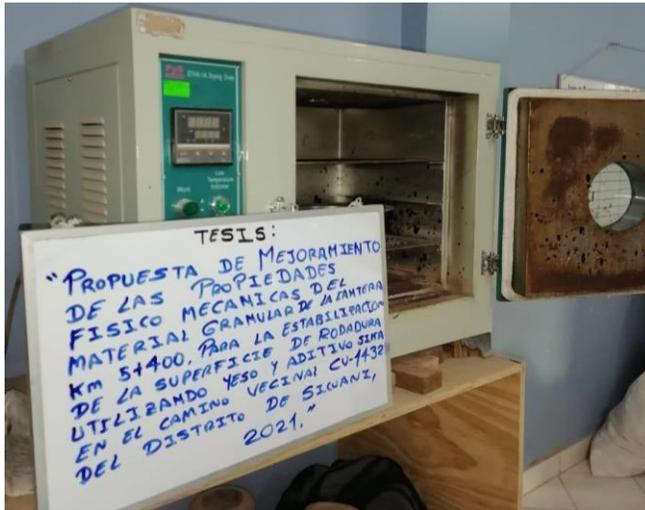


**Figura 15**

*Horno de Secado, Con control termostático, capaz de mantener una temperatura uniforme de  $30 \pm 9$  °F ( $110 \pm 5$  °C)*



Fuente: Fuente Propia

**Figura 16**

*Molde Proctor y vástago*



Fuente: Fuente Propia



**Figura 17**

*Diferentes herramientas manuales.*



Fuente: Fuente Propia

### **3.5. Procedimientos de Recolección de Datos.**

#### ***3.5.1 Extracción Del Material Granular De La Cantera Km 5+400 Del Camino Vecinal CU-1432 del distrito de Sicuani.***

##### **a) Instrumentos:**

- Pico.
- Pala.
- Baldes.
- Bolsas.
- Pizarra.



**b) Procedimientos:**

- Para la extracción del material granular Cantera Km 5+400 Del Camino Vecinal CU 1432 del distrito de Sicuani tuvimos que viajar y constituimos en el progresivo km 5+400 del camino vecinal CU-1432, donde se ubica la cantera de la cual se extraerá el material que será materia de estudio.
- Teniendo en cuenta que para extraer el material se utilizó las sugerencias que nos brinda la norma de laboratorios de suelos siguientes: MTC 101, MTC 103.

**Figura 18**

*Imagen de la Calicata C-01*



Nota: Fuente Propia.



### Figura 19

*Imagen de la Calicata C-02*



*Nota:* Fuente Propia.

### Figura 20

*Imagen de la Calicata C-04.*



*Nota:* Fuente Propia.

#### **3.5.2. Ensayos Con Material Granular De La Cantera Km 5+400 Del Camino Vecinal**

***CU-1432 del distrito de Sicuani en estado natural.***



### **3.5.3. *Ensayo De Contenido De Humedad De Los Suelos.***

#### **a) Instrumentos:**

- Taras o recipientes para almacenar y secar muestras.
- Utensilios: espátulas, cucharones.
- Balanza de precisión.
- Horno de secado capaz de mantener temperatura de  $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ .

#### **b) Procedimientos:**

- Se procedió a tomar una muestra del material de cantera Km 5+400, sin demasiado contenido de partículas gruesas, usaremos más de 20gr para que la muestra sea representativa.
- Registramos el peso de la muestra en su correspondiente tara o envase.
- Realizamos el peso en una balanza de precisión.

### Figura 21

*Pesado de la muestra de la Cantera de Material Granular km 5+400 del camino vecinal CU-1432 para su determinación de contenido de humedad.*



*Nota:* Fuente Propia.

- Colocamos la muestra ya pesada en el horno a una temperatura de  $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  durante 24 horas.
- Luego de transcurrido las 24 horas, retiramos la muestra del horno y realizamos el pesado correspondiente de la muestra.

### C) Toma De Datos

Del ensayo realizado para la determinación del contenido de humedad natural de la muestra se obtuvo los siguientes datos expresados en la siguiente tabla:



**Tabla 21**

*Recolección de datos para contenido de humedad de los suelos*

DESCRIPCION	UN D.	MTRA. - 1 C-01	MTRA. - 2 C-02	MTRA. - 3 C-03	MTRA. - 4 C-04	MTRA. - 5 C-05
RECIPIENTE	No	1	2	3	4	5
RECIPIENTE + SUELO HUMEDO	gr.	2423	2460	2440	2422	2450
RECIPIENTE + SUELO SECO	gr.	2285	2340	2300	2329	2327
PESO DEL RECIPIENTE	gr.	387.3	387.3	387.3	369.2	368.1
PESO DEL AGUA	gr.	138	120	140	93	123
PESO DEL SUELO SECO	gr.	1897.7	1952.7	1912.7	1959.8	1958.9

*Nota: Fuente Propia.*

### 3.5.4. Clasificación De Suelos.

#### Ensayo De Granulometría De Suelos.

##### a) Instrumentos:

- Balanza de precisión.
  - Tamices de sección cuadrada.
  - Serie de tamices gruesos 75 mm (3"), 63 mm (2 ½"), 50,8 mm (2"), 38,1 mm (1½"), 25,4 mm (1"), 19,0 mm (¾"), 12,5 mm (1/2"), 9,5 mm (3/8").
  - Serie de tamices finos 4,76 mm (n° 4), 2,00 mm (n° 10), 0,840 mm(n° 20), 0,425 mm(n° 40), 0,300 mm (n° 50), 0,150 mm(n° 100), y 0,075 mm (n° 200).
  - Horno de gas.
- Placa para acopio de pruebas.
- Estufas.
  - Taras para acopio de pruebas y secado.



- Cepillos.

**b) Procedimientos.**

la siguiente tesis se realizó la selección por medio del procedimiento del cuarteo del material granular extraído de la cantera Km 05+400, para cada una de las calicatas, eligiendo 02 porciones del material, para la utilización en los diversos ensayos de laboratorio de suelos.

**Figura 22**

*Muestra de la Cantera de Material Granular Calicata-04.*



*Nota:* Fuente: Fuente Propia.

**Figura 23**

*Cuarteo de Material Granular km 5+400 de la Calicata-04*



*Nota:* Fuente Propia.

**Figura 24**

*Selección de 02 muestras del Material Granular de la cantera km 5+400 de la Calicata-04*



*Nota:* Fuente Propia.



- Con los ejemplos de material granular elegidos y satisfactorios, se secó el material, para lograr un secado productivo, para su análisis granulométrico correspondiente.
- Una vez secado el material, se tamizó a través de la rejilla N°04 para separarlo en dos fracciones, la parte fina y la fracción gruesa, por separado, que serán analizadas posteriormente.
- Posteriormente, se actuó en el tamizado manual en dos series como se ha referenciado recientemente, la fracción fina y la fracción gruesa.
- luego se procedió con el pesado de las fracciones retenidas, para lo cual se usó la balanza de precisión, para su comentario resultante en los diseños relacionados. Esto se terminó utilizando la balanza de precisión, para su posterior anotación en los formatos correspondientes.

### Figura 25

*Tamizado manual del Material Granular de la cantera km 5+400 de la Calicata-04*



*Nota:* Fuente Propia.



### Toma De Datos.

Se realizó el análisis granulométrico de las muestras de cada calicata y tomando apunte de los pesos retenidos en los respectivos tamices, tenemos los siguientes datos:

**Tabla 22**

*Recolección de datos para Análisis granulométrico de muestras.*

ANÁLISIS GRANULOMETRICO (ASTM D422 / ASTM D 2487 /MTC E204)						
MALLA (Abertura)		C-01	C-02	C-03	C-04	C-05
PLG.	mm.	PASANTE (%)	PASANTE (%)	PASANTE (%)	PASANTE (%)	PASANTE (%)
3"	75	100	100	100	100	100
2 1/2"	63	100	100	100	100	100
2"	50	100	100	100	100	100
1 1/2"	38.1	97.59	97.32	97.49	96.99	97.34
1"	25	93.21	93.11	93.24	93.19	93.22
3/4"	19	86.78	86.74	86.71	86.79	86.75
1/2"	12.5	82.96	83.06	82.9	82.94	83.01
3/8"	9.5	72.04	72	72.05	71.98	72
N° 4	4.75	67.02	67.07	66.98	66.97	67.05
N° 10	2	58.11	58.13	58.08	58.04	58.14
N° 20	0.85	51.46	51.48	51.42	51.45	51.4
N °40	0.43	46.1	46.16	46.11	46.14	46.07
N° 50	0.3	44.52	44.51	44.55	44.49	44.5
N° 100	0.15	37.8	37.82	37.81	37.78	37.79
N° 200	0.07	31.81	31.8	31.84	31.79	31.8

*Nota:* Fuente Propia.

### 3.5.5. Ensayo de plasticidad del suelo.

#### Ensayo de límite líquido del suelo.

##### a) Instrumentos:

- Recipiente de aproximadamente 115 mm de ancho.



- Espátula de hoja flexible de 3" a 4" de largo y  $\frac{3}{4}$ " de ancho.
- Cuchara de Casagrande, de operación manual.
- Acanalador.
- Recipiente o taras para guardar y secar el material.
- Balanza de precisión.
- Horno de secado, equipada para mantener la temperatura de  $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ .
- Tamiz n° 40.

**b) Procedimientos.**

- Se tomó una muestra de unos 200 g de una porción de material granular que pasa por el tamiz de 0,425 mm (n°40).

