



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Evaluación del comportamiento de suelos estabilizados con aplicación de
Quim KD-40 en vías no pavimentadas en Végueta – Huaura – Lima, 2016

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Joaquin Mario Santisteban Vega

ASESORES:

Dr. Abel Muñoz Paucarmayta

Mg. Teresa Gonzales Moncada

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de infraestructura vial

LIMA – PERÚ

Año 2017

Página del jurado

Presidente

Secretario

Vocal

DEDICATORIA

A mi Dios todopoderoso; a mis padres y guías: Donato y Antonia; a mi compañera y esposa Cristina y a mis apreciados hijos: Rosa, Ian y Gabriela.

El autor

AGRADECIMIENTO

A mi familia, por su incesante apoyo y estar a mi lado en todo el desarrollo de mi carrera.

A mi primo Ericson, por estar presente cuando necesitaba de su valioso aporte.

A la Mg. Teresa Gonzales Moncada, por su soporte profesional permanente durante la elaboración de la presente investigación.

El autor

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Joaquín Mario Santisteban Vega, con DNI N° 15720661, a efectos de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que adjunto a la presente tesis es veraz y auténtica.

Asimismo, declaro bajo juramento que todos los datos e información que se expone en la presente tesis son originales.

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

Los Olivos, julio del 2017

Joaquín Mario Santisteban Vega
DNI N° 15720661

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del reglamento de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, presento ante ustedes, el proyecto de investigación titulado: “Evaluación del comportamiento de suelos estabilizados con aplicación de Quim KD-40 en vías no pavimentadas en Végueta – Huaura – Lima, 2016”, la misma que someto a vuestra consideración y espero cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título de Ingeniero Civil.

El autor.

ÍNDICE

Título.	I
Página del jurado.	II
Dedicatoria.	III
Agradecimiento.	IV
Declaratoria de autenticidad.	V
Presentación.	VI
Índice.	VII
Índice de tablas.	IX
Índice de figuras.	X
Índice de fórmulas.	XI
Resumen.	XII
Abstract.	XIII
I. INTRODUCCIÓN.	14
1.1. Realidad problemática.	15
1.2. Trabajos previos.	18
1.3. Teorías relacionadas al tema.	21
1.3.1. Aplicación de Quim KD-40 en vías no pavimentadas.	21
1.3.2. Comportamiento de Suelos estabilizados.	25
1.4. Formulación del problema.	28
1.4.1. Problema general.	28
1.4.2. Problemas específicos.	28
1.5. Justificación del estudio.	29
1.5.1. Justificación teórica.	29
1.5.2. Justificación metodológica.	29
1.5.3. Justificación práctica.	30
1.5.4. Justificación técnica.	30
1.5.5. Justificación económica.	31
1.5.6. Justificación social.	31
1.6. Hipótesis.	31
1.6.1. Hipótesis central.	31
1.6.2. Hipótesis específicos.	31
1.7. Objetivos.	32
1.7.1. Objetivo central.	32
1.7.2. Objetivos secundarios.	32
II. MÉTODO.	33
2.1. Diseño de investigación.	34
2.1.1. Método: Deductivo.	34
2.1.2. Tipo: Aplicado.	34
2.1.3. Nivel: Explicativo.	35
2.1.4. Diseño: No experimental.	35
2.2. Variables, operacionalización.	35
2.2.1. Aplicación de Quim KD-40 en vías no pavimentadas.	35
2.2.2. Comportamiento de suelos estabilizados.	36

2.2.3. Operacionalización de variables. En las tablas 4 y 5 se detallan la operacionalización de las 2 variables.	38
2.3. Población y muestra.	40
2.3.1. Población.	40
2.3.2. Muestreo.	40
2.3.3. Muestra.	41
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.	41
2.4.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	41
2.4.2. Validez y confiabilidad.	43
2.5. Métodos de análisis de datos.	45
III. ANÁLISIS Y RESULTADOS.	46
3.1. Descripción de la zona de estudio.	47
3.2. Recopilación de información.	47
3.2.1. Recopilación de información para analizar la aplicación del aditivo Quim KD-40 en la mejora de las características físicas y mecánicas de las vías no pavimentadas.	47
3.2.2. Recopilación de información para determinar el impacto de la aplicación del aditivo Quim KD-40 en el estado de conservación de las vías.	48
3.2.3. Recopilación de información para determinar la relación entre la aplicación del aditivo Quim KD-40 y la reducción de costos de inversión en las vías no pavimentadas.	48
3.3. Ensayos de laboratorio.	48
3.4. Análisis.	50
3.4.1. Evaluación de la aplicación del aditivo Quim KD-40 en la mejora de las características físicas y mecánicas de las vías no pavimentadas.	50
3.4.2. Análisis del impacto de la aplicación del aditivo Quim KD-40 en el estado de conservación de las vías no pavimentadas.	57
3.4.3. Análisis de la relación entre la aplicación del aditivo Quim KD-40 y la reducción de costos de inversión de las vías no pavimentadas.	61
3.4.4. Evaluación de la aplicación del aditivo Quim KD-40 en la mejora del comportamiento de los suelos estabilizados de las vías no pavimentadas.	65
IV. DISCUSIÓN.	68
V. CONCLUSIONES.	71
VI. RECOMENDACIONES.	73
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	75
ANEXOS.	79
Anexo 1: Matriz de consistencia.	80
Anexo 2: Instrumento de investigación.	81
Anexo 3: Estudio de suelos.	95
Anexo 4: Presupuesto sin aditivo Quim KD-40.	125
Anexo 5: Presupuesto con aditivo Quim KD-40.	140
Anexo 6: Estudio de tráfico.	156
Anexo 7: Planos.	165

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Sistema nacional de carreteras – SINAC.	16
Tabla 2.	Red vial regional de Lima (2015).	16
Tabla 3.	Red vial distrital de Végueta.	16
Tabla 4.	Cuadro de operacionalización de variables: Aplicación de Quim KD-40 en vías no pavimentadas.	38
Tabla 5.	Cuadro de operacionalización de variables: Comportamiento de suelos estabilizados.	39
Tabla 6.	Características de los caminos vecinales del distrito de Végueta.	40
Tabla 7.	Ficha técnica del instrumento.	42
Tabla 8.	Criterios de evaluación del instrumento.	43
Tabla 9.	Validación de juicio de expertos.	44
Tabla 10.	Resumen de la evaluación de los expertos.	44
Tabla 11.	Estudio de tráfico.	50
Tabla 12.	Tráfico vehicular en dos sentidos por día.	51
Tabla 13.	Tráfico actual por tipo de vehículo.	52
Tabla 14.	Índice de plasticidad por % de Quim KD-40.	53
Tabla 15.	Densidad máxima seca por % de Quim KD-40.	54
Tabla 16.	Densidad máxima seca / Humedad óptima.	55
Tabla 17.	C.B.R. por % de Quim KD-40.	56
Tabla 18.	Medida de la deflexión en la vía del C.P. Guadalupe (No se aplicó Quim KD-40).	58
Tabla 19.	Medida de la deflexión en la vía del C.P. Santa Rosalía (Si se aplicó Quim KD-40).	59
Tabla 20.	Parámetros de la deflexión en la vía del C.P. Guadalupe.	60
Tabla 21.	Parámetros de la deflexión en la vía del C.P. Santa Rosalía.	60
Tabla 22.	Presupuesto de afirmado sin la aplicación de Quim KD-40.	61
Tabla 23.	Presupuesto de afirmado con la aplicación de Quim KD-40.	62
Tabla 24.	Valor actual de costos sin/con Quim KD-40.	63
Tabla 25.	Evaluación a 10 años.	64
Tabla 26.	Evaluación por año y por m ² .	64
Tabla 27.	Cuadro resumen.	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estado situacional de la ruta R28 del distrito de Végueta.	17
Figura 2. Estado situacional de la vía en estudio.	18
Figura 3. Tamizado de la muestra para el análisis granulométrico en el laboratorio de la Universidad César Vallejo.	49
Figura 4. Tara del recipiente para la determinación de la relación densidad / humedad (Proctor) en el laboratorio de la Universidad César Vallejo.	49
Figura 5. Evolución de tránsito de vehículos por día.	50
Figura 6. Tráfico actual por tipo de vehículo.	51
Figura 7. Índice de plasticidad por % de Quim KD-40.	53
Figura 8. Densidad máxima seca por % de Quim KD-40.	54
Figura 9. Proctor (Densidad máxima seca / Humedad óptima).	55
Figura 10. C.B.R. por % de Quim KD-40.	56
Figura 11. Evolución de los costos de afirmado sin/con Quim KD-40.	63
Figura 12. Comparación de costos por m ² .	65
Figura 13. Mejoramiento de la capacidad de soporte (CBR).	66
Figura 14. Diferencia 65% en la deflexión característica.	67
Figura 15. Reducción de costos en un 29%.	67

ÍNDICE DE FÓRMULAS

Fórmula 1. Deflexión admisible.	57
Fórmula 2. Deflexión crítica.	57

RESUMEN

En la investigación titulada “Evaluación del comportamiento de suelos estabilizados con aplicación de Quim KD-40 en vías no pavimentadas en Végueta – Huaura – Lima, 2016”, tuvo como objetivo principal, el evaluar de qué manera la aplicación del aditivo Quim KD-40 mejora el comportamiento de los suelos estabilizados de las vías no pavimentadas, las teorías científicas se fundamentaron en los manuales de Ministerio de Transporte y Comunicaciones, sección suelos y pavimentos (MTC, 2013), donde se conceptualiza la aplicación de aditivos y el comportamiento de suelos estabilizados.

Se encuentra inmerso dentro del método científico, de tipo aplicado, de nivel explicativo, de diseño no experimental, la población en estudio estuvo representada por las vías no pavimentadas del distrito de Végueta, que suman en su totalidad 18 vías con 90 Km. de longitud aproximadamente, considerando a elección del investigador, por el estado situacional de la vía, el tramo de la ruta R28, como tamaño de muestra.

Finalmente se llegó a la conclusión, luego de haber evaluado la aplicación del aditivo Quim KD-40 en el mejoramiento del comportamiento de los suelos estabilizados de las vías no pavimentadas, expresados en el incremento de la capacidad de soporte CBR del orden de 41%, el nivel de conservación de la vía donde se usó Quim KD-40 se encuentra aún por debajo de 25% de la deflexión admisible, además de significar un ahorro del 29%, entre el sector donde se empleó el aditivo.

Palabras clave: Suelos estabilizados, Quim KD-40, viga benkelman, deflexión admisible, estudio de tráfico.

ABSTRACT

This research entitled “Performance evaluation of stabilized soils with application of Quim KD-40 in unpaved roads in Végueta - Huaura - Lima, 2016”, had as main objective, to evaluate how the application of the additive Quim KD-40 improves the behaviour of stabilized soils of the unpaved roads, the scientific theories was based by the Minister of Transport and Communications manuals, soils and pavement section (MTC, 2013), where the application of additives and the behavior of stabilized soils is conceptualized.

The current study is immersed in the scientific method, applied type, explanatory level, partly experimental design, the population under study was represented by the unpaved roads of the Végueta district, which together total 18 routes with approximately 90 km of length, considered at the researcher’s choice, by the situational state of the road, the section of route R28, as sample size.

Finally, we came to the conclusion, after evaluating the application of the Quim KD-40 additive in improving the behavior of stabilized soils of unpaved roads, expressed in the increase of CBR support capacity of 41%, the conservation level of the road where it was used the Quim KD-40, it stills under 25% of the permissible deflection, in addition to a saving of 29%, in the sector where the additive was used.

Key words: Stabilized soils, Quim KD-40, beam Benkelman, permissible deflection, traffic study.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

La historia de la civilización siempre ha estado ligada a la fijación de sus caminos, en las culturas mesopotámica y egipcia, sobre el tercer milenio a.C. ya se usaban métodos para lograr que sus caminos y rutas sean seguras. Fueron los romanos que impulsaron estas obras cada vez más eficiente y complejas, perdurando aún antiguos senderos consolidados con diferentes tipos de mezclas de materiales pétreos más el uso de cal y tierra romana. La incorporación de estos materiales tuvo como objetivo principal el de estabilizar y así aumentar la capacidad de los suelos.

De allí nace la primera herramienta, que consistía en compactar los suelos para lograr mayor densidad y como consecuencia de ello lograr mayor soporte. La segunda consiste en modificar la composición granulométrica de los suelos con la inclusión de material pétreo, para luego ir incorporando otros materiales que permitieron mejor terminación y mayor prestación.

En el ámbito internacional desde el siglo pasado se viene trabajando en la investigación de alternativas de mejoramiento de suelos más económicas, pero que al mismo tiempo, sean amigables con el medio ambiente y reducir el impacto que se pueda generar en el aire, agua y suelo. El mantener estabilizados y en buen estado las vías, cumple un rol importante para conseguir una articulación y comunicación que beneficie el desarrollo económico de los pueblos, ya que reduce distancias, articula mercados, ahorra tiempo y disminuye costos.

En nuestro país, la red vial nacional (RVN) consideró las carreteras que interconectan el ámbito nacional, como se muestran en la tabla 1; está conformada por los principales ejes longitudinales y transversales y constituyen la base del sistema nacional de carreteras - SINAC, sirviendo como elemento receptor de las carreteras departamentales o regionales y de las carreteras vecinales o rurales, existe una longitud significativa de 143,339 km. (83,3%) de vías no pavimentadas, implicando en la práctica, la necesidad de atender este sector. (MTC, 2016 p. 7).

Tabla 1. Sistema nacional de carreteras - SINAC

Red vial	Pavimentado	%	No Pavimentado	%	Red vial existente	%
RV Nacional	18.420	69.7	8.016	30.3	26.436	15.9
RV Departamental	2.430	9.7	22.582	90.3	25.012	15.1
RV Vecinal	1.925	1.7	112.741	98.3	114.666	69.0
Total (Km)	22.775	13.7	143.339	86.3	166.114	100.0

Fuente: (MTC, 2016 p. 7)

(MTC, 2015 p. 36), la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, señala en el resumen ejecutivo de la actualización del inventario de carácter básico, que en la Región Lima provincias la red vial pavimentada es de 186.777 Km. (11.16%), mientras que la red vial no pavimentada es de 1,486.408 Km. (88.84%), como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Red vial regional de Lima (2015)

TIPO DE SUPERFICIE				LONGITUD Kms.
PAVIMENTADA	NO PAVIMENTADA	EXISTENTE	PROYECTADA	
186.78	1,486.41	1,673.19	263.25	1,936.44
11.16%	88.84%	100%		

Fuente: (MTC, 2015 p. 36)

El distrito de Végueta se encuentra en la provincia de Huaura, región Lima. Su ubicación geográfica es: Latitud Sur 10° 01' 15" y Longitud oeste 77° 28' 37" a una altura de 41 msnm. La red vial distrital está conformada por 18 vías de acceso, haciendo un total de 90.00 Km., de las cuales están pavimentadas 4.22 Km. representando el 5% del total y no pavimentadas 85.78 Km. que representa al 95% del total, como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Red vial distrital de Végueta

Tipo de superficie				Longitud Kms.	
Vías pavimentadas	% V.P.	Vías no pavimentadas	% V.N.P.	Total	%
4.22	5.00	85.78	95.00	90.00	100

Fuente: (Municipalidad Provincial de Huaura, 2008 pp. 70-71).

El estado situacional de las vías de este Distrito, según la clasificación anterior nos da un resultado que el 95% de las vías (85.78 km) se encontró entre regular y malo, en condición de trocha carrozable y sin afirmar. Por lo que se señaló de la imperiosa necesidad de la intervención en estas vías, ya que trae como secuela consecuente, daños a la salud por la propalación de polvo suelto que causa enfermedades respiratorias y la visión de las personas, del mismo modo daños a los vehículos menores y mayores que a diario transitan por estas vías, por los baches existentes, ocasionando mayores gastos en mantenimiento de los vehículos motorizados. (Municipalidad Provincial de Huaura, 2008 pp. 70-71).

Toda vez que resultó oneroso atender a todas estas vías, se determinó la intervención en la Ruta R28, por poseer zonas críticas debido a que parte su trayecto se excavó con el fin de instalar la línea de conducción de las redes de agua potable para varios centros poblados, las mismas que no volvieron a su estado anterior. Y de igual forma porque se trata de un sector que permite el acceso a zonas agropecuarias, como se muestran en las figuras 1 y 2.



Figura 1. Estado situacional de la Ruta R28 del distrito de Végueta.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 2. Estado situacional de la vía en estudio.

Fuente: Elaboración propia.

1.2. Trabajos previos

El conocimiento en nuestros días se debilita rápidamente y dura corto tiempo, porque la tecnología fluye con celeridad, requiriéndose como exigencia la temporalidad y el objeto de estudio al momento de elegir a los antecedentes, a continuación se presentan los trabajos previos.

1.2.1. Antecedentes nacionales

(Choque Sánchez, 2012), en la tesis titulada “Evaluación de aditivos químicos en la eficiencia de la conservación de superficies de rodadura en carreteras no pavimentadas”, con motivo de obtener el título profesional de Ingeniero Civil, de la facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, expuso como objetivo analizar el mejoramiento y conservación de las vías a nivel de afirmado mediante el tratamiento con aditivos químicos, la metodología usada se basó en sectorizar cada kilómetro expuestos a contextos adversos, los 3 lugares

escogidos con una altitud de superior a 4000 msnm., analizó luego su estado mediante el índice de rugosidad internacional, llegó a la conclusión que el tramo elegido como guía sin el empleo de ningún aditivo, muestra mayor rendimiento en el tiempo y con un costo inferior comparado con los lugares donde sí se utilizó el cloruro de calcio y el aditivo hecho con enzimas. Se mencionó que la aplicación de los aditivos químicos no siempre se dan en las mismas proporciones para todos los lugares, como se apreció en este estudio realizado en una realidad cuya altura supera los 4,000 msnm, donde en un primer momento el sector sin aditivo presenta mayor eficiencia.

(Atarama Mondragón, 2015), en la tesis titulada “Evaluación de la transitabilidad para caminos de bajo tránsito estabilizados con aditivo proes”, con el motivo de obtener el título profesional de Ingeniero Civil de la facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura, Piura, el autor se puso como objetivo, medir el incremento de las cualidades físicas y mecánicas usando en el camino para ello el aditivo químico proes. La metodología que empleó es el uso de exámenes de laboratorios. Concluyó demostrando que su uso, eleva la capacidad portante del suelo y mejora el nivel de servicio. Dejó en claro sí, que este aditivo requiere del empleo de mortero asfáltico para salvaguardar a la superficie de rodadura del efecto del desgaste. El aporte de esta tesis para afianzar los conocimientos del presente estudio se sustentó en la utilización de ensayos siguiendo las normas técnicas peruanas, utilizados también durante el desarrollo del estudio que garantice el mejoramiento de la estabilización de suelos con cloruro de calcio.

(Gonzales Linares, et al., 2014), en la tesis titulada “Relación entre la eficacia de la aplicación del cloruro de calcio y la durabilidad del afirmado de la carretera no pavimentada en la zona de La Querencia del distrito de Huaral” con motivo de obtener el título profesional de Ingeniero Civil de la facultad de Ingeniería en la Universidad San Pedro, Chimbote, se plantearon el objetivo general determinar la relación entre la eficacia de la aplicación del cloruro de calcio y la durabilidad del afirmado de la carretera no pavimentada. Utilizaron para ello, el tipo de investigación Aplicada, el diseño de investigación fue la no experimental, de carácter correlacional con corte transversal. Midieron el grado de relación entre la

eficacia de la aplicación del cloruro de calcio y la durabilidad del afirmado, llegaron a la conclusión que sí existe relación significativa entre la eficacia de la aplicación del cloruro de calcio y la durabilidad del afirmado y que el porcentaje óptimo de la aplicación de cloruro de calcio para esa zona es 2%. La importancia radicó en el aporte de los tesisistas, en la determinación de las variables, entre ellas la variable de durabilidad, que será también evaluada en el presente estudio.

1.2.2. Antecedentes internacionales

(Núñez Rojas, 2011), en la tesis titulada “Elección y dosificación del conglomerante en estabilización de suelos”, con motivo de obtener el título profesional de Ingeniero Civil en el Instituto Tecnológico de Sonora, Obregón, México, se trazó como objetivo central, estabilizar el suelo mediante el empleo de una cantidad óptima de un aditivo, la metodología se sostuvo en análisis de laboratorio, el autor concluyó que siendo el índice de plasticidad superior a 10, el aditivo adecuado es la cal, siendo la dosificación adecuada del orden del 1%. Un estudio muy metodológico que fue tomado en cuenta al momento de desarrollar la presente investigación sobre todo en la determinación del límite plástico.

(Herrera De Guise, 2011), en la tesis titulada “Estudio de laboratorio y guía temática de bases y sub bases estabilizadas con puzolanas para tramos carreteros”, para optar el título profesional de Ingeniero Civil de la facultad de Ingeniería en la Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, el autor plantó como objetivo general proveer de una guía práctica y temática de la utilización de material con base puzolana en la construcción de carreteras. El diseño se basó en ensayos de laboratorio entre ellos el análisis granulométrico, índice plástico, su clasificación, capacidad de soporte y resistencia a las diferenciaciones de temperatura, llegó a la conclusión que el uso de puzolana con cal es una buena opción para la estabilización de suelos en capas de base y subbase, en suelos de baja resistencia a la compresión, además de ser plástico, característico de suelos arcillosos. Las alternativas que presenta el mercado en cuanto se refiere a estabilizadores de suelos es amplia, sin embargo se hace necesario hacer un estudio a priori del sector

a intervenir para tener una adecuada dofificación, que para el presente trabajo fué el cloruro de calcio.

(Martínez Navarro, 2011), en la tesis titulada “Correlación de las fallas en pavimentos con respecto a la estabilización de los suelos en las capas de base y subbase”, con motivo de obtener el título profesional de Ingeniero Civil en la Universidad Veracruzana, Xalapa, México, se trazó como objetivo de fomentar la preservación de las vías evitando así su deterioro que conlleve a provocar desperfectos en los carros y los sobrecostos que significan su reparación. La metodología que empleó se basó en la compilación de datos para tener el sustento teórico y desarrollar apropiadamente el tema, considerando los problemas que radican en el detrimento de las vías y el uso de variados tipos de estabilizadores de suelos. La autora concluyó que el uso de la cal y cemento determinan que las vías soporten más el peso de los carros e impidan la aparición de grietas. Señaló además, que el empleo del cemento es más apropiado que la cal, sin embargo en cuanto al costo es más caro, pero que el gasto por mantenimiento se reduce por su periodicidad. Se hizo una evaluación de alternativas con productos estabilizadores de suelos. Por lo que se consideró los principios usados para la presente investigación y las pruebas de laboratorio utilizadas.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Aplicación de Quim KD-40 en vías no pavimentadas

(MTC, 2013 p. 122), señaló que el cloruro de calcio mejora la densificación y la firmeza del suelo, evitando su desprendimiento y es una atenuante de la polvareda. Teniendo la particularidad de ser higroscópicas, contribuye a conservar la humedad en la extensión de la vía. Siendo la cantidad apropiada de 1% - 2% de cloruro de calcio, el procedimiento de colocación es similar al del cloruro de sodio, su aplicación se realiza diluido en agua mediante el esparcido al inicio del periodo seco.

(Zapata Martínez, [2014] pp. 9-11), mencionó que el producto Quim KD-40, fabricado por Quimpac se obtiene de la proceso químico del carbonato de calcio (caliza) con el ácido clorhídrico: $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$. Siendo el producto final resultado de la adición de productos que permiten cumplir con las exigencias requeridas: $\text{CaCl}_2 + \text{aditivos} = \text{CaCl}_2 \text{ QUIM KD 40}$. El Quim KD 40 incrementa la compactación de la arcilla reduciendo sus características propias de separación, eleva el peso en volumen, disminuye la evaporación. Tiene la característica de ingresar en el material de la vía, más aún en los agregados finos envolviendo las partículas y completando los vacíos, usando menos el empleo del rodillo, conservando la humedad de la superficie y bajando la merma del agregado fino como consecuencia del tráfico vehicular.

(OCC, [2015] p. 4), señaló que el cloruro de calcio presenta una diversidad de uso en la industria. Su aplicación data desde hace más de 100 años y se menciona en usos desde el siglo XIX como complemento del hormigón. En tiempos actuales su uso está en aumento por sus características técnicas y económicas en comparación de otros semejantes. Tiene la particularidad de ser higroscópico (retiene humedad), delicuescente (se disuelva en la humedad que retiene) y tiene inferior límite de congelación de sus conglomerados. Estas particularidades le ayudan a ser usados en varias actividades relacionadas con el control de la humedad y como retardante de la congelación. Tiene también valorable empleo químico y biológico por la contribución del calcio.

(Mateos De Vicente, [2012] p. 1), mencionó que el cloruro de calcio es un producto empleado en la estabilización de los suelos, considerado como el más barato, que se emplea por las mejoras sustanciales que obtiene en el empleo para la conformación de la sub-base y base de las pistas y como para vías cuya superficie es de tierra. Si bien no tiene la particularidad de una conformación de suelo-cemento, mejora notablemente el suelo, la estabilidad de los mismos y disminuye considerablemente el costo de mantenimiento de las vías.

(Orobio, et al., 2007 p. 28), mencionaron que el cloruro cálcico reduce la emisión de polvos en las carreteras y mejora la durabilidad de las vías, reduciendo

notablemente el requerimiento de acciones que permitan mantener las vías en buenas condiciones. Las conclusiones del estudio ayudan a identificar al cloruro de calcio como estabilizador de suelos, disminuyendo los perjuicios en el medio ambiente, como consecuencia de la emisión de polvos de los carros al transitar por estas vías.

(MTC, 2008 p. 11), definió a la carretera no pavimentada como la que se encuentra constituida por gravas o afirmado, suelos estabilizados o terreno natural.

En nuestra actualidad, existen variedades de aditivos que se usan con fines de mejorar la estabilización de los suelos, entre ellos tenemos: Cloruro de sodio, polímeros, Permazyme 22X y escorias de fundición.

1.3.1.1. Dimensiones

1.3.1.1.1. Clasificación de vías

Hay diversas formas de clasificar a una vía, para el presente estudio se considerarán: Según su jerarquización, según su demanda y según su superficie de rodadura.

1.3.1.1.1.1. Según su jerarquización

Las vías en nuestro país de acuerdo a su jerarquización se clasifican en vías de orden departamental, regional y vecinal o rural. o (MTC, 2016 p. 7).

1.3.1.1.1.2. Según su demanda

Las vías en el Perú de acuerdo a su demanda se clasifican en: Autopistas de primera clase, autopistas de segunda clase, carreteras de primera clase, carreteras de segunda clase, carreteras de tercera clase y trochas carrozables, siendo estas, vías que no logran obtener las particularidades geométricas de una carretera, en su mayoría se caracterizan por tener un Índice medio diario anual inferior a 200 veh/día. El ancho mínimo de su superficie es de 4,00 m., a una distancia de 500

como mínimo deben presentar ensanches llamados plazoletas de cruce, pudiendo ser la vía afirmada o sin afirmar. (MTC, 2014 pp. 15-16).

1.3.1.1.1.3. Según su superficie de rodadura

Las vías en el Perú de acuerdo a su superficie de rodadura se clasifican en: Asfaltadas (conformada por mezcla bituminosa (flexible) o de concreto Pórtland (rígida). Afirmadas (Carretera cuya superficie de rodadura está constituida por una o más capas de afirmado) y sin afirmar (Carretera a nivel de subrasante o aquella donde la superficie de rodadura ha perdido el afirmado). (MTC, 2016 pp. 1-2)

1.3.1.1.2. Características del suelo

El suelo es la corteza superficial de la tierra, que puede ser caracterizado de acuerdo a su tamaño y propiedades.

(MTC, 2013 pp. 36-37), señaló:

- a. Análisis granulométrico: Es la repartición en diversos tamaños que tiene el agregado por medio de cernido, el procedimiento se encuentra en el Ensayo MTC EM 107, Partiendo de este estudio se precisa con más o menos proximidad, el resto de características que se requieren. Este estudio tiene como objetivo clasificar los diversos elementos con los que se encuentran constituido el suelo a partir de su tamaño.
- b. Plasticidad: Es la característica de estabilidad del suelo considerando un límite húmedo sin descomponerse, esta propiedad obedece al contenido del material fino, con la granulometría no se puede definir esto, ameritando encontrar los Límites de Atterberg. Estos límites definen la sensibilidad del suelo con respecto a la humedad (agua), pudiendo ser: líquido, plástico o sólido. Midiendo la cohesión del terreno y son: El límite líquido (MTC EM 110), el límite plástico (MTC EM 111) y el límite de contracción (MTC EM 112).

(MTC, 2013 p. 122), señala que para el caso de estabilización de suelos con el empleo de cloruro de calcio, el suelo a estabilizar debe cumplir con las siguientes características:

- Agregado grueso (1" – N° 4) de 10 – 60%
- Agregado fino menor que la malla N° 200 de 10 – 30%
- Índice plástico IP = 4 – 15%

1.3.1.1.3. Protocolo de Aplicación

Quim KD-40 es un producto aplicable en diversos tipos de superficies de rodadura, es especial en las que se utilizan con material granular de cantera y un espesor mínimo de 15 cm. El proceso de aplicación es fácil y con un requerimiento mínimo para su preservación, se considera las siguientes secuencia: Escarificado; riego y aplicación del producto; conformación y perfilado y por último la compactación. (Zapata Martínez, [2014] pp. 27-31).

1.3.2. Comportamiento de Suelos estabilizados

(MTC, 2013 p. 107), definió a los suelos estabilizados como el incremento de sus características físicas y mecánicas y su duración por un periodo prolongado, mediante operaciones mecánicas y la adición de productos artificiales o naturales. Estos procesos se efectúan en superficies carentes, a nivel de subrasante, son llamadas por el producto que se aplica, como suelo cemento y suelo cal, suelo asfalto u otro insumo similar. Por lo contrario si se emplea en una subbase o base recibe la denominación de subbase o base granular tratada (con cemento o con cal o con asfalto, etc), los métodos son diversos, como el empleo de otro suelo o el adicionar algún producto estabilizador, continuado por el procedimiento de compactar el suelo.

(Bañón Blázquez, et al., 2000 p. 193), señalaron que en algunos casos es imperiosa la necesidad de optimizar las propiedades de un suelo para ser parte de una superficie estable. Utilizando para este fin los métodos que permitan la estabilidad de los suelos, pudiendo ser mecánicas, usando varios tipos de suelos o adicionando algún producto como la cal y el cemento cuyo fin es la de mejorar las características físicas y/o químicas. Con este proceso se intenta primariamente, incrementar el soporte mecánico del suelo, haciéndolo más eficiente y garantizando que la humedad requerida fluctúe en límites pequeños, adquiriendo consigo suelos estables resistentes a las cargas y una diminuta fluctuación de volumen. Incrementándose además la dureza de la mencionada capa.

(Quintero, 2011 pp. 3-7), describió que la estabilización de suelos es el procedimiento por el que se mejora la superficie con la finalidad de convertirlo en aceptable para el empleo de bases y sub – bases, el tratamiento da como resultado incrementar la densidad del suelo, con la compactación mecánica. Las características que influyen al escoger un procedimiento estabilizador son: Resistencia, Durabilidad y Bajo Costo.

(Liplata, 2013 p. 1), mencionó que un suelo se considera estable cuando tiene mucha resistencia de tal manera de no presentar imperfecciones ni daños por el uso propiamente dicho o por su entorno, conservándose a pesar de las condiciones del medio ambiente del lugar. Para solucionar problemas estructurales y funcionales existen tratamientos que permiten aumentar la estabilidad de los suelos. A esto se le llama estabilización. La estabilización de suelos tiene como finalidad mejorar sus propiedades geotécnicas: Estabilidad volumétrica, resistencia, permeabilidad, compresibilidad, durabilidad. Siendo los de mayor frecuencia: Los mecánicos, físicos, químicos, hidráulicos, térmicos.

(MTC, 2004 p. 5.), menciona que el suelo estabilizado químicamente, es una técnica donde se emplea un insumo químico, que recibe el nombre de estabilizador químico, que requiere ser mezclado en forma homogénea con el suelo, concordante con el requerimiento técnico del mismo producto. Tiene por finalidad dotar al suelo un grosor determinado y el mejoramiento de sus características ya sea durante el proceso constructivo o de mantenimiento.

Actualmente existen diversos tipos de estabilizadores de suelos, recibiendo el nombre del producto que se emplea, entre ellas tenemos: suelo-cemento, suelo-cal, suelo-cenizas-cal-cemento, suelo-aceites de petróleo, suelo-asfalto, suelo-resina natural, suelo-polímeros.

1.3.2.1. Dimensiones

1.3.2.1.1. Características físicas y mecánicas

(Quintero, 2011 pp. 3-7), señaló que la estabilización contribuye a mejorar la resistencia del suelo.

a. Resistencia: El suelo estabilizado deberá tener mayor resistencia comparada con la resistencia original del suelo sin estabilizar. El material estabilizado, con unas características mejoradas de resistencia y estabilidad, es ahora apto para ser usado en la estructura del pavimento, un suelo estabilizado aumenta su capacidad de soporte.

(Bañón Blázquez, et al., 2000 p. 6), señalaron que los estudios que precisan las primordiales características de los suelos en las vías son: Granulometría, límite plástico, proctor normal y modificado y la capacidad de soporte por medio del CBR.

(Bañón Blázquez, et al., 2000 p. 15), mencionaron sobre el ensayo Proctor:

Es la correspondencia que hay entre la densidad seca de un suelo –nivel de densidad y su proporción de agua, esto es muy útil en la densificación del suelo. Se regula por medio del Ensayo Proctor, Normal (NLT-107) y Modificado (NLT-108).

(MTC, 2013 p. 39), señaló lo siguiente:

g. Ensayo CBR: (MTC EM 132), Después de haber realizado la clasificación de los suelos mediante el sistema AASHTO y SUCS, para el caso de vías, se debe hacer un perfil estratigráfico donde se clasifique cada sección uniforme o intervalo estudiado, lo que servirá para determinar las pruebas para hallar el CBR, que indica el soporte o resistencia del suelo, referente al 95% de la máxima cantidad seca y a una penetración de carga del 2.54 mm., señalados de igual forma en la norma internacional ASTM D-1883 (ASTM, 2007).

1.3.2.1.2. Estado de conservación de las vías

(Quintero, 2011 pp. 3-7), menciona que la estabilización favorece a mejorar la resistencia del suelo.

b. Durabilidad: el proceso de estabilización permite mantener el material con un estado de resistencia determinado para evitar que se deteriore por la influencia de los factores ambientales.

Uno de los métodos es la medición de las deflexiones mediante el ensayo con la viga Benkelman, instrumento mecánico que permite encontrar la deflexión vertical y puntual de un sector la vía que se encuentra sometida a una carga normalizada, transmitida por medio de las ruedas gemelas de un eje simple tipo, con una carga de 18000 libras (8,200 kg.), cuyo empleo se encuentra en la norma del MTC E 1002-200 y en la norma internacional ASTM D 4695 – 03 (ASTM, 2003).

1.3.2.1.3. Reducción de costos de inversión

(Quintero, 2011 pp. 3-7), dice que la estabilización de suelos influye en la reducción de los costos.

c. Bajo costo: Un suelo estabilizado debe resultar en un gasto menor que un material de alta calidad, el cual necesariamente tiene que ser transportado a la obra. Por ejemplo si se utilizan materiales del mismo sitio de construcción los cuales son mejorados mediante el proceso de estabilización y así los costos de transporte sean evitados.

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Problema general

¿De qué manera la aplicación del aditivo Quim KD-40 mejorará el comportamiento de los suelos estabilizados de las vías no pavimentadas en Végueta – Huaura – Lima, 2016?

1.4.2. Problemas específicos

¿En qué medida la aplicación del aditivo Quim KD-40 mejorará las características físicas y mecánicas de las vías no pavimentadas en Végueta – Huaura – Lima, 2016?

¿Cuál es el impacto de la aplicación del aditivo Quim KD-40 en el estado de conservación de las vías no pavimentadas en Végueta – Huaura – Lima, 2016?

¿De qué manera la aplicación del aditivo Quim KD-40 reduce los costos de inversión en las vías no pavimentadas en Végueta – Huaura – Lima, 2016?

1.5. Justificación del estudio

1.5.1. Justificación teórica

(Borja Suárez, 2012 p. 19), señaló que este modelo de justificación se plantea cuando el objetivo de la investigación es propiciar reflexión y debate en torno a conocimientos ya existentes, cuando se sugiere nuevas teorías o se requiere confrontar con las ya existentes.

Responde a la interrogante: ¿Desea usted verificar el modo como un modelo teórico se muestra en un contexto?

Del mismo modo en el presente estudio la utilización del cloruro de calcio como estabilizador de suelos tiene larga data, cuya finalidad es la mejorar la capacidad de soporte al corte de las vías no pavimentadas, el presente trabajo pretende contribuir al mayor conocimiento del empleo del cloruro de calcio en el mejoramiento de suelos en las vías no pavimentadas en nuestro país.

1.5.2. Justificación metodológica

(Valderrama Mendoza, 2013 p. 140), mencionó que esta justificación se refiere al empleo de metodologías y técnicas empleando para ello encuestas, formularios, entre otros, que servirán como contribución para abordar posteriores problemas parecidos ya sea al mismo investigador o a otros.

Se contesta a la interrogante: ¿Lo concluido en la investigación explica el valor del empleo del instrumento que se utilizó para medir?

Así también, para el cumplimiento de los objetivos del estudio, se consideró la toma de muestras antes y después, luego el procesamiento de la información para obtener los resultados que indicarán la conveniencia o no de la utilización del cloruro de calcio propuesto, mediante la elaboración de una ficha de observación.

1.5.3. Justificación práctica

(Monje Álvarez, 2011 pág. 69), expresó que la justificación práctica, “es la implicación en la solución de problemas prácticos”.

Se contesta a la interrogante: ¿Lo que resulte de la investigación contribuirá a la solución de problemas de una empresa o de tipo académico?

Asimismo, el presente consideró el mejoramiento de las vías no pavimentadas en el distrito de Végueta, ya que con el empleo del producto planteado tiende a mejorar los accesos a los centros poblados.

1.5.4. Justificación técnica

(Universidad Peruana Los Andes, 2014 p. 78), señaló lo importante que es la resolución de los problemas prácticos, industriales, de servicios, el medio ambiente entre otros. Contesta a la pregunta: ¿De qué forma es de utilidad la investigación?

La investigación consideró mejorar los accesos a los centros poblados y agrícolas, considerando para ello, el aporte en la disminución de la emisión de polvo y la reducción de enfermedades de carácter respiratorio y visual.

1.5.5. Justificación económica

El empleo de cloruro de calcio como estabilizador de suelo significó una inversión menor por metro cuadrado (m²) en vías no pavimentadas en comparación de intervenciones como el asfaltado, por lo que genera un impacto en la rentabilidad del proyecto.

1.5.6. Justificación social

Se justificó toda vez que se intervino en sectores de menos recursos económicos, dado que los accesos a sus centros poblados no se encuentran ni pavimentadas ni en buen estado de conservación, por lo general se encuentra a nivel de trocha carrozable.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis central

La aplicación del aditivo Quim KD-40 mejora el comportamiento de los suelos estabilizados de las vías no pavimentadas en Végueta – Huaura – Lima, 2016.

1.6.2. Hipótesis específicos

El empleo del aditivo Quim KD-40 mejora las características físicas y mecánicas de las vías no pavimentadas en Végueta – Huaura – Lima, 2016.

La utilización del aditivo Quim KD-40 impacta en el estado de conservación de las vías no pavimentadas en Végueta – Huaura – Lima, 2016.

El uso del aditivo Quim KD-40 reduce los costos de inversión en las vías no pavimentadas en Végueta – Huaura – Lima, 2016.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo central

Evaluar de qué manera la aplicación del aditivo Quim KD-40 mejorará el comportamiento de los suelos estabilizados de las vías no pavimentadas en Végueta – Huaura – Lima, 2016.

1.7.2. Objetivos secundarios

Determinar en qué medida la aplicación del aditivo Quim KD-40 mejorará las características físicas y mecánicas de las vías no pavimentadas en Végueta – Huaura – Lima, 2016.

Estimar el impacto de la aplicación del aditivo Quim KD-40 en el estado de conservación de las vías no pavimentadas en Végueta – Huaura – Lima, 2016.

Calcular de qué manera la aplicación del aditivo Quim KD-40 reduce los costos de inversión en las vías no pavimentadas en Végueta – Huaura – Lima, 2016.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de investigación

(Vara Horna, 2012 p. 202), detalló que es la planificación o técnica determinada que se usa para responder confiablemente a las interrogantes de la investigación, planteando un conjunto de tareas secuenciales y sistematizadas, adaptables a la peculiaridad de cada tesis, donde se señalan las acciones y estudios a realizarse y las técnicas a usarse para la recolección y análisis de la información.

En ese mismo sentido, el presente estudio usará técnica de muestreo, ficha de recopilación de datos para su procesamiento en interpretación respectiva.