- La muestra de suelo se colocó en el recipiente para mezclarlo con 20 ml de agua, para amasarlo y tajarlo con la espátula y luego de forma alterna y repetida.

- Luego, en ese momento, continuamos poniendo un trozo de la mezcla en la cuchara de Casagrande, extendiéndola con la espátula, teniendo en cuenta recordar subidas para la masa. Seguimos igualando el suelo con la espátula igualándola, hasta conseguir una superficie uniforme con una profundidad máxima de 1 cm.

### Figura 26

*Preparado de material que pasa la malla N° 40 y colocado en la cuchara de Casagrande, muestra del Material Granular de la cantera km 5+400 del camino vecinal CU-1432.*



*Nota:* Fuente Propia.

- Luego se procedió a dividir la masa de suelo de la cazuela, con pasadas firmes del acanalador a lo largo del diámetro de la cuchara, pasando suavemente con el acanalador se penetra poco a poco hasta que se logró separar totalmente las dos partes.



### Figura 27

*División de la muestra con el acanalador en la cuchara de Casagrande, Muestra del Material Granular de la cantera km 5+400 del camino vecinal CU-1432.*



Nota: Fuente Propia.

- Se procedió a elevar y golpear la cuchara de Casagrande girando la manija a una velocidad de 1.9 a 2.1 golpes por segundo, hasta lograr que las dos mitades se junten en una longitud de 0.5” a lo largo de la ranura, anotando los golpes necesarios para lograr esta meta.

- Luego procedimos a separar una tajada de la masa de la cuchara de Casagrande, para que posteriormente se deposite en un envase para su internado en un horno para su posterior seca y registro de pesos.

#### **c) Toma De Datos.**

- Una vez realizada la prueba de límite líquido en la referida cuchara de Casagrande, se tomaron nota de los presentes datos que se presentan en los resultados.

#### **Ensayo De Límite Plástico De Suelos**



a) Instrumentos:

- Espátula, filo adaptable de 3" o 4" de largo por  $\frac{3}{4}$ " de ancho.
- Recipiente de unos 115 mm de distancia de ancho.
- Balanza de precisión.
- Estufa de secado, apta para mantener una temperatura de  $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ .
- Tamiz n°40.
- Agua destilada.
- Recipientes o taras.
- Superficie de rodadura de vidrio esmerilado.

**b) Procedimientos:**

- Se prepararon 20 gr. De la muestra que pasa por el tamiz N°40, se procedió a amasar con agua hasta formar una masa homogénea de suelo.
- Se formaron cilindros con la masa de suelo, sobre la superficie de vidrio esmerilado hasta lograr un cilindro de 3,20 mm, sin que ésta se haya desmoronado. Se repitió el ciclo hasta que el cilindro empiece a desmoronarse.

### Figura 28

*Amasado de cilindros con el material que pasa la malla N° 40 del Material Granular de la cantera km 5+400 del camino vecinal CU-1432.*



Nota: Fuente: Fuente Propia.

Los trozos obtenidos se colocan en la tara para su colocado en el horno y posterior secada y pesada del mismo.

#### c) Toma De Datos

Para el ensayo de límite plástico, se practicaron 03 repeticiones para cada muestra, de dichos procedimientos.

#### 3.5.6. Ensayo De Compactación De Suelos Modificado.

##### a) Instrumentos.

- Molde metálica de 6" de diámetro interior, con una altura de 4,58" y un volumen de 2.104,00 cm<sup>3</sup>.
- Martillo o pisón con una masa de 4,54 kg y una altura de caída de 457,2 mm.
- Balanza de precisión.



- Horno de secado, apta para mantener una temperatura de  $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ .
- Regla de metal.
- Tamiz de  $\frac{3}{4}$ ",  $\frac{3}{8}$ " y N°04.
- Bandejas para almacenar el material.
- Taras o compartimentos para guardar y secar el material.
- Instrumentos para mezclar, espátulas.

**b) Procedimientos.**

Se preparó una muestra con humedad natural, de material procedente de la cantera Km 05+400, en una medida aproximada de 24,00 kg. El material fue secado y posteriormente tamizado a través de los tamices N°04,  $\frac{3}{8}$ " y  $\frac{3}{4}$ ". Se observó que más del 30% del material quedaba retenido en el tamiz de  $\frac{3}{8}$ " y menos del 30% del material en peso quedaba retenido en el tamiz de  $\frac{3}{4}$ ". En este sentido, este material deberá ensayarse con el método "C".

**Figura 29**

*Preparado de la muestra del Material Granular de la cantera km 5+400 del camino vecinal CU-1432.*



*Nota:* Fuente: Fuente Propia.



Una vez que el material estaba seco y tamizado, se prepararon 04 muestras, cada uno de los cuales pesaba 6,00 kg. Cada uno de ellos fue adicionado con diversas cantidades de agua, separadas por un 2%, para poder encontrar el contenido de agua más cercano al ideal. De esta manera, se probó con contenidos de agua de 2%, 4%, 6% y 8% de contenido de humedad, respectivamente.

### **Figura 30**

*Preparado de las 04 muestras del Material Granular de la cantera km 5+400 del camino vecinal CU-1432.*



*Nota:* Fuente: Fuente Propia.

- Teniendo las 04 muestras listas para cada prueba Proctor modificado, se realizó la compactación en 05 capas, cada una compactada con 56 golpes.
- Después de completar la compactación de las 05 capas, se quita el collarín y se enrasa con la regla metálica para luego registrar el peso del molde + suelo húmedo.



- Finalmente, se toma el contenido de humedad de cada muestra, para que sea representativa, se agarro una muestra con el material de la parte superior y otra de la base de la muestra ensayada.

#### **c) Toma De Datos**

- Luego de muestrear las cuatro muestras de ensayo de Proctor modificado, se tomaron nota de los siguientes datos expresados en los resultados.

### ***3.5.7. Ensayo De CBR De Laboratorio De Suelos.***

#### **a) Instrumentos.**

- Prensa para realizar la penetración de un pistón en el espécimen, con su respectivo anillo de carga, correctamente calibrado, a una velocidad de penetración de 1,27 mm por minuto.

- Un molde metálico de 6" de diámetro, con una altura de 7", provista de un collar suplementario de 2" de altura, una placa perforada de 3/8".

- Un disco metálico espaciador de 5 15/16" de diámetro exterior y 2,41" de grosor que se empotrará como falsa fondo en el molde cilíndrico durante la compactación.

- Pisón con una masa de 4,54 kg con altura de caída de 457,2 mm.

- Pesas ranuradas con una masa de 4,54 kg, con una distancia de 2 1/8" a través de la apertura del foco.

- Pistón de penetración, metálico con parte transversal redonda de 49,63 mm de medida, con un espacio de 19,35 cm<sup>2</sup>, con una longitud necesaria para realizar la penetración, sin embargo, al menos 4".

- Diales de recorrido mínimo de 25mm y divisiones lecturas de 0,025mm.

- Tanque de inmersión del molde.



- Balanza de precisión.
- Horno de secado, equipada para mantener una temperatura de  $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ .
- Tamices de  $\frac{3}{4}$ ",  $\frac{3}{8}$ " y N°04.
- Bandejas para el acopio de material.
- Taras para acopio y secado de material.
- Instrumentos de mezcla, badilejos, espátulas.

#### **b) Procedimientos.**

● Se procedió con la preparación del material en una medida de alrededor de 15kg. Para ser ensayado, se tamiza a través de la malla de  $\frac{3}{4}$ ", el material que pasa la malla referenciada, se utilizó para realizar el ensayo CBR.

Para realizar el proceso de compactación en cada molde, el contenido de humedad óptimo necesario para alcanzar la máxima densidad seca, por lo que se debe conocer el contenido de humedad natural, para alcanzar la humedad óptima.

● Se preparan tres moldes de CBR de 12, 25, 56 golpes, en cada molde se pone una carga de 4kg para seguir llenando al molde con material en 5 capas, cada capa se compacta por la cantidad de golpes que el molde se hace procedimiento para poner los dos anillos para completar un ensayo de humedad del material se toma de cada molde.

● Se compacta el material en 05 capas, cada molde con diferente energía de compactación, siendo respectivamente de 12, 25, 56 golpes.

● Una vez compactado el material, se quita el collarín y se enrasó con la regla metálica, para de esta manera realizar el pesado del molde + el suelo húmedo.

● Se giró el molde de manera que se retira el disco espaciador, para poner la sobrecarga, según sea al caso.



- Se fijó a la placa base, luego se colocó un papel filtro a la parte superior de la muestra. Luego, en ese punto, se pone la placa de vástago móvil perforada y se establecen las cargas de sobrecarga en ella.

- El trípode con el dial de medición, se colocó sobre el borde del molde y se ajustó al vástago de la placa perforada. Luego se registró la lectura inicial.

- Se sumerge el molde en un tanque con agua (equipado para cubrirla totalmente), dejándola saturar durante el tiempo de cuatro días registrando la expansión de cada molde simultáneamente cada día.

- Después de cuatro días, se saca el molde, se deja drenar durante unos 10 a 15 minutos, y después se pone el molde en el soporte de carga de la prensa para ajustarlo de modo que el pistón de penetración quede centrado en la muestra.

- Calibrar el dial del marcador de presión del anillo de carga y el dial de deformación. La velocidad a la que el pistón penetra el suelo, es de 1,27 mm por minuto. La velocidad se controla con un cronómetro.

- Se registran las lecturas de presión del dial de 0,0, 3,0, 8,0, 10,0, 9,0, 11,0, 12,0.

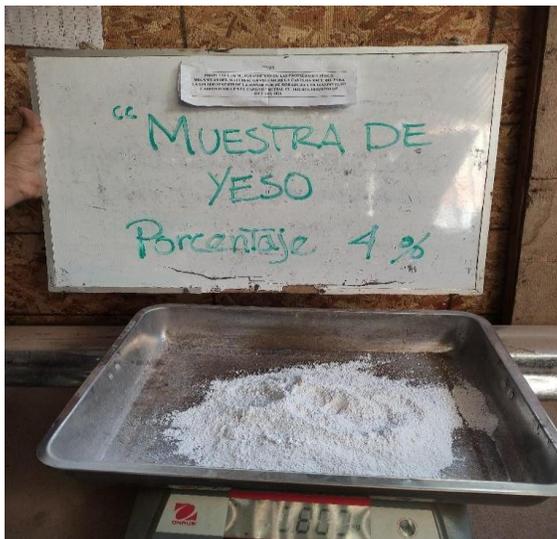
- Una vez terminada la prueba, se sacan las sobrecargas, se recupera el suelo ensayado y se toma muestra para determinar la humedad final.

### **Ensayos Con Material Granular De La Cantera Km 5+400 Del Camino Vecinal CU-1432 del distrito de Sicuani, Adicionando el aditivo impermeabilizante Sika-1 y Yeso**

Para realizar los diferentes ensayos se adicionó yeso al material granular de la cantera en diferentes proporciones, 4%, 6%, 8% y 10% y también el aditivo impermeabilizante sika-1 en las mismas proporciones de 4%, 6%, 8% y 10%, del cual se diseñó experimentalmente 24 muestras, ya mencionadas en la tabla N° 14.

**Figura 31**

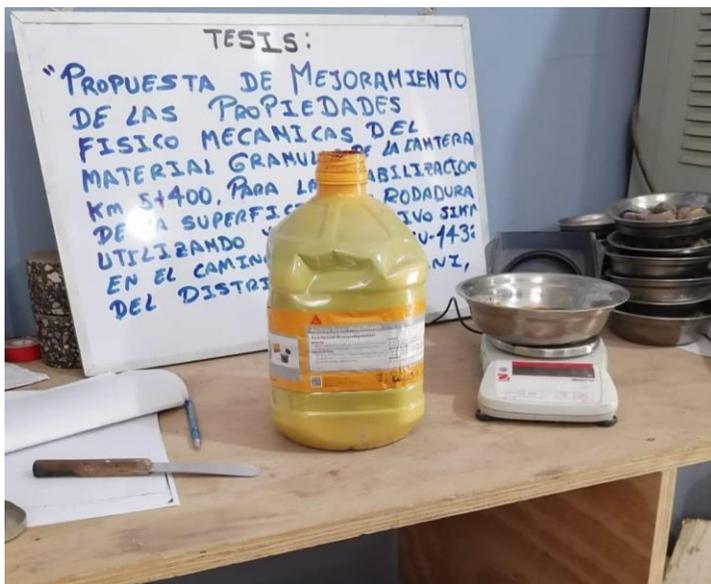
*Adición de yeso al Material Granular de la cantera km 5+400 del camino vecinal CU-1432.*



*Nota:* Fuente: Fuente Propia.

**Figura 32**

*Aditivo Sika-1, impermeabilizante el cual utilizaremos para los diferentes ensayos.*



*Nota:* Fuente Propia.



● Para el ensayo de límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad se consideró el promedio del contenido del agua del ensayo del límite líquido sin aditivo como dosificación, siendo considerado a este el 100%. Para realizar los ensayos de compactación de suelos modificados y determinación de CBR de laboratorio se consideró el promedio del contenido de humedad del ensayo de Proctor modificado sin aditivo como dosificación, siendo considerado a este el 100%.

***3.5.8. Ensayo De Plasticidad De Los Suelos con yeso y aditivo Sika-1 en diferentes proporciones mencionadas en la tabla N°14.***

***3.5.8.1. Ensayo De Límite Líquido De Suelos.***

**a) Instrumentos:**

- Recipiente de aproximadamente 115 mm de ancho.
- Espátula de borde flexible de 3" a 4" de largo y ¾" de ancho.
- Cuchara Casagrande, trabajada a mano.
- Ranurador.
- Recipiente o taras para guardar y secar el material.
- Balanza de precisión.
- Horno de secado, equipada para mantener la temperatura de  $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ .
- Tamiz n° 40.

**b) Procedimientos.**

● Se tomó una muestra de 200 gr para cada combinación, de la muestra de material granular previamente adicionado con yeso al que pasa el tamiz de 0,425 mm (N°40).



- La muestra de suelo con yeso se puso en el recipiente para ser mezclado con 20 ml de agua y sika-1 sustancia añadida, para amasarlo y tajarlo con la espátula en forma alternada y repetida.
- Luego, procedemos a colocar una mezcla de la cuchara de Casagrande, extendiéndolo con la espátula, teniendo cuidado de incluir burbujas en la masa, se procedió a nivelar la muestra con la espátula, emparejándolo hasta conseguir una superficie pareja, con una profundidad máxima de 1 cm.
- Luego se dividió la masa de suelo del recipiente, con pasadas firmes del acanalador a lo largo de la distancia transversal de la cuchara, pasando suavemente con el acanalador hasta separar totalmente las dos muestras.
- Se levantó la cuchara Casagrande y se golpeó girando el mango a una velocidad de 1,9 a 2,1 golpes cada segundo, hasta que las dos partes se unieron a una longitud de 0,5" a lo largo de la ranura, anotando los golpes necesarios para lograr este objetivo.

**Figura 33**

*Elevación y golpeo haciendo uso de la manija de la Cuchara de Casagrande.*



*Nota:* Fuente Propia.

- Luego procedimos a sacar una tajada de la masa de la cuchara de Casagrande, para luego depositarlo en una tara para su internado en un horno para su posterior secado y registro de pesos.

**Figura 34**

*Obtención de muestra para su internado en el horno y poder sacar su registro de pesos*



*Nota:* Fuente: Fuente Propia.



● Después de haber realizado la prueba de límite líquido en la referida cuchara de Casagrande, se anotaron los presentes datos que se presentan a continuación.

**c) Toma De Datos.**

Los datos se muestran en las tablas de datos y resultados de límites de consistencia.

**3.5.8.2. Ensayo De Límite Plástico De Suelos con yeso y aditivo sika-1 en diferentes proporciones mencionadas en la tabla N°14.**

**a) Instrumentos:**

- Espátula, de hoja flexible de 3" o 4" de longitud por 3/4" de ancho.
- Recipiente de 115 mm de diámetro aproximado.
- Balanza de precisión.
- Horno de secado, capaz de mantener temperatura de  $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ .
- Tamiz N°40.
- Agua destilada.
- Recipientes o taras para almacenar y secar material.
- Superficie de rodadura de vidrio esmerilado.

**b) Procedimientos:**

● Se preparó 20 gr. de la muestra de cada proporción mencionada en la tabla N°14 que pasa el tamiz N°40 se procedió a amasar con agua destilada hasta que se logró formarse una masa homogénea de suelo.

**Figura 35**

*Obtención de la masa para poder realizar los cilindros.*



Nota: Fuente Propia.

- Se formaron cilindros con la masa de suelo, sobre la superficie del vidrio esmerilado hasta lograr un cilindro de 3,20 mm, sin que se desintegre el cilindro. El ciclo se repitió hasta que el cilindro se desmorone.

**Figura 36**

*Cilindros ya moldeados en el vidrio esmerilado.*



Nota: Fuente Propia.



- Los trozos obtenidos se colocan en la tara para su colocación en el horno y posterior secada y pesada del mismo.

**c) Toma De Datos**

Para el ensayo de límite plástico, se practicaron 03 repeticiones para cada muestra, de dichos procedimientos se tomaron los siguientes datos los cuales se muestran en las tablas de datos y resultados de límites de consistencia.

***3.5.9. Ensayo De Compactación De Suelos Modificado con yeso y aditivo sika-1 en diferentes proporciones mencionadas en la tabla N°14.***

**a) Instrumentos.**

- Molde metálico de 6" de diámetro interior, con una altura de 4,58" y un volumen de 2.104,00 cm<sup>3</sup>.

- Martillo o pisón con una masa de 4,54 kg y una altura de caída de 457,2 mm.

- Balanza de precisión.

- Horno de secado, equipada para mantener una temperatura de 110°C ± 5°C.

- Regla de metal.

- Tamiz de ¾", 3/8" y N°04.

- Bandejas para almacenar el material.

- Taras o compartimentos para guardar y secar el material.

- Instrumentos para mezclar, badilejo, espátulas.

**b) Procedimientos.**



- Se preparó una muestra con humedad natural, de material procedente de la cantera Km 05+400, en una medida estimada de 24,00 kg. Se realizó el secado de material en un horno eléctrico y posteriormente se mezcló con yeso en diferentes proporciones mencionas en la tabla N°15.
- El material se siguió preparando 04 muestras, cada uno de 6,00kg. Cada uno se añadió con sustancia de mezcla de agua con impermeabilizante Sika-1 sustancia añadida en las proporciones diferentes mencionadas en la tabla N°15.
- Teniendo 04 muestras dispuestos de cada proporción respectivamente para cada ensayo de Proctor Modificado, se continuó con la compactación en 05 capas, cada una compactada con 56 golpes.

### **Figura 37**

*Compactación de material en 05 capas.*



Nota: Fuente Propia.