2.1.1. Método: Deductivo.

(Bernal Torres, 2010 pág. 59), mencionó que “Este método de razonamiento consiste en tomar conclusiones generales para obtener explicaciones particulares. El método se inicia con el análisis de los postulados, teoremas, leyes, principios, etcétera, de aplicación universal y de comprobada validez, para aplicarlos a soluciones o hechos particulares”.

Del mismo modo, esta investigación, estuvo inmerso dentro del **método deductivo**, toda vez que utilizará conocimientos definidos previamente.

2.1.2. Tipo: Aplicado

(Borja Suárez, 2012 p. 10), explicó que es este tipo de investigación “busca conocer, actuar, construir y modificar una realidad problemática”.

Así es como el presente estudio será **Aplicado**, porque se hará uso de los conceptos, métodos de ensayos de laboratorio y análisis de resultado con el fin de mejorar las características de mecánicas y reducción de costos, mediante el empleo de un estabilizador de suelos como es el cloruro de calcio.

2.1.3. Nivel: Explicativo

(Valderrama Mendoza, 2013 p. 45), dijo el nivel explicativo sobrepasa a la sola exposición de conocimientos, hechos o la relación entre conocimientos, básicamente está enfocada a establecer respuestas a las causas de los acontecimientos físicos o sociales, teniendo como objetivo manifestar la razón del porqué de su ocurrencia.

El estudio será de nivel **explicativo**, porque detallará el comportamiento antes y posterior a la aplicación de cloruro de calcio y la estabilización de suelos de las vías no pavimentadas.

2.1.4. Diseño: No experimental

(Universidad Peruana Los Andes, 2014 p. 50), señaló que los diseños no experimentales se sustentan en la recolección de información, sin que exista ninguna manipulación de las variables por parte del investigador.

Se ha optado por este diseño por las características de la población y la muestra de la investigación.

2.2. Variables, operacionalización

La presente investigación considerará las siguientes variables:

2.2.1. Aplicación de Quim KD-40 en vías no pavimentadas

(Zapata Martínez, [2014] pp. 9-11), mencionó que el producto Quim KD-40, fabricado por Quimpac se obtiene del proceso químico del carbonato de calcio (caliza) con el ácido clorhídrico: $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
Siendo el producto final resultado de la adición de productos que permiten cumplir con las exigencias requeridas: $\text{CaCl}_2 + \text{aditivos} = \text{CaCl}_2 \text{ QUIM KD 40}$

El Quim KD 40 incrementa la compactación de la arcilla reduciendo sus características propias de separación, eleva el peso en volumen, disminuye la evaporación. Tiene la característica de ingresar en el material de la vía, más aún en los agregados finos envolviendo las partículas y completando los vacíos, usando menos el empleo del rodillo, conservando la humedad de la superficie y bajando la merma del agregado fino como consecuencia del tráfico vehicular.

2.2.2. Comportamiento de suelos estabilizados

(MTC, 2013 p. 107), definió a los suelos estabilizados como el incremento de sus características físicas y mecánicas y su duración por un periodo prolongado, mediante operaciones mecánicas y la adición de productos artificiales o naturales. Estos procesos se efectúan en superficies carentes, a nivel de subrasante, son llamadas por el producto que se aplica, como suelo cemento y suelo cal, suelo asfalto u otro insumo similar, los métodos son diversos, como el empleo de otro suelo o el adicionar algún producto estabilizador, continuado por el procedimiento de compactar el suelo.

(Quintero, 2011 pp. 3-7), señaló que la estabilización de suelos es el procedimiento por el que se mejora la superficie con la finalidad de convertirlo en aceptable para el empleo de bases y sub – bases, el tratamiento da como resultado incrementar la densidad del suelo, con la compactación mecánica. Las características que influyen al escoger un procedimiento estabilizador son: Resistencia, Durabilidad y Bajo Costo.

a. Resistencia: El suelo estabilizado deberá tener mayor resistencia comparada con la resistencia original del suelo sin estabilizar. El material estabilizado, con unas características mejoradas de resistencia y estabilidad, es ahora apto para ser usado en la estructura del pavimento, un suelo estabilizado aumente su capacidad de soporte.

- b. Durabilidad: el proceso de estabilización permite mantener el material con un estado de resistencia determinado para evitar que se deteriore por la influencia de los factores ambientales.

- c. Bajo costo: Un suelo estabilizado debe resultar en un gasto menor que un material de alta calidad, el cual necesariamente tiene que ser transportado a la obra. Por ejemplo si se utilizan materiales del mismo sitio de construcción los cuales son mejorados mediante el proceso de estabilización y así los costos de transporte sean evitados.

2.2.3. Operacionalización de variables. En las tablas 4 y 5 se detallan la operacionalización de las 2 variables.

Tabla 4. Cuadro de operacionalización de variables: Aplicación de Quim KD-40 en vías no pavimentadas
“Evaluación del comportamiento de suelos estabilizados con la aplicación de Quim KD-40 en vías no pavimentadas en Végueta – Huaura – Lima”

DEFINICIÓN NOMINAL	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	INSTRUMENTO
		V+DIMENSIÓN+ INDICADOR+ INSTRUMENTO			
Variable Independiente: Aplicación de Quim KD-40 en vías no pavimentadas.	(Zapata Martínez, [2014] pp. 9-11), menciona que el producto Quim KD-40, incrementa la compactación de la arcilla reduciendo sus características propias de separación, eleva el peso en volumen, disminuye la evaporación. Tiene la característica de ingresar en el material de la vía, más aún en los agregados finos envolviendo las partículas y completando los vacíos, usando menos el empleo del rodillo, conservando la humedad de la superficie y bajando la merma del agregado fino como consecuencia del tráfico vehicular.	La aplicación de Quim KD-40 en vías no pavimentadas, mejora la compactación del afirmado, por lo que se debe hacer en primer lugar, una debida clasificación de la vía en cuanto a su jerarquización, demanda y superficie de rodadura, de igual forma conocer las características del suelo mediante el análisis granulométrico, índice de plasticidad y la capacidad de soporte, siendo también necesario cumplir el protocolo de aplicación cuyos procesos están dados por el escarificado, riego y aplicación del producto; conformado y perfilado, siendo el último paso la compactación; para este fin se utilizará la ficha de recopilación de datos.	Clasificación de la vía Características del suelo Protocolo de Aplicación	Según su jerarquización Según su demanda Según su superficie de rodadura Análisis granulométrico / Índice de plasticidad Proctor modificado Capacidad de soporte California – CBR Escarificado, riego y aplicación del producto Conformado y perfilado Compactación	Ficha de recopilación de datos

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. Cuadro de operacionalización de variables: Comportamiento de suelos estabilizados “Evaluación del comportamiento de suelos estabilizados con la aplicación de Quim KD-40 en vías no pavimentadas en Végueta – Huaura – Lima”

DEFINICIÓN NOMINAL	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	INSTRUMENTO
		V+DIMENSIÓN+ INDICADOR+ INSTRUMENTO			
Variable Dependiente: Comportamiento de suelos estabilizados.	<p>(MTC, 2013 p. 107), define a los suelos estabilizados como el incremento de sus características físicas y mecánicas y su duración por un periodo prolongado, mediante operaciones mecánicas y la adición de productos artificiales o naturales. Estos procesos se efectúan en superficies carentes, a nivel de sub rasante.</p> <p>(Quintero, 2011 pp. 3-7), señala que la estabilización de suelos da como resultado incrementar la densidad del suelo, con la compactación mecánica. Las características que influyen al escoger un procedimiento estabilizador son: Resistencia, Durabilidad y Bajo Costo.</p>	<p>EL comportamiento de suelos estabilizados, se ve reflejado en las mejoras de las características físicas y mecánicas expresados en el índice de plasticidad, proctor modificado y capacidad de soporte California – CBR, mediante ensayos de laboratorio; de igual forma en el estado de conservación de las vías mediante la medición de la deflexión en los sectores sin y con aditivo Quim KD-40 para luego compararlos, esto se realiza mediante ensayos de campo, también incide en la reducción del costo de inversión, para ello se hallan los costos sin y con la aplicación aditivo Quim KD-40, para luego evaluarlos a 10 años, mediante el cálculo de la estructura de costos.</p>	<p>Características físicas y mecánicas</p> <p>Estado de conservación de las vías.</p> <p>Reducción de costos de inversión</p>	<p>Índice de plasticidad</p> <p>Proctor modificado</p> <p>Capacidad de Soporte California – CBR</p> <p>Sector sin aditivo Quim KD-40</p> <p>Sector con aditivo Quim KD-40</p> <p>Cuadro comparativo</p> <p>Costo sin aditivo Quim KD-40</p> <p>Costo con aditivo Quim KD-40</p> <p>Evaluación a 10 años.</p>	<p>Ensayos de laboratorio</p> <p>Ensayos en campo</p> <p>Cálculo de estructura de costos</p>

Fuente: Elaboración propia.

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población

(Valderrama Mendoza, 2013 p. 182), señaló que el universo estadístico “es el conjunto de elementos finitos o infinitos, ya sea de elementos, individuos u objetos, con propiedades o peculiaridades similares, aptos para ser estudiado”. La población en estudio estuvo representado por las vías no pavimentadas del distrito de Végueta, que suman en su totalidad 18 vías con 90 Km. de longitud acumuladas, de acuerdo a la tabla 6 siguiente:

Tabla 6. *Características de los caminos vecinales del distrito de Végueta*

Item	Ubicación Cuadro N° 1-26	Código de Ruta	Longitud (Km.)	Ancho (m)	Superficie	Estado
1	84	LM-553	8.41	10.00	AF	B
2	85	LM-554	7.46	4.00	TR	M
3	86	R24	8.56	12.00	AF	B
4	87	R26	5.25	4.50	SA	M
5	88	R28	5.07	4.00	SA	R
6	89	R29	7.80	4.00	SA	M
7	90	R30	1.03	3.00	SA	M
8	91	R31	12.31	10.00	SA	R
9	92	R32	0.56	3.00	SA	R
10	93	R33	9.82	4.00	SA	R
11	94	R35	6.63	4.00	SA	M
12	95	R37	4.37	6.00	SA	R
13	96	R39	4.14	4.00	SA	R
14	97	R41	4.06	6.00	AF	B
15	98	R43	3.07	4.00	SA	R
16	99	R45	0.94	4.50	SA	R
17	100	R46	0.38	2.50	SA	R
18	101	R50	0.14	7.50	AF	B
			90.00			

Fuente: (Municipalidad Provincial de Huaura, 2008 pp. 78-79)

2.3.2. Muestreo

(Vara Horna, 2012 p. 221), mencionó que muchas veces no es posible contactarse y ver a la población en general, esto nos lleva a trabajar solamente con una fracción, cuyo proceso de selección se denomina muestreo.

Muestreo no probabilístico intencional

(Borja Suárez, 2012 p. 32), señaló que la elección de los elementos está en manos del investigador deliberadamente y no del muestreo probabilístico.

El mismo que se empleó en el presente estudio dadas las características del universo estadístico.

2.3.3. Muestra

(Universidad Peruana Los Andes, 2014 p. 101), mencionó que la muestra es un subconjunto representativo de la población, para ser sometida a observación científica para la obtención de resultados valederos.

Como la población está referida a las vías no pavimentadas del distrito de Végueta, se consideró a elección del investigador, por el estado situacional de la vía, el tramo de la Ruta R28, siendo el **tamaño de muestra** una longitud de 5.07 km.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

2.4.1.1. Técnicas de recolección de datos

(Borja Suárez, 2012 p. 33), señaló que, es el proceso de acopio de información, siendo las principales: La observación, la entrevista, la encuesta y las pruebas estandarizadas, las mismas que no se excluyen entre sí, más bien en algunos casos se complementan.

Para el presente estudio se usó la técnica de **la observación**, ya que la toma de información se realizó antes y después de haber aplicado el aditivo.

2.4.1.2. Instrumentos de recolección de datos

(Valderrama Mendoza, 2013 p. 195), mencionó, “los instrumentos son los medios materiales que emplea el investigador para recoger y almacenar la información. Pueden ser formularios, pruebas de conocimientos o escala de actitudes”.

En ese sentido, el estudio consideró el acopio de la información mediante formatos de los ensayos de laboratorio, como son: El análisis granulométrico, índice plástico, densidad, proctor modificado y capacidad de soporte del suelo – CBR, de igual forma un formato para hallar la deflexión en los sectores sin y con aditivo Quim KD-40, como también la estructura de costos de cada caso. Todo ello sistematizado en la ficha de recolección de datos. Como se ve en la tabla 7.

Tabla 7. *Ficha técnica del instrumento*

Aspectos complementarios	Detalles
Nombre del instrumento	Ficha de recopilación de datos.
Autor	Joaquín Mario Santisteban Vega
Lugares	C.P. San Juan, C.P. Guadalupe, C.P. Santa Rosalía, cantera La Encantada
Distritos	Végueta, Santa María
Provincia	Huaura
Objetivo	Evaluar de qué manera la aplicación del aditivo Quim KD-40 mejorará el comportamiento de los suelos estabilizados de las vías no pavimentadas en Végueta.
Lugar de aplicación	Végueta
Forma de aplicación	Directa
Duración de la aplicación	40 minutos
Descripción del instrumento	Se aplicó la ficha de recopilación de datos obteniendo información del comportamiento de los suelos estabilizados: Características físicas y mecánicas, estado de conservación y reducción de costos.

Fuente: Elaboración propia

2.4.2. Validez y confiabilidad

2.4.2.1. Validez

(Vara Horna, 2012), dijo que “la validez se refiere al grado de evidencia acumulada sobre qué mide el instrumento, justifica la particular interpretación que se va a hacer del instrumento”.

En los Anexos 2.1 y 2.2, se muestra el instrumento que se utilizó, el mismo que fue sometido al juicio de 3 expertos, en la tabla 8 se detallan los ítems que permitieron validar al instrumento.

Tabla 8. *Criterios de evaluación del instrumento*

#	Descripción	Puntaje Max.
I.	Información general:	
	1.1. Ubicación geográfica de la zona de estudio:	10
	1.2. Vía de acceso:	10
II.	Información técnica:	
	2.1. Clasificación de la vía:	10
	2.2. Características del suelo (Este ítem se usará también para la Cantera):	15
	2.3. Capacidad de Soporte California – CBR según % de Quim KD-40:	15
	2.4. Estado de conservación de las vías nos pavimentadas:	15
	2.5. Reducción de costos de inversión:	15
III.	Panel fotográfico:	10
	Total	100

Fuente: Elaboración propia.

2.4.2.2. Confiabilidad

(Monje Álvarez, 2011 p. 165), mencionó que “la confiabilidad se refiere a la capacidad del instrumento para arrojar datos o mediciones que correspondan a la realidad que se pretende conocer, o sea, la exactitud de la medición, así como a la consistencia o estabilidad de la medición en diferentes momentos”.

Para el presente estudio se consideró recurrir al juicio de expertos.

Juicio de expertos

(Valderrama Mendoza, 2013 p. 198), señaló que “el juicio de expertos viene a ser el conjunto de opiniones que brindan los profesionales de experiencia”.

En la presente investigación se solicitó la opinión de 3 expertos, como se muestra en la tabla 9; después de su evaluación, se validó el instrumento con un promedio de aceptación de 97% tal como se ve reflejado en la tabla 10 siguiente:

Tabla 9. *Validación de juicio de expertos*

N°	Nombres y apellidos de los expertos	N° de Colegiatura	Opinión de aplicabilidad
1	Ing. Kremlin Jair Torres Chamana	131228	Aplicable
2	Ing. Manuel Pascual Urbina Chamaya	131227	Aplicable
3	Ing. Rubén Darío Vásquez Valverde	141964	Aplicable

Fuente: Elaboración propia.

Tabla10. *Resumen de la evaluación de los expertos*

#	Descripción	Puntaje Máximo	Calificación de expertos			Sumat.	Prom.	%
			1	2	3			
I.	Información general							
	1.1. Ubicación geográfica de la zona de estudio	10	10	10	10	30	10.00	100.00
	1.2. Vía de acceso	10	10	10	10	30	10.00	100.00
II.	Información técnica							
	2.1. Clasificación de la vía	10	10	10	10	30	10.00	100.00
	2.2. Características del suelo	15	14	12	15	41	13.67	91.11
	2.3. Capacidad de Soporte California – CBR según % de Quim KD-40	15	14	15	15	44	14.67	97.78
	2.4. Estado de conservación de las vías nos pavimentadas	15	14	14	15	43	14.33	95.56
	2.5. Reducción de costos de inversión	15	13	15	15	43	14.33	95.56
III.	Panel fotográfico	10	10	10	10	30	10.00	100.00
	Total	100	95	96	100	291	97.00	97.00

Fuente: Elaboración propia.

2.5. Métodos de análisis de datos

La recolección de datos se realizó directamente en campo, mediante muestras de suelo, antes y después de la aplicación de cloruro de calcio, para su posterior procesamiento considerando los lineamientos del manual de ensayo de materiales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, se consideró para tal fin la elaboración de tablas y gráficos, donde se describió la tendencia de la evolución de los datos obtenidos antes y después de la aplicación del aditivo.

III. ANÁLISIS Y RESULTADOS

3.1. Descripción de la zona de estudio

El distrito de Végueta se encuentra ubicado en la provincia de Huaura, región Lima. Para acceder a la localidad de Végueta, se hace a través de la carretera Panamericana Norte, a la altura del km. 159+71. Limita por el norte con el distrito de Supe, por el oeste con el Océano Pacífico, por el este con el distrito de Huaura y Supe y por el sur con el distrito de Huaura. Siendo su ubicación geográfica en: Latitud Sur 10° 01' 15" y Longitud oeste 77° 28' 37" a una altura de 41 msnm.

El estado situacional de las vías de este Distrito, nos dio como resultado que el 95% de las vías (85.78 km) se encuentran entre regular y malo, las que se encuentran en condición de trocha carrozable y sin afirmar. Por lo que podemos señalar de la imperiosa necesidad de intervenir en estas vías, ya que trae como secuela consecuente, daños a la salud por la propalación de polvo suelto que causa enfermedades respiratorias y la visión de las personas, del mismo modo daños a los vehículos menores y mayores que a diario transitan por estas vías ocasionando mayores gastos en mantenimiento de los vehículos motorizados.

3.2. Recopilación de información

3.2.1. Recopilación de información para analizar la aplicación del aditivo Quim KD-40 en la mejora de las características físicas y mecánicas de las vías no pavimentadas

Se procedió a la recopilación de información mediante la Ficha de Observaciones, que acopia los datos de la vía a intervenir ubicada en el C.P. San Juan R-28, distrito de Végueta – Huaura, en el que se considera el estudio de tráfico y la toma de muestra del suelo. (Ver Anexo 2.9).

De igual forma se tomó la muestra del suelo de la Cantera “La Encantada”, para la provisión del material que servirá para las diferentes dosificaciones de Quim KD-40 a emplearse en los ensayos de laboratorio. (Ver Anexo 2.10).

3.2.2. Recopilación de información para determinar el impacto de la aplicación del aditivo Quim KD-40 en el estado de conservación de las vías.

Para determinar el estado de conservación de vías pavimentadas sin y con empleo de Quim KD-40, se ubicaron 2 sectores donde con anterioridad se han afirmado, en el primer caso corresponde al sector de Guadalupe, ubicado dentro del distrito de Végueta, y en el segundo caso corresponde al sector de Santa Rosalía en el distrito de Santa María, ambas vías tienen similar características a la vía donde se va a intervenir, en cuanto se refiere al ancho de calzada, número de carriles, características del suelo, el material usado para ambas vías fue de la Cantera La Encantada, similares beneficiarios de los proyectos, que en todos los casos pertenecen a zonas agrícolas y a sectores rurales, espesor de carpeta utilizada, similar índice medio diario y además de ser vías de bajo tráfico. Para ello, se recurrió a la toma de muestras de la deflexión cada 100 metros, empleando la viga Benkelman. (Ver Anexos 2.11 y 2.12).

3.2.3. Recopilación de información para determinar la relación entre la aplicación del aditivo Quim KD-40 y la reducción de costos de inversión en las vías no pavimentadas.

La recopilación efectuada para este fin fue la de determinar las partidas a ser empleadas en el proceso de construcción de la vía, que son determinantes dentro de la estructura de costos. Entre ellos tenemos a obras provisionales, obras preliminares, movimiento de tierras y afirmado. (Ver Anexo 2.13).

3.3. Ensayos de laboratorio

Después de haber tomado las muestras de campo, se realizaron los ensayos en el laboratorio de la Universidad Cesar Vallejo como se muestran en las figuras 3 y 4, como son: Análisis granulométrico, límites de consistencia, contenido de humedad del suelo de la Calicata N° 1, análisis granulométrico, límites de consistencia, contenido de humedad del suelo, relación densidad/humedad (Proctor) y la relación de la capacidad de soporte (CBR) de la muestra de la Cantera La Encantada, del mismo modo se tomó muestras representativas de la cantera a las cuales se les agregó 2%, 4% y 6% del aditivo Quim KD-40, para ello se consideró la humedad

óptima del material analizado, lográndose obtener los resultados de los CBRs para cada caso.



Figura 3. Tamizado de la muestra para el análisis granulométrico en el laboratorio de la Universidad Cesar Vallejo.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 4. Tara del recipiente para la determinación de la relación densidad / humedad (Proctor) en el laboratorio de la Universidad Cesar Vallejo.

Fuente: Elaboración propia.

3.4. Análisis

3.4.1. Evaluación de la aplicación del aditivo Quim KD-40 en la mejora de las características físicas y mecánicas de las vías no pavimentadas.

3.4.1.1. Estudio de tráfico

3.4.1.1.1. Cálculos

Se recolectó la información durante los 7 días de la semana, desde las 04 hasta las 22 horas, desde el 06/02/2017 al 12/02/2017, mostrados en el Anexo 6, el resumen del conteo vehicular se detalla en la tabla 11 y figura 5:

Tabla 11. *Estudio de tráfico*

	Mes: Febrero		Días : Del 06/02/17 al 12/02/17				
Tipo de Vehículo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Automovil	7	5	6	8	10	4	2
Station Wagon	48	33	39	46	51	26	28
Pick Up	11	12	10	10	6	16	4
Panel	0	0	0	0	0	0	0
Combi Rural	4	5	4	4	4	12	10
Micro	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	12	16	31	13	6	4	6
Camión 3E	0	0	0	0	2	0	0
TOTAL	82	71	90	81	79	62	50

Fuente: Elaboración propia.

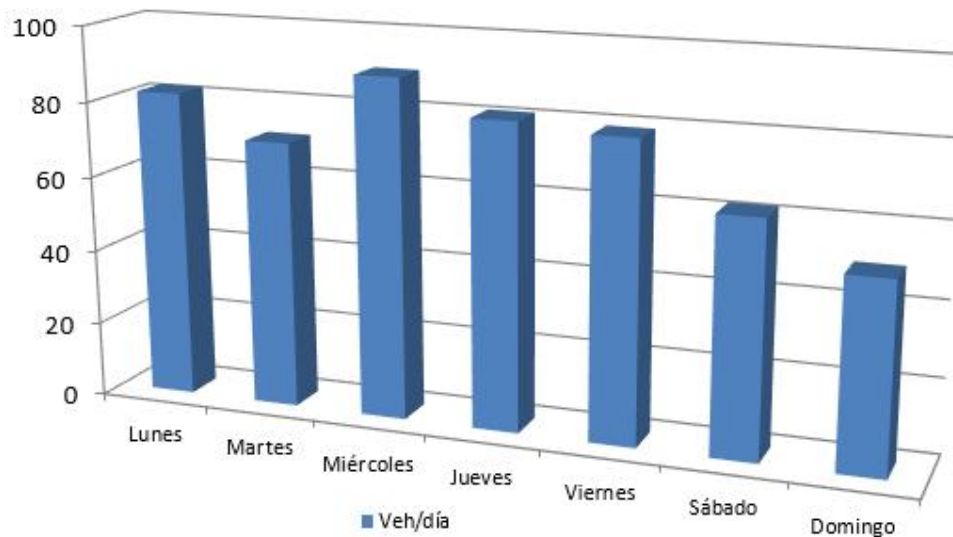


Figura 5. Evolución de tránsito de vehículos por día.

Fuente: Elaboración propia.

3.4.1.1.2. Resultados del estudio de tráfico

Se determinó que después de haber efectuado el estudio de tráfico en dos sentidos y considerar el factor de corrección, el IMDa es de 69 vehículos, tal como se muestra en las tablas 12 y 13, figura 6 siguientes:

Tabla 12. Tráfico vehicular en dos sentidos por día

Tipo de Vehículo	Tráfico Vehicular en dos Sentidos por Día							TOTAL SEMANA	IMD _s	FC	IMD _a
	L	M	M	J	V	S	D				
Automóvil	7	5	6	8	10	4	2	42	6	0.94158107	6
Station Wagon	48	33	39	46	51	26	28	271	39	0.94158107	36
Pick Up	11	12	10	10	6	16	4	69	10	0.94158107	9
Panel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.94158107	0
Combi Rural	4	5	4	4	4	12	10	43	6	0.94158107	6
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.94158107	0
Camión 2E	12	16	31	13	6	4	6	88	13	0.99427667	12
Camión 3E	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0.99427667	0
TOTAL	82	71	90	81	79	62	50	515	74		69

Fuente: Elaboración propia.

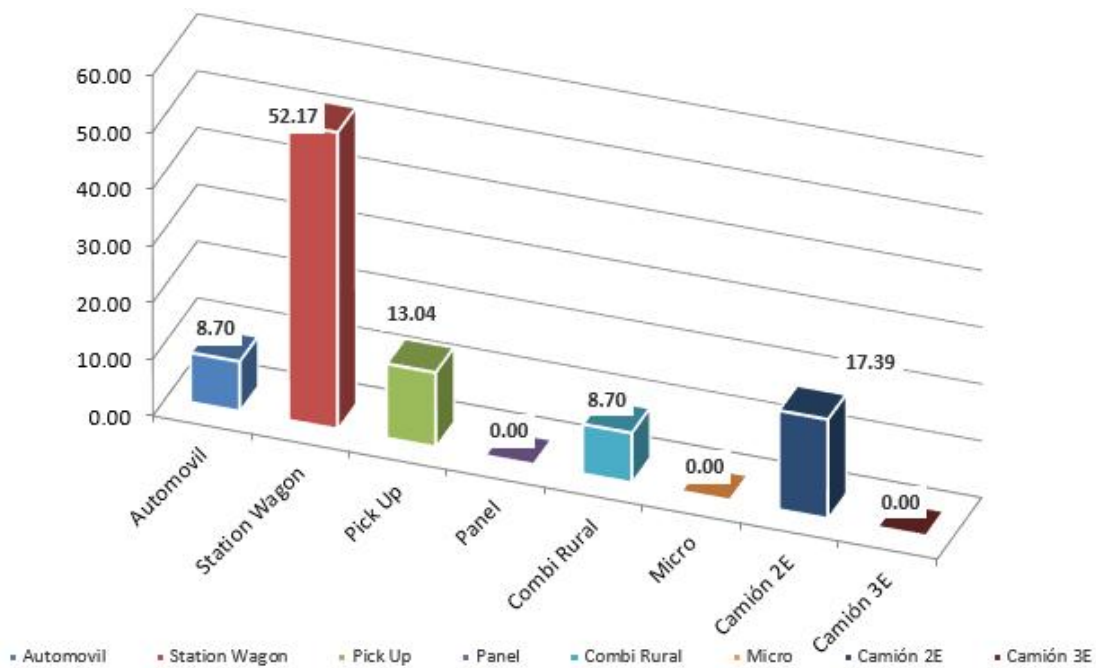


Figura 6. Tráfico actual por tipo de vehículo.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13. *Tráfico actual por tipo de vehículo*

Tipo de Vehículo	IMD	Distribución (%)
Automovil	6	8.70
Station Wagon	36	52.17
Pick Up	9	13.04
Panel	0	0.00
Combi Rural	6	8.70
Micro	0	0.00
Camión 2E	12	17.39
Camión 3E	0	0.00
IMD	69	100.00

Fuente: Elaboración propia.

Por lo que se determinó que nos encontramos ante una carretera de tercera clase cuyo IMD anual, es inferior a 200 veh./día.

Con esta información se calculó los ejes equivalentes, detallado en el Anexo 6, obteniéndose un # de ejes equivalentes igual a 727,551.98.

3.4.1.2 Índice de plasticidad

3.4.1.2.1. Cálculos

De acuerdo a las normas establecidas, se procedió al ensayo de laboratorio que nos permite hallar el índice de plasticidad para cada porcentaje del aditivo Quim KD-40, cuyos cálculos se muestran en los formatos M1-LC-001, M2-LC-001, M4-LC-001 y M6-LC-001 del anexo 3 - Estudio de suelos.

3.4.1.2.2. Resultados

En la tabla 14 y figura 7, se muestran la evolución del índice de plasticidad para cada porcentaje del aditivo. Como se puede apreciar a mayor porcentaje de Quim KD-40, el índice de plasticidad se incrementa.

Tabla 14. Índice de plasticidad por % de Quim KD-40

PORCENTAJE DE QUIM KD-40	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
0%	7.40
2%	8.00
4%	11.90
6%	16.80

Fuente: Elaboración propia.

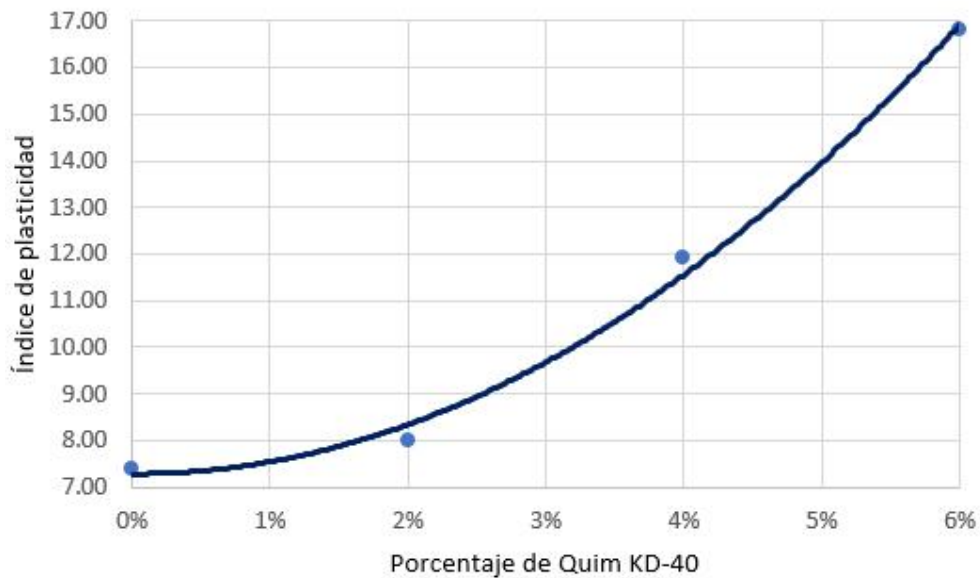


Figura 7. Índice de plasticidad por % de Quim KD-40.

Fuente: Elaboración propia.

3.4.1.3 Densidad máxima seca

3.4.1.3.1. Cálculos

Se procedió a hallar la densidad máxima seca por cada porcentaje de Quim KD-40, reflejados en los formatos de los ensayos de laboratorio M1-PROCTOR-001, M2-PROCTOR -001, M4- PROCTOR -001 y M6- PROCTOR -001, del anexo 3 - Estudio de suelos.

3.4.1.3.2. Resultados

En la tabla 15 y figura 8, se muestran la evolución de la densidad máxima seca, para cada porcentaje del aditivo.

Tabla 15. Densidad máxima seca por % de Quim KD-40

PORCENTAJE DE QUIM KD-40	DENSIDAD MÁXIMA SECA (gr/cm ³)
0%	2.081
2%	2.090
4%	2.114
6%	2.190

Fuente: Elaboración propia.

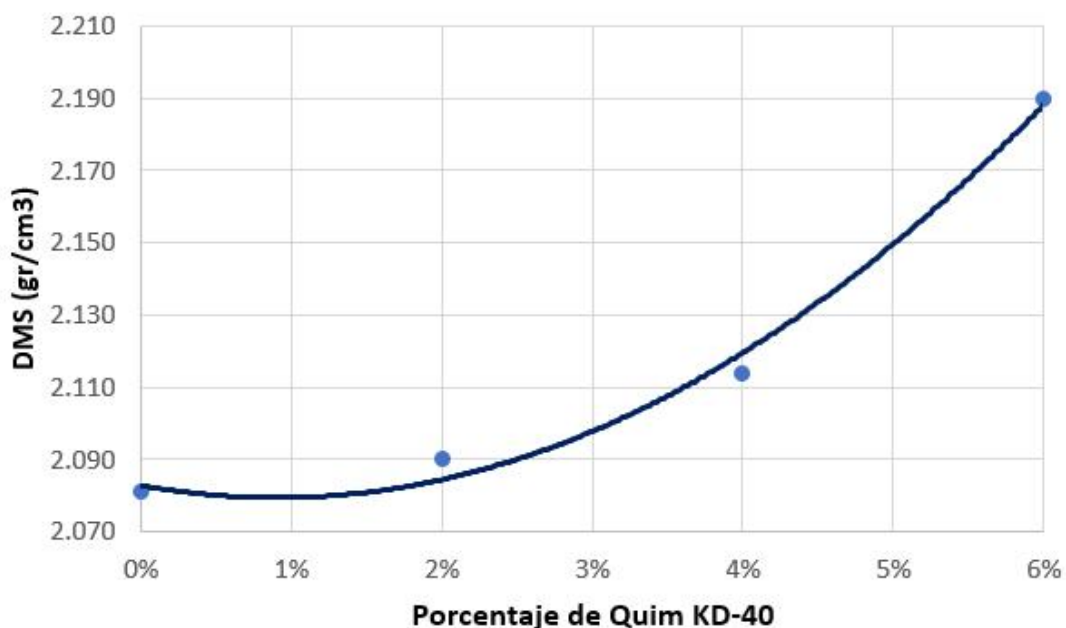


Figura 8. Densidad máxima seca por % de Quim KD-40.

Fuente: Elaboración propia.

3.4.1.4 Proctor modificado

3.4.1.4.1. Cálculos

Se procedió a encontrar el valor del proctor modificado (máxima densidad seca por humedad óptima) por cada porcentaje de Quim KD-40, encontrados en los formatos de los ensayos de laboratorio M1-PROCTOR-001, M2- PROCTOR -001, M4- PROCTOR -001 y M6- PROCTOR -001, del anexo 3 - Estudio de suelos.

3.4.1.4.2. Resultados

A continuación se muestran los resultados, en la siguiente tabla 16 y figura 9.

Tabla16. Densidad máxima seca / Humedad óptima

PORCENTAJE DE QUIM KD-40	DENSIDAD MÁXIMA SECA (gr/cm ³)	HUMEDAD ÓPTIMA (%)
0%	2.081	9.80
2%	2.090	8.80
4%	2.114	8.30
6%	2.190	7.60

Fuente: Elaboración propia.

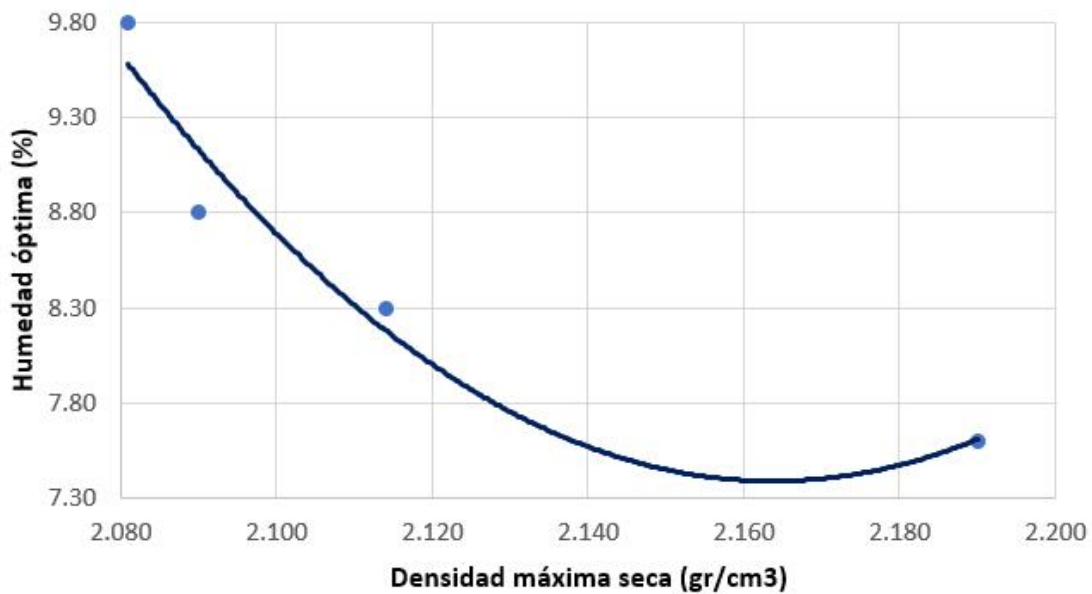


Figura 9. Proctor (Densidad máxima seca / Humedad óptima).

Fuente: Elaboración propia.

3.4.1.5. Capacidad de soporte (CBR)

3.4.1.5.1. Cálculos

Para cada una de los casos, se consideraron 3 muestras, las mismas que sometieron a 56, 25 y 12 golpes, para luego dejarlos sumergidos en agua por 96 horas, llevando un control de la medición de la expansión cada 24 horas, concluido el 4 día, se sometió cada muestra a la prueba de penetración, reflejados en los

formatos de los ensayos de laboratorio M1-CBR-001, M2-CBR-001, M4-CBR-001 y M6-CBR-001, del anexo 3 - Estudio de suelos.

3.4.1.5.2. Resultados

En la tabla 17 y figura 10 se muestran los resultados obtenidos para cada % de Quim KD-40.

Tabla 17. C.B.R. por % de Quim KD-40

RESULTADOS DE CBR	% DE QUIM KD-40			
	0%	2%	4%	6%
C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.1"	48.4	81.7	65.1	58
C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.1"	25.8	45.8	37.7	34.6
C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.2"	68.2	105.1	84.8	74.4
C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.2"	35.3	59.2	49	44.5

Fuente: Elaboración propia.

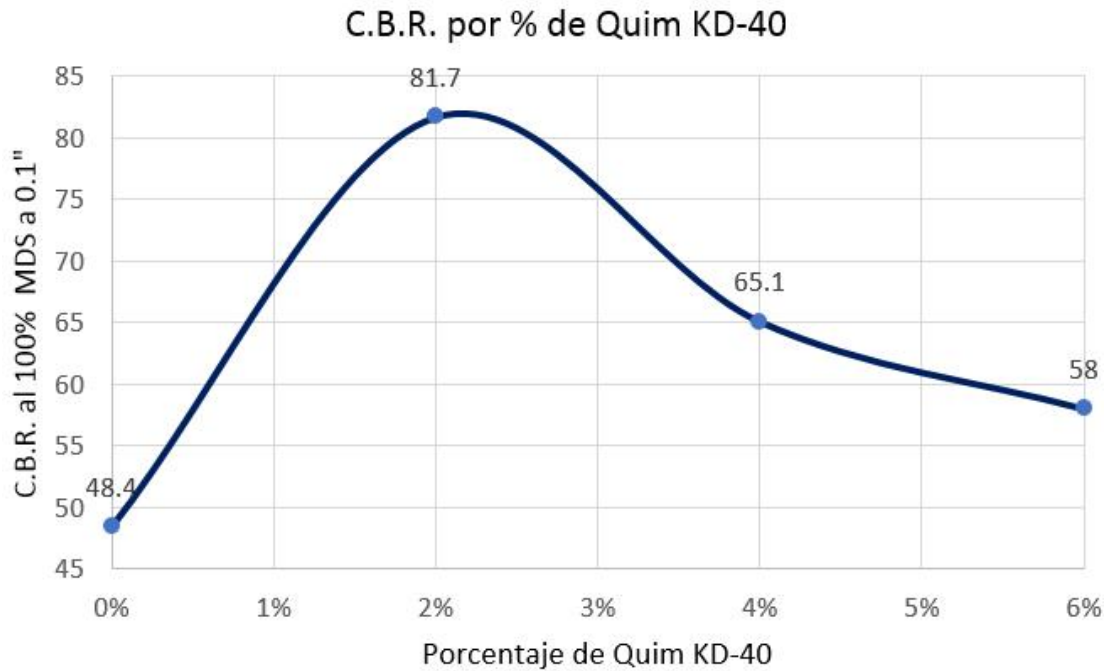


Figura 10. C.B.R. por % de Quim KD-40.

Fuente: Elaboración propia.

3.4.2. Análisis del impacto de la aplicación del aditivo Quim KD-40 en el estado de conservación de las vías no pavimentadas

3.4.2.1. Cálculos

En esta parte se realizó los ensayos de campo utilizando la viga Benkelman, en dos vías con las mismas características, el primero sin la utilización del aditivo después de 2 años en la vía denominada Guadalupe y el segundo en la vía denominada Santa Rosalía, donde se utilizó el aditivo Quim KD-40, y se evaluó al cuarto año de uso, en ambos casos se tomó una distancia representativa de 1 km. en cada uno, con una medición de la deflexión cada 50 mts, como se muestran en las tablas 18 y 19.