- Luego de acabada la compactación de las 05 capas, se quita el collarín y se enrasa con la regla metálica para luego registrar el peso del molde + suelo húmedo, se realizó el proceso para cada uno de las muestras adicionadas con yeso y aditivo Sika-1.

***Figura 38***

*Enrasado de la muestra ya compactada.*



*Nota:* Fuente: Fuente Propia.

- Finalmente se tomó el contenido de humedad de cada muestra, para que sea representativa se tomó una muestra con material de la parte superior y otra de la base de la muestra ensayada.

**c) Toma De Datos**

- Luego de ensayar las cuatro muestras de ensayo de Proctor modificado de cada proporción mencionadas en la tabla N°14, se tomaron apunte de los siguientes datos expresados en los cuadros de datos y resultados de Proctor.

***3.5.10. Ensayo De CBR De Laboratorio De Suelos Con La Adición De Yeso y Aditivo Sika-1 en las diferentes proporciones mencionadas en la tabla N°14.***

**a) Instrumentos.**



- Prensa para realizar la penetración de un pistón en el espécimen, con su respectivo anillo de carga, correctamente calibrado, a una velocidad de penetración de 1,27 mm por minuto.

- Un molde metálico de 6" de diámetro, con una altura de 7", provista de un collar suplementario de 2" de altura, una placa perforada de 3/8".

- Un disco metálico espaciador de 5 15/16" de diámetro exterior y 2,41" de grosor que se empotrará como falsa fondo en el molde cilíndrico durante la compactación.

- Pisón con una masa de 4,54 kg con altura de caída de 457,2 mm.

- Pesas ranuradas con una masa de 4,54 kg, con una distancia de 2 1/8" a través de la apertura del foco.

- Pistón de penetración, metálico con parte transversal redonda de 49,63 mm de medida, con un espacio de 19,35 cm<sup>2</sup>, con una longitud necesaria para realizar la penetración, sin embargo, al menos 4".

- Diales de recorrido mínimo de 25mm y divisiones lecturas de 0,025mm.

- Tanque de inmersión del molde.

- Balanza de precisión.

- Horno de secado, equipada para mantener una temperatura de 110°C ± 5°C.

- Tamices de 3/4", 3/8" y N°04.

- Bandejas para el acopio de material.

- Taras para acopio y secado de material.

- Instrumentos de mezcla, badilejos, espátulas.

#### **b) Procedimientos.**

Se procedió a preparar material granular con la adición de yeso en una cantidad de 15 kg, para cada proporción mencionada en la tabla N°14 para ser ensayado.



Cada muestra se tamiza a través de la malla de  $\frac{3}{4}$ ", el material que pasa la mencionada malla, se utilizó para desarrollar el ensayo de CBR.

Para realizar el proceso de compactación en cada molde, el contenido de humedad óptimo necesario para alcanzar la máxima densidad seca, por lo que se debe conocer el contenido de humedad del agua mezclada con Sika-1 sustancia añadida en las proporciones mencionadas en la tabla N°15, para lograr el contenido de humedad ideal.

Los tres moldes CBR de 12, 25, 56 golpes estaban listos para cada proporción, en cada molde se pone una carga de 4kg para seguir llenando el molde con material en 5 capas, cada capa se compacta por la cantidad de golpes que el molde prosiguiendo a poner los dos anillos para completar una prueba de humedad se toma del material de cada molde.

El material fue compactado en 05 capas, cada molde con varias energías de compactación, siendo individualmente 12, 25, 56 golpes. Cuando el material fue compactado, se sacó el collarín y se emparejó con la regla metálica, para posteriormente calibrar el molde y además del suelo húmedo.

### **Figura 39-**

*Enrasado de la muestra para CBR ya compactada.*



*Nota:* Fuente: Fuente Propia.



Se giró el molde de manera que el disco espaciador se saca, para poner la sobrecarga, en el caso de análisis de la capa sub base o se colocó una sobrecarga de 4,54 kg se pone.

Se fija a la placa base, luego se coloca un papel sobre la parte superior de la muestra. Entonces, en ese punto, la placa perforada del vástago ajustable y sobre ellas se colocan las pesas de las sobrecargas.

#### **Figura 40**

*Colocación de papel filtro sobre la parte superior de la muestra.*



*Nota:* Fuente: Fuente Propia.

El trípode con el dial medidor de deformaciones se colocó sobre el canto del molde y se ajustó al vástago de la placa perforada. Luego se registró la lectura inicial y se quitó el trípode.



### Figura 41

*Realizando la lectura inicial del dial.*



*Nota:* Fuente: Fuente Propia.

Se sumerge el molde en un tanque de agua (apta para cubrirlo totalmente), dejándolo sumergido durante un tiempo de cuatro días y registrando el desarrollo de cada molde simultáneamente cada día.

Al cabo de cuatro días, se quita el molde, se deja drenar durante unos 10 o 15 minutos y, a continuación, se coloca el molde sobre el soporte de carga de la prensa para ajustarlo de manera que el pistón de penetración quede centrado en la muestra.



### Figura 42

*Realizando el drenado de los moldes para posteriormente llevarlos a la prensa.*



*Nota:* Fuente: Fuente Propia.

Se calibra el dial indicador de la presión del anillo de carga y el dial de deformación. La velocidad de penetración del pistón en el suelo es de 1,27 mm por minuto. La velocidad es controlada por el tiempo con un cronómetro.

Se registran las lecturas de presión del dial de 0,0, 3,0, 8,0, 10,0, 9,0, 11,0, 12,0.

**Figura 43**

*Registrando las lecturas del dial en la prensa*



*Nota:* Fuente: Fuente Propia.

Luego de finalizar la prueba, se retiran las sobrecargas, se recupera el suelo ensayado y se toma muestra para determinar la humedad final.

### **c) Toma De Datos.**

- Del ensayo de CBR de laboratorio se sacaron tres cuadros de resumen de datos para cada proporción mencionada en la tabla N°14, el primero de densidad y humedad, el segundo de penetración y el tercero de absorción y expansión. Los cuales se presentan en la tabla de datos y resultados de C.B.R.



### 3.5 Procedimientos De Análisis De Datos.

#### Análisis De Datos De Muestreo y Exploración Del Material Granular De Cantera Km 05+400.

- Estratigrafía de calicatas de cantera km 5+400.

Tabla 23

Datos y Resultados del análisis estratigráfico de la C-01 de la cantera Km 5+400.

		INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION			
		ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS			
		PERFIL ESTRATIGRAFICO			
		ASTM D2488			
DATOS DEL PROYECTO					
TESIS	"PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 5+400, PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU-1432 DEL DISTRITO DE SICUANI, 2021."				
TESISTAS:	MIKE PEREZ TORRES Y JHEYSON EDGAR CJURO CUTIPA				
DISTRITO:	SICUANI	PROVINCIA:	CANCHIS	FECHA:	25 de Abril del 2022
DATOS DE LA MUESTRA					
Tipo material:	0		----		
Ubicación de Muestra:					
Fecha de Muestreo:	24/04/2022	Calicata:	1	Progresiva:	5+400
Profundidad:	1.50m	Cantera:	5+400	Nº Muestra:	C-01
PROFUNDIDAD	S.U.C.S	AASHTO	GRAFICO	DESCRIPCION DEL SUELO	
1.5 m	SC	A-2-6 (1)	SC	Gravas arcillosas,mezclas de gravas,arena y arcilla o , la muestra tiene 51,04% de grava, 25,72 % de arena y 23,24% de finos	

INGEO ANDES E.I.R.L.  
Rolando Mendoza Béjar  
INGENIERO CIVIL  
CIP 89650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.





Tabla 25

Datos y Resultados del análisis estratigráfico de la C-03 de la cantera Km 5+400.

	INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION				
	ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS				
	PERFIL ESTRATIGRAFICO				
	ASTM D2488				
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>					
<b>TESIS</b>	"PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 5+400, PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU-1432 DEL DISTRITO DE SICUANI, 2021."				
TESISTAS:	MIKE PEREZ TORRES Y JHEYSON EDGAR CJURO CUTIPA				
DISTRITO:	SICUANI	PROVINCIA:	CANCHIS	FECHA:	25 de Abril del 2022
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>					
Tipo material:	0				
Ubicación de Muestra:					
Fecha de Muestreo:	24/04/2022	Calicata:	1	Progresiva:	5+400
Profundidad:	1.50 m	Cantera:	5+400	N° Muestra:	C-03
<b>PERFIL ESTRATIGRAFICO</b>					
<b>PROFUNDIDAD</b>		<b>S.U.C.S</b>	<b>AASHTO</b>	<b>GRAFICO</b>	<b>DESCRIPCION DEL SUELO</b>
1.5 m		SC	A-2-6 (1)	SC	Gravas arcillosas, mezclas de gravas, arena y arcilla o , la muestra tiene 51,04% de grava, 25,72 % de arena y 23,24% de finos

**INGEO ANDES E.I.R.L.**  
*Rolando Mendoza Béjar*  
 INGENIERO CIVIL  
 BIP 85650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 26

Datos y Resultados del análisis estratigráfico de la C-04 de la cantera Km 5+400.

		INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION			
		ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS			
		PERFIL ESTRATIGRAFICO			
		ASTM D2488			
DATOS DEL PROYECTO					
<b>TESIS</b>		"PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 5+400, PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU-1432 DEL DISTRITO DE SICUANI, 2021."			
TESISTAS:	MIKE PEREZ TORRES Y JHEYSON EDGAR CJURO CUTIPA				
DISTRITO:	SICUANI	PROVINCIA:	CANCHIS	FECHA:	25 de Abril del 2022
DATOS DE LA MUESTRA					
Tipo material:	0		----		
Ubicación de Muestra:					
Fecha de Muestreo:	24/04/2022	Calicata:	1	Progresiva:	5+400
Profundidad:	1.50 m	Cantera	5+400	N° Muestra:	C-04
PROFUNDIDAD	S.U.C.S	AASHTO	GRAFICO	DESCRIPCION DEL SUELO	
1.5 m	SC	A-2-6 (1)	SC	Gravas arcillosas,mezclas de gravas,arena y arcilla o , la muestra tiene 51,04% de grava, 25,72 % de arena y 23,24% de finos	

 INGENIO ANDES E.I.R.L.  
*Rolando Mendoza Béjar*  
INGENIERO CIVIL  
CIP 85650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.





### **Conclusiones parciales.**

Los resultados obtenidos de la exploración de las 05 calicatas, nos dan un resultado de Gravas arcillosas o mezcla de gravas, arena y arcilla por lo que se considera que la cantera es homogénea.

- **Contenido De Humedad de material granular de cantera km 5+400(muestra natural).**



Tabla 28

Datos y Resultados del contenido de humedad del material de la cantera km 05+400, muestra natural.

		LABORATORIO : INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION						
		ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS						
		AV. SAN JUDAS GRANDE B-10- WANCHAQ						
		ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD DE LOS SUELOS						
		(ASTM D 2216 / AASHTO T 86 / MITC E 108)						
DATOS DEL PROYECTO								
TESIS:	"PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 5+400, PARA LA ESTABILIZACION DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU 1432 DEL DISTRITO DE SICUANI, 2021."							
TESISTAS	Bach. Mike Perez Torres Bach. Jheyson Edgar Cjuro Cutipa							
DISTRITO	Sicuani	FECHA	26 de Abril del 2022					
PROVINCIA	Canchi							
DEPARTAMENTO	Cusco							
DATOS DE LA MUESTRA								
Tipo material								
Ubicación de Muestra:	CANTERA 5+400							
				Progresiva:	5+400			
				N° Muestra:	M-01			
DESCRIPCION	UND.	MTRA. - 1 C-01	MTRA. - 2 C-02	MTRA. - 3 C-03	MTRA. - 4 C-04	MTRA. - 5 C-05	PROMEDIO	
RECIPIENTE	Nº	1	2	3	4	5		
RECIPIENTE + SUELO HUMEDO	gr.	2423.00	2460.00	2440.00	2422.00	2450.00		
RECIPIENTE + SUELO SECO	gr.	2285.00	2340.00	2300.00	2329.00	2327.00		
PESO DEL RECIPIENTE:	gr.	387.30	387.30	387.30	369.20	368.10		
PESO DEL AGUA	gr.	138.0	120.0	140.0	93.0	123.0		
PESO DEL SUELO SECO	gr.	1897.7	1952.7	1912.7	1959.8	1958.0		
% DE HUMEDAD	%	6.04	5.13	6.89	3.99	5.29	5.31	
OBSERVACIONES:								
$\%Humedad = \frac{Peso\ Original - Peso\ Seco}{Peso\ Seco} \cdot 100$								


**INGEO ANDES E.I.R.L.**  
  
**Rolando Mendoza Béjar**  
 INGENIERO CIVIL  
 OIP 89650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



### **Conclusiones parciales.**

Los resultados obtenidos del ensayo de humedad del material de cantera Km 05+400 del camino vecinal CU-1432 de Sicuani, muestra que la humedad natural del material granular varía entre 6.04% a 6.09% con un promedio de 5.31% habiéndose analizado un total de 5 muestras.

- **Ensayo de granulometría de material granular de cantera km 5+400(muestra natural) C-1, C-2, C-3, C-4 y C-5.**



Tabla 29

Datos y resultados del Análisis granulométrico del material natural de cantera km5+400 C-01.

LABORATORIO : INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION		ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS		AV. SAN JUDAS GRANDE B-10- WANCHAQ	
DATOS PARA ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO		( ASTM D422 / ASTM D 2487 / MTC E204)			
DATOS DEL PROYECTO					
TESIS:	"PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 5+400, PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU-1432 DEL DISTRITO DE SICUANI, 2021."				
TESISTAS:	Bach. Mike Perez Torres Bach. Jheyson Edgar Cjuro Cutipa				
				FECHA:	25/04/2022
DATOS DE LA MUESTRA					
Tipo material:	Cantera: -----				
Ubicación de Muestra:	CANTERA KM 05+400 SICUANI				
				Progresiva:	Km. 05+400
				N° Muestra:	C-01
ANALISIS GRANULOMETRICO ( ASTM D422 / ASTM D 2487 / MTC E204)			CLASIFICACION DEL SUELO		
MALLA (Aperatura)	PESO	%	%		
PLG.	mm.	RETENIDO (gr.)	RETENIDO	ACUMULADO	PASANTE
3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	1092.00	2.41	2.41	97.59
1"	25.00	1978.00	4.37	6.79	93.21
3/4"	19.00	2906.00	6.43	13.22	86.78
1/2"	12.50	1728.00	3.82	17.04	82.96
3/8"	9.50	4940.00	10.92	27.96	72.04
N° 4	4.75	2270.00	5.02	32.98	67.02
N° 10	2.00	186.13	8.91	41.89	58.11
N° 20	0.85	138.84	6.65	48.54	51.46
N° 40	0.43	112.01	5.36	53.90	46.10
N° 50	0.30	33.00	1.58	55.48	44.52
N° 100	0.15	140.50	6.73	62.20	37.80
N° 200	0.07	124.94	5.98	68.19	31.81
< 200	Fondo	664.6	31.8	100.0	0.0
			S.U.C.S. (ASTM D 2487) SC		
			Arenas arcillosas con grava		
			AASHTO (ASTM D3282) A-2-6 (1)		
			Grava y arena arcillosa o limosa		
DATOS DE LA MUESTRA					
Peso Total del Suelo				45221.00	
Peso de la Fraccion				1400.00	
D <sub>10</sub>				2.58	
D <sub>30</sub>				0.77	
D <sub>60</sub>				0.08	
C <sub>u</sub>				32.27	
C <sub>c</sub>				2.88	
Lim Liquido (ASTM D4318)				30.56	
Lim Plastico (ASTM D4318)				17.83	
Indice de Plasticidad				12.73	
% Humedad (ASTM D2216)				5.31	
GRAVA (%)				32.98	
ARENA (%)				35.21	
FINOS (%)				31.81	
$Cc = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}}$					
$C_{ur} = \frac{D_{60}}{D_{10}}$					
GRÁFICA					
ANALISIS GRANULOMETRICO					
OBSERVACIONES:					

INGEO ANDES E.I.R.L.  
**Rolando Mendoza Bejar**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 85650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 30

Datos y resultados del Análisis granulométrico del material natural de cantera km5+400 C-02

LABORATORIO : INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION		ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS		AV. SAN JUDAS GRANDE B-10- WANCHAQ		
DATOS PARA ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO		( ASTM D422 / ASTM D 2487 /MTC E204)				
DATOS DEL PROYECTO						
TESIS:	"PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 5+400, PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU-1432 DEL DISTRITO DE SICUANI, 2021."					
TESISTAS:	Bach. Mike Perez Torres Bach. Jheyson Edgar Cjuro Cutipa					
				FECHA:	25/04/2022	
DATOS DE LA MUESTRA						
Tipo material:					Cantera:	----
Ubicación de Muestra:	CANTERA KM 05+400 SICUANI				Progresiva:	Km. 05+400
				N° Muestra:	C- 02	
ANALISIS GRANULOMETRICO ( ASTM D422 / ASTM D 2487 /MTC E204)						
MALLA (Abertura)		PESO	%	%	%	
PLG.	mm	RETENIDO (gr.)	RETENIDO	ACUMULADO	PASANTE	
3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.10	1092.00	2.41	2.41	97.59	
1"	25.00	1978.00	4.37	6.79	93.21	
3/4"	19.00	2906.00	6.43	13.22	86.78	
1/2"	12.50	1728.00	3.82	17.04	82.96	
3/8"	9.50	4940.00	10.92	27.96	72.04	
N° 4	4.75	2270.00	5.02	32.98	67.02	
N° 10	2.00	186.13	8.91	41.89	58.11	
N° 20	0.85	138.84	6.65	48.54	51.46	
N° 40	0.43	112.01	5.36	53.90	46.10	
N° 50	0.30	33.00	1.58	55.48	44.52	
N° 100	0.15	140.50	6.73	62.20	37.80	
N° 200	0.07	124.94	5.98	68.19	31.81	
< 200	Fondo	664.6	31.8	100.0	0.0	
CLASIFICACION DEL SUELO						
S.U.C.S. (ASTM D 2487)		SC				
Arenas arcillosas con grava						
AASHTO (ASTM D3282)		A-2-6 (1)				
Grava y arenas arcillosas o limosas						
DATOS DE LA MUESTRA						
Peso Total del Suelo		45221.00				
Peso de la Fraccion		1400.00				
D <sub>10</sub>		2.58				
D <sub>30</sub>		0.77				
D <sub>60</sub>		0.08				
C <sub>u</sub>		32.27				
C <sub>c</sub>		2.88				
Lim Líquido (ASTM D4318)		30.56				
Lim Plástico (ASTM D4318)		17.83				
Índice de Plasticidad		12.73				
% Humedad (ASTM D2216)		5.31				
GRAVA (%)		32.98				
ARENA (%)		35.21				
FINOS (%)		31.81				
		$C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}}$				
		$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$				
GRÁFICA						
ANALISIS GRANULOMETRICO						
OBSERVACIONES:						

INGEO ANDES E.I.R.L.  
*Rolando Mendoza Bejar*  
 INGENIERO CIVIL  
 GIP 85650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 31

Datos y resultados del Análisis granulométrico del material natural de cantera km5+400 C-03.