Se consideró para ello, de acuerdo número de ejes equivalentes obtenidos en el estudio de tráfico, la deflexión admisible y la deflexión crítica para ambas vías por tener las mismas características, las mismas que se expresan en las fórmulas 1 y 2.

Fórmula 1. Deflexión Admisible

$$Da = (1.15/N18)^{1/4}$$

$$Da = 112.13 \times (0.01\text{mm})$$

Fórmula 2. Deflexión Crítica

$$Dcr = (1.90/N18)^{1/4}$$

$$Dcr = 127.12 \times (0.01\text{mm})$$

Tabla 18. Medida de la deflexión en la vía del C.P. Guadalupe (No se aplicó Quim KD-40)
MTC E 1002 -2000 ASTM D 4695

Nº	FECHA DE ENSAYO	PROGRESIVA (KM)	TEMP. AMB. (°C)	LECTURAS DEL DIAL			DEFORMACIÓN		DEFLEXIONES CORREGIDAS POR T°C, ESTACIONALIDAD & ESPESOR DEL PAVIMENTO																																							
				L-0 0.01mm D=0	L-500 0.01mm D=25	L-25 0.01mm D=500	L-500 0.01mm D=25	L-25 0.01mm D=25	D0 (0.01 mm)	D25 (0.01 mm)	RC	Observaciones																																				
<table border="0" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:15%;">CARRIL</td> <td style="width:20%;">DERECHO</td> <td style="width:25%;">CAMIÓN</td> <td style="width:20%;">EJE SIMPLE, LLANTAS 10 x 20</td> <td colspan="2" style="border: 1px solid black; text-align: center;">RELACION DE BRAZOS</td> </tr> <tr> <td>ESTRUCTURA</td> <td>BASE GRANULAR PLATAFORMA</td> <td>CARGA EJE POSTERIOR</td> <td>8200 Kg</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">1:4</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">4.00</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>PRESIÓN DE INFLADO</td> <td>80 psi</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">4.00</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">4.00</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>FACTOR ESTACIONAL</td> <td>1.0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>RELACIÓN DE BRAZOS</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>DEFLEX. MAX. ADMISIBLE</td> <td>81.1 x 10⁻²mm</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>													CARRIL	DERECHO	CAMIÓN	EJE SIMPLE, LLANTAS 10 x 20	RELACION DE BRAZOS		ESTRUCTURA	BASE GRANULAR PLATAFORMA	CARGA EJE POSTERIOR	8200 Kg	1:4	4.00			PRESIÓN DE INFLADO	80 psi	4.00	4.00			FACTOR ESTACIONAL	1.0					RELACIÓN DE BRAZOS						DEFLEX. MAX. ADMISIBLE	81.1 x 10 ⁻² mm		
CARRIL	DERECHO	CAMIÓN	EJE SIMPLE, LLANTAS 10 x 20	RELACION DE BRAZOS																																												
ESTRUCTURA	BASE GRANULAR PLATAFORMA	CARGA EJE POSTERIOR	8200 Kg	1:4	4.00																																											
		PRESIÓN DE INFLADO	80 psi	4.00	4.00																																											
		FACTOR ESTACIONAL	1.0																																													
		RELACIÓN DE BRAZOS																																														
		DEFLEX. MAX. ADMISIBLE	81.1 x 10 ⁻² mm																																													
TRAMO KM. 1+000 - 2+000 CALZADA EXISTENTE LADO DERECHO																																																
1	19/03/2017	1+000	23.8	100	97	88	48	36	48	36	260	CUMPLE																																				
2	19/03/2017	1+050	23.8	100	94	87	52	28	52	28	130	CUMPLE																																				
3	19/03/2017	1+100	23.8	100	94	89	44	20	44	20	130	CUMPLE																																				
4	19/03/2017	1+150	23.8	100	93	85	60	32	60	32	112	CUMPLE																																				
5	19/03/2017	1+200	23.8	100	92	86	56	24	56	24	98	CUMPLE																																				
6	19/03/2017	1+250	23.8	100	92	83	68	36	68	36	98	CUMPLE																																				
7	19/03/2017	1+300	23.8	100	88	80	80	32	80	32	65	CUMPLE																																				
8	19/03/2017	1+350	23.8	100	85	82	72	12	72	12	52	CUMPLE																																				
9	19/03/2017	1+400	23.8	100	93	79	84	56	84	56	112	CUMPLE																																				
10	19/03/2017	1+450	23.8	100	88	81	76	28	76	28	65	CUMPLE																																				
11	19/03/2017	1+500	23.8	100	81	78	88	12	88	12	41	CUMPLE																																				
12	19/03/2017	1+550	23.8	100	83	73	108	40	108	40	46	CUMPLE																																				
13	19/03/2017	1+600	23.8	100	86	77	92	36	92	36	56	CUMPLE																																				
14	19/03/2017	1+650	23.8	100	89	82	72	28	72	28	71	CUMPLE																																				
15	19/03/2017	1+700	23.8	100	86	81	76	20	76	20	56	CUMPLE																																				
16	19/03/2017	1+750	23.8	100	85	76	96	36	96	36	52	CUMPLE																																				
17	19/03/2017	1+800	23.8	100	78	67	132	44	132	44	36	NO CUMPLE																																				
18	19/03/2017	1+850	23.8	100	76	65	140	44	140	44	33	NO CUMPLE																																				
19	19/03/2017	1+900	23.8	100	80	71	116	36	116	36	39	NO CUMPLE																																				
20	19/03/2017	1+950	23.8	100	76	67	132	36	132	36	33	NO CUMPLE																																				
21	19/03/2017	2+000	23.8	100	90	80	80	40	80	40	78	CUMPLE																																				

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19. Medida de la deflexión en la vía del C.P. Santa Rosalía (Si se aplicó Quim KD-40)

MTC E 1002 -2000 ASTM D 4695

Nº	FECHA DE ENSAYO	PROGRESIVA (KM)	TEMP. AMB. (°C)	LECTURAS DEL DIAL			DEFORMACIÓN		DEFLEXIONES CORREGIDAS POR T°C, ESTACIONALIDAD & ESPESOR DEL PAVIMENTO																																																															
				L-0 0.01mm D=0	L-500 0.01mm D=25	L-25 0.01mm D=500	L-500 0.01mm D=25	L-25 0.01mm D=25	D0 (0.01 mm)	D25 (0.01 mm)	RC	Observaciones																																																												
<table border="0" style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:15%;">CARRIL</td> <td style="width:20%;">DERECHO</td> <td style="width:25%;">CAMIÓN</td> <td style="width:20%;">EJE SIMPLE, LLANTAS 10 x 20</td> <td colspan="4"></td> <td colspan="2" style="border: 1px solid black; text-align: center;">RELACIÓN DE BRAZOS</td> </tr> <tr> <td>ESTRUCTURA</td> <td>BASE GRANULAR PLATAFORMA CON ADITIVO</td> <td>CARGA EJE POSTERIOR</td> <td>8200 Kg</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2" style="border: 1px solid black; text-align: center;">1:4</td> <td colspan="2" style="border: 1px solid black; text-align: center;">4.00</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>PRESIÓN DE INFLADO</td> <td>80 psi</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2" style="border: 1px solid black; text-align: center;">4.00</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>FACTOR ESTACIONAL</td> <td>1.0</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>RELACIÓN DE BRAZOS</td> <td></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>DEFLEX. MAX. ADMISIBLE</td> <td>81.1 x 10⁻²mm</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>													CARRIL	DERECHO	CAMIÓN	EJE SIMPLE, LLANTAS 10 x 20					RELACIÓN DE BRAZOS		ESTRUCTURA	BASE GRANULAR PLATAFORMA CON ADITIVO	CARGA EJE POSTERIOR	8200 Kg			1:4		4.00				PRESIÓN DE INFLADO	80 psi			4.00						FACTOR ESTACIONAL	1.0									RELACIÓN DE BRAZOS										DEFLEX. MAX. ADMISIBLE	81.1 x 10 ⁻² mm						
CARRIL	DERECHO	CAMIÓN	EJE SIMPLE, LLANTAS 10 x 20					RELACIÓN DE BRAZOS																																																																
ESTRUCTURA	BASE GRANULAR PLATAFORMA CON ADITIVO	CARGA EJE POSTERIOR	8200 Kg			1:4		4.00																																																																
		PRESIÓN DE INFLADO	80 psi			4.00																																																																		
		FACTOR ESTACIONAL	1.0																																																																					
		RELACIÓN DE BRAZOS																																																																						
		DEFLEX. MAX. ADMISIBLE	81.1 x 10 ⁻² mm																																																																					
TRAMO KM. 1+000 - 2+000 CALZADA EXISTENTE LADO DERECHO																																																																								
1	21/03/2017	0+000	23.4	100	96	84	64	48	64	48	195	CUMPLE																																																												
2	21/03/2017	0+050	23.4	100	94	87	52	28	52	28	130	CUMPLE																																																												
3	21/03/2017	0+100	23.4	100	94	89	44	20	44	20	130	CUMPLE																																																												
4	21/03/2017	0+150	23.4	100	93	85	60	32	60	32	112	CUMPLE																																																												
5	21/03/2017	0+200	23.4	100	92	86	56	24	56	24	98	CUMPLE																																																												
6	21/03/2017	0+250	23.4	100	92	83	68	36	68	36	98	CUMPLE																																																												
7	21/03/2017	0+300	23.4	100	88	80	80	32	80	32	65	CUMPLE																																																												
8	21/03/2017	0+350	23.4	100	85	82	72	12	72	12	52	CUMPLE																																																												
9	21/03/2017	0+400	23.4	100	96	87	52	36	52	36	195	CUMPLE																																																												
10	21/03/2017	0+450	23.4	100	90	81	76	36	76	36	78	CUMPLE																																																												
11	21/03/2017	0+500	23.4	100	91	80	80	44	80	44	87	CUMPLE																																																												
12	21/03/2017	0+550	23.4	100	86	81	76	20	76	20	56	CUMPLE																																																												
13	21/03/2017	0+600	23.4	100	86	80	80	24	80	24	56	CUMPLE																																																												
14	21/03/2017	0+650	23.4	100	90	83	68	28	68	28	78	CUMPLE																																																												
15	21/03/2017	0+700	23.4	100	94	87	52	28	52	28	130	CUMPLE																																																												
16	21/03/2017	0+750	23.4	100	94	89	44	20	44	20	130	CUMPLE																																																												
17	21/03/2017	0+800	23.4	100	93	85	60	32	60	32	112	CUMPLE																																																												
18	21/03/2017	0+850	23.4	100	92	86	56	24	56	24	98	CUMPLE																																																												
19	21/03/2017	0+900	23.4	100	92	83	68	36	68	36	98	CUMPLE																																																												
20	21/03/2017	0+950	23.4	100	88	80	80	32	80	32	65	CUMPLE																																																												
21	21/03/2017	1+000	23.4	100	85	82	72	12	72	12	52	CUMPLE																																																												

Fuente: Elaboración propia.

3.4.2.2. Resultados

A continuación en las tablas 20 y 21, se muestran los resultados obtenidos para cada caso.

Tabla 20. *Parámetros de la deflexión en la vía del C.P. Guadalupe (No se aplicó Quim KD-40)*

Cuadro estadístico			
Parámetros	Deflex. D0 (0.01mm)	Deflex. D25 (0.01mm)	RC (m)
Especificación	112.1		
Número de Ensayos	21	21	21
Suma de Valores	1772	676	1661
Promedio	84	32.2	79
Desviación Estándar	27.88	10.7	52.10
Varianza	777.45	114.36	2714.13
Coefficiente de Variación	33.04	33.22	65.86
Valor Mínimo	44	12	33
Valor Máximo	140	56	260
Deflexión Característica	130.1		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 21. *Parámetros de la deflexión en la vía del C.P. Santa Rosalía (Sí se aplicó Quim KD-40)*

Cuadro estadístico			
Parámetros	Deflex. D0 (0.01mm)	Deflex. D25 (0.01mm)	RC (m)
Especificación	112.1		
Número de Ensayos	21	21	21
Suma de Valores	1360	604	2114
Promedio	65	28.8	101
Desviación Estándar	11.97	9.3	41.33
Varianza	143.39	85.79	1708.30
Coefficiente de Variación	18.49	32.20	41.05
Valor Mínimo	44	12	52
Valor Máximo	80	48	195
Deflexión Característica	84.4		

Fuente: Elaboración propia.

3.4.3. Análisis de la relación entre la aplicación del aditivo Quim KD-40 y la reducción de costos de inversión de las vías no pavimentadas

3.4.3.1. Cálculos

Para la obtención de los costos, se consideró la Ruta R-28, elaborando la estructura de costos, tanto un afirmado normal como también con el empleo del aditivo Quim KD-40, se efectuó el metrado, presupuestos, costos unitarios y relación de insumos, mostrados en los Anexos 4 y 5 respectivamente, de los cuales se resumen en las tablas 22 y 23.

Tabla 22. *Presupuesto de afirmado sin la aplicación de Quim KD-40*

Item	Descripción	Parcial S/.
01.01	Obras provisionales	7271.19
01.02	Obras preliminares	72,234.63
01.03	Movimiento de tierras	84,056.88
01.04	Afirmados	119,584.50
01.05	Transporte	44,957.02
01.06	Señalización y seguridad vial	5,591.42
01.07	Protección ambiental	37,068.65

Costo directo	370,764.29
Gastos generales (10%)	37,076.43
Utilidad(8%)	29,661.14
Sub total	437,501.86
I.G.V. (18%)	78,750.34
Total presupuesto	516,252.20

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 23. *Presupuesto de afirmado con la aplicación de Quim KD-40*

Item	Descripción	Parcial S/.
01.01	Obras provisionales	7271.19
01.02	Obras preliminares	72,234.63
01.03	Movimiento de tierras	83,933.60
01.04	Afirmados	197,511.44
01.05	Transporte	44,957.02
01.06	Señalización y seguridad vial	5,591.42
01.07	Protección ambiental	37,068.65
	Costo directo	448,567.95
	Gastos generales (10%)	44,856.80
	Utilidad (8%)	35,885.44
	Sub total	529,310.18
	I.G.V. (18%)	95,275.83
	Total presupuesto	624,586.01

Fuente: Elaboración propia.

3.4.3.2. Resultados

Conociendo la estructura de costos sin y con el empleo de Quim KD-40 y considerando que en el objetivo específico 2 se determinó que la vida útil de cada uno de estos sectores es de **2 y 4 años** respectivamente, se procedió a proyectar los costos de inversión y mantenimiento rutinario (MEF, 2011, p. 26), teniendo como horizonte de evaluación a 10 años (MEF, 2013 p. 2), según los parámetros de evaluación del Ministerio de Economía y Finanzas, de igual forma se consideró una tasa social de descuento igual al 9% (MEF, 2013 p. 5), con esta información se calculó el valor actual neto, como se muestra en la tabla 24.

Tabla 24. Valor actual de costos sin/con Quim KD-40

Años	Afirmado sin Quim KD-40	Valor actual (tsd=9%)	Afirmado con Quim KD-40	Valor actual (tsd=9%)
0	516,252.20	516,252.20	624,586.01	624,586.01
1	36,467.05	33,456.01	36,467.05	33,456.01
2	516,252.20	434,519.15	36,467.05	30,693.59
3	36,467.05	28,159.25	36,467.05	28,159.25
4	516,252.20	365,726.07	624,586.01	442,472.48
5	36,467.05	23,701.08	36,467.05	23,701.08
6	516,252.20	307,824.32	36,467.05	21,744.11
7	36,467.05	19,948.73	36,467.05	19,948.73
8	516,252.20	259,089.57	624,586.01	313,458.66
9	36,467.05	16,790.44	36,467.05	16,790.44
10	516,252.20	218,070.51	36,467.05	15,404.08
VAN		S/. 2,223,537.32		S/. 1,570,414.43

Longitud de la vía (Km.)	4.919
Mantenim. Rutinario / km (\$)	2288.12
Cambio del dolar	3.24

Fuente: Elaboración propia

A continuación en la figura 11, se muestra la evolución de los costos acumulados en 10 años.

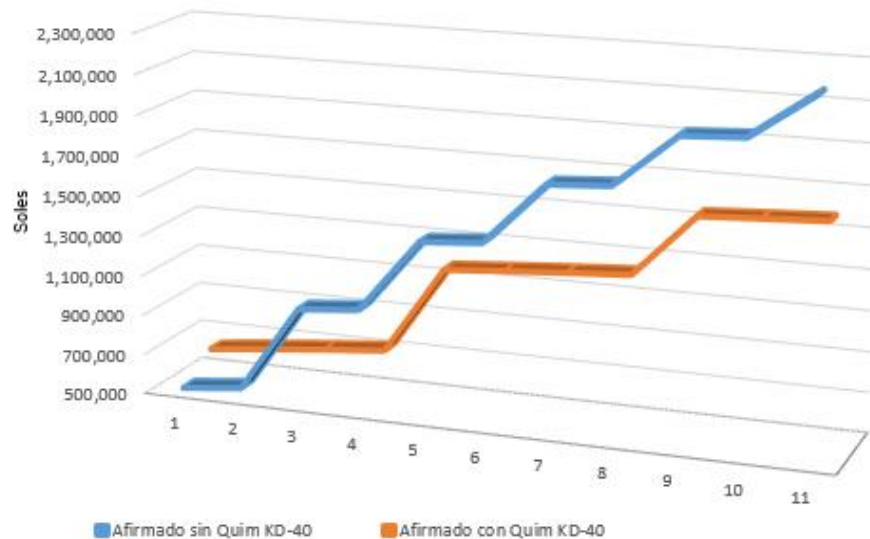


Figura 11. Evolución de los costos de afirmado sin/con Quim KD-40.

Fuente: Elaboración propia.

Esto quiere decir que, en un período de evaluación de 10 años, los costos de inversión y mantenimiento con el empleo de Quim KD-40 resulta menor que cuando no se emplea como se muestra en la tabla 25.

Tabla 25. *Evaluación a 10 años*

Afirmado	Costo Inversión	Vida Útil	# de veces	VAN	Costo/año
Sin Quim KD-40	516,252.20	2	6	2,223,537.32	222,353.73
Con Quim KD-40	624,586.01	4	3	1,570,414.43	157,041.44

Fuente: Elaboración propia.

La evaluación se realiza en función a cuantas veces se tendrá que invertir en un periodo de 10 años, con sus respectivos costos de mantenimiento rutinario.

Luego se considera el costo promedio por cada año y esto a su vez se divide entre el área intervenida, dando como resultado el costo por m² de la zona intervenida, como se muestran en las tablas 26 y 27 y figura 12.

Tabla 26. *Evaluación por año y por m²*

Afirmado	Costo/Año	m ²	S/. / m ²	%
Sin Quim KD-40	222,353.73	19,600.00	11.34	100%
Con Quim KD-40	157,041.44	19,600.00	8.01	71%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 27. *Cuadro resumen*

Afirmado	S/. / m ²
Sin Quim KD-40	11.34
Con Quim KD-40	8.01

Fuente: Elaboración propia.

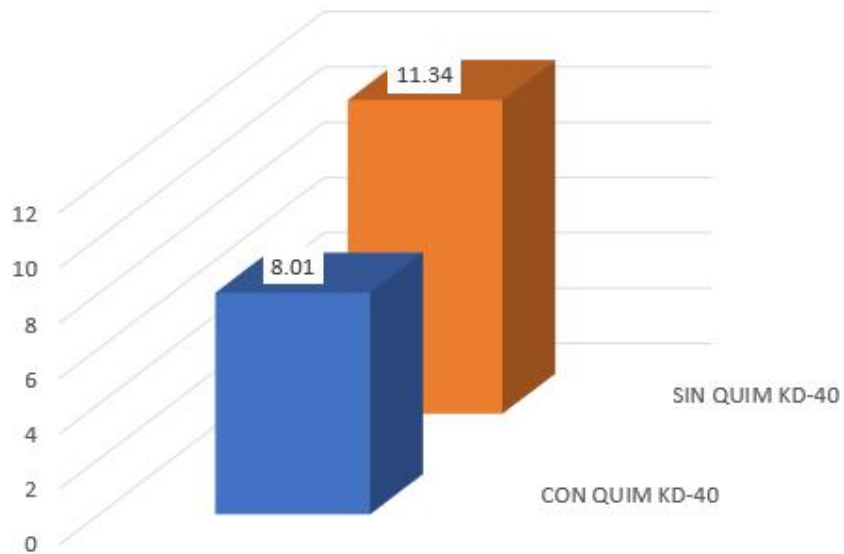


Figura12. Comparación de costos por m².

Fuente: Elaboración propia.

3.4.4. Evaluación de la aplicación del aditivo Quim KD-40 en la mejora del comportamiento de los suelos estabilizados de las vías no pavimentadas.

3.4.4.1. Cálculos

Al alcanzar los tres objetivos específicos, se consigue el Objetivo General. Tomando como sustento la **estadística descriptiva**, con el que se obtiene, organiza, presenta y describe, mediante tablas y gráficas, se han detallado el mejoramiento del comportamiento de los suelos estabilizados en 3 aspectos: La mejora de las características físicas y mecánicas, el impacto en la mejora de la conservación de la vía y la reducción de costos cuando se emplea el aditivo.

3.4.4.2. Resultados.

A continuación se muestran los resúmenes de cada parámetro evaluado, están expresados en porcentajes para una mejor apreciación tanto de las mejoras como en los ahorros en lo que compete a los costos.

Los ensayos de laboratorio determinan que, cuando se incrementa el porcentaje de Quim KD-40 al afirmado, el índice de plasticidad se incrementa, la densidad máxima seca del mismo modo, disminuyendo la humedad óptima, y en el caso de CBR, se eleva cuando la proporción es de 2%, para posteriormente a esta cantidad, comenzar a descender, como se muestra en la figura 13.

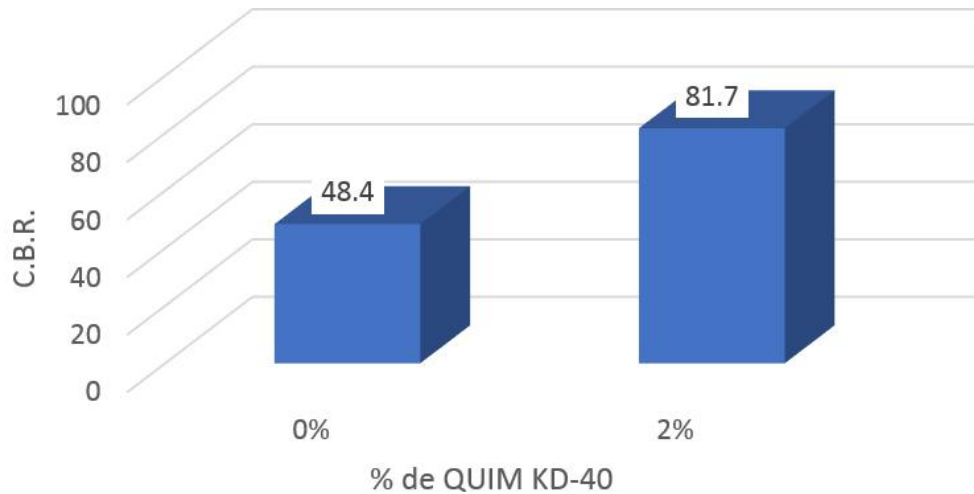


Figura 13. Mejoramiento de la capacidad de soporte (CBR)
Fuente: Elaboración propia.

Se empleó la viga Benkelman, para medir la deflexión de 2 vías, donde en el primer caso no se utilizó aditivo, cuyo afirmado data desde hace 2 años, del mismo modo en una vía donde se usó con anterioridad Quim KD-40, desde hace 4 años, siendo los resultados de conservación mejor que en el sector donde no se empleó el aditivo $84.4 \times 0.01\text{mm}$, ya que se encuentra por debajo de la deflexión permisible que es $112.1 \times 0.01\text{mm}$, por el contrario donde no se empleó el aditivo superó el límite permisible, obteniéndose un deflexión del $130.1 \times 0.01\text{mm}$, siendo la diferencia del 65% entre ambas deflexiones características, como se muestra en la figura 14.

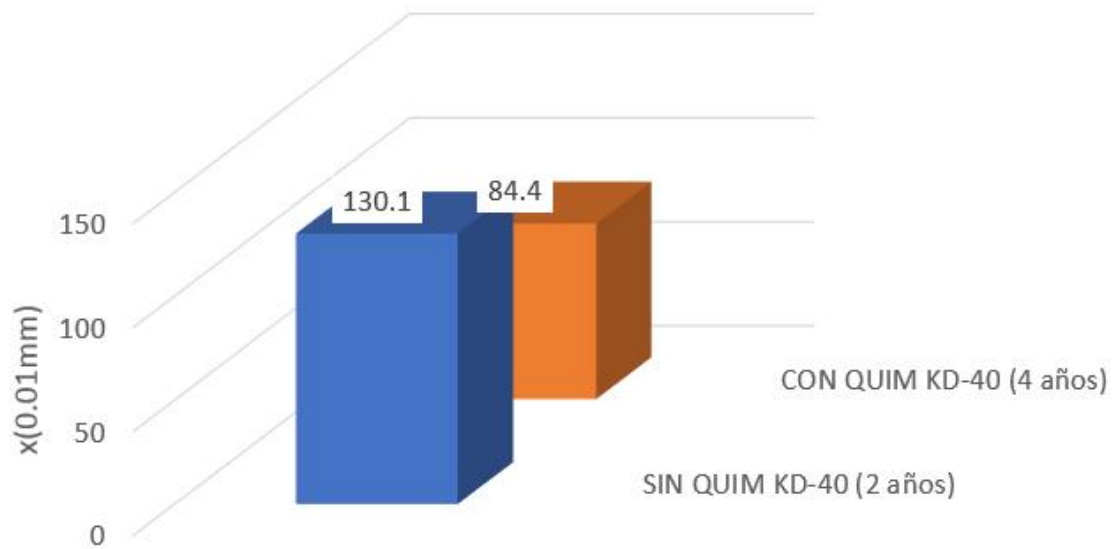


Figura 14. Diferencia 65% en la deflexión característica.

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la comparación de costos, se considera un periodo de evaluación de 10 años, donde también resulta económico el empleo del aditivo para una mejor estabilización de suelos. Siendo los costos unitarios por año, en el sector que no se emplea el aditivo de S/. 11.34 / m² (100%) y en el sector que se emplea el aditivo, S/.8.01 / m² (71%), resulta un ahorro del 29% en el costo, como se muestra en la figura 15.

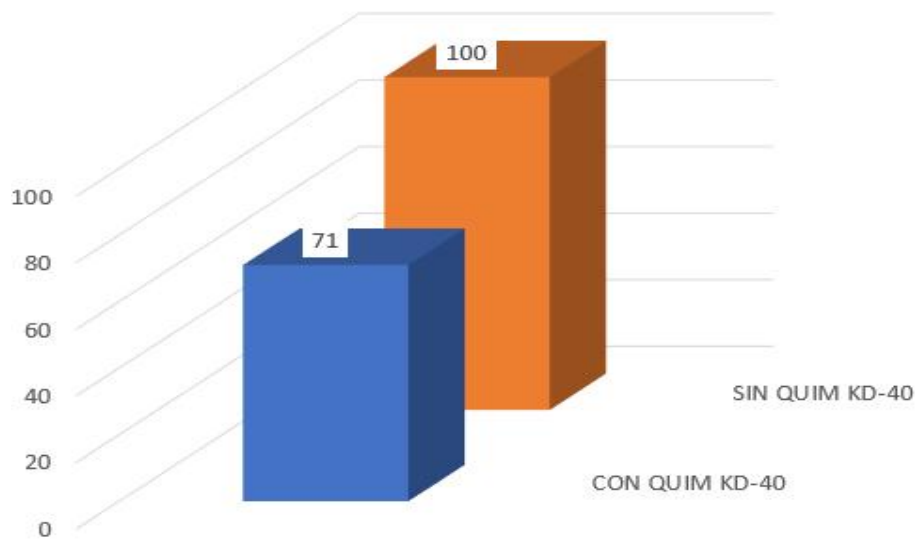


Figura 15. Reducción de costos en un 29%.

Fuente: Elaboración propia.

IV. DISCUSIÓN

Según (MTC, 2013 p. 122), señala que la cantidad apropiada del aditivo es del orden de 1% - 2%, del mismo modo (Gonzales Linares, et al., 2014), en el estudio titulado “Relación entre la eficacia de la aplicación del cloruro de calcio y la durabilidad del afirmado de la carretera no pavimentada en la zona de La Querencia del distrito de Huaral”, llegan a la conclusión que el porcentaje óptimo de utilización es de 2%, por sus mejores resultados de capacidad de soporte. El presente estudio ratifica esta cantidad óptima también para este sector de estudio, habiéndose incrementado el CBR de 48.4% a 81.7%, con una cantidad óptima de aditivo Quim KD-40 de 2%, para el tipo de afirmado cuya clasificación SUCS es un GP-GC y en AASHTO A-2-4.

De acuerdo a la Norma MTC-E 1002 y ASTM D 4695, “La deflectometría es el estudio de las deformaciones verticales de la superficie de una calzada, a consecuencia de la acción de una carga de sollicitación, (respuesta del pavimento por la acción de una carga dinámica o estática), siendo para este caso la línea de corte, la deflexión admisible de $112.1 \times (0.01 \text{ mm})$. Haciendo un comparativo entre los resultados obtenidos, en el primer caso (Tabla 3.10), correspondiente al estudio de deflexión del sector de Guadalupe, donde no se empleó el aditivo Quim KD-40, se puede apreciar que a pesar de haber transcurrido solo 2 años de su puesta en servicio, se ha deteriorado muy rápidamente, siendo su deflexión característica del orden de $130.1 \times (0.01 \text{ mm})$. Por lo contrario, en el caso del sector del Santa Rosalía que tiene 4 años de haber entrado en operación (Tabla 3.11), donde sí se empleó el aditivo Quim KD-40, la deflexión característica es de $84.4 \times (0.01 \text{ mm})$, mucho menor al sector donde no se empleó el aditivo y por debajo de la deflexión admisible. Con esto se demuestra que el empleo de Quim KD-40 trae beneficios en la conservación de las vías no pavimentadas.

(Quintero, 2011), señala que un suelo estabilizado debe resultar en un mejor gasto que otro. Sin embargo al no haber líneas de corte para este fin, por las diferentes características de cada zona, se ha tenido como horizonte de evaluación a 10 años, para ambos casos, teniendo como resultado que en un inicio el costo de intervención con afirmado sin el aditivo es de S/. 516,020.00, resultando un poco menor que la intervención con aditivo S/. 624,638.34, pero al ser evaluado a un

mediano plazo, resulta más conveniente la utilización de Quim KD-40, toda vez que vida útil se eleva a 4 años, mientras que sin aditivo solamente es 2 años. Otro de los indicadores en el costo unitario por m^2 , que da como resultado que sin aditivo tenga un monto de 11.34 S./ m^2 , mientras que el costo unitario por m^2 utilizando el aditivo Quim KD-40 es de 8.01 S./ m^2 , reduciendo en un 29% el costo de la instalación del afirmado con aditivo.

(Mateos De Vicente, [2012] p. 1), señala que el empleo de este aditivo es el más económico y mejora notablemente la estabilidad de los suelos, que es confirmada por el presente estudio, ya que mejora el comportamiento de los suelos estabilizados de las vías no pavimentadas, expresados en el incremento del CBR en un 41%, del mismo modo, la deflexión característica como indicador del nivel de conservación de la vía se encuentra por debajo de 25% de la deflexión admisible en el sector donde se usó Quim KD-40, además de significar un ahorro económico del 29% en comparación al sector donde no se empleó el aditivo.

V. CONCLUSIONES

Primera Conclusión

Se analizó en qué medida la aplicación del aditivo Quim KD-40 mejora las características físicas y mecánicas de las vías no pavimentadas, concluyéndose que los resultados obtenidos de la capacidad de soporte CBR para los porcentajes de 0%, 2%, 4% y 6% del Quim KD-40 son: 48%, 82%, 67% y 58%, siendo el nivel más elevado aplicando 2% del aditivo con un CBR igual a 82%.

Segunda Conclusión

Se determinó el impacto de la aplicación del aditivo Quim KD-40 en el estado de conservación de las vías no pavimentadas, mediante el empleo del método para medir la conservación de las vías y hallar su deflexión con la viga Benkelman, dando como resultado que sector donde no se utilizó el aditivo sufrió un deterioro más acelerado, ya que a 2 años presenta una deflexión característica de 130 x (0.01 mm), mientras que, donde se usó Quim KD-40, después de 4 años, presenta una deflexión característica de 84 x (0.01 mm), por debajo de la deflexión admisible que es de 121 x (0.01 mm).

Tercera Conclusión

Se calculó cómo se relaciona la aplicación del aditivo Quim KD-40 y la reducción de costos de inversión en las vías no pavimentadas, teniendo 10 años como horizonte de evaluación de las vías en estudio, se concluye que el sector donde no se utiliza aditivo tiene un costo unitario de 11S./m², mientras que el costo unitario por m² utilizando el aditivo Quim KD-40 es de 8 S./m².

Cuarta Conclusión

Se evaluó la aplicación del aditivo Quim KD-40 en el mejoramiento del comportamiento de los suelos estabilizados de las vías no pavimentadas, que se expresa en el mejoramiento de la capacidad de soporte con un incremento del 41%, el nivel de conservación de la vía donde se usó Quim KD-40 se encuentra aún por debajo de 25% de la deflexión admisible, además de significar un ahorro del 29%, entre el sector donde se emplea el aditivo.

VI. RECOMENDACIONES

Después de las conclusiones alcanzadas, se recomienda:

Primera recomendación

A los gobiernos locales de la jurisdicción de la provincia de Huaura, el empleo del aditivo Quim KD-40, con un porcentaje apropiado del 2%, para lograr una mejora significativa de las características físicas y mecánicas en la estabilización de los suelos.

Segunda recomendación

A los gobiernos locales de la jurisdicción de la provincia de Huaura, a realizar el seguimiento del estado de conservación de las vías a nivel de afirmado, mediante la medición de la deflexión, considerando como deflexión admisible a $112 \times (0.01 \text{ mm})$, para de esta manera plantear un adecuado mantenimiento de las carreteras.

Tercera recomendación

A la Municipalidad Distrital de Végueta, considerar el empleo del aditivo Quim KD-40, considerando el horizonte de evaluación de 10 años y una línea de corte de 8 S/./m², para la reducción de costos.

Cuarta recomendación

Al Ministerio de Transportes y Comunicaciones como ente rector, a tomar en cuenta, las conclusiones del presente estudio, para que se considere el empleo de 2% para el tipo de afirmado cuya clasificación SUCS es un GP-GC y en ASHTO A-2-4, en el distrito de Végueta, en distritos y provincias vecinas, para de esta manera lograr un mejor comportamiento de los suelos estabilizados.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASTM International. Standard Guide for General Pavement Deflection Measurements. D4695–03. United States: ASTM International, 2003, 6 pp.

ASTM International. Standard Test Method for CBR (California Bearing Ratio) of Laboratory - Compacted Soils. D1883–07. United States: ASTM International, 2007, 9 pp.

ATARAMA Mondragón, Aldair Edson. Evaluación de la transitabilidad para caminos de bajo tránsito estabilizados con aditivo proes. Tesis (Ingeniero Civil). Piura: Universidad de Piura, 2015, 154 pp.

BAÑÓN Blázquez, Luis y BELIÁ García, José Francisco. Manual de carreteras - Volumen 2: Construcción y mantenimiento. España: Ortiz e Hijos, Contratista de Obras, S.A., 2000, 328 pp.
ISBN: 8460701239.

BAÑÓN Blázquez, Luis y BEVIÁ García, José Francisco. Manual de carreteras - Volumen 1: Elementos y Proyecto. España : Ortiz e Hijos, Contratista de Obras, S.A., 2000. 409 pp.
ISBN: 8460702677.

BERNAL Torres, César Augusto. Metodología de la investigación. 3.^a ed. Bogotá D.C.: Pearson, 2010. 320 pp.
ISBN: 9789586991285.

BONO Cabré, Roser. Diseños cuasi-experimentales y longitudinales. Barcelona : Facultad de Psicología - Universidad de Barcelona, 2012. 86 pp.

BORJA Suárez, Manuel. Metodología de investigación científica para ingenieros. Chiclayo: s.n., 2012. 38 pp.

CHOQUE Sánchez, Héctor Martín. Evaluación de aditivos químicos en la eficiencia de la conservación de superficies de rodadura en carreteras no pavimentadas. Tesis (Ingeniero Civil). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, 2012, 173 pp.

DE SOLMINIHAC T. Hernán, et al. Estabilización Química de Suelos: Aplicaciones en la construcción de estructuras de pavimentos. Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile, 1989.

GONZALES Linares, Cristhian Martín y VIVES Carreño, Cristian Yomar. Relación entre la eficacia de la aplicación del cloruro de calcio y la durabilidad del afirmado de la carretera no pavimentada en la zona de La Querencia del distrito de Huaral. Tesis (Ingeniero Civil). Chimbote: Universidad San Pedro. 2014, 163 pp.

HERRERA de Guise, Luis Pedro. Estudio de laboratorio y guía temática de bases y sub bases estabilizadas con puzolanas para tramos carreteros. Tesis (Ingeniero Civil). San Carlos: Universidad de San Carlos de Guatemala, 2011, 135 pp.

LIPLATA, Soluciones integrales para el control de polvo. Qué es la estabilización de suelos. [Fecha de consulta: 11 febrero 2016].

Disponible en: <http://www.liplata.pe/web/servicios/estabilizacion-quimica?gclid=CK3lpcHJxtACFQhbgoduvIAVQ>.

MARQUEZ, Santiago. Estabilización de suelos. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. [Fecha de consulta: 11 febrero 2016].

Disponible en: <http://www.erosion.com.co/obras-de-tierra/66-estabilizacion-de-suelos.html>.

MARTÍNEZ Navarro , Georgina Guadalupe. Correlación de las fallas en pavimentos con respecto a la estabilización de los suelos en las capas de base y subbase. Tesis (Ingeniero Civil). Xalapa - Veracruz: Universidad Veracruzana, 2011, 61 pp.

MATEOS De Vicente, Manuel. Efectos del cloruro cálcico en la estabilidad de las tierras. [Fecha de consulta: 11 mayo 2016].

Disponible en: http://www.citop.es/publicaciones/documentos/Cimbra373_06.pdf.

MEF - Dirección General de Política de Inversiones. Parámetros de evaluación (Anexo SNIP 10), [Fecha de consulta: 11 mayo 2016].

Disponible en: [https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/anexos/2014/Anexo-SNIP-10-Parámetros-de-Evaluación-DNMC-04-02-2014-\(4\)-\(3\).pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/anexos/2014/Anexo-SNIP-10-Parámetros-de-Evaluación-DNMC-04-02-2014-(4)-(3).pdf)

MEF - Dirección General de Política de Inversiones. Caminos vecinales - Guía para la formulación de proyectos de inversión exitosos. Lima: Imprenta Forma e Imagen. 2011. 62 pp.

MTC - Dirección General de Caminos y Ferrocarriles. Manual de Ensayo de Materiales. s.n., 2016, 1268 pp.

MTC - Provías Nacional. Intervenciones en la Red Vial Nacional. 2016. 157 pp. [Fecha de consulta: 18 junio 2016].

Disponible en: [http://www.proviasnac.gob.pe/Archivos/file/RVN%20presentacion/RVN_PERU_RTT_201601%20\(20160311\).pdf](http://www.proviasnac.gob.pe/Archivos/file/RVN%20presentacion/RVN_PERU_RTT_201601%20(20160311).pdf)

MTC - Dirección General de Caminos y Ferrocarriles. Resumen ejecutivo - Actualización del inventario de carácter básico de la red vial departamental ó regional. 2015. 74 pp. [Fecha de consulta: 11 mayo 2016].

Disponible en: <https://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/documentos/Resumen%20Ejecutivo%20Inventario%20Basico%20Red%20Vial%20Departamental.pdf>

MTC - Dirección General de Caminos y Ferrocarriles. Manual de Carreteras - Diseño Geométrico DG-2014. s.n.: 2014, 328 pp. [Fecha de consulta: 11 mayo 2016].

Disponible en: http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_3580.pdf

MTC - Dirección General de Caminos y Ferrocarriles. Manual de Carreteras - Especificaciones Técnicas - Generales para la Construcción EG-2013. s.n.: 2013, 1274 pp.

MTC - Dirección General de Caminos y Ferrocarriles. Manual de Carreteras - Suelos, Geología, Geotécnia y Pavimentos - Sección Suelos y Pavimentos. s.n.: 2013. 355 pp.

MTC - Dirección General de Caminos y Ferrocarriles. Glosario de términos de uso frecuente en proyectos de infraestructural vial. 2008. 59 pp. [Fecha de consulta: 11 mayo 2016].

Disponible en: http://www.proviasnac.gob.pe/Archivos/file/glosario_final_con_RM.pdf

MTC - Dirección General de Caminos y Ferrocarriles. MTC E 1109 –2004 Norma técnica de estabilizadores químicos. 2004. 19 pp. [Fecha de consulta: 11 mayo 2016].

Disponible en: <http://www.ageecovias.net/files/Norma-tecnica-de-estabilizadores-quimicos---MTC.pdf>

MONJE Álvarez, Carlos Arturo. 2011. Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica. Neiva : Universidad Surcolombiana, facultad de Ciencias Sociales y Humanas, programa de comunicación social y periodismo. 2011. 217 pp.

MUNICIPALIDAD Provincial de Huaura. Plan Vial Provincial Participativo de Huaura - 2008 -2017. 2008. 203 pp.

NÚÑEZ Rojas, Dagoberto. Elección y Dosificación del Conglomerante en Estabilización de Suelos. Tesis (Ingeniero Civil). Sonora - Obregón: Instituto Tecnológico de Sonora, 2011, 60 pp.

OCCIDENTAL Chemical Chile. Manual de Cloruro de Calcio. [Fecha de consulta: 11 mayo 2016].

Disponible en: http://www.oxychile.cl/rps_oxychile_v56/OpenSite/Oxy%20Espa%C3%B1ol/Productos%20y%20Servicios/Cloruro%20de%20Calcio/20080124164651/ManualCloruroDeCalcio.pdf

OROBIO, Armando, PORTOCARRERO, Luz Mery y SERNA, Liliana. Evaluación del cloruro de calcio como agente mitigador de polvo en vías en afirmado. Dyna, vol. 74, núm. 153, pp. 27-33, noviembre, 2007. [Fecha de consulta: 13 mayo 2016].

ISSN: 0012-7353

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49615304>

QUINTERO, Diliaina. Estabilización de suelos. 2011. 30 pp. [Fecha de consulta: 10 mayo 2016].

Disponible en: <http://es.slideshare.net/DILIAINA/unidad-ii-estabilizacion-i-parte>.

SUAREZ Díaz, Jaime. Estabilización de suelos. [Fecha de consulta: 08 de junio 2016].

Disponible en: <http://www.erosion.com.co/obras-de-tierra/66-estabilizacion-de-suelos.html>.

UNIVERSIDAD Peruana Los Andes. Metodología de la Investigación. 2014. 328 pp.

VALDERRAMA Mendoza, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. Lima: San Marcos, 2013. 495 pp.

ISBN: 9786123028787.

VARA Horna, Arístides Alfredo. Desde la idea hasta la sustentación: Siete pasos para una tesis exitosa. Un método efectivo para las ciencias empresariales. Lima: Instituto de Investigación de la Facultad de Ciencias Administrativas y Recursos Humanos. Universidad de San Martín de Porres., 2012. 451 pp.

ZAPATA Martínez, Juan. Suelos Estabilizados. EPIVIAL. [Fecha de consulta: 23 de noviembre 2016].

Disponible en: <http://www.epivial.com/descargas/quimpac-sa/quimpac-sa.pdf>

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

Título: Evaluación del comportamiento de suelos estabilizados con la aplicación de Quim KD-40 en vías no pavimentadas en Végueta – Huaura – Lima

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
<p>PROBLEMA PRINCIPAL ¿De qué manera la aplicación del aditivo Quim KD-40 mejorará el comportamiento de los suelos estabilizados de las vías no pavimentadas en Végueta – Huaura – Lima, 2016?</p> <p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS ¿En qué medida la aplicación del aditivo Quim KD-40 mejorará las características físicas y mecánicas de las vías no pavimentadas en Végueta – Huaura – Lima, 2016?</p> <p>¿Cuál es el impacto de la aplicación del aditivo Quim KD-40 en el estado de conservación de las vías en Végueta – Huaura – Lima, 2016?</p> <p>¿De qué manera la aplicación del aditivo Quim KD-40 reduce los costos de inversión en las vías no pavimentadas en Végueta – Huaura – Lima, 2016?</p>	<p>OBJETIVO PRINCIPAL Evaluar, de qué manera la aplicación del aditivo Quim KD-40 mejorará el comportamiento de los suelos estabilizados de las vías no pavimentadas en Végueta – Huaura – Lima, 2016.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS Determinar, en qué medida la aplicación del aditivo Quim KD-40 mejorará las características físicas y mecánicas de las vías no pavimentadas en Végueta – Huaura – Lima, 2016.</p> <p>Estimar, el impacto de la aplicación del aditivo Quim KD-40 en el estado de conservación de las vías en Végueta – Huaura – Lima, 2016.</p> <p>Calcular de qué manera la aplicación del aditivo Quim KD-40 reduce los costos de inversión en las vías no pavimentadas en Végueta – Huaura – Lima, 2016.</p>	<p>HIPÓTESIS CENTRAL La aplicación del aditivo Quim KD-40 mejora el comportamiento de los suelos estabilizados de las vías no pavimentadas en Végueta – Huaura – Lima, 2016.</p> <p>HIPÓTESIS ESPECÍFICOS El empleo del aditivo Quim KD-40 mejora las características físicas y mecánicas de las vías no pavimentadas en Végueta – Huaura – Lima, 2016.</p> <p>La utilización del aditivo Quim KD-40 impacta en el estado de conservación de las vías en Végueta – Huaura – Lima, 2016.</p> <p>El uso del aditivo Quim KD-40 reduce los costos de inversión en las vías no pavimentadas en Végueta – Huaura – Lima, 2016.</p>	<p>Variable Independiente: Aplicación de Quim KD-40 en vías no pavimentadas</p> <p>Variable Dependiente: Comportamiento de suelos estabilizados</p>	<p>Clasificación de la vía</p> <p>Características del suelo</p> <p>Protocolo de Aplicación</p> <p>Características físicas y mecánicas</p> <p>Estado de conservación de las vías.</p> <p>Reducción de costos de inversión</p>	<p>Según su jerarquización</p> <p>Según su demanda</p> <p>Según su superficie de rodadura</p> <p>Análisis granulométrico / Índice de plasticidad</p> <p>Proctor Modificado</p> <p>Capacidad de soporte California – CBR</p> <p>Escarificado, riego y aplicación del producto</p> <p>Conformado y perfilado</p> <p>Compactación</p> <p>Índice de plasticidad</p> <p>Proctor Modificado</p> <p>Capacidad de soporte California – CBR</p> <p>Sector sin aditivo Quim KD-40</p> <p>Sector con aditivo Quim KD-40</p> <p>Cuadro comparativo</p> <p>Costo sin aditivo Quim KD-40</p> <p>Costo con aditivo Quim KD-40</p> <p>Evaluación a 10 años.</p>	<p>MÉTODO: DEDUCTIVO (Bernal Torres, 2010 pág. 59), "toma conclusiones generales para obtener explicaciones particulares".</p> <p>TIPO: APLICADO (Borja Suárez, 2012 p. 10), "busca conocer, actuar, construir y modificar una realidad problemática".</p> <p>NIVEL: EXPLICATIVO (Valderrama Mendoza, 2013 p. 45), establece respuestas a las causas de los acontecimientos físicos o sociales.</p> <p>DISEÑO: NO EXPERIMENTAL (Universidad Peruana Los Andes, 2014 p. 50), porque no exista ninguna manipulación de las variables por parte del investigador.</p> <p>POBLACIÓN: (Valderrama Mendoza, 2013 p. 182), "es el conjunto de elementos finitos o infinitos, con propiedades similares, aptos para ser estudiado".</p> <p>MUESTRA: (Universidad Peruana Los Andes, 2014 p. 101), es un subconjunto representativo sometida a observación científica para obtener de resultados.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2:
Instrumento de investigación

Anexo 2.1. Ficha de recopilación de datos validado – página 1

FICHA DE RECOPIACIÓN DE DATOS			
TÍTULO :	"EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON LA APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA"		
AUTOR :	Joaquín Mario Santisteban Vega	FECHA :	/ /

I. INFORMACIÓN GENERAL:

1.1. Ubicación geográfica de la zona de estudio:

REGIÓN:	PROVINCIA:	DISTRITO :	LUGAR:
COORDENADAS UTM		ALTITUD (m.s.n.m.)	

1.2. Vía de acceso:

II. INFORMACIÓN TÉCNICA:

2.1. Clasificación de la vía:

	<input type="checkbox"/> Aplica	<input type="checkbox"/> No aplica
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;">Según su jerarquización</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;">Según su demanda</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;">Según su superficie de rodadura</div>		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;">Ancho de calzada (m.)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;">Número de carriles (Und.)</div>		

2.2. Características del suelo (Este ítem se usará también para la Cantera):

	<input type="checkbox"/> Aplica	<input type="checkbox"/> No aplica
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;">Clasificación AASHTO</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;">Clasificación SUCS</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;">Índice de Plasticidad</div>		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;">Durabilidad - Ensayo de Proctor</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;">Capacidad de Soporte (CBR)</div>		

2.3. Capacidad de Soporte California – CBR según % de Quim KD-40:

	<input type="checkbox"/> Aplica	<input type="checkbox"/> No aplica
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 22%;">CBR al 0% de Quim KD-40</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 22%;">CBR al 2% de Quim KD-40</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 22%;">CBR al 4% de Quim KD-40</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 22%;">CBR al 6% de Quim KD-40</div>		

2.4. Estado de conservación de las vías no pavimentadas:

	<input type="checkbox"/> Aplica	<input type="checkbox"/> No aplica
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;">Sector sin Quim KD-40</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;">Sector con Quim KD-40</div>		

Anexo 2.2. Ficha de recopilación de datos validado – página 2

FICHA DE RECOPIACIÓN DE DATOS		
TITULO :	"EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON LA APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA"	
AUTOR :	Joaquín Mario Santisteban Vega	FECHA : / /

2.5. Reducción de costos de inversión:

Aplica

No aplica

AFIRMADO sin Quim KD-40

Partida	Monto (S./)
1. Obras provisionales	
2. Obras preliminares	
3. Movimiento de tierra	
4. Afirmado	
Costo Directo	
Gastos Generales	
Utilidad	
Subtotal	
I.G.V.	
Total	

AFIRMADO con Quim KD-40

Partida	Monto (S./)
1. Obras provisionales	
2. Obras preliminares	
3. Movimiento de tierra	
4. Afirmado	
Costo Directo	
Gastos Generales	
Utilidad	
Subtotal	
I.G.V.	
Total	

III. PANEL FOTOGRÁFICO:

IV. DATOS DEL EXPERTO:

NOMBRES	CENTRO LAB.	FIRMA:
APELLIDOS	CARGO	
C.I.P. N°	E-MAIL	
TEL./CEL.	FECHA	

V. EVALUACIÓN DEL EXPERTO:

#	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE MAXIMO	CALIFICACIÓN
I. INFORMACIÓN GENERAL:			
1.1.	Ubicación geográfica de la zona de estudio:	10	
1.2.	Vía de acceso:	10	
II. INFORMACIÓN TÉCNICA:			
2.1.	Clasificación de la vía:	10	
2.2.	Características del suelo (Este ítem se usará también para la Cantera):	15	
2.3.	Capacidad de Soporte California – CBR según % de Quim KD-40:	15	
2.4.	Estado de conservación de las vías nos pavimentadas:	15	
2.5.	Reducción de costos de inversión:	15	
III. PANEL FOTOGRÁFICO:		10	
TOTAL		100	

FICHA DE RECOPIACIÓN DE DATOS			
TÍTULO :	"EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON LA APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LJMA"		
AUTOR :	Joaquín Mario Santisteban Vega	FECHA :	/ /

I. INFORMACIÓN GENERAL:

1.1. Ubicación geográfica de la zona de estudio:

REGIÓN:	PROVINCIA:	DISTRITO :	LUGAR:
COORDENADAS UTM		ALTITUD (m.s.n.m.)	

1.2. Vía de acceso:

II. INFORMACIÓN TÉCNICA:

TIPO DE MUESTRA

VÍA

CANTERA

2.1. Clasificación de la vía:

	Aplica <input type="checkbox"/>	No aplica <input type="checkbox"/>
Según su jerarquización	Según su demanda	Según su superficie de rodadura
Ancho de calzada (m.)	Número de carriles (Und.)	

2.2. Características del suelo (Este ítem se usará también para la Cantera):

	Aplica <input type="checkbox"/>	No aplica <input type="checkbox"/>
Clasificación AASHTO	Clasificación SUCS	Índice de Plasticidad
Durabilidad - Ensayo de Proctor	Capacidad de Soporte (CBR)	

2.3. Capacidad de Soporte California – CBR según % de Quim KD-40:

	Aplica <input type="checkbox"/>	No aplica <input type="checkbox"/>	
CBR al 0% de Quim KD-40	CBR al 2% de Quim KD-40	CBR al 4% de Quim KD-40	CBR al 6% de Quim KD-40

2.4. Estado de conservación de las vías no pavimentadas:

	Aplica <input type="checkbox"/>	No aplica <input type="checkbox"/>
Sector sin Quim KD-40	Sector con Quim KD-40	



Anexo 2.4. Evaluación de primer experto



FICHA DE RECOPIACIÓN DE DATOS		
TÍTULO :	"EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON LA APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA"	
AUTOR :	Joaquín Mario Santisteban Vega	FECHA : / /

2.5. Reducción de costos de inversión:

Aplica No aplica

AFIRMADO sin Quim KD-40

Partida	Monto (S/.)
1. Obras provisionales	
2. Obras preliminares	
3. Movimiento de tierra	
4. Afirmado	
Costo Directo	
Gastos Generales	
Utilidad	
Subtotal	
I.G.V.	
Total	

AFIRMADO con Quim KD-40

Partida	Monto (S/.)
1. Obras provisionales	
2. Obras preliminares	
3. Movimiento de tierra	
4. Afirmado	
Costo Directo	
Gastos Generales	
Utilidad	
Subtotal	
I.G.V.	
Total	

III. PANEL FOTOGRÁFICO:

IV. DATOS DEL EXPERTO:

NOMBRES	Kremlin Jair	CENTRO LAB.	FIRMA	
APELLIDOS	Torres Chamana	CARGO		
C.I.P. N°	131228	E-MAIL		kremlin_torres@hotmail.com
TEL./CEL	968125144	FECHA		24/02/2017

V. EVALUACIÓN DEL EXPERTO:

#	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE MÁXIMO	CALIFICACIÓN
I. INFORMACIÓN GENERAL:			
1.1.	Ubicación geográfica de la zona de estudio:	10	10
1.2.	Vía de acceso:	10	10
II. INFORMACIÓN TÉCNICA:			
2.1.	Clasificación de la vía:	10	10
2.2.	Características del suelo (Este ítem se usará también para la Cantera):	15	14
2.3.	Capacidad de Soporte California – CBR según % de Quim KD-40:	15	14
2.4.	Estado de conservación de las vías no pavimentadas:	15	14
2.5.	Reducción de costos de inversión:	15	13
III. PANEL FOTOGRÁFICO:			
	TOTAL	100	95

Anexo 2.5. Evaluación de segundo experto



FICHA DE RECOPIACIÓN DE DATOS			
TÍTULO :	"EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON LA APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA"		
AUTOR :	Joaquín Mario Santisteban Vega	FECHA :	/ /

I. INFORMACIÓN GENERAL:

1.1. Ubicación geográfica de la zona de estudio:

REGIÓN:	PROVINCIA:	DISTRITO :	LUGAR:
COORDENADAS UTM		ALTITUD (m.s.n.m.)	

1.2. Vía de acceso:

II. INFORMACIÓN TÉCNICA:

2.1. Clasificación de la vía:

	Aplica <input type="checkbox"/>	No aplica <input type="checkbox"/>
Según su jerarquización	Según su demanda	Según su superficie de rodadura
Ancho de calzada (m.)	Número de carriles (Und.)	

2.2. Características del suelo (Este ítem se usará también para la Cantera):

	Aplica <input type="checkbox"/>	No aplica <input type="checkbox"/>
Clasificación AASHTO	Clasificación SUCS	Índice de Plasticidad
Durabilidad - Ensayo de Proctor	Capacidad de Soporte (CBR)	

2.3. Capacidad de Soporte California – CBR según % de Quim KD-40:

	Aplica <input type="checkbox"/>	No aplica <input type="checkbox"/>	
CBR al 0% de Quim KD-40	CBR al 2% de Quim KD-40	CBR al 4% de Quim KD-40	CBR al 6% de Quim KD-40

2.4. Estado de conservación de las vías no pavimentadas:

	Aplica <input type="checkbox"/>	No aplica <input type="checkbox"/>
Sector sin Quim KD-40	Sector con Quim KD-40	

Ing. MARCELO PASCUAL URBINA CHAMAYÁ
CTP N° 13127

Anexo 2.6. Evaluación de segundo experto



FICHA DE RECOPIACIÓN DE DATOS		
TÍTULO :	"EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON LA APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA"	
AUTOR :	Joaquín Mario Santisteban Vega	FECHA : / /

2.5. Reducción de costos de inversión:

Aplica <input type="checkbox"/>	No aplica <input type="checkbox"/>
---------------------------------	------------------------------------

AFIRMADO sin Quím KD-40

Partida	Monto (S/.)
1. Obras provisionales	
2. Obras preliminares	
3. Movimiento de tierra	
4. Afirmado	
Costo Directo	
Gastos Generales	
Utilidad	
Subtotal	
I.G.V.	
Total	

AFIRMADO con Quím KD-40

Partida	Monto (S/.)
1. Obras provisionales	
2. Obras preliminares	
3. Movimiento de tierra	
4. Afirmado	
Costo Directo	
Gastos Generales	
Utilidad	
Subtotal	
I.G.V.	
Total	

III. PANEL FOTOGRÁFICO:



IV. DATOS DEL EXPERTO:

NOMBRES	MANUEL PASCUAL	CENTRO LAB.	CONSULTOR DE OBRAS	FIRMA:
APELLIDOS	URBINA CHAMAYA	CARGO	INDEPENDIENTE	 Ing. MANUEL PASCUAL URBINA CHAMAYA CTP N° 131227
C.I.P. N°	131227	E-MAIL	ing-urbina1971@gmail.com	
TEL/CEL.	951908547	FECHA	16/02/2017	

V. EVALUACIÓN DEL EXPERTO:

#	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE MÁXIMO	CALIFICACIÓN
I. INFORMACIÓN GENERAL:			
1.1.	Ubicación geográfica de la zona de estudio:	10	10
1.2.	Vía de acceso:	10	10
II. INFORMACIÓN TÉCNICA:			
2.1.	Clasificación de la vía:	10	10
2.2.	Características del suelo (Este ítem se usará también para la Cantera):	15	12
2.3.	Capacidad de Soporte California – CBR según % de Quím KD-40:	15	15
2.4.	Estado de conservación de las vías no pavimentadas:	15	14
2.5.	Reducción de costos de inversión:	15	15
III. PANEL FOTOGRÁFICO:		10	10
TOTAL		100	

Anexo 2.7. Evaluación de tercer experto

FICHA DE RECOPIACIÓN DE DATOS	
TÍTULO :	"EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON LA APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA"
AUTOR :	Joaquín Mario Santisteban Vega
FECHA :	/ /

I. INFORMACIÓN GENERAL:

1.1. Ubicación geográfica de la zona de estudio:

REGIÓN:	PROVINCIA:	DISTRITO :	LUGAR:
---------	------------	------------	--------

COORDENADAS UTM	ALTITUD (m.s.n.m.)

1.2. Vía de acceso:

II. INFORMACIÓN TÉCNICA:

TIPO DE MUESTRA	VÍA	CANTERA
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.1. Clasificación de la vía:

Según su jerarquización	Según su demanda	Según su superficie de rodadura
Ancho de calzada (m.)	Número de carriles (Und.)	

2.2. Características del suelo (Este ítem se usará también para la Cantera):

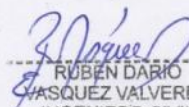
Clasificación AASHTO	Clasificación SUCS	Índice de Plasticidad
Durabilidad - Ensayo de Proctor	Capacidad de Soporte (CBR)	

2.3. Capacidad de Soporte California – CBR según % de Quim KD-40:

CBR al 0% de Quim KD-40	CBR al 2% de Quim KD-40	CBR al 4% de Quim KD-40	CBR al 6% de Quim KD-40

2.4. Estado de conservación de las vías nos pavimentadas:

Sector sin Quim KD-40	Sector con Quim KD-40


 RUBÉN DARIO
 VASQUEZ VALVERDE
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 141964

Anexo 2.8. Evaluación de tercer experto



FICHA DE RECOPIACIÓN DE DATOS

TÍTULO : "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON LA APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA"
 AUTOR : Joaquín Mario Santisteban Vega FECHA : / /

2.5. Reducción de costos de inversión:

Aplica

No aplica

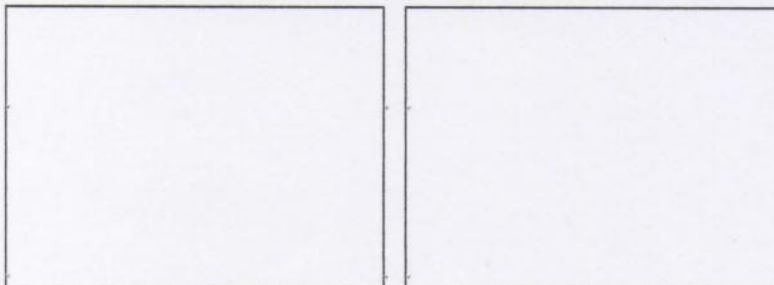
AFIRMADO sin Quim KD-40

Partida	Monto (S/.)
1. Obras provisionales	
2. Obras preliminares	
3. Movimiento de tierra	
4. Afirmado	
Costo Directo	
Gastos Generales	
Utilidad	
Subtotal	
I.G.V.	
Total	

AFIRMADO con Quim KD-40

Partida	Monto (S/.)
1. Obras provisionales	
2. Obras preliminares	
3. Movimiento de tierra	
4. Afirmado	
Costo Directo	
Gastos Generales	
Utilidad	
Subtotal	
I.G.V.	
Total	

III. PANEL FOTOGRÁFICO:



IV. DATOS DEL EXPERTO:

NOMBRES	Rubén Darío	CENTRO LAB.	Munc. Prov. Chincheros	FIRMA	
APELLIDOS	Vasquez Valverde	CARGO	Consultor		
C.I.P. N°	141964	E-MAIL	ing20vasquez@gmail.com		
TEL./CEL.	964807097	FECHA	15/02/2017		

V. EVALUACIÓN DEL EXPERTO:

#	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE MÁXIMO	CALIFICACIÓN
I. INFORMACIÓN GENERAL:			
1.1.	Ubicación geográfica de la zona de estudio:	10	10
1.2.	Vía de acceso:	10	10
II. INFORMACIÓN TÉCNICA:			
2.1.	Clasificación de la vía:	10	10
2.2.	Características del suelo (Este ítem se usará también para la Cantera):	15	15
2.3.	Capacidad de Soporte California – CBR según % de Quim KD-40:	15	15
2.4.	Estado de conservación de las vías nos pavimentadas:	15	15
2.5.	Reducción de costos de inversión:	15	15
III. PANEL FOTOGRÁFICO:			
	TOTAL	100	100

RUBÉN DARÍO
 VASQUEZ VALVERDE
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 141964

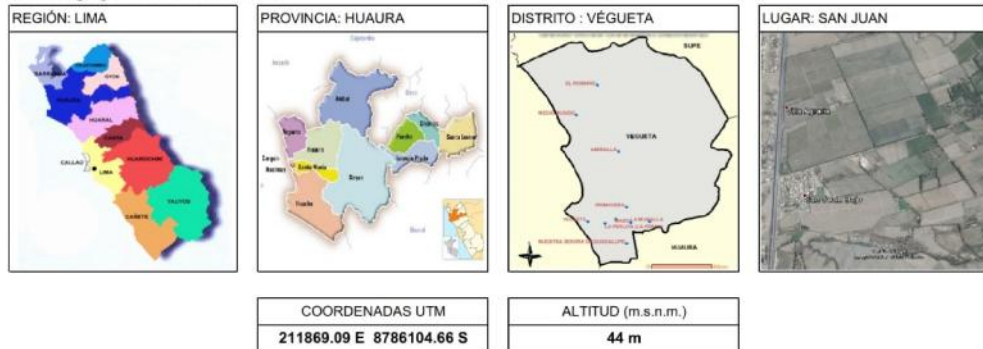
Anexo 2.9. Ruta R-28 – C.P. San Juan – Calicata 1



FICHA DE RECOPIACIÓN DE DATOS - RUTA R28 - C.P. SAN JUAN - CALICATA 1		
TÍTULO :	"EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON LA APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA"	
AUTOR :	Joaquín Mario Santisteban Vega	FECHA : 08 / 03 / 2017

I. INFORMACIÓN GENERAL:

1.1. Ubicación geográfica de la zona de estudio:



1.2. Vía de acceso:

El centro poblado San Juan se encuentra a la altura del Km. 167.50 de la Panamericana Norte, en el distrito de Végueta, provincia de Huarura, Región Lima, a 3 horas de la ciudad de Lima.

II. INFORMACIÓN TÉCNICA:

TIPO DE MUESTRA	VÍA	<input checked="" type="checkbox"/> CANTERA	<input type="checkbox"/>
-----------------	-----	---	--------------------------

2.1. Clasificación de la vía:

Aplica	<input checked="" type="checkbox"/>	No aplica	<input type="checkbox"/>
Según su jerarquización	Según su demanda	Según su superficie de rodadura	
VIA VECINAL O RURAL	TROCHA CARROZABLE	SIN AFIRMAR	
Ancho de calzada (m.)	Número de carriles (Und.)		
4.00	1		

2.2. Características del suelo (Este ítem se usará también para la Cantera):

Aplica	<input checked="" type="checkbox"/>	No aplica	<input type="checkbox"/>
Clasificación AASHTO	Clasificación SUCS	Índice de Plasticidad	
A-2-4	SM	NP	
Ensayo de Proctor	Capacidad de Soporte (CBR)		
-	-		

III. PANEL FOTOGRÁFICO:







Anexo 2.10. Cantera La Encantada



FICHA DE RECOPIACIÓN DE DATOS - CANTERA LA ENCANTADA			
TÍTULO :	"EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON LA APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA"		
AUTOR :	Joaquín Mario Santisteban Vega	FECHA :	08 / 03 / 2017

I. INFORMACIÓN GENERAL:

1.1. Ubicación geográfica de la zona de estudio:

REGIÓN: LIMA 	PROVINCIA: HUAURA 	DISTRITO : SANTA MARÍA 	LUGAR: LA ENCANTADA 
COORDENADAS UTM 219307.25 E 8767471.76 S		ALTITUD (m.s.n.m.) 138 m	

1.2. Vía de acceso:

El ingreso a la cantera La Encantada, se realiza a la altura del Km. 148 de la Panamericana Norte, Centro Poblado Los Pinos (Ex-Fujimori) y se encuentra a 420 m. de esta principal vía, en el distrito de Santa María, provincia de Huarura, Región Lima. Aproximadamente a 2 horas 40 minutos de la ciudad de Lima.

II. INFORMACIÓN TÉCNICA:

TIPO DE MUESTRA	VÍA	CANTERA									
2.1. Clasificación de la vía:	Aplica <input type="checkbox"/>	No aplica	<input checked="" type="checkbox"/>								
2.2. Características del suelo (Este ítem se usará también para la Cantera):	Aplica <input checked="" type="checkbox"/>	No aplica	<input type="checkbox"/>								
<table border="1" style="width: 100%; margin: 5px;"> <tr><td style="text-align: center;">Clasificación AASHTO</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">A-2-4 (0)</td></tr> </table>	Clasificación AASHTO	A-2-4 (0)	<table border="1" style="width: 100%; margin: 5px;"> <tr><td style="text-align: center;">Clasificación SUCS</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">GP - GC</td></tr> </table>	Clasificación SUCS	GP - GC	<table border="1" style="width: 100%; margin: 5px;"> <tr><td style="text-align: center;">Índice de Plasticidad</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">7.4</td></tr> </table>	Índice de Plasticidad	7.4			
Clasificación AASHTO											
A-2-4 (0)											
Clasificación SUCS											
GP - GC											
Índice de Plasticidad											
7.4											
<table border="1" style="width: 100%; margin: 5px;"> <tr><td style="text-align: center;">Ensayo de Proctor</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">DMS: 2.081 gr/cm³ / H.O.: 9.8%</td></tr> </table>	Ensayo de Proctor	DMS: 2.081 gr/cm³ / H.O.: 9.8%	<table border="1" style="width: 100%; margin: 5px;"> <tr><td style="text-align: center;">Capacidad de Soporte (CBR)</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Al 100% de la M.D.S. a 0.1": 48.4</td></tr> </table>	Capacidad de Soporte (CBR)	Al 100% de la M.D.S. a 0.1": 48.4						
Ensayo de Proctor											
DMS: 2.081 gr/cm³ / H.O.: 9.8%											
Capacidad de Soporte (CBR)											
Al 100% de la M.D.S. a 0.1": 48.4											
2.3. Capacidad de Soporte California – CBR según % de Quim KD-40:	Aplica <input checked="" type="checkbox"/>	No aplica	<input type="checkbox"/>								
<table border="1" style="width: 100%; margin: 5px;"> <tr><td style="text-align: center;">CBR al 0% de Quim KD-40</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">48.40%</td></tr> </table>	CBR al 0% de Quim KD-40	48.40%	<table border="1" style="width: 100%; margin: 5px;"> <tr><td style="text-align: center;">CBR al 2% de Quim KD-40</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">82.30%</td></tr> </table>	CBR al 2% de Quim KD-40	82.30%	<table border="1" style="width: 100%; margin: 5px;"> <tr><td style="text-align: center;">CBR al 4% de Quim KD-40</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">66.70%</td></tr> </table>	CBR al 4% de Quim KD-40	66.70%	<table border="1" style="width: 100%; margin: 5px;"> <tr><td style="text-align: center;">CBR al 6% de Quim KD-40</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">58.20%</td></tr> </table>	CBR al 6% de Quim KD-40	58.20%
CBR al 0% de Quim KD-40											
48.40%											
CBR al 2% de Quim KD-40											
82.30%											
CBR al 4% de Quim KD-40											
66.70%											
CBR al 6% de Quim KD-40											
58.20%											

III. PANEL FOTOGRÁFICO:



Anexo 2.11. Vía C.P. Guadalupe







FICHA DE RECOPIACIÓN DE DATOS - VÍA C.P. GUADALUPE

TÍTULO : "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON LA APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA"
 AUTOR : Joaquín Mario Santisteban Vega FECHA : 23 / 03 / 2017

I. INFORMACIÓN GENERAL:

1.1. Ubicación geográfica de la zona de estudio:

REGIÓN: LIMA 	PROVINCIA: HUAURA 	DISTRITO: VÉGUETA 	LUGAR: C.P. GUADALUPE 
COORDENADAS UTM 214900.07 E 8777815.00 S		ALTITUD (m.s.n.m.) 54 m	

1.2. Vía de acceso:

El centro poblado Guadalupe se encuentra a la altura del Km. 155.00 de la antigua Panamericana Norte, en el distrito de Végueta, provincia de Huarura, Región Lima, a 2 horas 50 minutos de la ciudad de Lima.

II. INFORMACIÓN TÉCNICA:

TIPO DE MUESTRA

VÍA

CANTERA

2.1. Clasificación de la vía:

Aplica

No aplica

Según su jerarquización VIA VECINAL O RURAL	Según su demanda TROCHA CARROZABLE	Según su superficie de rodadura AFIRMADO
---	--	--

Ancho de calzada (m.) 4.00	Número de carriles (Und.) 1
--------------------------------------	---------------------------------------

2.2. Características del suelo (Este ítem se usará también para la Cantera):

Aplica

No aplica

2.3. Capacidad de Soporte California – CBR según % de Quim KD-40:

Aplica

No aplica

2.4. Estado de conservación de las vías no pavimentadas:

Aplica

No aplica

Sector sin Quim KD-40 Deflexión caract: 130.1 (0.01 mm)	Sector con Quim KD-40
---	-----------------------

2.5. Reducción de costos de inversión:

Aplica

No aplica

III. PANEL FOTOGRÁFICO:



Anexo 2.12. Vía C.P. Santa Rosalía



FICHA DE RECOPIACIÓN DE DATOS - VIA C.P. SANTA ROSALÍA		
TÍTULO :	"EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON LA APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA"	
AUTOR :	Joaquín Mario Santisteban Vega	FECHA : 23 / 03 / 2017

I. INFORMACIÓN GENERAL:

1.1. Ubicación geográfica de la zona de estudio:



1.2. Vía de acceso:

El ingreso al centro poblado de Santa Rosalía, se realiza por el Óvalo de Huacho, que se encuentra a la altura del Km. 148.50 de la antigua Panamericana Norte, en el distrito de Huacho, provincia de Huarura, Región Lima, continuando por la Av. Centenario en el distrito de Santa María, recorriendo el sector de Pampa de Animas, a 3 horas 30 minutos de la ciudad de Lima.

II. INFORMACIÓN TÉCNICA:

TIPO DE MUESTRA	VÍA	<input checked="" type="checkbox"/>	CANTERA	<input type="checkbox"/>
2.1. Clasificación de la vía:	Aplica	<input checked="" type="checkbox"/>	No aplica	<input type="checkbox"/>
Según su jerarquización	Según su demanda	Según su superficie de rodadura		
VIA VECINAL O RURAL	TROCHA CARROZABLE	AFIRMADO		
Ancho de calzada (m.)	Número de carriles (Und.)			
4.00	1			
2.2. Características del suelo (Este ítem se usará también para la Cantera):	Aplica	<input type="checkbox"/>	No aplica	<input checked="" type="checkbox"/>
2.3. Capacidad de Soporte California – CBR según % de Quim KD-40:	Aplica	<input type="checkbox"/>	No aplica	<input checked="" type="checkbox"/>
2.4. Estado de conservación de las vías no pavimentadas:	Aplica	<input checked="" type="checkbox"/>	No aplica	<input type="checkbox"/>
Sector sin Quim KD-40	Sector con Quim KD-40			
	Deflexión caract.: 84.4 (0.01 mm)			
2.5. Reducción de costos de inversión:	Aplica	<input type="checkbox"/>	No aplica	<input checked="" type="checkbox"/>

III. PANEL FOTOGRÁFICO:



Anexo 2.13. Evaluación de Costos



FICHA DE RECOPIACIÓN DE DATOS - COSTOS		
TÍTULO :	"EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON LA APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA"	FECHA : 23 / 03 / 2017
AUTOR :	Joaquín Mario Santisteban Vega	

I. INFORMACIÓN GENERAL:

II. INFORMACIÓN TÉCNICA:

TIPO DE MUESTRA	VÍA	<input checked="" type="checkbox"/>	CANTERA	
------------------------	------------	-------------------------------------	----------------	--

2.1. Clasificación de la vía:

	Aplica <input checked="" type="checkbox"/>	No aplica <input type="checkbox"/>
--	--	------------------------------------

Según su jerarquización	Según su demanda	Según su superficie de rodadura
VIA VECINAL O RURAL	TROCHA CARROZABLE	AFIRMADO

Ancho de calzada (m.)	Número de carriles (Und.)
4.00	1

2.2. Características del suelo (Este ítem se usará también para la Cantera):

	Aplica <input type="checkbox"/>	No aplica <input checked="" type="checkbox"/>
--	---------------------------------	---

2.3. Capacidad de Soporte California – CBR según % de Quim KD-40:

	Aplica <input type="checkbox"/>	No aplica <input checked="" type="checkbox"/>
--	---------------------------------	---

2.4. Estado de conservación de las vías no pavimentadas:

	Aplica <input type="checkbox"/>	No aplica <input checked="" type="checkbox"/>
--	---------------------------------	---

2.5. Reducción de costos de inversión:

	Aplica <input checked="" type="checkbox"/>	No aplica <input type="checkbox"/>
--	--	------------------------------------

AFIRMADO sin Quim KD-40:

Partida	Monto (S/.)
1. Obras provisionales	10,665.00
2. Obras preliminares	33,673.89
3. Movimiento de tierra	91,896.70
4. Afirmado	152,044.04
Costo Directo	288,279.63
Gastos Generales	28,827.96
Utilidad	28,827.96
Subtotal	345,935.55
I.G.V.	62,268.40
Total	408,203.95

AFIRMADO con Quim KD-40

Partida	Monto (S/.)
1. Obras provisionales	10,665.00
2. Obras preliminares	33,673.89
3. Movimiento de tierra	91,896.70
4. Afirmado	239,521.43
Costo Directo	375,757.02
Gastos Generales	37,575.70
Utilidad	37,575.70
Subtotal	450,908.42
I.G.V.	81,163.52
Total	532,071.94

**ANEXO 3:
ESTUDIOS DE SUELOS**

MUESTRA DE CANTERA

- ANALISIS GRANULOMÉTRICO.
- LÍMITES DE CONSISTENCIA.
- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO.
- PESO ESPECÍFICO Y ABSORCION DE AGREGADOS.
- RELACIÓN DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR).
- RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE – CBR.
- ENSAYO DE DURABILIDAD.

CALICATA 1

- ANALISIS GRANULOMÉTRICO.
- LÍMITES DE CONSISTENCIA.
- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO.



PROYECTO : ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE AFIRMACIÓN: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA, 2016"

UBICACIÓN : DISTRITO DE VEGUETA

LOCALIDAD : SAN JUAN

CALICATA : C-1

PTO. MUESTREO : Vía

MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50

MATERIAL : SM

SOLICITANTE : JOAQUIN MARIO SANTISTEBAN VEGA

ING° ASESOR RESP. : ABEL MUÑOZ PAUCARMAYTA

TÉCNICO RESP. : JULIO DIAZ GUTIERREZ

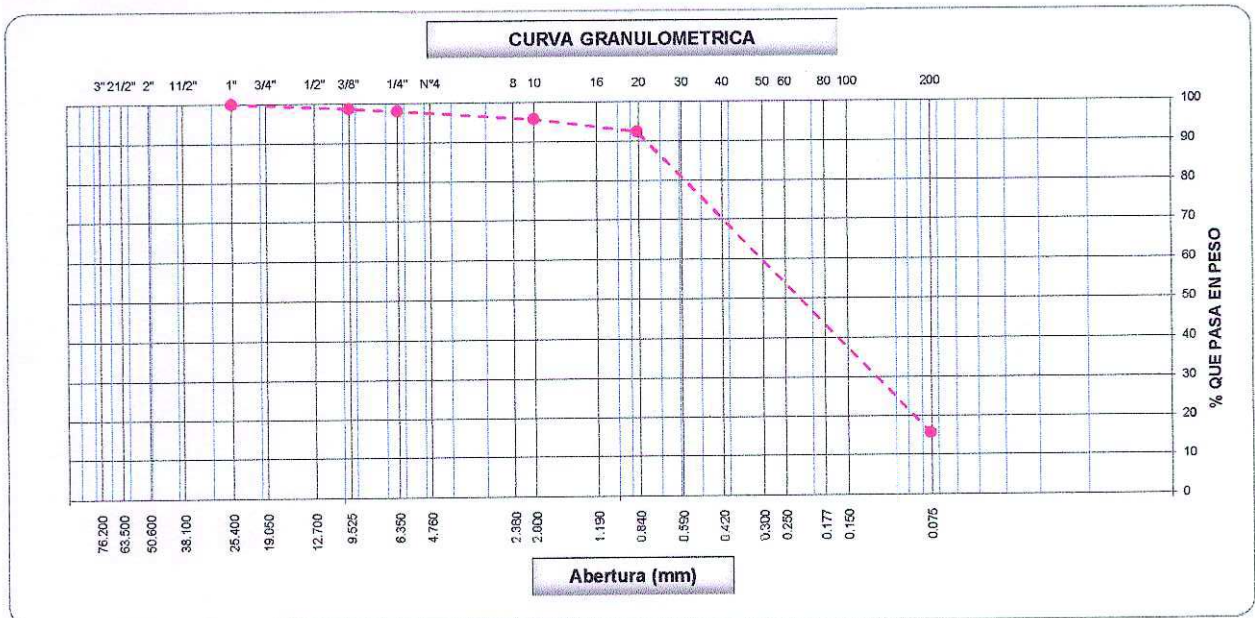
FECHA DE RECEPCIÓN : 08/03/2017

FECHA DE ENSAYO : 09/03/2017

N° ENSAYO : C1-AG-001

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripción
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) 5,878
3"	73.000						Peso Fracción Fina Para Lavar (gr) 500.0
2 1/2"	60.300						2. Características
2"	50.800						Tamaño Máximo 1"
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo Nominal 3/4"
1"	25.400				100.0		Grava (%) 2.7
3/4"	19.000	20	0.3	0.3	99.7		Arena (%) 81.5
1/2"	12.700	28	0.5	0.8	99.2		Finos (%) 15.8
3/8"	9.520	30	0.5	1.3	98.7		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350	38	0.7	2.0	98.0		3. Clasificación
N° 4	4.750	44	0.8	2.7	97.3		Limite Líquido (%) 0.0
N° 8	2.360						Limite Plástico (%) NP
N° 10	2.000	8.0	1.6	4.3	95.7		Índice de Plasticidad (%) NP
N° 16	1.190						Clasificación SUCS SM
N° 20	0.850	17.0	3.3	7.6	92.4		Clasificación AASHTO A-2-4 (0)
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	54.0	10.5	18.1	81.9		
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	282.0	54.9	73.0	27.0		
N° 200	0.075	58.0	11.3	84.3	15.8		
Pasante		81.0	15.8	100.0			



OBSERVACIONES: El laboratorio no se responsabiliza del muestreo, ni de la procedencia de la muestra.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Laboratorio de Tecnología de Materiales

JULIO DIAZ GUTIERREZ
Técnico especialista en Mecánica de Suelos



ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 131229
ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS



LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO	:	ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE AFIRMADO: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA - HUAURA - LIMA, 2016"			
UBICACIÓN	:	DISTRITO DE VEGUETA			
LOCALIDAD	:	SAN JUAN	SOLICITANTE	:	JOAQUIN MARIO SANTISTEBAN VEGA
CALICATA	:	C-1	ING° ASESOR RESP.	:	ABEL MUÑIZ PAUCARMAYTA
PTO. MUESTREO	:	Vía	TÉCNICO RESP.	:	JULIO DIAZ GUTIERREZ
MUESTRA	:	M-1	FECHA DE RECEPCIÓN	:	08/03/2017
PROFUNDIDAD	:	1.5	FECHA DE ENSAYO	:	09/03/2017
MATERIAL	:	SM	N° ENSAYO	:	C1-LC-001

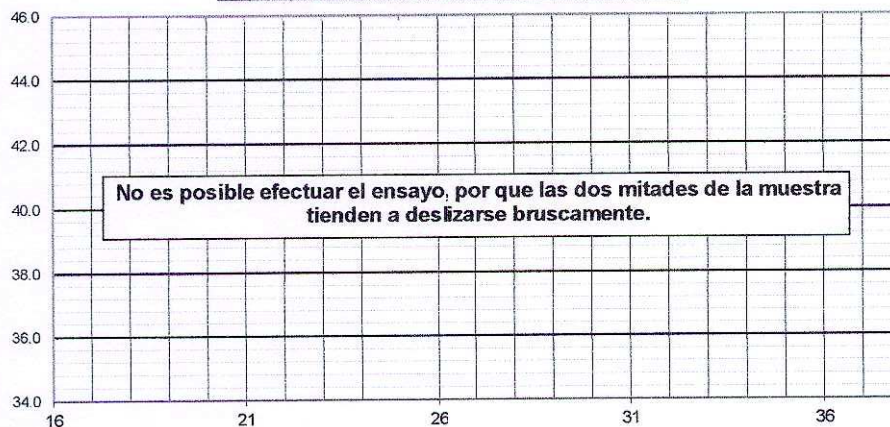
**DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS
MTC E 110 / NTP 339.129**

N° de Tarro					
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.				
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.				
Peso de Tarro	gr.				
Peso de Agua	gr.				
Peso del Suelo Seco	gr.				Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	NP	NP	NP	0
Numero de Golpes					

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (L.P.) DE LOS SUELOS E INDICE DE PLASTICIDAD (I.P.)
MTC E 111 / NTP 339.129**

N° de Tarro					
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.				
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.				
Peso de Tarro	gr.				
Peso de Agua	gr.				
Peso de Suelo seco	gr.				Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	NP	NP		NP

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Fisicas de la Muestra

Limite Liquido	0
Limite Plastico	NP
Indice de Plasticidad	NP

Observaciones

Pasante Tamiz N° 40

OBSERVACIONES: El laboratorio no se responsabiliza del muestreo, ni de la procedencia de la muestra.