LABORATORIO : INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION			
ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS			
AV. SAN JUDAS GRANDE B-10- WANCHAQ			
DATOS PARA ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO			
( ASTM D422 / ASTM D 2487 /MTC E204)			
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>			
TESIS:	"PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 5+400, PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU-1432 DEL DISTRITO DE SICUANI, 2021."		
TESISTAS:	Bach. Mike Perez Torres Bach. Jherson Edgar Cjuro Cutipa		
		FECHA:	25/04/2022
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>			
Tipo material:	Cantera: -----		
Ubicación de Muestra:	CANTERA KM 05+400 SICUANI		
	Progresiva:	Km. 05+400	
	N° Muestra:	C- 03	
<b>ANALISIS GRANULOMETRICO</b> ( ASTM D422 / ASTM D 2487 /MTC E204)		<b>CLASIFICACION DEL SUELO</b>	
MALLA (Abertura)	PESO	%	%
PLG.	RETENIDO (gr.)	RETENIDO	ACUMULADO PASANTE
3"	75.00	0.00	0.00 100.00
2 1/2"	63.00	0.00	0.00 100.00
2"	50.00	0.00	0.00 100.00
1 1/2"	38.10	1092.00	2.41 97.59
1"	25.00	1978.00	4.37 93.21
3/4"	19.00	2906.00	6.43 86.78
1/2"	12.50	1728.00	3.82 82.96
3/8"	9.50	4940.00	10.92 72.04
N° 4	4.75	2270.00	5.02 67.02
N° 10	2.00	186.13	8.91 58.11
N° 20	0.85	138.84	6.65 51.46
N° 40	0.43	112.01	5.36 46.10
N° 50	0.30	33.00	1.58 44.52
N° 100	0.15	140.50	6.73 37.80
N° 200	0.07	124.94	5.98 31.81
< 200	Fondo	664.6	31.8 100.0 0.0
		S.U.C.S. (ASTM D 2487) SC Arcilla arcillosa con grava A-2-6 (1) Grava y arena arcillosa o limosa	
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>			
Peso Total del Suelo		45221.00	
Peso de la Fraccion		1400.00	
D <sub>10</sub>		2.58	
D <sub>30</sub>		0.77	
D <sub>60</sub>		0.08	
Cu		32.27	
Cc		2.88	
Lim Liquido (ASTM D4318)		30.56	
Lim Plastico (ASTM D4318)		17.83	
Indice de Plasticidad		12.73	
% Humedad (ASTM D2216)		5.31	
GRAVA (%)		32.98	
ARENA (%)		35.21	
FINOS (%)		31.81	
		$C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}}$	
		$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$	
<b>GRÁFICA</b>			
ANALISIS GRANULOMETRICO			
Observaciones:			

**INGEO ANDES E.I.R.L.**  
 Rolando Mendoza Béjar  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 85650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 32

Datos y resultados del Análisis granulométrico del material natural de cantera km5+400 C-04.

LABORATORIO : INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION		ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS		AV. SAN JUDAS GRANDE B-10- WANCCLAQ	
DATOS PARA ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO		( ASTM D422 / ASTM D 2487 /MTC E204)			
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>					
TESIS:	"PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 5+400, PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECNAL CU-1432 DEL DISTRITO DE SICUANI, 2021."				
TESISTAS:	Bach. Mike Perez Torres Bach. Jheyson Edgar Cjuro Cutipa				
			FECHA:	25/04/2022	
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>					
Tipo material:	Cantera: -----				
Ubicación de Muestra:	CANTERA KM 05+400 SICUANI				
			Progresiva:	Km. 05+400	
			N° Muestra:	C- 04	
<b>ANALISIS GRANULOMETRICO</b> ( ASTM D422 / ASTM D 2487 /MTC E204)			<b>CLASIFICACION DEL SUELO</b>		
MALLA (Abertura)	PESO	%	%		
PLG.	mm.	RETENIDO (gr.)	RETENIDO	ACUMULADO	PASANTE
3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	1092.00	2.41	2.41	97.59
1"	25.00	1978.00	4.37	6.79	93.21
3/4"	19.00	2906.00	6.43	13.22	86.78
1/2"	12.50	1728.00	3.82	17.04	82.96
3/8"	9.50	4940.00	10.92	27.96	72.04
N° 4	4.75	2270.00	5.02	32.98	67.02
N° 10	2.00	186.13	8.91	41.89	58.11
N° 20	0.85	138.84	6.65	48.54	51.46
N° 40	0.43	112.01	5.36	53.90	46.10
N° 50	0.30	33.00	1.58	55.48	44.52
N° 100	0.15	140.50	6.73	62.20	37.80
N° 200	0.07	124.94	5.98	68.19	31.81
< 200	Fondo	664.6	31.8	100.0	0.0
			S.U.C.S. (ASTM D 2487) SC Arena arcillosa con grava AASHTO (ASTM D3282) A-2-6(1) Grava y arena arcillosa o limosa		
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>					
Peso Total del Suelo			45221.00		
Peso de la Fraccion			1400.00		
D <sub>10</sub>			2.58		
D <sub>30</sub>			0.77		
D <sub>60</sub>			0.08		
C <sub>u</sub>			32.27		
C <sub>c</sub>			2.88		
Lim Liquido (ASTM D4318)			30.56		
Lim Plastico (ASTM D4318)			17.83		
Indice de Plasticidad			12.73		
% Humedad (ASTM D2216)			5.31		
GRAVA (%)			32.98		
ARENA (%)			35.21		
FINOS (%)			31.81		
			$C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}}$ $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$		
GRAFICA					
ANALISIS GRANULOMETRICO					
OBSERVACIONES:					

**INGEO ANDES E.I.R.L.**  
 Rolando Mendoza Béjar  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 85650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 33

Datos y resultados del Análisis granulométrico del material natural de cantera km5+400 C-05.

LABORATORIO : INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION		ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS		AV. SAN JUDAS GRANDE B-10- WANCHAQ						
DATOS PARA ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO		( ASTM D422 / ASTM D 2487 / MTC E204 )								
DATOS DEL PROYECTO										
TESIS:	"PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 5+400, PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU-1432 DEL DISTRITO DE SICUANI, 2021."									
TESISTAS:	Bach. Mike Perez Torres Bach. Jheyson Edgar Cjuro Cutipa									
				FECHA:	25/04/2022					
DATOS DE LA MUESTRA										
Tipo material:					Cantera:	-----				
Ubicación de Muestra:	CANTERA KM 05+400 SICUANI									
				Progresiva:	Km. 05+400					
				N° Muestra:	C-05					
ANALISIS GRANULOMETRICO ( ASTM D422 / ASTM D 2487 / MTC E204 )				CLASIFICACION DEL SUELO						
MALLA (Abertura)		PESO	%	%	%					
PLG.	mm.	RETENIDO (gr.)	RETENIDO	ACUMULADO	PASANTE					
3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00					
2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00					
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00					
1 1/2"	38.10	1092.00	2.41	2.41	97.59					
1"	25.00	1978.00	4.37	6.79	93.21					
3/4"	19.00	2906.00	6.43	13.22	86.78					
1/2"	12.50	1728.00	3.82	17.04	82.96					
3/8"	9.50	4940.00	10.92	27.96	72.04					
N° 4	4.75	2270.00	5.02	32.98	67.02					
N° 10	2.00	186.13	8.91	41.89	58.11					
N° 20	0.85	138.84	6.65	48.54	51.46					
N° 40	0.43	112.01	5.36	53.90	46.10					
N° 50	0.30	33.00	1.58	55.48	44.52					
N° 100	0.15	140.50	6.73	62.20	37.80					
N° 200	0.07	124.94	5.98	68.19	31.81					
< 200	Fondo	664.6	31.8	100.0	0.0					
				S.U.C.S. (ASTM D 2487)		SC				
				Arena arcillosa con grava						
				AASHTO (ASTM D3282)		A-2-6 (1)				
				Grava y arena arcillosa o limosa						
DATOS DE LA MUESTRA										
Peso Total del Suelo				45221.00						
Peso de la Fraccion				1400.00						
D <sub>10</sub>				2.58						
D <sub>30</sub>				0.77						
D <sub>50</sub>				0.08						
C <sub>u</sub>				32.27						
C <sub>c</sub>				2.88						
Lim Líquido (ASTM D4318)				30.56						
Lim Plástico (ASTM D4318)				17.83						
Índice de Plasticidad				12.73						
% Humedad (ASTM D2216)				5.31						
GRAVA (%)				32.98						
ARENA (%)				35.21						
FINOS (%)				31.81						
				$C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}}$						
				$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$						
GRÁFICA										
ANALISIS GRANULOMETRICO										
<table border="1"> <tr> <td>GRAVA GRUESA</td> <td>GRAVA FINA</td> <td>ARE GRUESA</td> <td>ARE MEDIA</td> <td>ARENA FINA</td> </tr> </table>						GRAVA GRUESA	GRAVA FINA	ARE GRUESA	ARE MEDIA	ARENA FINA
GRAVA GRUESA	GRAVA FINA	ARE GRUESA	ARE MEDIA	ARENA FINA						
Abertura Tamiz (mm)										
OBSERVACIONES:										

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.