PROYECTO	:	ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE AFIRMADO: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA, 2016"		
UBICACIÓN	:	DISTRITO DE VEGUETA		
LOCALIDAD	:	SAN JUAN	SOLICITANTE	: JOAQUIN MARIO SANTISTEBAN VEGA
CALICATA	:	C-1	INGº ASESOR RESP.	: ABEL MUÑIZ PAUCARMAYTA
PTO. MUESTREO	:	Vía	TÉCNICO RESP.	: JULIO DIAZ GUTIERREZ
MUESTRA	:	M-1	FECHA DE RECEPCIÓN	: 08/03/2017
PROFUNDIDAD	:	1.5	FECHA DE ENSAYO	: 09/03/2017
MATERIAL	:	SM	Nº ENSAYO	: C1-HS-001

**DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
(MTC E 108 / ASTM D-2216)**

Descripción		Identificación			
		1	2	3	4
Número Recipiente	(gr)	1	2		
Peso de Tara	(gr)				
Peso de la Tara + Peso del Suelo Húmedo	(gr)	500.00	500.0		
Peso de la Tara + Peso del Suelo Seco	(gr)	486.00	486.0		
Peso del Agua	(gr)	14.00	14.0		
Peso del Suelo Seco	(gr)	486.0	486.0		
Contenido de Humedad	(%)	2.9	2.9		
Contenido de Humedad Promedio	(%)	2.9			

OBSERVACIONES: El laboratorio no se responsabiliza del muestreo, ni de la procedencia de la muestra.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Laboratorio de Tecnología de Materiales

Julio Díaz
JULIO DIAZ GUTIERREZ
Técnico especialista en Mecánica de Suelos



Roselyn
ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 131229
ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS

MUESTRA DE CANTERA

- ANALISIS GRANULOMÉTRICO.
- LÍMITES DE CONSISTENCIA.
- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO.
- PESO ESPECÍFICO Y ABSORCION DE AGREGADOS.
- RELACIÓN DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR).
- RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE – CBR.
- ENSAYO DE DURABILIDAD.



PROYECTO : ESTUDIO DE CANTERAS CON FINES DE AFIRMADO: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA - HUAURA - LIMA, 2016"

UBICACIÓN : SANTA MARÍA

LOCALIDAD : SANTA MARÍA

CANTERA : LA ENCANTADA

PTO. MUESTREO : LA ENCANTADA

MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50

MATERIAL : GP-GC

SOLICITANTE : JOAQUIN MARIO SANTISTEBAN VEGA

ING° ASESOR RESP. : ABEL MUÑIZ PAUCARMAYTA

TÉCNICO RESP. : JULIO DIAZ GUTIERREZ

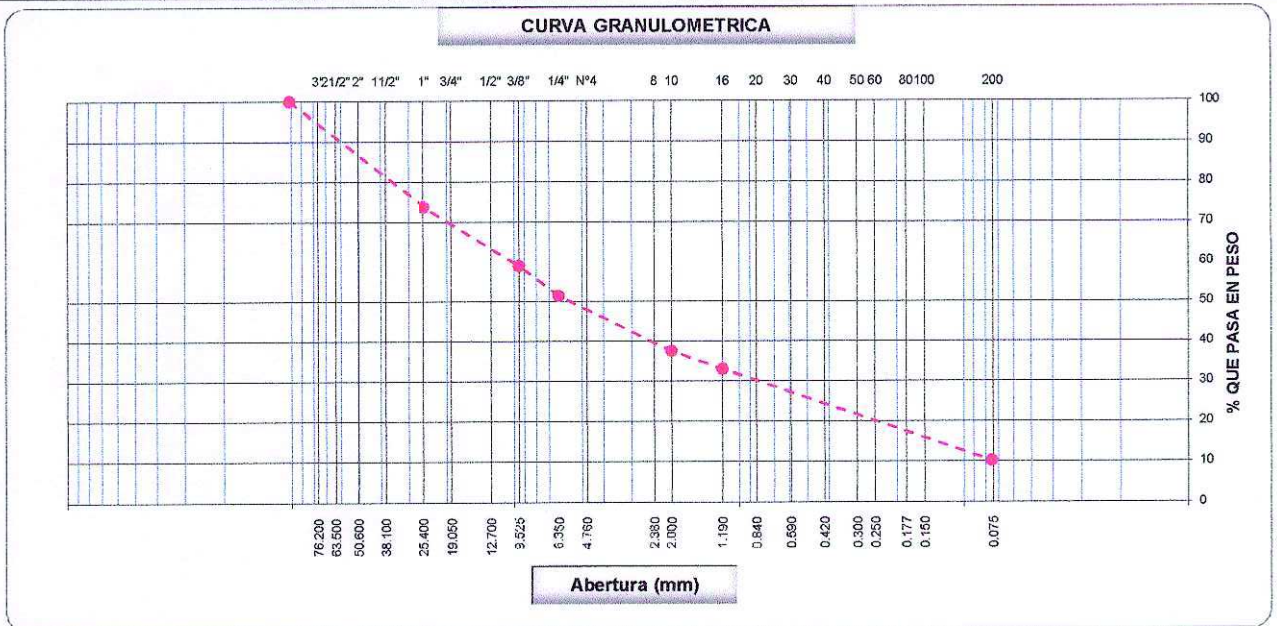
FECHA DE RECEPCIÓN : 08/03/2017

FECHA DE ENSAYO : 08/03/2017

N° ENSAYO : M1-AG-001

**ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)**

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600				100.0		Peso Inicial Total (kg) 53,501
3"	73.000	5,552.0	10.4	10.4	89.6		Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) 500.0
2 1/2"	60.300	1,442.0	2.7	13.1	86.9		
2"	50.800	1,726.0	3.2	16.3	83.7		2. Caracteristicas
1 1/2"	37.500	2,575	4.8	21.1	78.9		Tamaño Maximo 4"
1"	25.400	2,718	5.1	26.2	73.8		Tamaño Maximo Nominal 3"
3/4"	19.000	2,487	4.7	30.9	69.2		Grava (%) 54.5
1/2"	12.700	3,055	5.7	36.6	63.4		Arena (%) 35.3
3/8"	9.520	2,405	4.5	41.1	58.9		Finos (%) 10.1
1/4"	6.350	4,041	7.6	48.6	51.4		Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750	3,166	5.9	54.5	45.5		
N° 8	2.360	65.3	5.9	60.5	39.5		3. Clasificacion
N° 10	2.000	22.6	2.1	62.5	37.5		Limite Liquido (%) 19.4
N° 16	1.190	48.3	4.4	66.9	33.1		Limite Plastico (%) 12.0
N° 20	0.850	27.6	2.5	69.4	30.6		Indice de Plasticidad (%) 7.4
N° 30	0.600	26.4	2.3	71.7	28.3		Clasificacion SUCS GP-GC
N° 40	0.420	27.6	2.5	74.3	25.8		Clasificacion AASHTO A-2-4 (0)
N° 50	0.300	16.8	1.5	75.8	24.2		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	106.6	9.7	85.5	14.5		
N° 200	0.075	48.4	4.4	89.9	10.1		
Pasante		111.4					



OBSERVACIONES: El laboratorio no se responsabiliza del muestreo, ni de la procedencia de la muestra.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Laboratorio de Tecnología de Materiales

Julio Díaz Gutiérrez
JULIO DIAZ GUTIERREZ
Técnico especialista en Mecánica de Suelos



Roselyn
ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 131229
ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS



LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO	ESTUDIO DE CANTERAS CON FINES DE AFIRMACIÓN: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA - HUAURA - LIMA, 2016"		
UBICACIÓN	SANTA MARÍA		
LOCALIDAD	SANTA MARÍA		
CANTERA	LA ENCANTADA	SOLICITANTE	JOAQUIN MARIO SANTISTEBAN VEGA
PTO. MUESTREO	LA ENCANTADA	ING° ASESOR RESP.	ABEL MUÑOZ PAUCARMAYTA
MUESTRA	M-1	TÉCNICO RESP.	JULIO DIAZ GUTIERREZ
PROFUNDIDAD	1.5	FECHA DE RECEPCIÓN	08/03/2017
MATERIAL	GP-GC	FECHA DE ENSAYO	08/03/2017
		N° ENSAYO	M1-LC-001

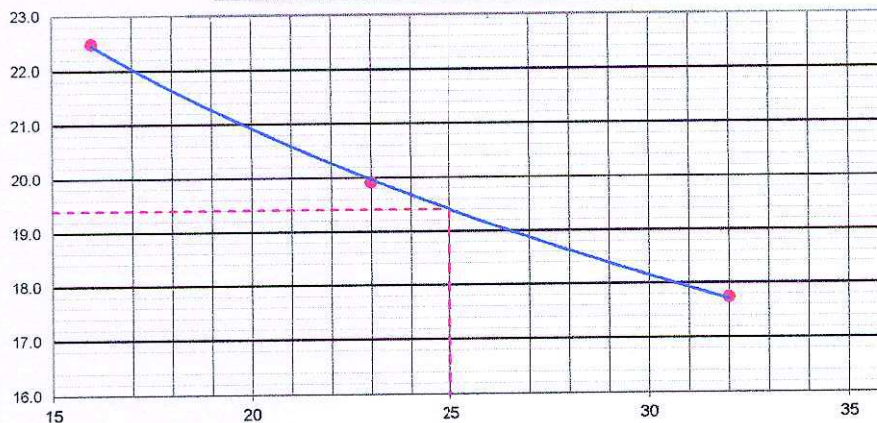
**DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS
MTC E 110 / NTP 339.129**

N° de Tarro		9	23	31	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	33.93	35.72	33.58	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	31.58	33.34	31.72	
Peso de Tarro	gr.	21.13	21.39	21.24	
Peso de Agua	gr.	2.35	2.38	1.86	
Peso del Suelo Seco	gr.	10.45	11.95	10.48	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	22.49	19.92	17.75	19.40
Numero de Golpes		16	23	32	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (L.P.) DE LOS SUELOS E INDICE DE PLASTICIDAD (I.P.)
MTC E 111 / NTP 339.129**

N° de Tarro		28	21	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	23.28	23.02	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	23.08	22.80	
Peso de Tarro	gr.	21.16	21.23	
Peso de Agua	gr.	0.20	0.22	
Peso de Suelo seco	gr.	1.92	1.57	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	10.42	14.01	12.00

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Fisicas de la Muestra

Limite Liquido	19.40
Limite Plastico	12.00
Indice de Plasticidad	7.40

Observaciones

Pasante Tamiz N° 40

OBSERVACIONES: El laboratorio no se responsabiliza del muestreo, ni de la procedencia de la muestra.



PROYECTO	:	ESTUDIO DE CANTERAS CON FINES DE AFIRMADO: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA, 2016"			
UBICACIÓN	:	SANTA MARÍA			
LOCALIDAD	:	SANTA MARÍA	SOLICITANTE	:	JOAQUIN MARIO SANTISTEBAN VEGA
CANTERA	:	LA ENCANTADA	ING° ASESOR RESP.	:	ABEL MUÑIZ PAUCARMAYTA
PTO. MUESTREO	:	LA ENCANTADA	TÉCNICO RESP.	:	JULIO DIAZ GUTIERREZ
MUESTRA	:	M-1	FECHA DE RECEPCIÓN	:	08/03/2017
PROFUNDIDAD	:	1.5	FECHA DE ENSAYO	:	08/03/2017
MATERIAL	:	GP-GC	N° ENSAYO	:	M1-HN-001

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
(MTC E 108 / MTC E 126 / ASTM D-2216 / T 217-02 (2006) / M 231 / R 16 / T 265 / E 29)

Descripción		Identificación			
		1	2	3	4
Número Recipiente	(gr)				
Peso de Tara	(gr)				
Peso de la Tara + Peso del Suelo Húmedo	(gr)				
Peso de la Tara + Peso del Suelo Seco	(gr)				
Peso del Agua	(gr)				
Peso del Suelo Seco	(gr)				
Contenido de Humedad	(%)				
Contenido de Humedad Promedio	(%)			3.40	


Contenido de Humedad en Suelos Metodo del Carburo de Calcio (Speedy)

OBSERVACIONES: El laboratorio no se responsabiliza del muestreo, ni de la procedencia de la muestra.


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Laboratorio de Tecnología de Materiales

JULIO DIAZ GUTIERREZ
 Técnico especialista en Mecánica de Suelos




ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 131229
 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS



PROYECTO : ESTUDIO DE CANTERAS CON FINES DE AFIRMADO: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA - HUAURA - LIMA, 2016"

UBICACIÓN : SANTA MARÍA

LOCALIDAD : SANTA MARÍA

CANTERA : LA ENCANTADA

PTO. MUESTREO : LA ENCANTADA

MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.5

MATERIAL : GP-GC

SOLICITANTE : JOAQUIN MARIO SANTISTEBAN VEGA

INGº ASESOR RESP. : ABEL MUÑIZ PAUCARMAYTA

TÉCNICO RESP. : JULIO DIAZ GUTIERREZ

FECHA DE RECEPCIÓN : 08/03/2017

FECHA DE ENSAYO : 08/03/2017

Nº ENSAYO : M1-PE-001

**PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADOS GRUESOS
(MTC E-206 / NTP 400.021)**


DATOS		Und.	1	2	3	4	PROMEDIO
A	Peso de la muestra seca en el aire	gr.	2962.000	3088.000			
B	Peso de la muestra saturada superficialmente seca en el aire	gr.	2977.000	3107.000			
C	Peso en el agua de la muestra saturada	gr.	1876.000	1969.000			
Peso específico de masa (A/(B-C))		g/cm ³	2.690	2.714			2.702
Peso específico de masa saturado con superficie seca B/(B-C)		g/cm ³	2.704	2.730			2.717
Peso específico aparente A/(A-C)		g/cm ³	2.727	2.760			2.744
Absorción de agua (B-A)/A		%	0.506	0.615			0.561

OBSERVACIONES: El laboratorio no se responsabiliza del muestreo, ni de la procedencia de la muestra.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Laboratorio de Tecnología de Materiales


JULIO DÍAZ GUTIERREZ
Técnico especialista en Mecánica de Suelos




ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 131229
ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS



PROYECTO	: ESTUDIO DE CANTERAS CON FINES DE AFIRMADO: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA, 2016"	SOLICITANTE	: JOAQUIN MARIO SANTISTEBAN VEGA
UBICACIÓN	: SANTA MARÍA	ING° ASESOR RESP.	: ABEL MUÑIZ PAUCARMAYTA
LOCALIDAD	: SANTA MARÍA	TÉCNICO RESP.	: JULIO DIAZ GUTIERREZ
CANTERA	: LA ENCANTADA	FECHA DE RECEPCIÓN	: 08/03/2017
PTO. MUESTREO	: LA ENCANTADA	FECHA DE ENSAYO	: 08/03/2017
MUESTRA	: M-1	N° ENSAYO	: M1-PROCTOR-001
PROFUNDIDAD	: 1.5		
MATERIAL	: GP-GC		

RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)
(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

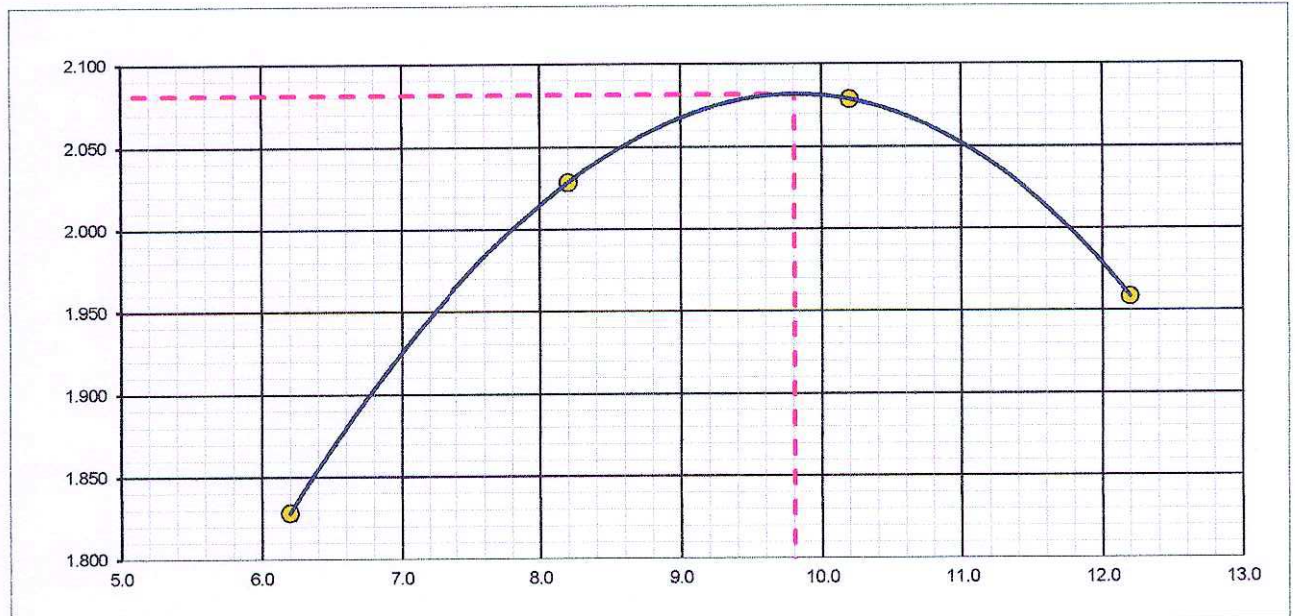
Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2093	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6094	gr.	N° de golpes	56 Glp

NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Suelo + Molde	gr.	10,158	10,688	10,888	10,693
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	4,064	4,594	4,794	4,599
Peso Volumetrico Humedo	gr.	1,942	2,195	2,290	2,197
Recipiente Numero		-	-	-	-
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	778	778	778	778
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	733	719	706	693
Peso de la Tara	gr.				
Peso del agua	gr.	45.4	58.9	72.0	84.6
Peso del suelo seco	gr.	733	719	706	693
Contenido de agua	%	6.2	8.2	10.2	12.2
Densidad Seca	gr/cc	1.829	2.029	2.079	1.959

RESULTADOS

Densidad Máxima Seca	2.081	(gr/cm3)	Humedad óptima	9.8	(%)
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA



OBSERVACIONES: El laboratorio no se responsabiliza del muestreo, ni de la procedencia de la muestra.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Laboratorio de Tecnología de Materiales
Julio Diaz Gutierrez
JULIO DIAZ GUTIERREZ
Técnico especialista en Mecánica de Suelos



Roselyn Liliana Santillana Rivero
ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 131229
ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS



RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE - CBR

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

PROYECTO	: ESTUDIO DE CANTERAS CON FINES DE AFIRMADO: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM	SOLICITANTE	: JOAQUIN MARIO SANTISTEBAN VEGA
UBICACIÓN	: SANTA MARÍA	ING° ASESOR RESP.	: ABEL MUÑOZ PAUCARMAYTA
LOCALIDAD	: SANTA MARÍA	TÉCNICO RESP.	: JULIO DIAZ GUTIERREZ
CANTERA	: LA ENCANTADA	FECHA DE RECEPCIÓN	: 08/03/2017
PTO. MUESTREO	: LA ENCANTADA	FECHA DE ENSAYO	: 08/03/2017
MUESTRA	: M-1	N° ENSAYO	: M1-CBR-001
PROFUNDIDAD	: 1.5		
MATERIAL	: GP-GC		

CALCULO DEL CBR

Molde N°	3		4		8	
	5		5		5	
Capas N°	56		25		12	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	13703		13516		13125	
Peso de molde (g)	8798		8811		8696	
Peso del suelo húmedo (g)	4905		4705		4429	
Volumen del molde (cm ³)	2132		2137		2129	
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.301		2.202		2.080	
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	778.0		778.0		778.0	
Peso suelo seco + tara (g)	706.0		706.0		706.0	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	72.0		72.0		72.0	
Peso de suelo seco (g)	706.0		706.0		706.0	
Contenido de humedad (%)	10.2		10.2		10.2	
Densidad seca (g/cm ³)	2.088		1.998		1.888	

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
08/03/17	22:15	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
09/03/17	22:15	24	0	0.000	0.000	4	0.102	0.088	5	0.127	0.110
10/03/17	22:15	48	0	0.000	0.000	5	0.127	0.110	6	0.152	0.133
11/03/17	22:15	72	0	0.000	0.000	5	0.127	0.110	6	0.152	0.133
12/03/17	22:15	96	0	0.000	0.000	5	0.127	0.110	6	0.152	0.133

PENETRACION

PENETRACION		CARGA	MOLDE N°		CORRECCION		MOLDE N°		CORRECCION		MOLDE N°		CORRECCION	
mm	pu/g.	kg/cm ²	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000			C				0				0		
0.635	0.025			68				40				11		
1.270	0.050			130				99				68		
1.905	0.075			261				209				137		
2.540	0.100	70.455		474	898	49.9		331	537	29.9		188	-	10.5
3.810	0.150			865				577				288		
5.080	0.200	105.68		1372	1,901	70.5		868	1,112	41.2		365	-	13.5
6.350	0.250			1874				1158				442		
7.620	0.300			2492	4985			1503				514		
10.160	0.400			3110	2,492			1865				619		
12.700	0.500			3790				2271				761		

OBSERVACIONES : Anillo: 1000 Kilos





RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE - CBR

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

PROYECTO : ESTUDIO DE CANTERAS CON FINES DE AFIRMACO: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA - HUAURA - LIMA, 2016"

UBICACIÓN : SANTA MARÍA

LOCALIDAD : SANTA MARÍA

CANTERA : LA ENCANTADA

PTO. MUESTREO : LA ENCANTADA

MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.5

MATERIAL : GP-GC

SOLICITANTE : JOAQUIN MARIO SANTISTEBAN VEGA

ING° ASESOR RESP. : ABEL MUÑIZ PAUCARMAYTA

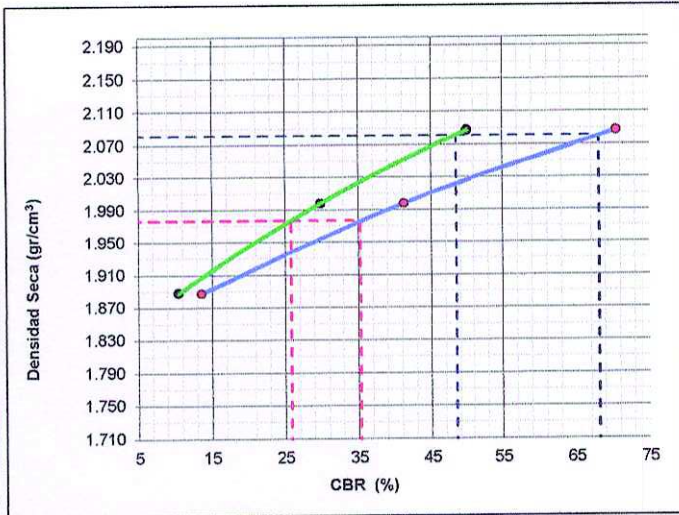
TÉCNICO RESP. : JULIO DIAZ GUTIERREZ

FECHA DE RECEPCIÓN : 08/03/2017

FECHA DE ENSAYO : 08/03/2017

N° ENSAYO : M1-CBR-002

REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR



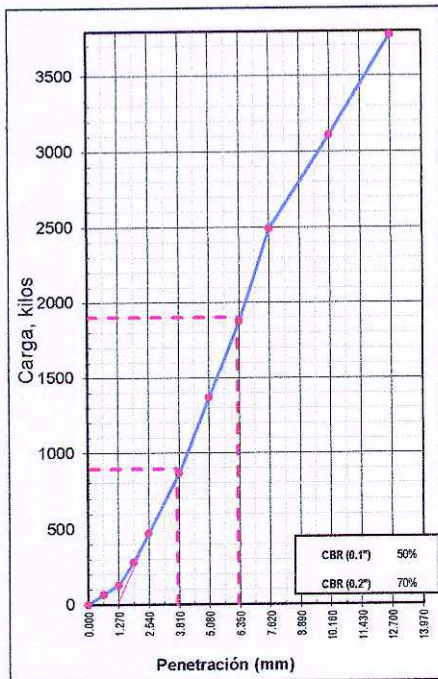
METODO DE COMPACTACION	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.081
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 9.8
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.977

RESULTADOS:

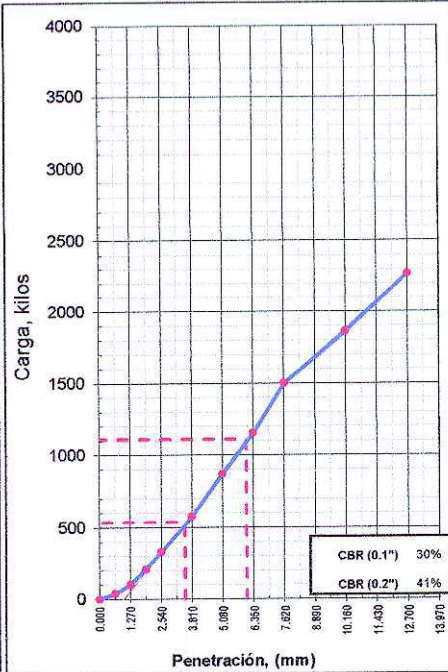
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.1"	=	48.4	%
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.1"	=	25.8	%
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.2"	=	68.2	%
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.2"	=	35.3	%

OBSERVACIONES:

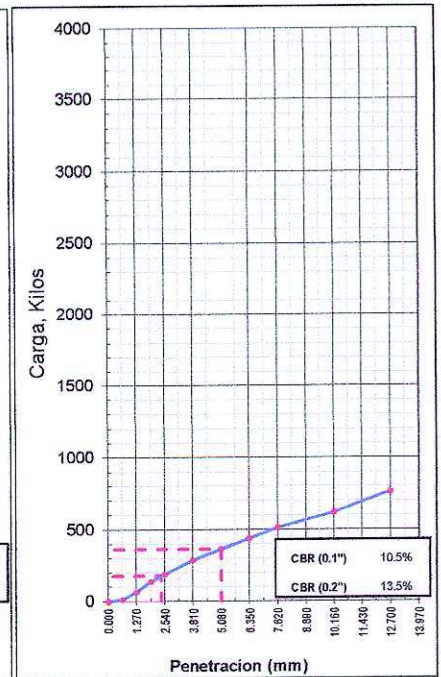
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



OBSERVACIONES: El laboratorio no se responsabiliza del muestreo, ni de la procedencia de la muestra.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Laboratorio de Tecnología de Materiales

Julio Díaz Gutiérrez

JULIO DIAZ GUTIERREZ
Técnico especialista en Mecánica de Suelos



Roselyn Lilliana Santillana Rivero

ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 131229
ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS



PROYECTO : ESTUDIO DE CANTERAS CON FINES DE AFIRMADO: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA, 2016"

UBICACIÓN : SANTA MARÍA

LOCALIDAD : SANTA MARÍA

CANTERA : LA ENCANTADA

PTO. MUESTA : LA ENCANTADA

MUESTRA : M-1

PROFUNDID : 1.5

MATERIAL : GP-GC

SOLICITANTE : JOAQUIN MARIO SANTISTEBAN VEGA

ING° ASESOR RESP. : ABEL MUÑOZ PAUCARMAYTA

TÉCNICO RESP. : JULIO DIAZ GUTIERREZ

FECHA DE RECEPCIÓN : 08/03/2017

FECHA DE ENSAYO : 08/03/2017

N° ENSAYO : M1-ED-001

**ENSAYO DE DURABILIDAD DE SULFATO DE MAGNESIO
(MTC E-209 / NTP 400.016 / ASTM C-88 / AASHTO T-104)**

AGREGADO FINO

TAMAÑO DE LA MALLA			Peso Requer. (gr.)	Recipient. N°	Peso Inicial (gr.)	Peso Final (gr.)	Perdida		Escalonado Original	Perdida Corregida
PASA	RETIENE	TAMIZ PARA DETERMINAR LA PERDIDA					Peso	%		
3/8"	N° 04	N° 04	100							
N° 04	N° 08	N° 08	100	3	100.0	97.50	2.50	2.50	5.9	0.15
N° 08	N° 16	N° 16	100	1	100.0	97.25	2.75	2.75	6.5	0.18
N° 16	N° 30	N° 30	100	2	93.4	89.60	3.75	4.02	4.8	0.18
N° 30	N° 50	N° 50	100	8	76.8	70.57	6.27	8.16	4.0	0.25
N° 50	N° 100	N° 100	100	6	61.8	58.62	3.22	5.21	9.7	0.31
> N° 100									69.1	
TOTALES									100.0	1.07%

AGREGADO GRUESO

TAMAÑO DE LA MALLA			Peso Requer. (gr.)	Recipient. N°	Peso Inicial (gr.)	Peso Final (gr.)	Perdida		Escalonado Original	Perdida Corregida
PASA	RETIENE	TAMIZ PARA DETERMINAR LA PERDIDA					Peso	%		
2 1/2"	1 1/2"	1 1/4"	5000 +/- 300	2	5060.0	5057.0	3.0	0.06	4.65	0.003
1 1/2"	3/4"	5/8"	1500 +/- 50	3	1500.0	1484.0	16.0	1.07	5.71	0.061
3/4"	3/8"	5/16"	1000 +/- 10	4	1000.0	981.0	19.0	1.90	4.5	0.086
3/8"	N° 04"	N° 5	300 +/- 5	5	300	292.0	8.0	2.67	5.92	0.474
TOTALES									20.8	0.62%

OBSERVACIONES : Ensayo realizado con Sulfato de Magnesio

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Laboratorio de Tecnología de Materiales

Julio Díaz Gutiérrez
JULIO DÍAZ GUTIERREZ
Técnico especialista en Mecánica de Suelos



Roselyn Liliana Santillana Rivero
ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 131229
ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS

RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE QUIM KD-40 AL 2%

- LÍMITES DE CONSISTENCIA.
- RELACIÓN DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR).
- RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE – CBR.



LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO	: ESTUDIO DE CANTERAS CON FINES DE AFIRMADO: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA - HUAURA - LIMA, 2016"	SOLICITANTE	: JOAQUIN MARIO SANTISTEBAN VEGA
UBICACIÓN	: SANTA MARÍA	ING° ASESOR RESP.	: ABEL MUÑIZ PAUCARMAYTA
LOCALIDAD	: SANTA MARÍA	TÉCNICO RESP.	: JULIO DÍAZ GUTIERREZ
CANTERA	: LA ENCANTADA	FECHA DE RECEPCIÓN	: 08/03/2017
PTO. MUESTREO	: LA ENCANTADA	FECHA DE ENSAYO	: 09/03/2017
MUESTRA	: M-2	N° ENSAYO	: M2-LC-001
PROFUNDIDAD	: 1.5		
MATERIAL	: GP-GC		

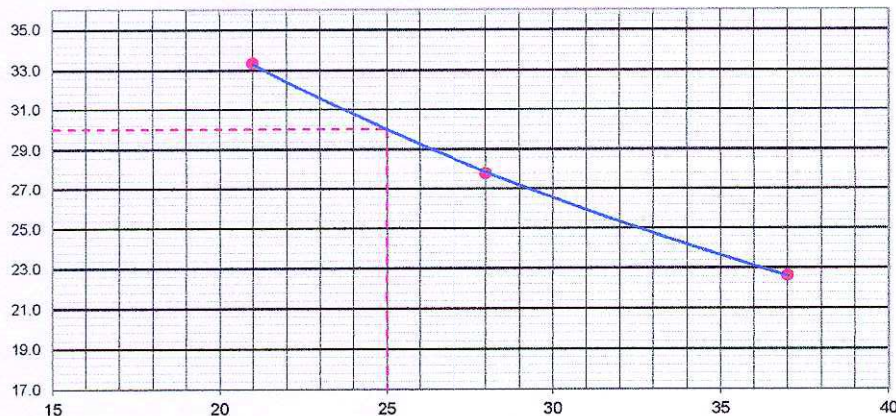
**DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS
MTC E 110 / NTP 339.129**

N° de Tarro		24	30	21	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	38.46	40.60	39.65	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	34.14	36.37	36.25	
Peso de Tarro	gr.	21.18	21.16	21.23	
Peso de Agua	gr.	4.32	4.23	3.40	
Peso del Suelo Seco	gr.	12.96	15.21	15.02	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	33.33	27.81	22.64	30.00
Numero de Golpes		21	28	37	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (L.P.) DE LOS SUELOS E INDICE DE PLASTICIDAD (I.P.)
MTC E 111 / NTP 339.129**

N° de Tarro		10	4	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	23.82	24.24	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	23.33	23.72	
Peso de Tarro	gr.	21.23	21.30	
Peso de Agua	gr.	0.49	0.52	
Peso de Suelo seco	gr.	2.10	2.42	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	23.33	21.49	22.00

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Físicas de la Muestra

Limite Liquido	30.00
Limite Plastico	22.00
Indice de Plasticidad	8.00

Observaciones

Pasante Tamiz N° 40

OBSERVACIONES: El laboratorio no se responsabiliza del muestreo, ni de la procedencia de la muestra.