INGEO ANDES E.I.R.L.  
Rolando Mendoza Béjar  
INGENIERO CIVIL  
CIP 88650



- **Conclusiones parciales.**

Según la clasificación SUCS (ASTMD 2487) el suelo se clasifica como Arena arcillosa con Grava (SC). Según la clasificación AASHTO (ASTM D3282) el suelo se clasifica como Grava y arena arcillosa limosa A-2-6 (1).

**Limite líquido del material granular de cantera km 5+400(muestra natural) C-01, C-02, C-03, C-04 y C-05.**



Tabla 34

Datos y resultados del Análisis de Límites de Consistencia del material natural de cantera km5+400 C-01.

LABORATORIO : INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION					
ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS					
AV. SAN JUDAS GRANDE 8-10- WANCHAQ					
ENSAYO PARA LÍMITES DE CONSISTENCIA					
(ASTM D 4318/ AASHTO T 89/ MTC E 110,111)					
DATOS DEL PROYECTO					
TESIS:	"PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 5+400, PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKKA EN EL CAMINO VECINAL CU-1432 DEL DISTRITO DE SICUANI, 2021."				
TESISTAS	Bach. Mike Perez Torres				
DISTRITO	Bach. Jheyson Edgar Cjuro Cutipa				
PROVINCIA	SICUANI				
	FECHA				
	25/04/2022				
	CANCHIS				
DATOS DE LA MUESTRA					
Tipo material:	-----				
Ubicación de Muestra:	CANTERA KM 05+400 SICUANI				
	Progresiva: 5+400				
	N° Muestra: C-01				
LÍMITE LÍQUIDO (ASTM D4318)					
RECIPIENTE N°	N°	P	C	N	Observaciones:
N° DE GOLPES	N°	18	25	34	
RECIPIENTE + SUELO HUMEDO	grs	51.31	47.43	52.88	
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	49.06	45.25	50.34	
PESO DEL RECIPIENTE	grs	42.17	38.11	41.50	
PESO DE AGUA	grs	2.25	2.18	2.54	
PESO DEL SUELO SECO	grs	6.89	7.14	8.84	
% DE HUMEDAD	%	32.66	30.53	28.73	
		31.39	30.53	29.82	
LÍMITE PLÁSTICO (ASTM D4318)					
RECIPIENTE N°	N°	11	1		Observaciones:
RECIPIENTE + SUELO HUMEDO	grs	18.67	21.40		
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	16.94	19.40		
PESO DEL RECIPIENTE	grs	7.27	8.14		
PESO DE AGUA	grs	1.73	2.00		
PESO DEL SUELO SECO	grs	9.67	11.26		
% DE HUMEDAD (Límite Plástico)	%	17.89	17.76		
GRÁFICA					
LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO		ÍNDICE PLASTICIDAD		
30.56	17.83		12.73		
Observaciones:					

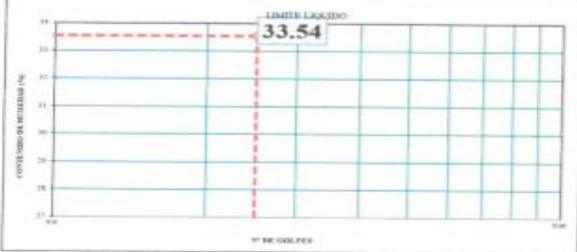
INGEO ANDES E.I.R.L.  
Rolando Mendoza Béjar  
INGENIERO CIVIL  
CIP 85650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 35

Datos y resultados del Análisis de Límites de Consistencia del material natural de cantera km5+400 C-02.

		LABORATORIO : INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS AV. SAN JUDAS GRANDE 8-10- WANCHAQ ENSAYO PARA LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D 4318/ AASHTO T 89/ MTC E 110,111)			
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>					
TESIS:	"PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 5+400, PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKKA EN EL CAMINO VECINAL CU-1432 DEL DISTRITO DE SICUANI, 2021."				
TESISTAS	Bach. Mike Perez Torres				
DISTRITO	SICUANI	FECHA	25/04/2022		
PROVINCIA	CANCHIS				
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>					
Tipo material:					
Ubicación de Muestra:	CANTERA KM 05+400 SICUANI				
		Progresiva:	5+400		
		N° Muestra:	C-02		
<b>LIMITE LIQUIDO (ASTM D4318)</b>					
RECIPIENTE N°	N°	P	C	N	Observaciones:
N° DE GOLPES	N°	19	24	34	
RECIPIENTE + SUELO HUMEDO	grs	51.33	47.42	52.85	
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	48.98	44.65	50.34	
PESO DEL RECIPIENTE	grs	42.17	38.11	40.02	
PESO DE AGUA	grs	2.35	2.77	2.51	
PESO DEL SUELO SECO	grs	6.81	6.54	10.32	
% DE HUMEDAD	%	34.51	42.35	24.32	
		33.38	42.14	25.24	
<b>LIMITE PLASTICO (ASTM D4318)</b>					
RECIPIENTE N°	N°	11	1		Observaciones:
RECIPIENTE + SUELO HUMEDO	grs	18.67	21.40		
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	16.94	19.40		
PESO DEL RECIPIENTE	grs	7.27	8.14		
PESO DE AGUA	grs	1.73	2.00		
PESO DEL SUELO SECO	grs	9.67	11.26		
% DE HUMEDAD (Límite Plástico)	%	17.89	17.76		
GRAFICA					
					
<b>LIMITE LIQUIDO</b>	<b>LIMITE PLÁSTICO</b>	<b>ÍNDICE PLASTICIDAD</b>			
33.54	17.83	15.71			
Observaciones:					

INGEO ANDES E.I.R.L.  
  
 Rotando Mendosa Béjar  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 89550

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 36

Datos y resultados del Análisis de Límites de Consistencia del material natural de cantera

km5+400 C-03

LABORATORIO : INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION					
ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS					
AV. SAN JUDAS GRANDE B-10- WANCHAQ					
ENSAYO PARA LIMITES DE CONSISTENCIA					
(ASTM D 4318/ AASHTO T 89/ MTC E 110,111)					
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>					
TESIS:	"PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 5+400, PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU-1432 DEL DISTRITO DE SICUANI, 2021."				
TESISTAS	Bach. Mike Perez Torres Bach. Jheyson Edgar Cjuro Cutipa				
DISTRITO	SICUANI	FECHA		25/04/2022	
PROVINCIA	CANCHIS				
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>					
Tipo material:	-----				
Ubicación de Muestra:	CANTERA KM 05+400 SICUANI				
		Progresiva:	5+400		
		N° Muestra:	C-03		
<b>LIMITE LIQUIDO (ASTM D4318)</b>					
RECIPIENTE N°	N°	P	C	N	Observaciones:
N° DE GOLPES	18	25	34		
RECIPIENTE + SUELO HUMEDO	grs	51.31	47.43	52.88	
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	49.06	45.25	50.34	
PESO DEL RECIPIENTE	grs	42.17	38.11	41.50	
PESO DE AGUA	grs	2.25	2.18	2.54	
PESO DEL SUELO SECO	grs	6.89	7.14	8.84	
% DE HUMEDAD	%	32.66	30.53	28.73	
		31.39	30.53	29.82	
<b>LIMITE PLASTICO (ASTM D4318)</b>					
RECIPIENTE N°	N°	H	I		Observaciones:
RECIPIENTE + SUELO HUMEDO	grs	18.67	21.40		
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	16.94	19.40		
PESO DEL RECIPIENTE	grs	7.27	8.14		
PESO DE AGUA	grs	1.73	2.00		
PESO DEL SUELO SECO	grs	9.67	11.26		
% DE HUMEDAD (Limite Plástico)	%	17.89	17.76		
GRAFICA					
IP=LL-LP					
<b>LIMITE LÍQUIDO</b>	<b>LIMITE PLÁSTICO</b>		<b>ÍNDICE PLASTICIDAD</b>		
30.56	17.76		12.80		
Observaciones:					

**INGEO ANDES E.I.R.L.**  
 Rolando Mendoza Béjar  
 INGENIERO CIVIL  
 GIP 85650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 37

Datos y resultados del Análisis de Límites de Consistencia del material natural de cantera km5+400 C-04.

LABORATORIO : INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION					
ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS					
AV. SAN JUDAS GRANDE 8-10- WANCHAQ					
ENSAYO PARA LIMITES DE CONSISTENCIA					
(ASTM D 4318/ AASHTO T 89/ MTC E 110,111)					
DATOS DEL PROYECTO					
TESIS:	"PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 5+400, PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKÁ EN EL CAMINO VECINAL CU-1432 DEL DISTRITO DE SUCUANI, 2021."				
TESISTAS	Bach. Mike Perez Torres				
DISTRITO	Bach. Jheyson Edgar Cjuro Cutipa				
PROVINCIA	SUCUANI	FECHA	25/04/2022		
DATOS DE LA MUESTRA					
Tipo material:					
Ubicación de Muestra:	CANTERA KM 05+400 SUCUANI				
		Progresiva:	5+400		
		N° Muestra:	C-04		
LIMITE LIQUIDO (ASTM D4318)					
RECIPIENTE N°	N°	P	C	N	Observaciones:
N° DE GOLPES	N°	18	25	34	
RECIPIENTE + SUELO HUMEDO	grs	51.31	47.43	52.88	
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	49.06	45.25	50.34	
PESO DEL RECIPIENTE	grs	42.17	38.11	41.50	
PESO DE AGUA	grs	2.25	2.18	2.54	
PESO DEL SUELO SECO	grs	6.89	7.14	8.84	
% DE HUMEDAD	%	32.66	30.53	28.73	
		31.39	30.53	29.82	
LIMITE PLASTICO (ASTM D4318)					
RECIPIENTE N°	N°	11	1	Observaciones:	
RECIPIENTE + SUELO HUMEDO	grs	18.75	21.32		
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	16.94	19.40		
PESO DEL RECIPIENTE	grs	7.27	8.14		
PESO DE AGUA	grs	1.81	1.92		
PESO DEL SUELO SECO	grs	9.67	11.26		
% DE HUMEDAD (Limite Plástico)	%	18.72	17.05		
GRÁFICA					
LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLÁSTICO		ÍNDICE PLASTICIDAD		
30.56	17.885		12.68		
Observaciones:					

INGEO ANDES E.I.R.L.  
Rolando Mendoza Béjar  
INGENIERO CIVIL  
GIP 88650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 38

Datos y resultados del Análisis de Límites de Consistencia del material natural de cantera km5+400 C-05.