PROYECTO : ESTUDIO DE CANTERAS CON FINES DE AFIRMADO: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA, 2016"

UBICACIÓN : SANTA MARÍA

LOCALIDAD : SANTA MARÍA

CANTERA : LA ENCANTADA

PTO. MUESTREO : LA ENCANTADA

MUESTRA : M-2

PROFUNDIDAD : 1.5

MATERIAL : GP-GC

SOLICITANTE : JOAQUIN MARIO SANTISTEBAN VEGA

ING° ASESOR RESP. : ABEL MUÑIZ PAUCARMAYTA

TÉCNICO RESP. : JULIO DIAZ GUTIERREZ

FECHA DE RECEPCIÓN : 08/03/2017

FECHA DE ENSAYO : 09/03/2017

N° ENSAYO : M2-RDH-001

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)
(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)**

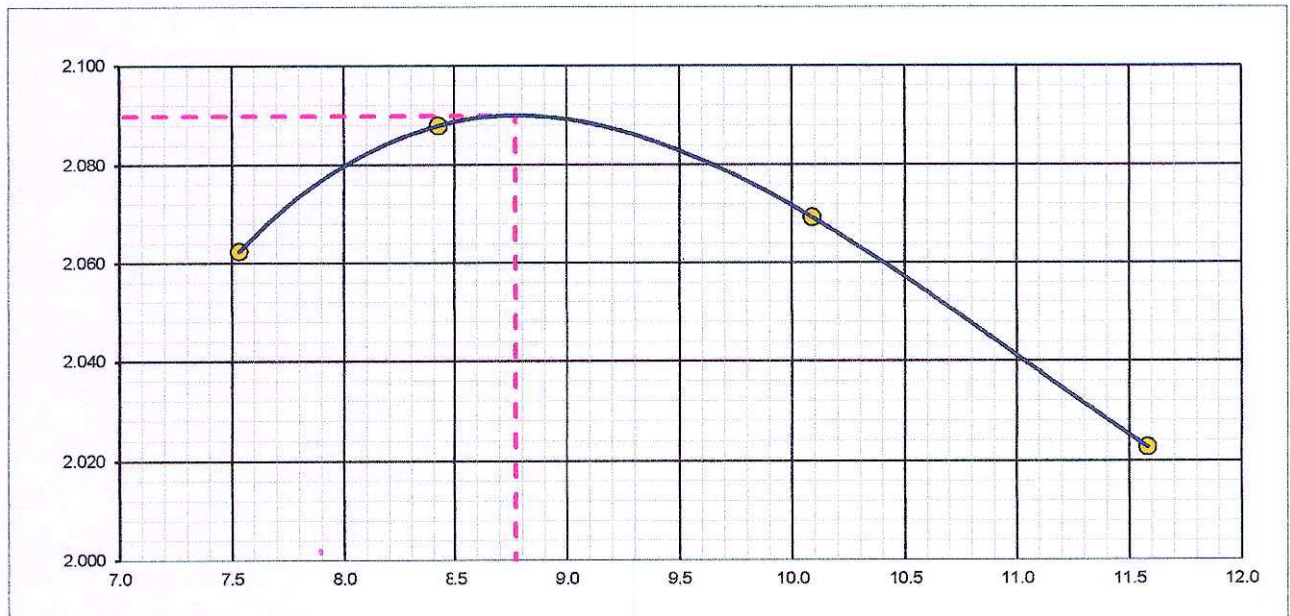
Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2093	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6094	gr.	N° de golpes	56 Glp

NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Suelo + Molde	gr.	10,736	10,832	10,862	10,818
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	4,642	4,738	4,768	4,724
Peso Volumetrico Humedo	gr.	2,218	2,264	2,278	2,257
Recipiente Numero		-	-	-	-
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	283	282	281	282
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	263	260	255	253
Peso de la Tara	gr.				
Peso del agua	gr.	19.8	21.9	25.8	29.3
Peso del suelo seco	gr.	263	260	255	253
Contenido de agua	%	7.5	8.4	10.1	11.6
Densidad Seca	gr/cc	2.062	2.088	2.069	2.023

RESULTADOS

Densidad Máxima Seca	2.090	(gr/cm3)	Humedad óptima	8.8	(%)
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA



OBSERVACIONES: El laboratorio no se responsabiliza del muestreo, ni de la procedencia de la muestra.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Laboratorio de Tecnología de Materiales
JULIO DIAZ GUTIERREZ
Técnico especialista en Mecánica de Suelos



ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 131229
ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS



RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE - CBR CON QUIM KD-40 AL 2%

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

PROYECTO : ESTUDIO DE CANTERAS CON FINES DE AFIRMADO: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA - HUAURA - LIMA, 2016"

UBICACIÓN : SANTA MARÍA

LOCALIDAD : SANTA MARÍA

CANTERA : LA ENCANTADA

PTO. MUESTREO : LA ENCANTADA

MUESTRA : M-2

PROFUNDIDAD : 1.5

MATERIAL : GP-GC

SOLICITANTE : JOAQUIN MARIO SANTISTEBAN VEGA

ING° ASESOR RESP. : ABEL MUÑOZ PAUCARMAYTA

TÉCNICO RESP. : JULIO DIAZ GUTIERREZ

FECHA DE RECEPCIÓN : 08/03/2017

FECHA DE ENSAYO : 09/03/2017

N° ENSAYO : M2-CBR-001

CALCULO DEL CBR

Molde N°	3		4		8			
	5		5		5			
Capas N°	56		25		12			
Golpes por capa N°	NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO	
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	13500	13558	13288	13293	12922	13124		
Peso de molde (g)	8798	8798	8811	8811	8696	8696		
Peso del suelo húmedo (g)	4702	4758	4477	4482	4226	4428		
Volumen del molde (cm ³)	2132	2132	2137	2137	2129	2129		
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.205	2.232	2.095	2.097	1.985	2.080		
Tara (N°)								
Peso suelo húmedo + tara (g)	281.0	500.0	281.0	500.0	281.0	500.0		
Peso suelo seco + tara (g)	266.0	454.0	266.0	447.0	266.0	443.0		
Peso de tara (g)								
Peso de agua (g)	15.0	46.0	15.0	53.0	15.0	57.0		
Peso de suelo seco (g)	266.0	454.0	266.0	447.0	266.0	443.0		
Contenido de humedad (%)	5.6	10.1	5.6	11.9	5.6	12.9		
Densidad seca (g/cm ³)	2.086	2.026	1.983	1.875	1.879	1.843		

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
16/03/17	22:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
17/03/17	22:00	24	217	5.512	4.793	114.8	2.916	2.536	14.5	0.368	0.320
18/03/17	22:00	48	218	5.537	4.815	116.7	2.964	2.578	15	0.381	0.331
19/03/17	22:00	72	219.2	5.568	4.841	116.7	2.964	2.578	15	0.381	0.331
20/03/17	22:00	96	219.8	5.583	4.855	116.7	2.964	2.578	15	0.381	0.331


PENETRACION

PENETRACION		CARGA	MOLDE N°		CORRECCION		MOLDE N°		CORRECCION		MOLDE N°		CORRECCION	
mm	pulg.	kg/cm ²	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000			0				0				0		
0.635	0.025			79				53				26		
1.270	0.050			369				220				71		
1.905	0.075			703				433				163		
2.540	0.100	70.455		1129	1,457	81.1		656	811	45.1		183	-	10.2
3.810	0.150			1949				1115				282		
5.080	0.200	105.68		2586	2,809	104.2		1466	1,571	58.2		347	-	12.8
6.350	0.250			3135				1766				397		
7.620	0.300			3576	7420			2013				449		
10.160	0.400			4285	3,710			2410				535		
12.700	0.500			4919				2779				639		

OBSERVACIONES : Anillo: 1000 Kilos

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Laboratorio de Tecnología de Materiales

JULIO DIAZ GUTIERREZ
 Técnico especialista en Mecánica de Suelos


ROSELYN LILLANA SANTILLANA RIVERO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 131229
 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS

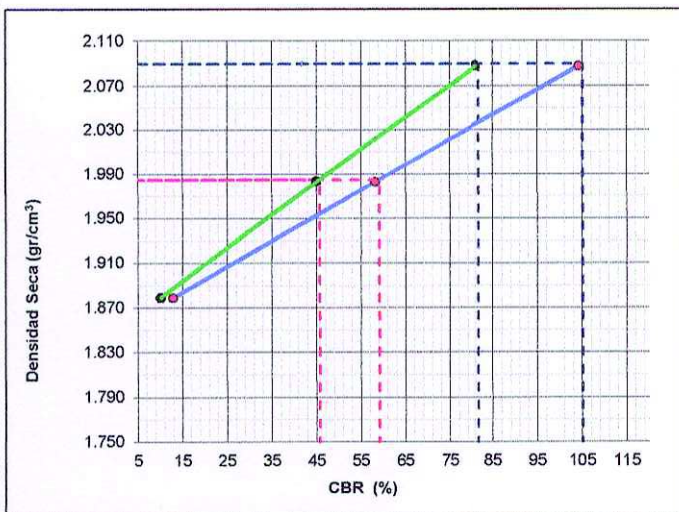


RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE - CBR CON QUIM KD-40 AL 2%

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

PROYECTO	: ESTUDIO DE CANTERAS CON FINES DE AFIRMACO: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA - HUAURA - LIMA, 2016"	SOLICITANTE	: JOAQUIN MARIO SANTISTEBAN VEGA
UBICACIÓN	: SANTA MARÍA	ING° ASESOR RESP.	: ABEL MUÑIZ PAUCARMAYTA
LOCALIDAD	: SANTA MARÍA	TÉCNICO RESP.	: JULIO DIAZ GUTIERREZ
CANTERA	: LA ENCANTADA	FECHA DE RECEPCIÓN	: 08/03/2017
PTO. MUESTREO	: LA ENCANTADA	FECHA DE ENSAYO	: 09/03/2017
MUESTRA	: M-2	N° ENSAYO	: M2-CBR-002
PROFUNDIDAD	: 1.5		
MATERIAL	: GP-GC		

REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR



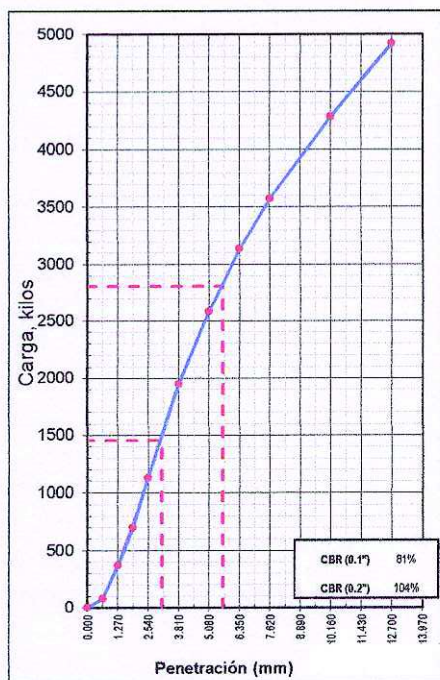
METODO DE COMPACTACION	: AASTHO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.090
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 8.8
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.985

RESULTADOS:

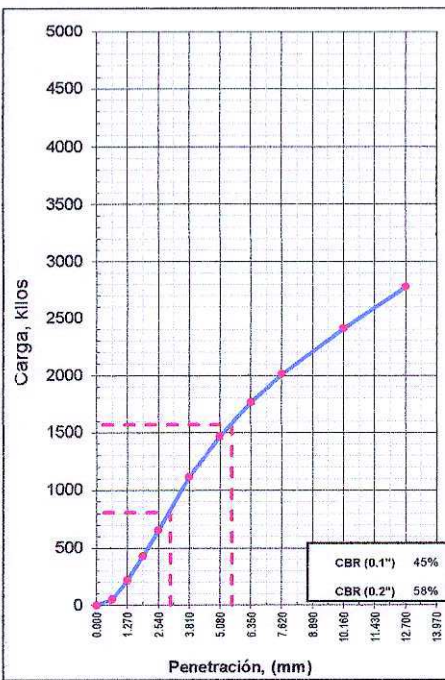
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.1"	=	81.7 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.1"	=	45.8 %
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.2"	=	105.1 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.2"	=	59.2 %

OBSERVACIONES:

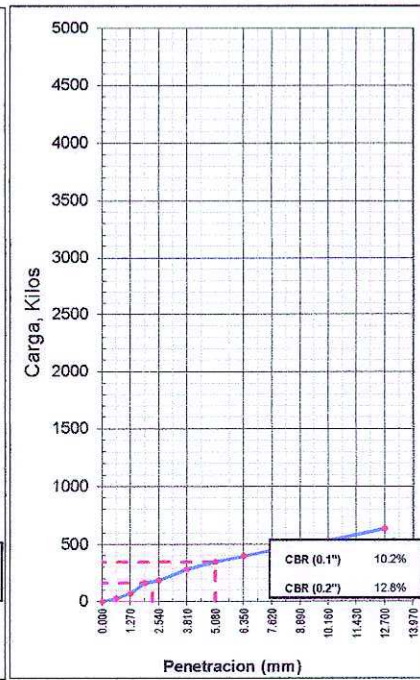
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



OBSERVACIONES: El laboratorio no se responsabiliza del muestreo, ni de la procedencia de la muestra.

RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE QUIM KD-40 AL 4%

- LÍMITES DE CONSISTENCIA.
- RELACIÓN DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR).
- RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE – CBR.



LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO	:	ESTUDIO DE CANTERAS CON FINES DE AFIRMADO: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA, 2016"			
UBICACIÓN	:	SANTA MARÍA			
LOCALIDAD	:	SANTA MARÍA	SOLICITANTE	:	JOAQUIN MARIO SANTISTEBAN VEGA
CANTERA	:	LA ENCANTADA	ING° ASESOR RESP.	:	ABEL MUÑIZ PAUCARMAYTA
PTO. MUESTREO	:	LA ENCANTADA	TÉCNICO RESP.	:	JULIO DIAZ GUTIERREZ
MUESTRA	:	M-4	FECHA DE RECEPCIÓN	:	08/03/2017
PROFUNDIDAD	:	1.5	FECHA DE ENSAYO	:	09/03/2017
MATERIAL	:	GP-GC	N° ENSAYO	:	M4-LC-001

**DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS
MTC E 110 / NTP 339.129**

N° de Tarro		48	33	27	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	37.54	37.01	39.41	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	33.43	33.10	35.32	
Peso de Tarro	gr.	21.17	20.98	21.46	
Peso de Agua	gr.	4.11	3.91	4.09	
Peso del Suelo Seco	gr.	12.26	12.12	13.86	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	33.52	32.26	29.51	32.90
Numero de Golpes		23	27	38	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (L.P.) DE LOS SUELOS E INDICE DE PLASTICIDAD (I.P.)
MTC E 111 / NTP 339.129**

N° de Tarro		46	28		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	26.07	25.50		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	25.23	24.73		
Peso de Tarro	gr.	20.99	21.16		
Peso de Agua	gr.	0.84	0.77		
Peso de Suelo seco	gr.	4.24	3.57		Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	19.81	21.57		21.00

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Fisicas de la Muestra

Limite Liquido	32.90
Limite Plastico	21.00
Indice de Plasticidad	11.90

Observaciones

Pasante Tamiz N° 40

OBSERVACIONES: El laboratorio no se responsabiliza del muestreo, ni de la procedencia de la muestra.



PROYECTO	: ESTUDIO DE CANTERAS CON FINES DE AFIRMADO: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA - HUAURA - LIMA, 2016"	SOLICITANTE	: JOAQUIN MARIO SANTISTEBAN VEGA
UBICACIÓN	: SANTA MARÍA	ING° ASESOR RESP.	: ABEL MUÑIZ PAUCARMAYTA
LOCALIDAD	: SANTA MARÍA	TÉCNICO RESP.	: JULIO DIAZ GUTIERREZ
CANTERA	: LA ENCANTADA	FECHA DE RECEPCIÓN	: 08/03/2017
PTO. MUESTREO	: LA ENCANTADA	FECHA DE ENSAYO	: 09/03/2017
MUESTRA	: M-4	N° ENSAYO	: M4-RDH-001
PROFUNDIDAD	: 1.5		
MATERIAL	: GP-GC		

RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)
(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

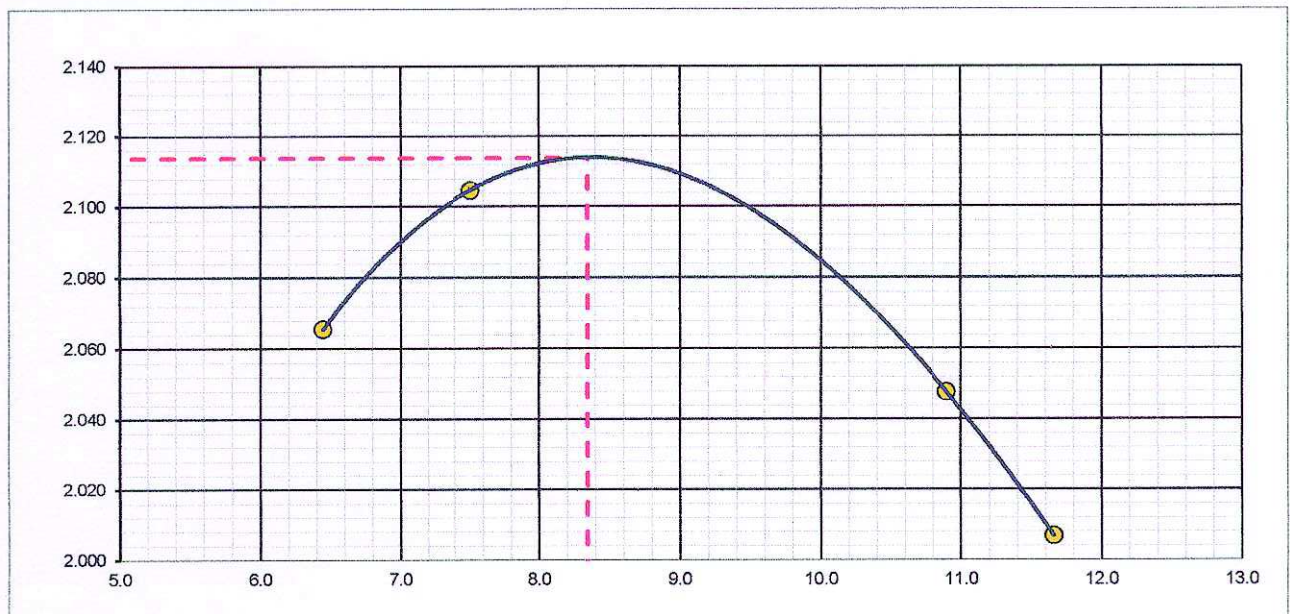
Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2093	m ³ .	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6094	gr.	N° de golpes	56 Glp

NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Suelo + Molde	gr.	10,696	10,830	10,847	10,784
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	4,602	4,736	4,753	4,690
Peso Volumetrico Humedo	gr.	2,199	2,263	2,271	2,241
Recipiente Numero		-	-	-	-
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	283	283	283	282
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	266	263	255	253
Peso de la Tara	gr.				
Peso del agua	gr.	17.1	19.8	27.8	29.5
Peso del suelo seco	gr.	266	263	255	253
Contenido de agua	%	6.4	7.5	10.9	11.7
Densidad Seca	gr/cc	2.066	2.105	2.048	2.007

RESULTADOS

Densidad Máxima Seca	2.114	(gr/cm ³)	Humedad óptima	8.3	(%)
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm ³)	Humedad óptima		%

RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA



OBSERVACIONES: El laboratorio no se responsabiliza del muestreo, ni de la procedencia de la muestra.


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Laboratorio de Tecnología de Materiales

JULIO DIAZ GUTIERREZ
 Técnico especialista en Mecánica de Suelos



ROSELYN LILLANA SANPILLANA RIVERO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 131229
 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS



RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE - CBR CON QUIM KD-40 AL 4%

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

PROYECTO	ESTUDIO DE CANTERAS CON FINES DE AFIRMADO: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA - HUAURA - LIMA, 2016"		
UBICACIÓN	SANTA MARIA		
LOCALIDAD	SANTA MARIA		
CANTERA	LA ENCANTADA	SOLICITANTE	JOAQUIN MARIO SANTISTEBAN VEGA
PTO. MUESTREO	LA ENCANTADA	ING° ASESOR RESP.	ABEL MUÑOZ PAUCARMAYTA
MUESTRA	M-4	TÉCNICO RESP.	JULIO DIAZ GUTIERREZ
PROFUNDIDAD	1.5	FECHA DE RECEPCIÓN	08/03/2017
MATERIAL	GP-GC	FECHA DE ENSAYO	09/03/2017
		N° ENSAYO	M4-CBR-001

CALCULO DEL CBR

Molde N°	6		9		10			
	5		5		5			
Capas N°	56		25		12			
Golpes por capa N°	NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO	
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	13425	13465	13330	13417	11865	12131		
Peso de molde (g)	8684	8684	8811	8811	7626	7626		
Peso del suelo húmedo (g)	4741	4781	4519	4606	4239	4505		
Volumen del molde (cm ³)	2134	2134	2141	2141	2120	2120		
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.222	2.240	2.111	2.151	1.999	2.125		
Tara (N°)								
Peso suelo húmedo + tara (g)	268.0	500.0	268.0	500.0	268.0	500.0		
Peso suelo seco + tara (g)	255.1	454.0	255.1	451.0	255.1	451.0		
Peso de tara (g)								
Peso de agua (g)	12.9	46.0	12.9	49.0	12.9	49.0		
Peso de suelo seco (g)	255.1	454.0	255.1	451.0	255.1	451.0		
Contenido de humedad (%)	5.1	10.1	5.1	10.9	5.1	10.9		
Densidad seca (g/cm ³)	2.114	2.034	2.009	1.941	1.903	1.917		

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
26/03/17	22:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
27/03/17	22:00	24	15.6	0.396	0.345	13.8	0.351	0.305	11.7	0.297	0.258
28/03/17	22:00	48	18	0.457	0.398	14	0.356	0.309	12.8	0.325	0.283
29/03/17	22:00	72	18	0.457	0.398	14	0.356	0.309	14.2	0.361	0.314
30/03/17	22:00	96	18	0.457	0.398	14.4	0.366	0.318	17	0.432	0.375

PENETRACION

PENETRACION		CARGA		MOLDE N°		CORRECCION		MOLDE N°		CORRECCION		MOLDE N°		CORRECCION	
		STAND.	CARGA	CARGA		CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION		
mm	pulg.	kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	
0.000	0.000			0				0				0			
0.635	0.025			25				19				15			
1.270	0.050			80				68				56			
1.905	0.075			231				183				135			
2.540	0.100	70.455		445	1,172	65.2		328	680	37.8		210	-	11.7	
3.810	0.150			976				645				315			
5.080	0.200	105.68		1618	2,293	85.0		1008	1,327	49.2		398	-	14.8	
6.350	0.250			2186				1327				469			
7.620	0.300			2706	5782			1623				540			
10.160	0.400			3595	2,891			2125				655			
12.700	0.500			4253				2516				780			

OBSERVACIONES: Anillo: 1000 Kilos

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Laboratorio de Tecnología de Materiales
J. D. G.
JULIO DIAZ GUTIERREZ
Técnico especialista en Mecánica de Suelos



R. L. R.
ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 131229
ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS

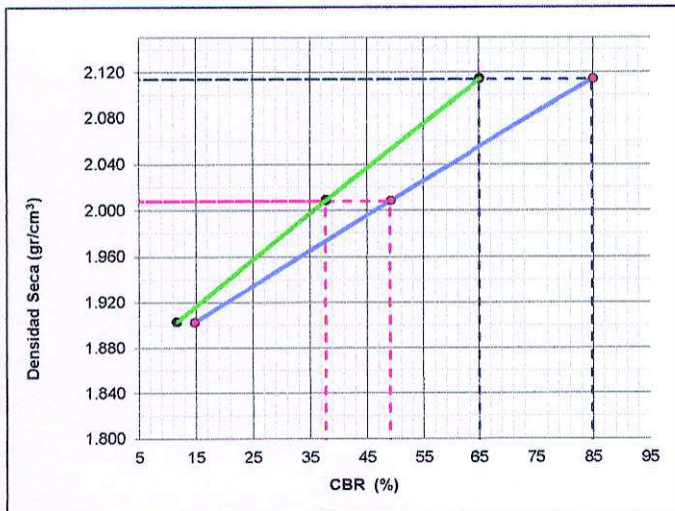


RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR CON QUIM KD-40 AL 4%

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

PROYECTO	: ESTUDIO DE CANTERAS CON FINES DE AFIRMACO: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA, 2016"	SOLICITANTE	: JOAQUIN MARIO SANTISTEBAN VEGA
UBICACIÓN	: SANTA MARÍA	ING° ASESOR RESP.	: ABEL MUÑIZ PAUCARMAYTA
LOCALIDAD	: SANTA MARÍA	TÉCNICO RESP.	: JULIO DIAZ GUTIERREZ
CANTERA	: LA ENCANTADA	FECHA DE RECEPCIÓN	: 08/03/2017
PTO. MUESTREO	: LA ENCANTADA	FECHA DE ENSAYO	: 09/03/2017
MUESTRA	: M-4	N° ENSAYO	: M4-CBR-002
PROFUNDIDAD	: 1.5		
MATERIAL	: GP-GC		

REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR



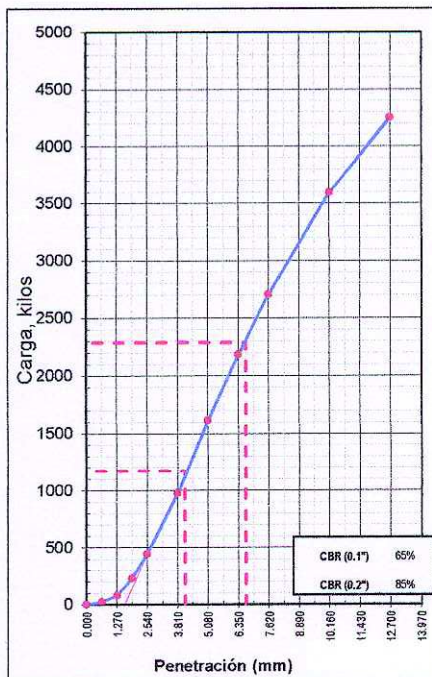
METODO DE COMPACTACION	: AASTHO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.114
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 8.3
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.008

RESULTADOS:

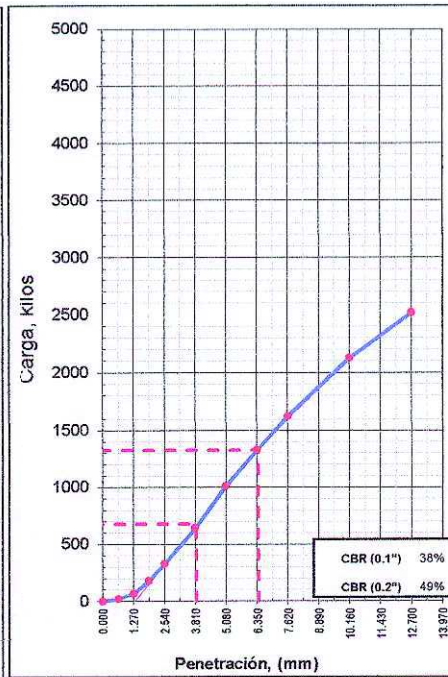
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.1"	=	65.1	%
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.1"	=	37.7	%
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.2"	=	84.8	%
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.2"	=	49.0	%

OBSERVACIONES:

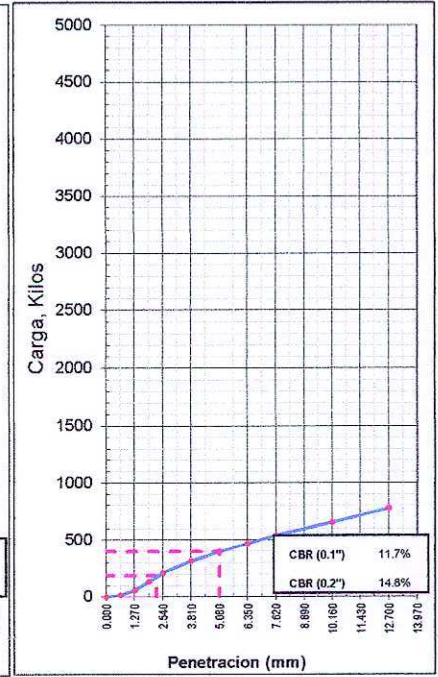
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



OBSERVACIONES: El laboratorio no se responsabiliza del muestreo, ni de la procedencia de la muestra.



JULIO DIAZ GUTIERREZ
Técnico especialista en Mecánica de Suelos



ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 131229
ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS

RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE QUIM KD-40 AL 6%

- LÍMITES DE CONSISTENCIA.
- RELACIÓN DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR).
- RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE – CBR.



LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO	:	ESTUDIO DE CANTERAS CON FINES DE AFIRMADO: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA - HUAURA - LIMA, 2016"			
UBICACIÓN	:	SANTA MARÍA			
LOCALIDAD	:	SANTA MARÍA	SOLICITANTE	:	JOAQUIN MARIO SANTISTEBAN VEGA
CANTERA	:	LA ENCANTADA	ING° ASESOR RESP.	:	ABEL MUÑIZ PAUCARMAYTA
PTO. MUESTREO	:	LA ENCANTADA	TÉCNICO RESP.	:	JULIO DÍAZ GUTIERREZ
MUESTRA	:	M-6	FECHA DE RECEPCIÓN	:	08/03/2017
PROFUNDIDAD	:	1.5	FECHA DE ENSAYO	:	09/03/2017
MATERIAL	:	GP-GC	N° ENSAYO	:	M6-LC-001

**DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS
MTC E 110 / NTP 339.129**

N° de Tarro		34	5	26	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	32.43	35.21	33.99	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	29.32	31.58	30.86	
Peso de Tarro	gr.	21.07	21.06	21.35	
Peso de Agua	gr.	3.11	3.63	3.13	
Peso del Suelo Seco	gr.	8.25	10.52	9.51	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	37.70	34.51	32.91	34.80
Numero de Golpes		18	26	31	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (L.P.) DE LOS SUELOS E INDICE DE PLASTICIDAD (I.P.)
MTC E 111 / NTP 339.129**

N° de Tarro		15	35	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	22.73	22.90	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	22.49	22.69	
Peso de Tarro	gr.	21.23	21.48	
Peso de Agua	gr.	0.24	0.21	
Peso de Suelo seco	gr.	1.26	1.21	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	19.05	17.36	18.00

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Físicas de la Muestra

Limite Liquido	34.80
Limite Plastico	18.00
Indice de Plasticidad	16.80

Observaciones

Pasante Tamiz N° 40

OBSERVACIONES: El laboratorio no se responsabiliza del muestreo, ni de la procedencia de la muestra.



PROYECTO	: ESTUDIO DE CANTERAS CON FINES DE AFIRMADO: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA - HUAURA - LIMA, 2016"	SOLICITANTE	: JOAQUIN MARIO SANTISTEBAN VEGA
UBICACIÓN	: SANTA MARÍA	ING° ASESOR RESP.	: ABEL MUÑIZ PAUCARMAYTA
LOCALIDAD	: SANTA MARÍA	TÉCNICO RESP.	: JULIO DIAZ GUTIERREZ
CANTERA	: LA ENCANTADA	FECHA DE RECEPCIÓN	: 08/03/2017
PTO. MUESTREO	: LA ENCANTADA	FECHA DE ENSAYO	: 09/03/2017
MUESTRA	: M-6	N° ENSAYO	: M6-RDH-001
PROFUNDIDAD	: 1.5		
MATERIAL	: GP-GC		

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)
(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)**

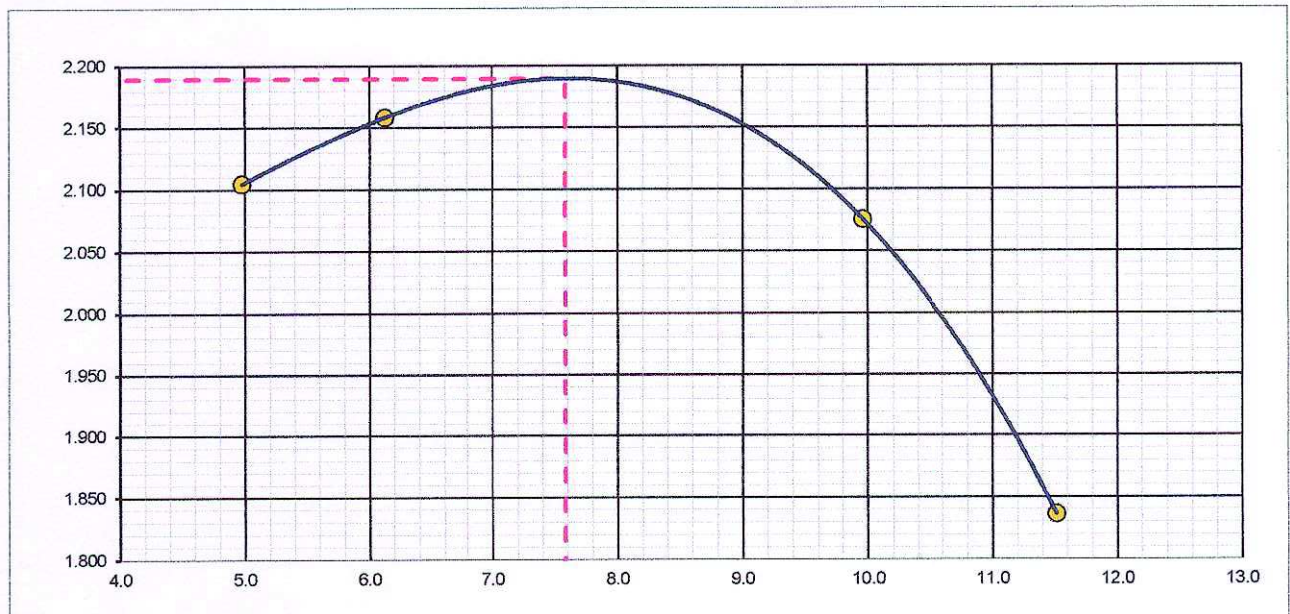
Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2093	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6094	gr.	N° de golpes	56 Glp

NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Suelo + Molde	gr.	10,718	10,888	10,871	10,380
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	4,624	4,794	4,777	4,286
Peso Volumetrico Humedo	gr.	2.209	2.290	2.282	2.048
Recipiente Numero		-	-	-	-
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	379	378	283	282
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	361	357	257	253
Peso de la Tara	gr.				
Peso del agua	gr.	18.0	21.8	25.6	29.1
Peso del suelo seco	gr.	361	357	257	253
Contenido de agua	%	5.0	6.1	10.0	11.5
Densidad Seca	gr/cc	2.105	2.158	2.076	1.836

RESULTADOS

Densidad Máxima Seca	2.190	(gr/cm3)	Humedad óptima	7.6	(%)
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA



OBSERVACIONES: El laboratorio no se responsabiliza del muestreo, ni de la procedencia de la muestra.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Laboratorio de Tecnología de Materiales

J. E. Díaz
JULIO DIAZ GUTIERREZ
Técnico especialista en Mecánica de Suelos



Roselyn
ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 131229
ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS



RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR CON QUIM KD-40 AL 6%

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

PROYECTO	ESTUDIO DE CANTERAS CON FINES DE AFIRMADO: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA - HUAURA - LIMA, 2016"		
UBICACIÓN	SANTA MARIA		
LOCALIDAD	SANTA MARIA		
CANTERA	LA ENCANTADA		
PTO. MUESTREO	LA ENCANTADA		
MUESTRA	M-1		
PROFUNDIDAD	1.5		
MATERIAL	GP-GC		
	SOLICITANTE	JOAQUIN MARIO SANTISTEBAN VEGA	
	ING° ASESOR RESP.	ABEL MUÑOZ PAUCARMAYTA	
	TÉCNICO RESP.	JULIO DIAZ GUTIERREZ	
	FECHA DE RECEPCIÓN	08/03/2017	
	FECHA DE ENSAYO	08/03/2017	
	N° ENSAYO	M6-CBR-001	

CALCULO DEL CBR

Molde N°	5		1		7	
	5		5		5	
Capas N°	56		25		12	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	13646	13688	13334	13384	13180	13307
Peso de molde (g)	8789	8789	8780	8780	8809	8809
Peso del suelo húmedo (g)	4857	4899	4554	4604	4371	4498
Volumen del molde (cm ³)	2133	2133	2105	2105	2133	2133
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.277	2.297	2.163	2.187	2.049	2.109
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	283.0	500.0	283.0	500.0	283.0	500.0
Peso suelo seco + tara (g)	271.8	461.0	271.8	451.0	271.8	446.0
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	11.2	39.0	11.2	49.0	11.2	54.0
Peso de suelo seco (g)	271.8	461.0	271.8	451.0	271.8	446.0
Contenido de humedad (%)	4.1	8.5	4.1	10.9	4.1	12.1
Densidad seca (g/cm ³)	2.187	2.118	2.078	1.973	1.968	1.881

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
26/03/17	22:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
27/03/17	22:00	24	11.1	0.282	0.245	14.4	0.366	0.318	13.1	0.333	0.289
28/03/17	22:00	48	12	0.305	0.265	14.4	0.366	0.318	14	0.356	0.309
29/03/17	22:00	72	12.2	0.310	0.269	14.8	0.376	0.327	14.8	0.376	0.327
30/03/17	22:00	96	12.2	0.310	0.269	15	0.381	0.331	15	0.381	0.331


PENETRACION

PENETRACION		CARGA		MOLDE N°		CORRECCION		MOLDE N°		CORRECCION		MOLDE N°		CORRECCION	
		STAND.	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION			
mm	pulg.	kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	
0.000	0.000			0				0				0			
0.635	0.025			39				26				13			
1.270	0.050			148				110				71			
1.905	0.075			378				266				155			
2.540	0.100	70.455		618	1,032	57.4		416	613	34.1		214	-	11.9	
3.810	0.150			1122				723				325			
5.080	0.200	105.68		1650	1,988	73.7		1029	1,184	43.9		408	-	15.1	
6.350	0.250			2111				1294				477			
7.620	0.300			2492	5243			1512				532			
10.160	0.400			3132	2,621			1892				652			
12.700	0.500			3796				2276				759			

OBSERVACIONES : Anillo: 1000 Kilos

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Laboratorio de Tecnología de Materiales

JULIO DIAZ GUTIERREZ
 Técnico especialista en Mecánica de Suelos


ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 131229
 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS



RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE - CBR CON QUIM KD-40 AL 6%

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

PROYECTO : ESTUDIO DE CANTERAS CON FINES DE AFIRMACO: "EVALUACI3N DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACI3N DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA - HUAURA - LIMA, 2016"

UBICACI3N : SANTA MARÍA

LOCALIDAD : SANTA MARÍA

CANTERA : LA ENCANTADA

PTO. MUESTREO : LA ENCANTADA

MUESTRA : M-6

PROFUNDIDAD : 1.5

MATERIAL : GP-GC

SOLICITANTE : JOAQUIN MARIO SANTISTEBAN VEGA

TÉCNICO RESP. : ABEL MUÑIZ PAUCARMAYTA

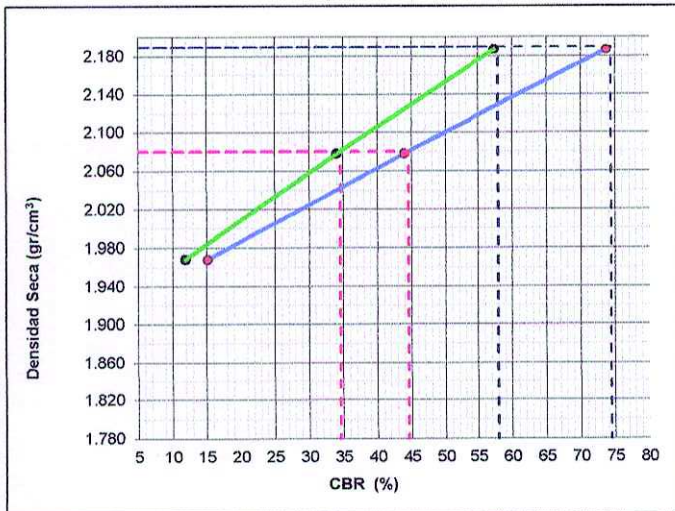
ING° ASESOR RESP. : JULIO DIAZ GUTIERREZ

FECHA DE RECEPCI3N : 08/03/2017

FECHA DE ENSAYO : 09/03/2017

N° ENSAYO : M6-CBR-002

REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR



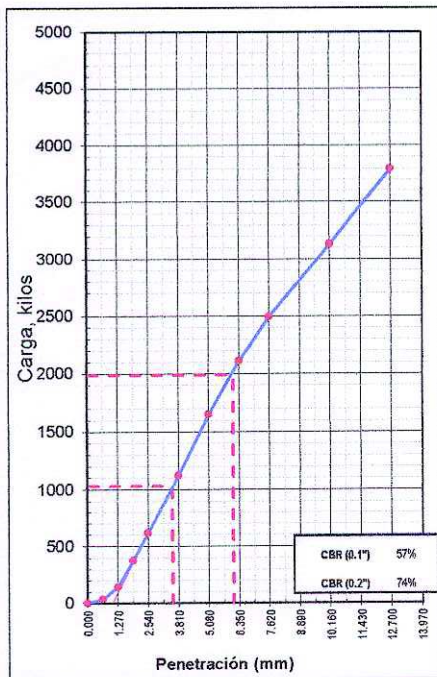
METODO DE COMPACTACION	: AASTHO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.190
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 7.6
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.080

RESULTADOS:

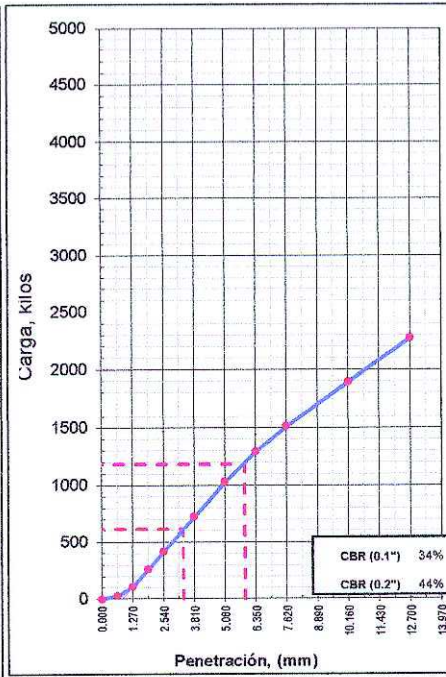
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.1"	=	58.0 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.1"	=	34.6 %
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.2"	=	74.4 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.2"	=	44.5 %

OBSERVACIONES:

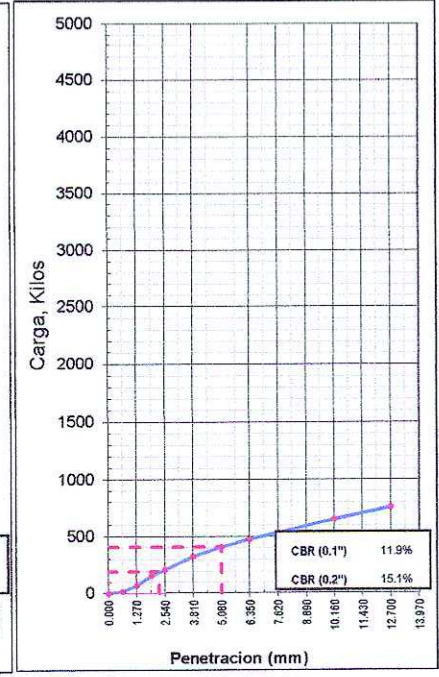
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



OBSERVACIONES: El laboratorio no se responsabiliza del muestreo, ni de la procedencia de la muestra.



JULIO DIAZ GUTIERREZ
Técnico especialista en Mecánica de Suelos



ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 131229
ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS

ANEXO 4:
PRESUPUESTO
SIN ADITIVO QUIM KD-40

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS

Proyecto: EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACION DE QUIM KD-40 EN VIAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA, 2016

Partida	01	MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO					Unidad	glb
	01.01	OBRAS PROVISIONALES						
	01.01.01	CAMPAMENTO Y OFICINA PROVISIONAL DE OBRA					Alto(m)	M. Parcial
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Largo(m)	Ancho(m)			
		campamento y oficina provisional de obra	1.00				1.00	
						M. Total	1.00	

Partida	01.01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA 3.60 m x 2.40 m					Unidad	glb
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)	M. Parcial	
		cartel de identificacion de la obra 3.60 m x 2.40 m	1.00				1.00	
						M. Total	1.00	

Partida	01.02	OBRAS PRELIMINARES					Unidad	glb
	01.02.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS						
	Gráfico	Descripción	Nº de Veces	Desde *	Hasta *	Largo(m)	M. Parcial	
		MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	1.00				1.00	
						M. Total	1.00	

Partida	01.02.02	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACIÓN					Unidad	glb
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Desde *	Hasta *	Largo(m)	M. Parcial	
		TOPOGRAFÍA Y GEOREFERENCIACIÓN	1.00				1.00	
						M. Total	1.00	

Partida	01.02.03	MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL					Unidad	glb
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Desde *	Hasta *	Largo(m)	M. Parcial	
		MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL	1.00				1.00	
						M. Total	1.00	

Partida	01.02.04	ACCESOS A CANTERAS, DME, PLANTAS DE PROCESO Y FUENTE DE AGUA, SIN EXPLOSIVOS					Unidad	m3
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Desde *	Hasta *	Largo(m)	M. Parcial	
		ACCESOS A CANTERAS, DME, PLANTAS DE PROCESO Y FUENTE DE	1.00				1.00	
						M. Total	1.00	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS

Proyecto: **EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACION DE QUIM KD-40 EN VIAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA, 2016**

Partida	01.03	MOVIMIENTO DE TIERRA				Unidad	ha
Gráfico	01.03.01	DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONAS NO BOSCOSAS	Nº de Veces	Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)	M. Parcial
		DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONAS NO BOSCOSAS	1.00	4+919.63	6.00		2.95
						M. Total	2.95

Partida	01.03.02	EXCAVACION EN EXPLANACIONES SIN CLASIFICAR				Unidad	m3
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Desde *	Hasta *	Largo(m)	M. Parcial
		Ver Planilla de Cortes y Rellenos	3682.71				3,682.71
						M. Total	3,682.71

Partida	01.03.03	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE				Unidad	m2
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)	M. Parcial
		Progresiva km: 0+000.00 al 4+919.63	1.00	4919.63	4.00		19,678.52
						M. Total	19,678.52

Partida	01.03.04	CONFORMACION DE TERRAPLENES				Unidad	m3
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Desde *	Hasta *	Largo(m)	M. Parcial
		Ver Planilla de Cortes y Rellenos	87.28				87.28
						M. Total	87.28

Partida	01.03.05	MEJORAMIENTO DE SUELO A NIVEL DE SUBRASANTE EMPLEANDO SOLO MATERIAL ADICIONADO				Unidad	m3
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)	M. Parcial
		Ver Planilla de Cortes y Rellenos	87.28				87.28
						M. Total	87.28

Partida	01.03.06	MATERIAL DE CANTERA PARA RELLENO (SOLO EXTRACCION) SIN TRANSPORTE				Unidad	m3
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)	M. Parcial
		Ver Planilla de Cortes y Rellenos	87.28				87.28
						M. Total	87.28

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS

Proyecto: **EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACION DE QUIM KD-40 EN VIAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA, 2016**

Partida	01.04	AFIRMADOS					Unidad	m3
	01.04.01	AFIRMADOS						
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)	M. Parcial	
		AFIRMADOS	3675.00				3,675.00	
M. Total							3,675.00	

Partida	01.05	TRANSPORTE					Unidad	m3k
	01.05.01	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D<= 1KM						
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)	M. Parcial	
		TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D<= 1KM	3675.00				3,675.00	
M. Total							3,675.00	

Partida	01.05.02	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME PARA D<= 1KM					Unidad	m3k
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Desde *	Hasta *	Largo(m)	M. Parcial	
		Ver Planilla de Cortes y Rellenos	3595.43				3,595.43	
M. Total							3,595.43	

Partida	01.06	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL					Unidad	u
	01.06.01	SEÑAL PREVENTIVA						
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)	M. Parcial	
		SEÑAL PREVENTIVA	5.00				5.00	
M. Total							5.00	

Partida	01.06.02	SEÑAL REGLAMENTARIA					Unidad	u
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Desde *	Hasta *	Largo(m)	M. Parcial	
		SEÑAL REGLAMENTARIA	6.00				6.00	
M. Total							6.00	

Partida	01.06.03	SEÑAL INFORMATIVA DE SERVICIOS AUXILIARES					Unidad	u
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)	M. Parcial	
		Progresiva km: 0+000.00 al 4+919.63	2.00				2.00	
M. Total							2.00	

Partida	01.06.04	POSTE DE KILOMETRAJE					Unidad	u
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Desde *	Hasta *	Largo(m)	M. Parcial	
		Km: 0+000	1.00				1.00	
		Km: 1+000	1.00				1.00	

Fuente: Elaboración propia.

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS

Proyecto: **EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACION DE QUIM KD-40 EN VIAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA, 2016**

		Km: 2+000	1.00				1.00
		Km: 3+000	1.00				1.00
		Km: 4+000	1.00				1.00
		Km: 4+900	0.00				-
M. Total							5.00

Partida	01.07 PROTECCION AMBIENTAL							Unidad	m2
	01.07.01 PROGRAMA DE SENALIZACION AMBIENTAL							Area (m2)	M. Parcial
	01.07.01.01	SENAL INFORMATIVA AMBIENTAL							
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Largo(m)	Ancho(m)				
		señal informativa ambiental	1.00				5.00	5.00	
M. Total							5.00		

Partida	01.07.01.02 ESTRUCTURAS DE SOPORTE DE SENALES TIPO E-1							Unidad	u
	Descripción		Nº de Veces	Largo(m)	Ancho(m)		Alto(m)	M. Parcial	
		estructuras de soporte de señales tipo e-1	2.00					2.00	
M. Total							2.00		

Partida	01.07.01.03 MITIGACION AMBIENTAL							Unidad	glb
	Descripción		Nº de Veces	Largo(m)	Ancho(m)		Alto(m)	M. Parcial	
		mitigacion ambiental	1.00					1.00	
M. Total							1.00		

Partida	01.07.02 PROGRAMA DE ABANDONO							Unidad	m2
	01.07.02.01 RESTAURACION DE AREA AFECTADA POR CAMPAMENTO							Area (m2)	M. Parcial
		RESTAURACION DE AREA AFECTADA POR CAMPAMENTO	1.00				1500.00	1,500.00	
M. Total							1,500.00		

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS

Proyecto: **EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACION DE QUIM KD-40 EN VIAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA, 2016**

Partida	01.07.02.02	SELLADO DE LETRINAS				Unidad	u
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Desde *	Hasta *	Largo(m)	M. Parcial
		SELLADO DE LETRINAS	2.00				2.00
M. Total							2.00

Partida	01.07.02.03	ACONDICIONAMIENTO DE DEPOSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE (DME)				Unidad	m3
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)	M. Parcial
		ACONDICIONAMIENTO DE DEPOSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE (DME)	3595.43				3,595.43
M. Total							3,595.43

Partida	01.07.02.04	RESTAURACION DE CANTERAS				Unidad	m2
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)	M. Parcial
		RESTAURACION DE CANTERAS	1.00	50.00	200.00		10,000.00
M. Total							10,000.00

Partida	01.07.02.05	RESTAURACION DE AREA AFECTADA POR PATIO DE MAQUINAS				Unidad	m2
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)	M. Parcial
		RESTAURACION DE AREA AFECTADA POR PATIO DE MAQUINAS	1.00	10.00	150.00		1,500.00
M. Total							1,500.00

Partida	01.07.02.06	REVEGETALIZACION				Unidad	ha
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)	M. Parcial
		REVEGETALIZACION	0.50				0.50
M. Total							0.50

Presupuesto

Presupuesto 0201005 EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA, 2016

Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO

Cliente JOAQUIN MARIO SANTISTEBAN VEGA Costo al 23/06/2017

Lugar LIMA - HUAURA - VEGUETA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	MEJORAMIENTO DE LA VIA				370,764.29
01.01	OBRAS PROVISIONALES				7,271.19
01.01.01	CAMPAMENTO Y OFICINA PROVISIONAL DE OBRA	glb	1.00	6,000.00	6,000.00
01.01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA 3.60 m x 2.40 m	glb	1.00	1,271.19	1,271.19
01.02	OBRAS PRELIMINARES				72,234.63
01.02.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	glb	1.00	35,000.00	35,000.00
01.02.02	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	glb	1.00	18,490.91	18,490.91
01.02.03	MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL	glb	1.00	9,601.76	9,601.76
01.02.04	ACCESOS A CANTERAS, DME, PLANTAS DE PROCESO Y FUENTE DE AGUA, SIN EXPLOSIVOS	km	1.00	9,141.96	9,141.96
01.03	MOVIMIENTO DE TIERRA				84,056.88
01.03.01	DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONAS NO BOSCOSAS	ha	2.95	4,347.70	12,825.72
01.03.02	EXCAVACIÓN EN EXPLANACIONES SIN CLASIFICAR	m3	3,682.71	10.11	37,232.20
01.03.03	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE	m2	19,678.52	1.57	30,895.28
01.03.04	CONFORMACION DE TERRAPLENES	m3	87.28	8.03	700.86
01.03.05	MEJORAMIENTO DE SUELO A NIVEL DE SUBRASANTE EMPLEANDO SOLO MATERIAL ADICIONADO	m3	87.28	20.33	1,774.40
01.03.06	MATERIAL DE CANTERA PARA RELLENO (SOLO EXTRACCION) SIN TRANSPORTE	m3	87.28	7.20	628.42
01.04	AFIRMADOS				119,584.50
01.04.01	AFIRMADOS	m3	3,675.00	32.54	119,584.50
01.05	TRANSPORTE				44,957.02
01.05.01	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D<= 1KM	m3k	3,675.00	5.60	20,580.00
01.05.02	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME PARA D<= 1KM	m3k	3,595.43	6.78	24,377.02
01.06	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL				5,591.42
01.06.01	SEÑAL PREVENTIVA	u	5.00	356.46	1,782.30
01.06.02	SEÑAL REGLAMENTARIA	u	6.00	429.33	2,575.98
01.06.03	SEÑAL INFORMATIVA DE SERVICIOS AUXILIARES	u	2.00	232.82	465.64
01.06.04	POSTE DE KILOMETRAJE	u	5.00	153.50	767.50
01.07	PROTECCIÓN AMBIENTAL				37,068.65
01.07.01	PROGRAMA DE SEÑALIZACION AMBIENTAL				12,019.89
01.07.01.01	SEÑAL INFORMATIVA AMBIENTAL	m2	5.00	473.87	2,369.35
01.07.01.02	ESTRUCTURAS DE SOPORTE DE SEÑALES TIPO E-1	u	2.00	2,325.27	4,650.54
01.07.01.03	MITIGACION AMBIENTAL	glb	1.00	5,000.00	5,000.00
01.07.02	PROGRAMA DE ABANDONO				25,048.76
01.07.02.01	RESTAURACION DE AREA AFECTADA POR CAMPAMENTO	m2	1,500.00	1.37	2,055.00
01.07.02.02	SELLADO DE LETRINAS	u	2.00	185.72	371.44
01.07.02.03	ACONDICIONAMIENTO DE DEPOSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE (DME)	m3	3,595.43	3.48	12,512.10
01.07.02.04	RESTAURACION DE CANTERAS	m2	10,000.00	0.69	6,900.00
01.07.02.05	RESTAURACION DE AREA AFECTADA POR PATIO DE MAQUINAS	m2	1,500.00	1.37	2,055.00
01.07.02.06	REVEGETALIZACION	ha	0.50	2,310.43	1,155.22
	Costo Directo				370,764.29
	Gatos Generales 10 %				37,076.43
	Utilidades 8 %				29,661.14
	Sub Total				437,501.86
	IGV				78,750.33
	Presupuesto Total				516,252.19

SON : QUINIENTOS DIECISEIS MIL DOSCIENTOS CINCUENTIDOS Y 19/100 NUEVOS SOLES

Análisis de precios unitarios

0201005 EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA, 2016

001 MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO

Fecha presupuesto

23/06/2017

01.01.01		CAMPAMENTO Y OFICINA PROVISIONAL DE OBRA					
glb/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : glb			6,000.00	
Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subcontratos							
CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA			glb		1.0000	6,000.00	6,000.00
							6,000.00
01.01.02		CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA 3.60 m x 2.40 m					
glb/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : glb			1,271.19	
Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subcontratos							
CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA 3.60 m x 2.40 m			glb		1.0000	1,271.19	1,271.19
							1,271.19
01.02.01		MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS					
glb/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : glb			35,000.00	
Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales							
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO			est		1.0000	35,000.00	35,000.00
							35,000.00
01.02.02		TOPOGRAFÍA Y GEOREFERENCIACIÓN					
glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			18,490.91	
Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
TOPOGRAFO			hh	10.0000	80.0000	20.10	1,608.00
PEON			hh	40.0000	320.0000	14.83	4,745.60
							6,353.60
Materiales							
CLAVOS DIFERENTES MEDIDAS			kg		168.7500	4.24	715.50
YESO EN BOLSAS DE 25 kg			bls		150.0000	8.50	1,275.00
MADERA TORNILLO			p2		120.0000	3.40	408.00
PINTURA ESMALTE			gal		18.7500	30.78	577.13
							2,975.63
Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		5.0000	6,353.60	317.68
JALONES			he	30.0000	240.0000	0.35	84.00
MIRA TOPOGRAFICA			he	30.0000	240.0000	0.70	168.00
NIVEL TOPOGRAFICO			hm	30.0000	240.0000	9.32	2,236.80
ESTACION TOTAL			hm	30.0000	240.0000	26.48	6,355.20
							9,161.68
01.02.03		MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL					
glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			9,601.76	
Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
CAPATAZ			hh	5.0000	40.0000	22.11	884.40
PEON			hh	10.0000	80.0000	14.83	1,186.40
							2,070.80
Materiales							
LUZ DE BARRICADA A BATERIA 6V			pza		5.0000	132.40	662.00
CHALECOS DE SEGURIDAD			u		10.0000	8.17	81.70
BANDERINES			u		10.0000	5.11	51.10
CONO DE SEGURIDAD DE 28" Y 7LB			u		8.0000	49.65	397.20

Fuente: Elaboración propia

Análisis de precios unitarios

0201005 EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA, 2016

001 MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO

Fecha presupuesto

23/06/2017

CILINDRO DE SEGURIDAD REFLECTIVO	u		5.0000	198.60	993.00
TRANQUERAS	u		4.0000	202.77	811.08
LETREROS, AVISOS DE TRANSITO	u		10.0000	140.87	1,408.70
					4,404.78
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2,070.80	103.54
CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 2,000 gl	hm	0.5000	4.0000	119.03	476.12
CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	0.5000	4.0000	190.00	760.00
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP 7-9 ton	hm	0.5000	4.0000	97.53	390.12
CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 yd3	hm	0.5000	4.0000	158.30	633.20
MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	0.5000	4.0000	133.14	532.56
CAMIONETA PICK UP 4 X 2 90 HP 2 ton	hm	0.5000	4.0000	57.66	230.64
					3,126.18

01.02.04 ACCESOS A CANTERAS, DME, PLANTAS DE PROCESO Y FUENTE DE AGUA, SIN EXPLOSIVOS

km/DIA	MO. 0.9000	EQ. 0.9000	Costo unitario directo por : km			9,141.96
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
CAPATAZ	hh	1.0000	8.8889	22.11	196.53	
PEON	hh	4.0000	35.5556	14.83	527.29	
					723.82	
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	723.82	36.19	
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP 7-9 ton	hm	1.0000	8.8889	97.53	866.93	
TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	1.0000	8.8889	368.60	3,276.45	
MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	8.8889	133.14	1,183.47	
					5,363.04	
Subpartidas						
AGUA PARA LA OBRA	m3		172.8000	17.68	3,055.10	
					3,055.10	

01.03.01 DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONAS NO BOSCOSAS

ha/DIA	MO. 0.8000	EQ. 0.8000	Costo unitario directo por : ha			4,347.70
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
CAPATAZ	hh	0.1000	1.0000	22.11	22.11	
OPERARIO	hh	1.0000	10.0000	20.10	201.00	
PEON	hh	2.0000	20.0000	14.83	296.60	
					519.71	
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	519.71	25.99	
MOTOSIERRA DE 30"	hh	2.0000	20.0000	5.80	116.00	
TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	1.0000	10.0000	368.60	3,686.00	
					3,827.99	

01.03.02 EXCAVACIÓN EN EXPLANACIONES SIN CLASIFICAR

m3/DIA	MO. 330.0000	EQ. 330.0000	Costo unitario directo por : m3			10.11
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Subpartidas						
CORTE EN MATERIAL SUELTO	m3		0.8662	8.03	6.96	
CORTE EN ROCA SUELTA	m3		0.0630	17.03	1.07	
CORTE EN ROCA FIJA	m3		0.0708	29.37	2.08	
					10.11	

01.03.03 PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE

Fuente: Elaboración propia

Análisis de precios unitarios

0201005 EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA, 2016

001 MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO

Fecha presupuesto

23/06/2017

m2/DIA	MO. 2,420.0000	EQ. 2,420.0000	Costo unitario directo por : m2				1.57
Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
CAPATAZ			hh	1.0000	0.0033	22.11	0.07
PEON			hh	4.0000	0.0132	14.83	0.20
							0.27
Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		5.0000	0.27	0.01
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP 7-9 ton			hm	1.0000	0.0033	97.53	0.32
MOTONIVELADORA DE 125 HP			hm	1.0000	0.0033	133.14	0.44
							0.77
Subpartidas							
AGUA PARA LA OBRA			m3		0.0300	17.68	0.53
							0.53
<hr/>							
01.03.04	CONFORMACION DE TERRAPLENES						
m3/DIA	MO. 790.0000	EQ. 790.0000	Costo unitario directo por : m3				8.03
Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
CAPATAZ			hh	1.0000	0.0101	22.11	0.22
PEON			hh	6.0000	0.0608	14.83	0.90
							1.12
Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		5.0000	1.12	0.06
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP 7-9 ton			hm	1.0000	0.0101	97.53	0.99
TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP			hm	0.5000	0.0051	272.52	1.39
MOTONIVELADORA DE 125 HP			hm	2.0000	0.0203	133.14	2.70
							5.14
Subpartidas							
AGUA PARA LA OBRA			m3		0.1000	17.68	1.77
							1.77
<hr/>							
01.03.05	MEJORAMIENTO DE SUELO A NIVEL DE SUBRASANTE EMPLEANDO SOLO MATERIAL ADICIONADO						
m3/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m3				20.33
Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subpartidas							
CORTE EN MATERIAL SUELTO (SIERRA > 3800 MSNM)			m3		1.0000	8.47	8.47
PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE CORTE (SIERRA > 3800 MSNM)			m2		2.5000	1.83	4.58
CONFORMACION DEL RELLENO (SIERRA > 3800 MSNM)			m3		1.0000	7.28	7.28
							20.33
<hr/>							
01.03.06	MATERIAL DE CANTERA PARA RELLENO (SOLO EXTRACCION) SIN TRANSPORTE						
m3/DIA	MO. 450.0000	EQ. 450.0000	Costo unitario directo por : m3				7.20
Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
CAPATAZ			hh	0.2000	0.0036	22.11	0.08
PEON			hh	2.0000	0.0356	14.83	0.53
							0.61
Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		5.0000	0.61	0.03
TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP			hm	1.0000	0.0178	368.60	6.56
							6.59

Fuente: Elaboración propia

Análisis de precios unitarios

0201005 EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA, 2016

001 MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO

Fecha presupuesto

23/06/2017

01.04.01		AFIRMADOS					
m3/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m3			32.54	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Subpartidas							
ZARANDEO MECANICO	m3		1.2000	9.70	11.64		
EXTRACCION Y APILAMIENTO DE MATERIAL PARA AFIRMADO	m3		1.2000	7.75	9.30		
CONFORMACION DE AFIRMADO	m3		1.2000	9.67	11.60		
					32.54		
01.05.01		TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D<= 1KM					
m3k/DIA	MO. 434.0000	EQ. 434.0000	Costo unitario directo por : m3k			5.60	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
OFICIAL	hh	0.4400	0.0081	16.50	0.13		
					0.13		
Equipos							
CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	1.0000	0.0184	190.00	3.50		
CARGADOR SOBRE LLANTAS 200-250 HP 4-4.1 yd3	hm	0.4400	0.0081	243.61	1.97		
					5.47		
01.05.02		TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME PARA D<= 1KM					
m3k/DIA	MO. 375.0000	EQ. 375.0000	Costo unitario directo por : m3k			6.78	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
OFICIAL	hh	0.4900	0.0105	16.50	0.17		
					0.17		
Equipos							
CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	1.0000	0.0213	190.00	4.05		
CARGADOR SOBRE LLANTAS 200-250 HP 4-4.1 yd3	hm	0.4900	0.0105	243.61	2.56		
					6.61		
01.06.01		SEÑAL PREVENTIVA					
u/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : u			356.46	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
CAPATAZ	hh	0.2000	0.2667	22.11	5.90		
OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	20.10	26.80		
OFICIAL	hh	1.0000	1.3333	16.50	22.00		
					54.70		
Materiales							
LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD	p2		10.7600	13.18	141.82		
SOLVENTE XILOL	gal		0.0280	31.58	0.88		
SOLDADURA (AWS E6011)	kg		0.0710	10.52	0.75		
FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2		0.3750	99.49	37.31		
TINTA XEROGRÁFICA NEGRA	gal		0.0315	1,162.35	36.61		
LJA PARA CONCRETO	hja		1.0000	1.62	1.62		
PLATINA DE ACERO 2" X 1/8"	m		0.4000	3.34	1.34		
PINTURA IMPRIMANTE	gal		0.0675	23.63	1.60		
PINTURA ESMALTE	gal		0.0270	30.78	0.83		
					222.76		
Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	54.70	2.74		
SOLDADORA ELECTRICA TRIFASICA 400 A	hm	0.2500	0.3333	38.50	12.83		
					15.57		
Subpartidas							

Fuente: Elaboración propia

Análisis de precios unitarios

0201005 EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA, 2016

001 MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO

Fecha presupuesto

23/06/2017

COLOCACION DE SEÑAL PREVENT/REGLAMENT	u	1.0000	63.43	63.43
				63.43

01.06.02 SEÑAL REGLAMENTARIA

u/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : u			429.33
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
CAPATAZ	hh	0.2000	0.2667	22.11	5.90	
OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	20.10	26.80	
OFICIAL	hh	1.0000	1.3333	16.50	22.00	
						54.70
Materiales						
LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD	p2		10.6600	13.18	140.50	
SOLVENTE XILOL	gal		0.0480	31.58	1.52	
SOLDADURA (AWS E6011)	kg		0.2000	10.52	2.10	
FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2		0.9900	99.49	98.50	
TINTA XEROGRÁFICA NEGRA	gal		0.0087	1,162.35	10.11	
TINTA XEROGRÁFICA ROJA	gal		0.0260	1,162.35	30.22	
LJA PARA CONCRETO	hja		1.0000	1.62	1.62	
PLATINA DE ACERO 2" X 1/8"	m		2.0000	3.34	6.68	
PINTURA IMPRIMANTE	gal		0.1200	23.63	2.84	
PINTURA ESMALTE	gal		0.0500	30.78	1.54	
						295.63
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	54.70	2.74	
SOLDADORA ELECTRICA TRIFASICA 400 A	hm	0.2500	0.3333	38.50	12.83	
						15.57
Subpartidas						
COLOCACION DE SEÑAL PREVENT/REGLAMENT	u		1.0000	63.43	63.43	
						63.43

01.06.03 SEÑAL INFORMATIVA DE SERVICIOS AUXILIARES

u/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : u			232.82
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
CAPATAZ	hh	0.2000	0.2667	22.11	5.90	
OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	20.10	26.80	
OFICIAL	hh	1.0000	1.3333	16.50	22.00	
						54.70
Materiales						
LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD	p2		1.1000	13.18	14.50	
SOLVENTE XILOL	gal		0.0480	31.58	1.52	
SOLDADURA (AWS E6011)	kg		0.0300	10.52	0.32	
FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2		0.3500	99.49	34.82	
TINTA XEROGRÁFICA NEGRA	gal		0.0300	1,162.35	34.87	
LJA PARA CONCRETO	hja		1.0000	1.62	1.62	
PLATINA DE ACERO 2" X 1/8"	m		2.6200	3.34	8.75	
PINTURA IMPRIMANTE	gal		0.0500	23.63	1.18	
PINTURA ESMALTE	gal		0.0500	30.78	1.54	
						99.12
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	54.70	2.74	
SOLDADORA ELECTRICA TRIFASICA 400 A	hm	0.2500	0.3333	38.50	12.83	
						15.57
Subpartidas						
COLOCACION DE SEÑAL PREVENT/REGLAMENT	u		1.0000	63.43	63.43	
						63.43

Fuente: Elaboración propia

Análisis de precios unitarios

0201005 EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA, 2016

001 MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO

Fecha presupuesto

23/06/2017

01.06.04		POSTE DE KILOMETRAJE					
u/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : u			153.50	
Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subpartidas							
CONCRETO CLASE E (F'C = 175 KG/CM2)			m3		0.0320	304.21	9.73
CONCRETO CLASE G (F'C = 140 KG/CM2 + 30%PG)			m3		0.1130	268.12	30.30
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO			m2		0.8000	70.92	56.74
ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2			kg		3.2500	5.18	16.84
EXCAVACION MANUAL			m3		0.1250	40.90	5.11
PINTADO DE POSTES DE KILOMETRAJE			u		1.0000	34.78	34.78
							153.50
01.07.01.01		SEÑAL INFORMATIVA AMBIENTAL					
m2/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : m2			473.87	
Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
CAPATAZ			hh	0.2000	0.2667	22.11	5.90
OPERARIO			hh	1.0000	1.3333	20.10	26.80
OFICIAL			hh	1.0000	1.3333	16.50	22.00
							54.70
Materiales							
LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD			p2		16.6500	13.18	219.45
SOLVENTE XILOL			gal		0.0840	31.58	2.65
SOLDADURA (AWS E6011)			kg		0.0800	10.52	0.84
FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO			m2		1.0000	99.49	99.49
PLATINA DE ACERO 2" X 1/8"			m		2.6200	3.34	8.75
PINTURA IMPRIMANTE			gal		0.0890	23.63	2.10
PINTURA ESMALTE			gal		0.0890	30.78	2.74
							336.02
Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		5.0000	54.70	2.74
SOLDADORA ELECTRICA TRIFASICA 400 A			hm	0.5000	0.6667	38.50	25.67
							28.41
Subpartidas							
COLOCACION DE SEÑAL INFORMATIVA			u		0.2200	248.84	54.74
							54.74
01.07.01.02		ESTRUCTURAS DE SOPORTE DE SEÑALES TIPO E-1					
u/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : u			2,325.27	
Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
CAPATAZ			hh	0.5000	4.0000	22.11	88.44
OPERARIO			hh	1.0000	8.0000	20.10	160.80
OFICIAL			hh	1.0000	8.0000	16.50	132.00
PEON			hh	3.0000	24.0000	14.83	355.92
							737.16
Materiales							
PERNOS 3/4" X 18" + T + A			pza		16.0000	8.43	134.88
SOLVENTE XILOL			gal		0.0500	31.58	1.58
SOLDADURA (AWS E6011)			kg		0.6500	10.52	6.84
TEE DE ACERO LIVIANO DE 1 1/2" X 1 1/2" X 3/16" X 6 m			pza		2.8200	24.11	67.99
PLATINA DE ACERO LIVIANO DE 3/16" X 3"			m		10.0000	14.53	145.30
PINTURA ANTICORROSIVA			gal		0.1900	28.36	5.39
PINTURA ESMALTE			gal		0.1900	30.78	5.85
ACERO ESTRUCTURAL GRADO 36			t		0.0260	3,390.00	88.14
TUBO DE FIERRO NEGRO STD. Ø3"			m		9.9000	29.78	294.82

Fuente: Elaboración propia

Análisis de precios unitarios

0201005 EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA, 2016

001 MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO

Fecha presupuesto

23/06/2017

							750.79
Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES							36.86
SOLDADORA ELECTRICA TRIFASICA 400 A							154.00
							190.86
Subpartidas							
CONCRETO CLASE E (F' C = 175 KG/CM2)							304.21
CONCRETO CLASE G (F' C = 140 KG/CM2 + 30%PG)							80.44
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO							113.47
ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2							123.80
EXCAVACION MANUAL							24.54
							646.46
<hr/>							
01.07.01.03 MITIGACION AMBIENTAL							
glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb				5,000.00
<hr/>							
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Subcontratos							
MITIGACION AMBIENTAL		glb		1.0000	5,000.00	5,000.00	
							5,000.00
<hr/>							
01.07.02.01 RESTAURACION DE AREA AFECTADA POR CAMPAMENTO							
m2/DIA	MO. 4.000.0000	EQ. 4.000.0000	Costo unitario directo por : m2				1.37
<hr/>							
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
PEON		hh	6.0000	0.0120	14.83	0.18	
							0.18
Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES							0.01
TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP							0.74
							0.75
Subpartidas							
AGUA PARA LA OBRA							0.44
							0.44
<hr/>							
01.07.02.02 SELLADO DE LETRINAS							
u/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : u				185.72
<hr/>							
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
CAPATAZ		hh	0.1000	0.0667	22.11	1.47	
PEON		hh	4.0000	2.6667	14.83	39.55	
							41.02
Materiales							
CAL EN BOLSAS DE 10 kg							19.80
							19.80
Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES							2.05
TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP							122.85
							124.90
<hr/>							
01.07.02.03 ACONDICIONAMIENTO DE DEPOSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE (DME)							
m3/DIA	MO. 520.0000	EQ. 520.0000	Costo unitario directo por : m3				3.48
<hr/>							
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
CAPATAZ		hh	0.1000	0.0015	22.11	0.03	
PEON		hh	1.0000	0.0154	14.83	0.23	
							0.26

Fuente: Elaboración propia

Análisis de precios unitarios

0201005 EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA, 2016

001 MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO

Fecha presupuesto

23/06/2017

Equipos		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			5.0000	0.26	0.01
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP 7-9 ton	hm	0.2500		0.0038	97.53	0.37
TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.5000		0.0077	368.60	2.84
						3.22
<hr/>						
01.07.02.04	RESTAURACION DE CANTERAS					
m2/DIA	MO. 10,000.0000	EQ. 10,000.0000			Costo unitario directo por : m2	0.69
<hr/>						
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
PEON	hh	4.0000	0.0032	14.83	0.05	0.05
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			5.0000	0.05	
TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	1.0000	0.0008	368.60	0.29	0.29
Subpartidas						
AGUA PARA LA OBRA	m3		0.0200	17.68	0.35	0.35
<hr/>						
01.07.02.05	RESTAURACION DE AREA AFECTADA POR PATIO DE MAQUINAS					
m2/DIA	MO. 4,000.0000	EQ. 4,000.0000			Costo unitario directo por : m2	1.37
<hr/>						
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
PEON	hh	6.0000	0.0120	14.83	0.18	0.18
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			5.0000	0.18	0.01
TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	1.0000	0.0020	368.60	0.74	0.75
Subpartidas						
AGUA PARA LA OBRA	m3		0.0250	17.68	0.44	0.44
<hr/>						
01.07.02.06	REVEGETALIZACION					
ha/DIA	MO. 0.8000	EQ. 0.8000			Costo unitario directo por : ha	2,310.43
<hr/>						
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
CAPATAZ	hh	0.2000	2.0000	22.11	44.22	
OFICIAL	hh	1.0000	10.0000	16.50	165.00	
PEON	hh	10.0000	100.0000	14.83	1,483.00	1,692.22
Materiales						
PLANTAS NATIVAS	kg		3.0000	60.00	180.00	180.00
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			5.0000	1,692.22	84.61
Subpartidas						
AGUA PARA LA OBRA	m3		20.0000	17.68	353.60	353.60

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 5:
PRESUPUESTO
CON ADITIVO QUIM KD-40

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS

Proyecto: **EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA, 2016**

Partida	01	MEJORAMIENTO CON ESTABILIZACION						
	01.01	OBRAS PROVISIONALES						
	01.01.01	CAMPAMENTO Y OFICINA PROVISIONAL DE OBRA					Unidad	glb
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)	M. Parcial	
		campamento y oficina provisional de obra	1.00				1.00	
						M. Total	1.00	

Partida	01.01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA 3.60 m x 2.40 m					Unidad	glb
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)	M. Parcial	
		cartel de identificacion de la obra 3.60 m x 2.40 m	1.00				1.00	
						M. Total	1.00	

Partida	01.02	OBRAS PRELIMINARES						
	01.02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS					Unidad	glb
	Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Desde *	Hasta *	Largo(m)	M. Parcial
		MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	1.00	1.00			1.00	
						M. Total	1.00	

Partida	01.02.02	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION					Unidad	glb
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Desde *	Hasta *	Largo(m)	M. Parcial	
		TOPOGRAFÍA Y GEOREFERENCIACIÓN	1.00				1.00	
						M. Total	1.00	

Partida	01.02.03	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL					Unidad	glb
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Desde *	Hasta *	Largo(m)	M. Parcial	
		MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL	1.00				1.00	
						M. Total	1.00	

Partida	01.02.04	ACCESOS A CANTERAS, DME, PLANTAS DE PROCESO Y FUENTE DE AGUA, SIN EXPLOSIVOS					Unidad	m3
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Desde *	Hasta *	Largo(m)	M. Parcial	
		ACCESOS A CANTERAS, DME, PLANTAS DE PROCESO Y FUENTE	1.00				1.00	
						M. Total	1.00	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS

Proyecto: EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA, 2016

Partida	01.03	MOVIMIENTO DE TIERRA				Unidad	ha
	01.03.01	DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONAS NO BOSCOSAS				Alto(m)	M. Parcial
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Largo(m)	Ancho(m)		
		DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONAS NO BOSCOSAS	1.00	4+919.63	6.00		2.95
						M. Total	2.95

Partida	01.03.02	EXCAVACION EN EXPLANACIONES SIN CLASIFICAR				Unidad	m3
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Desde *	Hasta *	Largo(m)	M. Parcial
		Ver Planilla de Cortes y Rellenos	3682.71				3,682.71
						M. Total	3,682.71

Partida	01.03.03	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE				Unidad	m2
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)	M. Parcial
		Progresiva km: 0+000.00 al 4+919.63	1.00	4919.63	4.00		19,678.52
						M. Total	19,678.52

Partida	01.03.04	CONFORMACION DE TERRAPLENES				Unidad	m3
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Desde *	Hasta *	Largo(m)	M. Parcial
		Ver Planilla de Cortes y Rellenos	87.28				1.00
						M. Total	1.00

Partida	01.03.05	MEJORAMIENTO DE SUELO A NIVEL DE SUBRASANTE EMPLEANDO SOLO MATERIAL ADICIONADO				Unidad	m3
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)	M. Parcial
		Ver Planilla de Cortes y Rellenos	87.28				87.28
						M. Total	87.28

Partida	01.03.06	MATERIAL DE CANTERA PARA RELLENO (SOLO EXTRACCION) SIN TRANSPORTE				Unidad	m3
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)	M. Parcial
		Ver Planilla de Cortes y Rellenos	87.28				87.28
						M. Total	87.28

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS

Proyecto: **EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA, 2016**

Partida	01.04	AFIRMADOS				Unidad	m3	
	01.04.01	AFIRMADOS				Alto(m)	M. Parcial	
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Largo(m)	Ancho(m)			
		AFIRMADOS	3675.00				3,675.00	
							M. Total	3,675.00

Partida	01.04.02	ESTABILIZACION CON ADITIVO KIM KD-40				Unidad	m2	
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Largo(m)	Ancho(m)	Largo(m)	M. Parcial	
		Progresiva km: 0+000.00 al 4+919.63	1.00	4919.63	4.00		19,678.52	
							M. Total	19,678.52

Partida	01.05	TRANSPORTE				Unidad	m3k	
	01.05.01	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D<= 1KM				Alto(m)	M. Parcial	
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Largo(m)	Ancho(m)			
		TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D<= 1KM	3675.00				3,675.00	
							M. Total	3,675.00

Partida	01.05.02	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME PARA D<= 1KM				Unidad	m3k	
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Desde *	Hasta *	Largo(m)	M. Parcial	
		Ver Planilla de Cortes y Rellenos	3595.43				3,595.43	
							M. Total	3,595.43

Partida	01.06	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL				Unidad	u	
	01.06.01	SEÑAL PREVENTIVA				Alto(m)	M. Parcial	
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Largo(m)	Ancho(m)			
		SEÑAL PREVENTIVA	5.00				5.00	
							M. Total	5.00

Partida	01.06.02	SEÑAL REGLAMENTARIA				Unidad	u	
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Desde *	Hasta *	Largo(m)	M. Parcial	
		SEÑAL REGLAMENTARIA	6.00				6.00	
							M. Total	6.00

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS

Proyecto: **EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA, 2016**

Partida	01.06.03	SENAL INFORMATIVA DE SERVICIOS AUXILIARES				Unidad	u
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)	M. Parcial
		Progresiva km: 0+000.00 al 4+900.00	2.00				2.00
M. Total							2.00

Partida	01.06.04	POSTE DE KILOMETRAJE				Unidad	u
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Desde *	Hasta *	Largo(m)	M. Parcial
		Km: 0+000	1.00				1.00
		Km: 1+000	1.00				1.00
		Km: 2+000	1.00				1.00
		Km: 3+000	1.00				1.00
		Km: 4+000	1.00				1.00
		Km: 4+900	0.00				-
M. Total							5.00

Partida	01.07	PROTECCIÓN AMBIENTAL				Unidad	m2
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Largo(m)	Ancho(m)	Area (m2)	M. Parcial
		01.07.01 PROGRAMA DE SENALIZACION AMBIENTAL					
		01.07.01.01 SENAL INFORMATIVA AMBIENTAL					
		señal informativa ambiental	1.00			5.00	5.00
M. Total							5.00

Partida	01.07.01.02	ESTRUCTURAS DE SOPORTE DE SEÑALES TIPO E-1				Unidad	u
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)	M. Parcial
		estructuras de soporte de señales tipo e-1	2.00				2.00
M. Total							2.00

Partida	01.07.01.03	MITIGACION AMBIENTAL				Unidad	glb
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)	M. Parcial
		mitigacion ambiental	1.00				1.00
M. Total							1.00

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS

Proyecto: **EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA, 2016**

Partida	01.07.02	PROGRAMA DE ABANDONO				Unidad	m2
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Largo(m)	Ancho(m)	Area (m2)	M. Parcial
	01.07.02.01	RESTAURACION DE AREA AFECTADA POR CAMPAMENTO					
		RESTAURACION DE AREA AFECTADA POR CAMPAMENTO	1.00			1500.00	1,500.00
						M. Total	1,500.00

Partida	01.07.02.02	SELLADO DE LETRINAS				Unidad	u
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Desde *	Hasta *	Largo(m)	M. Parcial
		SELLADO DE LETRINAS	2.00				2.00
						M. Total	2.00

Partida	01.07.02.03	ACONDICIONAMIENTO DE DEPOSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE (DME)				Unidad	m3
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)	M. Parcial
		ACONDICIONAMIENTO DE DEPOSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE	3595.43				3,595.43
						M. Total	3,595.43

Partida	01.07.02.04	RESTAURACION DE CANTERAS				Unidad	m2
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)	M. Parcial
		RESTAURACION DE CANTERAS	1.00	50.00	200.00		10,000.00
						M. Total	10,000.00

Partida	01.07.02.05	RESTAURACION DE AREA AFECTADA POR PATIO DE MAQUINAS				Unidad	m2
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)	M. Parcial
		RESTAURACION DE AREA AFECTADA POR PATIO DE MAQUINAS	1.00	10.00	150.00		1,500.00
						M. Total	1,500.00

Partida	01.07.02.06	REVEGETALIZACION				Unidad	ha
Gráfico		Descripción	Nº de Veces	Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)	M. Parcial
		REVEGETALIZACION	0.50				0.50
						M. Total	0.50

Presupuesto

Presupuesto 0201005 EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA, 2016
 Subpresupuesto 002 MEJORAMIENTO CON ESTABILIZACION
 Cliente JOAQUIN MARIO SANTISTEBAN VEGA Costo al 23/06/2017
 Lugar LIMA - HUAURA - VEGUETA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	MEJORAMIENTO DE LA VIA CON ESTABILIZACION				448,567.95
01.01	OBRAS PROVISIONALES				7,271.19
01.01.01	CAMPAMENTO Y OFICINA PROVISIONAL DE OBRA	glb	1.00	6,000.00	6,000.00
01.01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA 3.60 m x 2.40 m	glb	1.00	1,271.19	1,271.19
01.02	OBRAS PRELIMINARES				72,234.63
01.02.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	glb	1.00	35,000.00	35,000.00
01.02.02	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	glb	1.00	18,490.91	18,490.91
01.02.03	MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL	glb	1.00	9,601.76	9,601.76
01.02.04	ACCESOS A CANTERAS, DME, PLANTAS DE PROCESO Y FUENTE DE AGUA, SIN EXPLOSIVOS	km	1.00	9,141.96	9,141.96
01.03	MOVIMIENTO DE TIERRA				83,933.60
01.03.01	DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONAS NO BOSCOSAS	ha	2.95	4,347.70	12,825.72
01.03.02	EXCAVACIÓN EN EXPLANACIONES SIN CLASIFICAR	m3	3,682.71	10.11	37,232.20
01.03.03	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE	m2	19,600.00	1.57	30,772.00
01.03.04	CONFORMACION DE TERRAPLENES	m3	87.28	8.03	700.86
01.03.05	MEJORAMIENTO DE SUELO A NIVEL DE SUBRASANTE EMPLEANDO SOLO MATERIAL ADICIONADO	m3	87.28	20.33	1,774.40
01.03.06	MATERIAL DE CANTERA PARA RELLENO (SOLO EXTRACCION) SIN TRANSPORTE	m3	87.28	7.20	628.42
01.04	AFIRMADOS				197,511.44
01.04.01	AFIRMADOS	m3	3,675.00	32.54	119,584.50
01.04.02	ESTABILIZACION CON ADITIVO KIM KD-40	m2	19,678.52	3.96	77,926.94
01.05	TRANSPORTE				44,957.02
01.05.01	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D<= 1KM	m3k	3,675.00	5.60	20,580.00
01.05.02	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME PARA D<= 1KM	m3k	3,595.43	6.78	24,377.02
01.06	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL				5,591.42
01.06.01	SEÑAL PREVENTIVA	u	5.00	356.46	1,782.30
01.06.02	SEÑAL REGLAMENTARIA	u	6.00	429.33	2,575.98
01.06.03	SEÑAL INFORMATIVA DE SERVICIOS AUXILIARES	u	2.00	232.82	465.64
01.06.04	POSTE DE KILOMETRAJE	u	5.00	153.50	767.50
01.07	PROTECCIÓN AMBIENTAL				37,068.65
01.07.01	PROGRAMA DE SEÑALIZACION AMBIENTAL				12,019.89
01.07.01.01	SEÑAL INFORMATIVA AMBIENTAL	m2	5.00	473.87	2,369.35
01.07.01.02	ESTRUCTURAS DE SOPORTE DE SEÑALES TIPO E-1	u	2.00	2,325.27	4,650.54
01.07.01.03	MITIGACION AMBIENTAL	glb	1.00	5,000.00	5,000.00
01.07.02	PROGRAMA DE ABANDONO				25,048.76
01.07.02.01	RESTAURACION DE AREA AFECTADA POR CAMPAMENTO	m2	1,500.00	1.37	2,055.00
01.07.02.02	SELLADO DE LETRINAS	u	2.00	185.72	371.44
01.07.02.03	ACONDICIONAMIENTO DE DEPOSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE (DME)	m3	3,595.43	3.48	12,512.10
01.07.02.04	RESTAURACION DE CANTERAS	m2	10,000.00	0.69	6,900.00
01.07.02.05	RESTAURACION DE AREA AFECTADA POR PATIO DE MAQUINAS	m2	1,500.00	1.37	2,055.00
01.07.02.06	REVEGETALIZACION	ha	0.50	2,310.43	1,155.22
	Costo Directo				448,567.95
	Gatos Generales 10 %				44,856.80
	Utilidades 8 %				35,885.44
	Sub Total				529,310.19
	IGV				95,275.83
	Presupuesto Total				624,586.02

SON : SEISCIENTOS VEINTICUATRO MIL QUINIENTOS OCHENTISEIS Y 02/100 NUEVOS SOLES

Análisis de precios unitarios

0201005 EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA, 2016

002 MEJORAMIENTO CON ESTABILIZACION

Fecha presupuesto

23/06/2017

01.01.01		CAMPAMENTO Y OFICINA PROVISIONAL DE OBRA					
glb/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : glb			6,000.00	
Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subcontratos							
CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA			glb		1.0000	6,000.00	6,000.00
							6,000.00
01.01.02		CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA 3.60 m x 2.40 m					
glb/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : glb			1,271.19	
Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subcontratos							
CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA 3.60 m x 2.40 m			glb		1.0000	1,271.19	1,271.19
							1,271.19
01.02.01		MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS					
glb/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : glb			35,000.00	
Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales							
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO			est		1.0000	35,000.00	35,000.00
							35,000.00
01.02.02		TOPOGRAFÍA Y GEOREFERENCIACIÓN					
glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			18,490.91	
Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
TOPOGRAFO			hh	10.0000	80.0000	20.10	1,608.00
PEON			hh	40.0000	320.0000	14.83	4,745.60
							6,353.60
Materiales							
CLAVOS DIFERENTES MEDIDAS			kg		168.7500	4.24	715.50
YESO EN BOLSAS DE 25 kg			bls		150.0000	8.50	1,275.00
MADERA TORNILLO			p2		120.0000	3.40	408.00
PINTURA ESMALTE			gal		18.7500	30.78	577.13
							2,975.63
Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		5.0000	6,353.60	317.68
JALONES			he	30.0000	240.0000	0.35	84.00
MIRA TOPOGRAFICA			he	30.0000	240.0000	0.70	168.00
NIVEL TOPOGRAFICO			hm	30.0000	240.0000	9.32	2,236.80
ESTACION TOTAL			hm	30.0000	240.0000	26.48	6,355.20
							9,161.68
01.02.03		MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL					
glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			9,601.76	
Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
CAPATAZ			hh	5.0000	40.0000	22.11	884.40
PEON			hh	10.0000	80.0000	14.83	1,186.40
							2,070.80
Materiales							
LUZ DE BARRICADA A BATERIA 6V			pza		5.0000	132.40	662.00
CHALECOS DE SEGURIDAD			u		10.0000	8.17	81.70
BANDERINES			u		10.0000	5.11	51.10
CONO DE SEGURIDAD DE 28" Y 7LB			u		8.0000	49.65	397.20

Fuente: Elaboración propia

Análisis de precios unitarios

0201005 EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA, 2016

002 MEJORAMIENTO CON ESTABILIZACION			Fecha presupuesto	23/06/2017	
CILINDRO DE SEGURIDAD REFLECTIVO	u	5.0000	198.60	993.00	
TRANQUERAS	u	4.0000	202.77	811.08	
LETREROS, AVISOS DE TRANSITO	u	10.0000	140.87	1,408.70	
				4,404.78	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	2,070.80	103.54	
CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 2,000 gl	hm	0.5000	4.0000	119.03	
CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	0.5000	4.0000	190.00	
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP 7-9 ton	hm	0.5000	4.0000	97.53	
CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 yd3	hm	0.5000	4.0000	158.30	
MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	0.5000	4.0000	133.14	
CAMIONETA PICK UP 4 X 2 90 HP 2 ton	hm	0.5000	4.0000	57.66	
				3,126.18	
<hr/>					
01.02.04 ACCESOS A CANTERAS, DME, PLANTAS DE PROCESO Y FUENTE DE AGUA, SIN EXPLOSIVOS					
km/DIA	MO. 0.9000	EQ. 0.9000	Costo unitario directo por : km		9,141.96
<hr/>					
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
CAPATAZ	hh	1.0000	8.8889	22.11	196.53
PEON	hh	4.0000	35.5556	14.83	527.29
					723.82
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	723.82	36.19
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP 7-9 ton	hm	1.0000	8.8889	97.53	866.93
TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	1.0000	8.8889	368.60	3,276.45
MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	8.8889	133.14	1,183.47
					5,363.04
Subpartidas					
AGUA PARA LA OBRA	m3		172.8000	17.68	3,055.10
					3,055.10
<hr/>					
01.03.01 DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONAS NO BOSCOSAS					
ha/DIA	MO. 0.8000	EQ. 0.8000	Costo unitario directo por : ha		4,347.70
<hr/>					
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
CAPATAZ	hh	0.1000	1.0000	22.11	22.11
OPERARIO	hh	1.0000	10.0000	20.10	201.00
PEON	hh	2.0000	20.0000	14.83	296.60
					519.71
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	519.71	25.99
MOTOSIERRA DE 30"	hh	2.0000	20.0000	5.80	116.00
TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	1.0000	10.0000	368.60	3,686.00
					3,827.99
<hr/>					
01.03.02 EXCAVACIÓN EN EXPLANACIONES SIN CLASIFICAR					
m3/DIA	MO. 330.0000	EQ. 330.0000	Costo unitario directo por : m3		10.11
<hr/>					
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subpartidas					
CORTE EN MATERIAL SUELTO	m3		0.8662	8.03	6.96
CORTE EN ROCA SUELTA	m3		0.0630	17.03	1.07
CORTE EN ROCA FIJA	m3		0.0708	29.37	2.08
					10.11
<hr/>					
01.03.03 PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE					

Fuente: Elaboración propia

Análisis de precios unitarios

0201005 EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA, 2016

002 MEJORAMIENTO CON ESTABILIZACION

Fecha presupuesto

23/06/2017

m2/DIA	MO. 2,420.0000	EQ. 2,420.0000	Costo unitario directo por : m2				1.57
Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
CAPATAZ			hh	1.0000	0.0033	22.11	0.07
PEON			hh	4.0000	0.0132	14.83	0.20
							0.27
Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		5.0000	0.27	0.01
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP 7-9 ton			hm	1.0000	0.0033	97.53	0.32
MOTONIVELADORA DE 125 HP			hm	1.0000	0.0033	133.14	0.44
							0.77
Subpartidas							
AGUA PARA LA OBRA			m3		0.0300	17.68	0.53
							0.53
<hr/>							
01.03.04	CONFORMACION DE TERRAPLENES						
m3/DIA	MO. 790.0000	EQ. 790.0000	Costo unitario directo por : m3				8.03
Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
CAPATAZ			hh	1.0000	0.0101	22.11	0.22
PEON			hh	6.0000	0.0608	14.83	0.90
							1.12
Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		5.0000	1.12	0.06
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP 7-9 ton			hm	1.0000	0.0101	97.53	0.99
TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP			hm	0.5000	0.0051	272.52	1.39
MOTONIVELADORA DE 125 HP			hm	2.0000	0.0203	133.14	2.70
							5.14
Subpartidas							
AGUA PARA LA OBRA			m3		0.1000	17.68	1.77
							1.77
<hr/>							
01.03.05	MEJORAMIENTO DE SUELO A NIVEL DE SUBRASANTE EMPLEANDO SOLO MATERIAL ADICIONADO						
m3/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m3				20.33
Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subpartidas							
CORTE EN MATERIAL SUELTO (SIERRA > 3800 MSNM)			m3		1.0000	8.47	8.47
PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE CORTE (SIERRA > 3800 MSNM)			m2		2.5000	1.83	4.58
CONFORMACION DEL RELLENO (SIERRA > 3800 MSNM)			m3		1.0000	7.28	7.28
							20.33
<hr/>							
01.03.06	MATERIAL DE CANTERA PARA RELLENO (SOLO EXTRACCION) SIN TRANSPORTE						
m3/DIA	MO. 450.0000	EQ. 450.0000	Costo unitario directo por : m3				7.20
Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
CAPATAZ			hh	0.2000	0.0036	22.11	0.08
PEON			hh	2.0000	0.0356	14.83	0.53
							0.61
Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		5.0000	0.61	0.03
TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP			hm	1.0000	0.0178	368.60	6.56
							6.59

Fuente: Elaboración propia

Análisis de precios unitarios

0201005 EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA, 2016

002 MEJORAMIENTO CON ESTABILIZACION

Fecha presupuesto

23/06/2017

01.04.01		AFIRMADOS					
m3/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m3			32.54	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Subpartidas							
ZARANDEO MECANICO	m3		1.2000	9.70	11.64		
EXTRACCION Y APILAMIENTO DE MATERIAL PARA AFIRMADO	m3		1.2000	7.75	9.30		
CONFORMACION DE AFIRMADO	m3		1.2000	9.67	11.60		
					32.54		
01.04.02		ESTABILIZACION CON ADITIVO KIM KD-40					
m2/DIA	MO. 1,500.0000	EQ. 1,500.0000	Costo unitario directo por : m2			3.96	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
CAPATAZ	hh	0.1000	0.0005	22.11	0.01		
OFICIAL	hh	1.0000	0.0053	16.50	0.09		
PEON	hh	2.0000	0.0107	14.83	0.16		
					0.26		
Materiales							
ADITIVO KIM KD-40	kg		3.4574	0.68	2.35		
					2.35		
Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.26	0.01		
CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 2,000 gl	hm	1.0000	0.0053	119.03	0.63		
MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0053	133.14	0.71		
					1.35		
01.05.01		TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D<= 1KM					
m3k/DIA	MO. 434.0000	EQ. 434.0000	Costo unitario directo por : m3k			5.60	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
OFICIAL	hh	0.4400	0.0081	16.50	0.13		
					0.13		
Equipos							
CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	1.0000	0.0184	190.00	3.50		
CARGADOR SOBRE LLANTAS 200-250 HP 4-4.1 yd3	hm	0.4400	0.0081	243.61	1.97		
					5.47		
01.05.02		TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME PARA D<= 1KM					
m3k/DIA	MO. 375.0000	EQ. 375.0000	Costo unitario directo por : m3k			6.78	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
OFICIAL	hh	0.4900	0.0105	16.50	0.17		
					0.17		
Equipos							
CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	1.0000	0.0213	190.00	4.05		
CARGADOR SOBRE LLANTAS 200-250 HP 4-4.1 yd3	hm	0.4900	0.0105	243.61	2.56		
					6.61		
01.06.01		SEÑAL PREVENTIVA					
u/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : u			356.46	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
CAPATAZ	hh	0.2000	0.2667	22.11	5.90		
OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	20.10	26.80		

Fuente: Elaboración propia

Análisis de precios unitarios

0201005 EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA, 2016

002 MEJORAMIENTO CON ESTABILIZACION

Fecha presupuesto

23/06/2017

OFICIAL	hh	1.0000	1.3333	16.50	22.00
					54.70
Materiales					
LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD	p2		10.7600	13.18	141.82
SOLVENTE XIOL	gal		0.0280	31.58	0.88
SOLDADURA (AWS E6011)	kg		0.0710	10.52	0.75
FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2		0.3750	99.49	37.31
TINTA XEROGRÁFICA NEGRA	gal		0.0315	1,162.35	36.61
LIJA PARA CONCRETO	hja		1.0000	1.62	1.62
PLATINA DE ACERO 2" X 1/8"	m		0.4000	3.34	1.34
PINTURA IMPRIMANTE	gal		0.0675	23.63	1.60
PINTURA ESMALTE	gal		0.0270	30.78	0.83
					222.76
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	54.70	2.74
SOLDADORA ELECTRICA TRIFASICA 400 A	hm	0.2500	0.3333	38.50	12.83
					15.57
Subpartidas					
COLOCACION DE SEÑAL PREVENT/REGLAMENT	u		1.0000	63.43	63.43
					63.43

01.06.02 SEÑAL REGLAMENTARIA

u/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : u			429.33
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
CAPATAZ	hh	0.2000	0.2667	22.11	5.90	
OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	20.10	26.80	
OFICIAL	hh	1.0000	1.3333	16.50	22.00	
					54.70	
Materiales						
LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD	p2		10.6600	13.18	140.50	
SOLVENTE XIOL	gal		0.0480	31.58	1.52	
SOLDADURA (AWS E6011)	kg		0.2000	10.52	2.10	
FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2		0.9900	99.49	98.50	
TINTA XEROGRÁFICA NEGRA	gal		0.0087	1,162.35	10.11	
TINTA XEROGRÁFICA ROJA	gal		0.0260	1,162.35	30.22	
LIJA PARA CONCRETO	hja		1.0000	1.62	1.62	
PLATINA DE ACERO 2" X 1/8"	m		2.0000	3.34	6.68	
PINTURA IMPRIMANTE	gal		0.1200	23.63	2.84	
PINTURA ESMALTE	gal		0.0500	30.78	1.54	
					295.63	
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	54.70	2.74	
SOLDADORA ELECTRICA TRIFASICA 400 A	hm	0.2500	0.3333	38.50	12.83	
					15.57	
Subpartidas						
COLOCACION DE SEÑAL PREVENT/REGLAMENT	u		1.0000	63.43	63.43	
					63.43	

01.06.03 SEÑAL INFORMATIVA DE SERVICIOS AUXILIARES

u/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : u			232.82
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
CAPATAZ	hh	0.2000	0.2667	22.11	5.90	
OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	20.10	26.80	
OFICIAL	hh	1.0000	1.3333	16.50	22.00	
					54.70	
Materiales						

Fuente: Elaboración propia

Análisis de precios unitarios

0201005 EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA, 2016

002 MEJORAMIENTO CON ESTABILIZACION

Fecha presupuesto

23/06/2017

LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD	p2		1.1000	13.18	14.50
SOLVENTE XILOL	gal		0.0480	31.58	1.52
SOLDADURA (AWS E6011)	kg		0.0300	10.52	0.32
FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2		0.3500	99.49	34.82
TINTA XEROGRÁFICA NEGRA	gal		0.0300	1,162.35	34.87
LJA PARA CONCRETO	hja		1.0000	1.62	1.62
PLATINA DE ACERO 2" X 1/8"	m		2.6200	3.34	8.75
PINTURA IMPRIMANTE	gal		0.0500	23.63	1.18
PINTURA ESMALTE	gal		0.0500	30.78	1.54
					99.12
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	54.70	2.74
SOLDADORA ELECTRICA TRIFASICA 400 A	hm	0.2500	0.3333	38.50	12.83
					15.57
Subpartidas					
COLOCACION DE SEÑAL PREVENT/REGLAMENT	u		1.0000	63.43	63.43
					63.43

01.06.04 POSTE DE KILOMETRAJE

u/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : u **153.50**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subpartidas					
CONCRETO CLASE E (F'C = 175 KG/CM2)	m3		0.0320	304.21	9.73
CONCRETO CLASE G (F'C = 140 KG/CM2 + 30%PG)	m3		0.1130	268.12	30.30
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2		0.8000	70.92	56.74
ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2	kg		3.2500	5.18	16.84
EXCAVACION MANUAL	m3		0.1250	40.90	5.11
PINTADO DE POSTES DE KILOMETRAJE	u		1.0000	34.78	34.78
					153.50

01.07.01.01 SEÑAL INFORMATIVA AMBIENTAL

m2/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : m2 **473.87**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
CAPATAZ	hh	0.2000	0.2667	22.11	5.90
OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	20.10	26.80
OFICIAL	hh	1.0000	1.3333	16.50	22.00
					54.70
Materiales					
LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD	p2		16.6500	13.18	219.45
SOLVENTE XILOL	gal		0.0840	31.58	2.65
SOLDADURA (AWS E6011)	kg		0.0800	10.52	0.84
FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2		1.0000	99.49	99.49
PLATINA DE ACERO 2" X 1/8"	m		2.6200	3.34	8.75
PINTURA IMPRIMANTE	gal		0.0890	23.63	2.10
PINTURA ESMALTE	gal		0.0890	30.78	2.74
					336.02
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	54.70	2.74
SOLDADORA ELECTRICA TRIFASICA 400 A	hm	0.5000	0.6667	38.50	25.67
					28.41
Subpartidas					
COLOCACION DE SEÑAL INFORMATIVA	u		0.2200	248.84	54.74
					54.74

01.07.01.02 ESTRUCTURAS DE SOPORTE DE SEÑALES TIPO E-1

u/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : u **2,325.27**

Fuente: Elaboración propia

Análisis de precios unitarios

0201005 EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA, 2016

002 MEJORAMIENTO CON ESTABILIZACION

Fecha presupuesto

23/06/2017

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
CAPATAZ	hh	0.5000	4.0000	22.11	88.44
OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	20.10	160.80
OFICIAL	hh	1.0000	8.0000	16.50	132.00
PEON	hh	3.0000	24.0000	14.83	355.92
					737.16
Materiales					
PERNOS 3/4" X 18" + T + A	pza		16.0000	8.43	134.88
SOLVENTE XILOL	gal		0.0500	31.58	1.58
SOLDADURA (AWS E6011)	kg		0.6500	10.52	6.84
TEE DE ACERO LIVIANO DE 1 1/2" X 1 1/2" X 3/16" X 6 m	pza		2.8200	24.11	67.99
PLATINA DE ACERO LIVIANO DE 3/16" X 3"	m		10.0000	14.53	145.30
PINTURA ANTICORROSIVA	gal		0.1900	28.36	5.39
PINTURA ESMALTE	gal		0.1900	30.78	5.85
ACERO ESTRUCTURAL GRADO 36	t		0.0260	3,390.00	88.14
TUBO DE FIERRO NEGRO STD. Ø3"	m		9.9000	29.78	294.82
					750.79
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	737.16	36.86
SOLDADORA ELECTRICA TRIFASICA 400 A	hm	0.5000	4.0000	38.50	154.00
					190.86
Subpartidas					
CONCRETO CLASE E (F'C = 175 KG/CM2)	m3		1.0000	304.21	304.21
CONCRETO CLASE G (F'C = 140 KG/CM2 + 30%PG)	m3		0.3000	268.12	80.44
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2		1.6000	70.92	113.47
ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2	kg		23.9000	5.18	123.80
EXCAVACION MANUAL	m3		0.6000	40.90	24.54
					646.46
<hr/>					
01.07.01.03	MITIGACION AMBIENTAL				
glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb		5,000.00
<hr/>					
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subcontratos					
MITIGACION AMBIENTAL	glb		1.0000	5,000.00	5,000.00
					5,000.00
<hr/>					
01.07.02.01	RESTAURACION DE AREA AFECTADA POR CAMPAMENTO				
m2/DIA	MO. 4,000.0000	EQ. 4,000.0000	Costo unitario directo por : m2		1.37
<hr/>					
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
PEON	hh	6.0000	0.0120	14.83	0.18
					0.18
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.18	0.01
TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	1.0000	0.0020	368.60	0.74
					0.75
Subpartidas					
AGUA PARA LA OBRA	m3		0.0250	17.68	0.44
					0.44
<hr/>					
01.07.02.02	SELLADO DE LETRINAS				
u/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : u		185.72
<hr/>					
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
CAPATAZ	hh	0.1000	0.0667	22.11	1.47

Fuente: Elaboración propia

Análisis de precios unitarios

0201005 EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA, 2016

002 MEJORAMIENTO CON ESTABILIZACION

Fecha presupuesto

23/06/2017

PEON	hh	4.0000	2.6667	14.83	39.55
					41.02
Materiales					
CAL EN BOLSAS DE 10 kg	bls		5.0000	3.96	19.80
					19.80
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	41.02	2.05
TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.5000	0.3333	368.60	122.85
					124.90

01.07.02.03 ACONDICIONAMIENTO DE DEPOSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE (DME)

m3/DIA	MO. 520.0000	EQ. 520.0000	Costo unitario directo por : m3			3.48
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
CAPATAZ	hh	0.1000	0.0015	22.11	0.03	
PEON	hh	1.0000	0.0154	14.83	0.23	
					0.26	
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.26	0.01	
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP 7-9 ton	hm	0.2500	0.0038	97.53	0.37	
TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.5000	0.0077	368.60	2.84	
					3.22	

01.07.02.04 RESTAURACION DE CANTERAS

m2/DIA	MO. 10,000.0000	EQ. 10,000.0000	Costo unitario directo por : m2			0.69
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
PEON	hh	4.0000	0.0032	14.83	0.05	
					0.05	
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.05	0.29	
TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	1.0000	0.0008	368.60	0.29	
					0.29	
Subpartidas						
AGUA PARA LA OBRA	m3		0.0200	17.68	0.35	
					0.35	

01.07.02.05 RESTAURACION DE AREA AFECTADA POR PATIO DE MAQUINAS

m2/DIA	MO. 4,000.0000	EQ. 4,000.0000	Costo unitario directo por : m2			1.37
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
PEON	hh	6.0000	0.0120	14.83	0.18	
					0.18	
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.18	0.01	
TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	1.0000	0.0020	368.60	0.74	
					0.75	
Subpartidas						
AGUA PARA LA OBRA	m3		0.0250	17.68	0.44	
					0.44	

01.07.02.06 REVEGETALIZACION

ha/DIA	MO. 0.8000	EQ. 0.8000	Costo unitario directo por : ha			2,310.43
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						

Fuente: Elaboración propia

Análisis de precios unitarios










0201005 EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA, 2016

002 MEJORAMIENTO CON ESTABILIZACION				Fecha presupuesto	23/06/2017
CAPATAZ	hh	0.2000	2.0000	22.11	44.22
OFICIAL	hh	1.0000	10.0000	16.50	165.00
PEON	hh	10.0000	100.0000	14.83	1,483.00
					1,692.22
	Materiales				
PLANTAS NATIVAS	kg		3.0000	60.00	180.00
					180.00
	Equipos				
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1,692.22	84.61
					84.61
	Subpartidas				
AGUA PARA LA OBRA	m3		20.0000	17.68	353.60
					353.60

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 6:
ESTUDIOS DE TRÁFICO










**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON
 APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA, 2016
 FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR**

RUTA		R-28	UBICACIÓN		C.P. SAN JUAN	FECHA	LUNES	06/02/17		DIA	
SENTIDO		PANAMERICA NORTE			S ←	CC.PP. SAN JUAN			E →		1
HORA	SEN TI DO	MOTO-TAXI	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	CAMION		TOTAL
					PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	3 E	
DIAGRA. VEH.											
04-05	E										0
	S										0
05-06	E			1							1
	S										0
06-07	E	3		3	2						8
	S			2	1						3
07-08	E		1	4			1		2		8
	S	4			1		1				6
08-09	E				3				4		7
	S		1		2						3
09-10	E	3									3
	S				1						1
10-11	E										0
	S	2	1		1						4
11-12	E	1		3							4
	S	2		5					1		8
12-13	E			3							3
	S	3	1	3					4		11
13-14	E	1	1								2
	S			2							2
14-15	E	1		2			1				4
	S			4			1				5
15-16	E	3		2							5
	S		1	2					1		4
16-17	E			3							3
	S	1		4							5
17-18	E			2							2
	S										0
18-19	E		1	2							3
	S			1							1
19-20	E										0
	S										0
20-21	E										0
	S										0
21-22	E										0
	S										0
PARCIAL:		24	7	48	11	0	4	0	12	0	106
TOTAL SIN MOTOTAXI			7	48	11	0	4	0	12	0	82

Encuestador: Exiel Roam Aranda Andrade

Supervisado por: Joaquín Mario Santisteban Vega

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON
 APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA, 2016
 FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR**

										DIA	
RUTA	R-28	UBICACIÓN		C.P. SAN JUAN	FECHA	MARTES	07/02/17				
SENTIDO	PANAMERICA NORTE			S ←	CC.PP. SAN JUAN			E →		2	
HORA	SEN TI DO	MOTO-TAXI	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	CAMION		TOTAL
					PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	3 E	
DIAGRA. VEH.											
04-05	E										0
	S										0
05-06	E										0
	S										0
06-07	E	5					1				6
	S	6			2		1		2		11
07-08	E	3	1	3	1						8
	S	2		2	1						5
08-09	E								1		1
	S			1							1
09-10	E	1		1							2
	S	1	1								2
10-11	E	1									1
	S	1									1
11-12	E										0
	S										0
12-13	E	6		6	2		1		1		16
	S	3		4	2		1		2		12
13-14	E	1		4					2		7
	S	4		3	2				3		12
14-15	E	1	1	2			1		2		7
	S	2			1				1		4
15-16	E		1						2		3
	S			1							1
16-17	E	1		2							3
	S	2									2
17-18	E										0
	S	2		2							4
18-19	E				1						1
	S		1	1							2
19-20	E										0
	S			1							1
20-21	E										0
	S										0
21-22	E										0
	S										0
PARCIAL:		42	5	33	12	0	5	0	16	0	113
TOTAL SIN MOTOTAXI			5	33	12	0	5	0	16	0	71








Encuestador: Exiel Roam Aranda Andrade

Supervisado por: Joaquín Mario Santisteban Vega

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA, 2016

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR

RUTA	R-28	UBICACIÓN	C.P. SAN JUAN	FECHA	MIERC.	08/02/17	DIA 3
SENTIDO	PANAMERICA NORTE		S ←	CC.PP. SAN JUAN		E →	

HORA	SEN TI DO	MOTO-TAXI	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	CAMION		TOTAL
					PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	3 E	
DIAGRA. VEH.											
04-05	E										0
	S										0
05-06	E										0
	S										0
06-07	E	4	1	3					11		19
	S			3					1		4
07-08	E	7					1		4		12
	S	10	1	1			1				13
08-09	E	8			1						9
	S	2							4		6
09-10	E										0
	S				1				2		3
10-11	E	2		6							8
	S	1		5							6
11-12	E		1						3		4
	S	1		2							3
12-13	E			3					2		5
	S			2							2
13-14	E	8		5	3				2		18
	S	4		1							5
14-15	E	2					1		2		5
	S	4	1		5		1				11
15-16	E										0
	S	2									2
16-17	E		1								1
	S										0
17-18	E	2		1							3
	S	2	1	2							5
18-19	E	1		2							3
	S	1		3							4
19-20	E										0
	S										0
20-21	E										0
	S										0
21-22	E										0
	S										0
PARCIAL:		61	6	39	10	0	4	0	31	0	151
TOTAL SIN MOTOTAXI			6	39	10	0	4	0	31	0	90










Encuestador: Exiel Roam Aranda Andrade

Supervisado por: Joaquín Mario Santisteban Vega

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA, 2016

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR

RUTA	R-28	UBICACIÓN	C.P. SAN JUAN	FECHA	JUEVES	09/02/17	DIA 4
SENTIDO	PANAMERICA NORTE		S ←	CC.PP. SAN JUAN	E →		

HORA	SEN TI DO	MOTO-TAXI	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	CAMION		TOTAL
					PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	3 E	
DIAGRA. VEH.											
04-05	E									0	
	S									0	
05-06	E									0	
	S									0	
06-07	E	3		5	3					11	
	S			3	2	1				6	
07-08	E	2				1				3	
	S	2	2	2						6	
08-09	E			1				6		7	
	S	6		2						8	
09-10	E		1	2	2					5	
	S			3						3	
10-11	E	2		1						3	
	S	1		2	1					4	
11-12	E			7						7	
	S			4						4	
12-13	E		2	2						4	
	S			2	2			1		5	
13-14	E	6		3						9	
	S	8	1	2				3		14	
14-15	E	1		1		1				3	
	S	2				1		3		6	
15-16	E	1		1						2	
	S	1								1	
16-17	E	2	1	1						4	
	S	3	1							4	
17-18	E			2						2	
	S									0	
18-19	E									0	
	S									0	
19-20	E									0	
	S									0	
20-21	E									0	
	S									0	
21-22	E									0	
	S									0	
PARCIAL:		40	8	46	10	0	4	0	13	0	121
TOTAL SIN MOTOTAXI			8	46	10	0	4	0	13	0	81



Encuestador: Exiel Roam Aranda Andrade

Supervisado por: Joaquín Mario Santisteban Vega

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA, 2016

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR

RUTA	R-28	UBICACIÓN	C.P. SAN JUAN	FECHA	VIERNES	10/02/17	DIA 5
SENTIDO	PANAMERICA NORTE		S ←	CC.PP. SAN JUAN		E →	

HORA	SEN TI DO	MOTO-TAXI	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	CAMION		TOTAL
					PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	3 E	
DIAGRA. VEH.											
04-05	E									0	
	S									0	
05-06	E	6	3							9	
	S		1							1	
06-07	E			3	2				1	6	
	S	2	2	3						7	
07-08	E	4		4			1			9	
	S	6		4	1		1			12	
08-09	E	7		3						10	
	S	3		3						6	
09-10	E	4		4						8	
	S	3		6						9	
10-11	E	2		1						3	
	S			2						2	
11-12	E			3						3	
	S	2		2						4	
12-13	E	1	1	4						6	
	S	4	2	2				2	1	11	
13-14	E	3		1	1			1		6	
	S			1						1	
14-15	E	5		1	2		1	2		11	
	S	2		2			1			5	
15-16	E									0	
	S			1						1	
16-17	E									0	
	S			1				1		2	
17-18	E									0	
	S		1							1	
18-19	E									0	
	S									0	
19-20	E									0	
	S									0	
20-21	E									0	
	S									0	
21-22	E									0	
	S									0	
PARCIAL:		54	10	51	6	0	4	0	6	2	133
TOTAL SIN MOTOTAXI			10	51	6	0	4	0	6	2	79








Encuestador: Exiel Roam Aranda Andrade

Supervisado por: Joaquín Mario Santisteban Vega

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA, 2016

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR

RUTA	R-28	UBICACIÓN	C.P. SAN JUAN	FECHA	LUNES	06/02/17	DIA 6
SENTIDO	PANAMERICA NORTE		S ←	CC.PP. SAN JUAN	E →		

HORA	SEN TI DO	MOTO-TAXI	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	CAMION		TOTAL
					PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	3 E	
DIAGRA. VEH.											
04-05	E									0	
	S									0	
05-06	E							1		1	
	S									0	
06-07	E	2					2			4	
	S	1		1			2	1		5	
07-08	E		1	1	2					4	
	S	3		1						4	
08-09	E	1			2					3	
	S	1	1	1						3	
09-10	E			3			1			4	
	S			1			1			2	
10-11	E	2			3					5	
	S			2	1					3	
11-12	E									0	
	S				1					1	
12-13	E	3		4			2	1		10	
	S	1		2	1		2			6	
13-14	E	1		1						2	
	S	2		3						5	
14-15	E	2	1		2					5	
	S	2						1		3	
15-16	E	1		2	1					4	
	S									0	
16-17	E	1		1						2	
	S		1	1	1					3	
17-18	E	1		1			1			3	
	S	1		1			1			3	
18-19	E	1			1					2	
	S	1			1					2	
19-20	E	1								1	
	S									0	
20-21	E									0	
	S									0	
21-22	E									0	
	S									0	
PARCIAL:		28	4	26	16	0	12	0	4	0	90
TOTAL SIN MOTOTAXI			4	26	16	0	12	0	4	0	62






Encuestador: Exiel Roam Aranda Andrade

Supervisado por: Joaquín Mario Santisteban Vega

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS ESTABILIZADOS CON APLICACIÓN DE QUIM KD-40 EN VÍAS NO PAVIMENTADAS EN VÉGUETA – HUAURA – LIMA, 2016

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR

RUTA	R-28	UBICACIÓN	C.P. SAN JUAN	FECHA	LUNES	06/02/17	DIA 7
SENTIDO	PANAMERICA NORTE		S ←	CC.PP. SAN JUAN	E →		

HORA	SEN TI DO	MOTO-TAXI	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	CAMION		TOTAL
					PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	3 E	
DIAGRA. VEH.											
04-05	E									0	
	S									0	
05-06	E									0	
	S									0	
06-07	E	3		4	1		1		1	10	
	S	1		2			1		1	5	
07-08	E			3			1		1	5	
	S	2		5	1		1		1	10	
08-09	E	2	1	1						4	
	S	1		1				1		3	
09-10	E									0	
	S	1								1	
10-11	E	1								1	
	S									0	
11-12	E						3			3	
	S	1					1			2	
12-13	E	3		2						5	
	S	1		1			1			3	
13-14	E			2	1					3	
	S	2		1			1		1	5	
14-15	E			2						2	
	S			1						1	
15-16	E									0	
	S		1							1	
16-17	E	1		1						2	
	S			1	1					2	
17-18	E									0	
	S	1		1						2	
18-19	E									0	
	S									0	
19-20	E									0	
	S									0	
20-21	E									0	
	S									0	
21-22	E									0	
	S									0	
PARCIAL:		20	2	28	4	0	10	0	6	0	70
TOTAL SIN MOTOTAXI			2	28	4	0	10	0	6	0	50

Encuestador: Exiel Roam Aranda Andrade

Supervisado por: Joaquín Mario Santisteban Vega

CALCULO DE # DE EJES EQUIVALENTES - # EALS

Se tiene la siguiente composición del tráfico

COMPOSICIÓN DE TRÁFICO

AC	51
B2	6
B3-1	0
C2	12
C3	0
TOTAL	69

Cálculo del Número de EALS en el carril de diseño.

a. Factor Direccional

Debido a que la vía se usará en ambos direcciones:

Factor direccional = 0.5

b. Factor Distribución carril

Debido a que la vía consta de un carril para cada dirección

Factor de distribución = 1

c. Factor Equivalencia

EJE TIPO		FE
TONELADAS	LIBRAS	
1	2200	0.00037
7	15400	0.544
11	24200	3.136
16	35200	1.271
18	39600	2.004

e. Cálculo Trenes de Carga de los diferentes tipos de Vehículos

Veh.	Long. Máx.	Peso Máximo (Ton.)		Peso Bruto Máximo
		Ej. Del	Ej. Post.	
Ac.		1	1	2
B2	13.2	7	11	18
B3-1	14	7	16	23
C2	12.3	7	11	18
C3	13.2	7	18	25

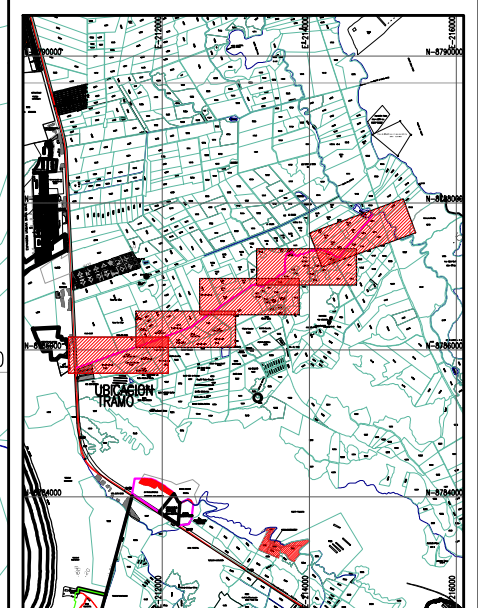
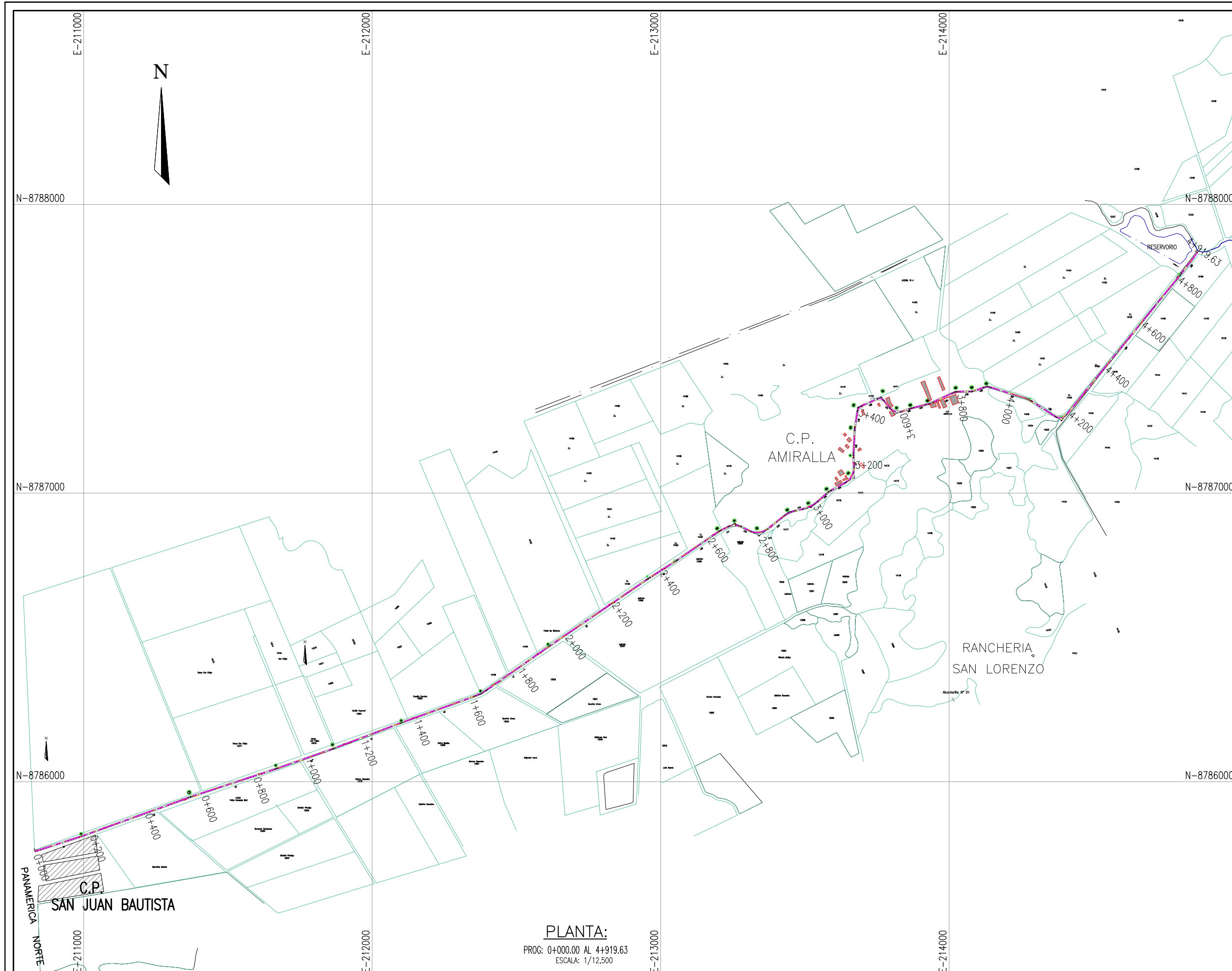
f. Cálculo Número de Ejes por día:

TIPO VEHÍCULO	VEH/DÍA	EJES				
		1 TON	7 TON	11 TON	16 TON	18 TON
Ac.	51	102				
B2	6		6	6		
B3-1	0		0		0	
C2	12		12	12		
C3	0		0			0
		102	18	18	0	0

g. Cálculo de Número de EALS en el Carril de Estudio

TIPO DE EJE	EJES/DÍA	EJES/AÑO	F.E.	D.D.	D.L.	F.C.	# EALS
1 TON	102	37230	0.00037	0.5	1	11.464	519,889.00
7 TON	18	6570	0.544	0.5	1	11.464	95,316.77
11 TON	18	6570	3.136	0.5	1	11.464	112,346.21
16 TON	0	0	1.271	0.5	1	11.464	0.00
18 TON	0	0	2.004	0.5	1	11.464	0.00
						Nº EALS	727,551.98

ANEXO 7
PLANOS



PLANO CLAVE
ESCALA: 1/50,000

LEYENDA

- CURVA MAYOR C/5m	
- CURVA MENOR C/1m	
- VERTICE DE ESTACION	
- EJE CANAL	
- BM's	
- CANAL	
- ACCESO	
- VIVIENDA	

PLANTA:
 PROC: 0+000.00 AL 4+919.63
 ESCALA: 1/12,500