LABORATORIO : INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION					
ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS					
AV. SAN JUDAS GRANDE B-10- WANCHAQ					
ENSAYO PARA LIMITES DE CONSISTENCIA					
(ASTM D 4318/ AASHTO T 89/ MTC E 110,111)					
DATOS DEL PROYECTO					
TESIS:	"PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 5+400, PARA LA ESTABILIZACION DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKKA EN EL CAMINO VECINAL CU-1432 DEL DISTRITO DE SICUANI, 2021."				
TESISTAS	Bach. Mike Perez Torres				
DISTRITO	Bach. Jhaysen Edgar Cjuro Cutipa				
PROVINCIA	SICUANI	FECHA	25/04/2022		
CANCHIS					
DATOS DE LA MUESTRA					
Tipo material:					
Ubicación de Muestra:	CANTERA KM 05+400 SICUANI				
	Progresiva:	5+400			
	N° Muestra:	C-05			
LIMITE LIQUIDO (ASTM D4318)					
RECIPIENTE N°	N°	P	C	N	Observaciones:
N° DE GOLPES	N°	18	25	34	
RECIPIENTE + SUELO HUMEDO	grs	51.31	47.43	52.88	
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	49.06	45.25	50.34	
PESO DEL RECIPIENTE	grs	42.17	38.11	41.50	
PESO DE AGUA	grs	2.25	2.18	2.54	
PESO DEL SUELO SECO	grs	6.89	7.14	8.84	
% DE HUMEDAD	%	32.66	30.53	28.73	
		31.39	30.53	29.82	
LIMITE PLASTICO (ASTM D4318)					
RECIPIENTE N°	N°	11	1	Observaciones:	
RECIPIENTE + SUELO HUMEDO	grs	18.55	21.30		
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	16.94	19.40		
PESO DEL RECIPIENTE	grs	7.27	8.14		
PESO DE AGUA	grs	1.61	1.90		
PESO DEL SUELO SECO	grs	9.67	11.26		
% DE HUMEDAD (Limite Plástico)	%	16.65	16.87		
GRAFICA				<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">IP=LL-LP</div>	
LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLÁSTICO	INDICE PLASTICIDAD			
30.56	16.76	13.80			
Observaciones:					

INGEO ANDES E.I.R.L.  
Rolando Mendoza Béjar  
INGENIERO CIVIL  
BIP 85650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



**Tabla 39**

*Resultados de Límites de Consistencia y Clasificación de Suelos de material granular natural*

DESCRIPCION	C-01	C-02	C-03	C-04	C-05
Límite Líquido (LL)	30.56	33.54	30.56	30.56	30.56
Límite Plástico (LP)	17.83	17.83	17.76	17.89	16.76
Índice de Plasticidad (IP)	12.73	15.71	12.8	12.68	13.8
Clasificación (SUCS)	SC	SC	SC	SC	SC
Clasificación (AASHTO)	A-2-6(1)	A-2-6(1)	A-2-6(1)	A-2-6(1)	A-2-6(1)
Descripción (SUCS)	Gravas arcillosas, mezclas de gravas, arena y arcilla	Gravas arcillosas, mezclas de gravas, arena y arcilla	Gravas arcillosas, mezclas de gravas, arena y arcilla	Gravas arcillosas, mezclas de gravas, arena y arcilla	Gravas arcillosas, mezclas de gravas, arena y arcilla

*Nota:* Fuente Propia.

Según nuestros resultados de granulometría y límites de consistencia realizados a cada calicata se puede observar que nuestra cantera es homogénea.

**Datos y resultados de límites de consistencia de muestra de material granular de cantera km 5+400 con la adición de yeso y aditivo Sika-1 en diferentes proporciones según el diseño.**



Tabla 40

Datos y resultados de Límites de Consistencia del material de cantera km5+400 adicionando yeso al 0% y aditivo sika-1 al 4%.

INGENIERÍA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION					
ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS					
LIMITES DE CONSISTENCIA					
(ASTM D 4318/ AASHTO T 89/ MTC E 110,111)					
DATOS DEL PROYECTO					
TESIS:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 05+400 PARA LA ESTABILIZACION DE LA SUDEFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU-1432MDEL DISTRITO DE SICUANI				
DISTRITO	SICUANI				
PROVINCIA	CANCHIS				
ZONA:					
N° REGISTRO					
FECHA:	26/04/2022				
DEPARTAMENTO	CUSCO				
DATOS DE LA MUESTRA					
Tipo material:	Grava arcillosa con arena				
Ubicación de Muestra:	Cantera km 05+400 - Yeso 0 %- sika 4 %				
Progresiva:					
N° Muestra:	M - 01				
LIMITE LIQUIDO (ASTM D4318)					
RECIPIENTE N°	N°	P	C	N	Observaciones:
N° DE GOLPES		18	25	34	
RECIPIENTE + SUELO HUMED	grs	51.31	47.43	52.88	
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	49.06	45.25	50.34	
PESO DEL RECIPIENTE	grs	42.17	38.11	41.50	
PESO DE AGUA	grs	2.25	2.18	2.54	
PESO DEL SUELO SECO	grs	6.89	7.14	8.84	
% DE HUMEDAD	%	32.66	30.53	28.73	
LIMITE PLASTICO (ASTM D4318)					
RECIPIENTE N°	N°	11	1		Observaciones:
RECIPIENTE + SUELO HUMED	grs	18.67	21.40		
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	16.94	19.40		
PESO DEL RECIPIENTE	grs	7.27	8.14		
PESO DE AGUA	grs	1.73	2.00		
PESO DEL SUELO SECO	grs	9.67	11.26		
% DE HUMEDAD (Limite Plásti	%	17.89	17.76		
<b>LIMITE LIQUIDO</b>	<b>LIMITE PLASTICO</b>	<b>INDICE PLASTICIDAD</b>			
30.56	17.83	12.73			
Observaciones:					

INGEO ANDES E.I.R.L.  
Rolando Mendoza Bejar  
INGENIERO CIVIL  
BIP 85650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 41

Datos y resultados de Límites de Consistencia del material de cantera km5+400 adicionando yeso al 0% y aditivo sika-1 al 6%

		INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION			
		ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS			
		LIMITES DE CONSISTENCIA			
		(ASTM D 4318/ AASHTO T 89/ MTC E 110,111)			
DATOS DEL PROYECTO					
TESIS		PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 05+400 PARA LA ESTABILIZACION DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU. 1432MDEL DISTRITO DE SICUANI			
DISTRITO	SICUANI	ZONA:		N° REGISTRO	
PROVINCIA	CANCHIS	FECHA:		26/04/2022	
DEPARTAMENTO	CUSCO				
DATOS DE LA MUESTRA					
Tipo material:		Grava arcillosa con arena		---	
Ubicación de Muestra:		Cantera km 05+400 - Yeso 0 %- sika 6 %			
		Progresiva:			
		N° Muestra:		M - 01	
LIMITE LIQUIDO (ASTM D4318)					
RECIPIENTE N°	N°	P	C	N	Observaciones:
N° DE GOLPES	N°	18	25	34	
RECIPIENTE + SUELO HUMED	grs	51.31	47.43	52.88	
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	49.06	45.25	50.34	
PESO DEL RECIPIENTE	grs	42.17	38.11	41.50	
PESO DE AGUA	grs	2.25	2.18	2.54	
PESO DEL SUELO SECO	grs	6.89	7.14	8.84	
% DE HUMEDAD	%	32.66	30.53	28.73	
LIMITE PLASTICO (ASTM D4318)					
RECIPIENTE N°	N°	H	I		Observaciones:
RECIPIENTE + SUELO HUMED	grs	18.67	21.40		
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	16.94	19.40		
PESO DEL RECIPIENTE	grs	7.27	8.14		
PESO DE AGUA	grs	1.73	2.00		
PESO DEL SUELO SECO	grs	9.67	11.26		
% DE HUMEDAD (Limite Plásti	%	17.89	17.76		
<b>LIMITE LIQUIDO</b>		<b>LIMITE PLASTICO</b>		<b>INDICE PLASTICIDAD</b>	
30.56		17.83		12.73	
Observaciones:					

INGEO ANDES E.I.R.L.  
  
**Rolando Mendoza Béjar**  
 INGENIERO CIVIL  
 BIP 45650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 42

Datos y resultados de Límites de Consistencia del material de cantera km5+400 adicionando yeso al 0% y aditivo sika-1 al 8%.

		INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION			
		ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS			
		LIMITES DE CONSISTENCIA			
		(ASTM D 4318/ AASHTO T 89/ MTC E 110,111)			
DATOS DEL PROYECTO					
TESIS	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 05+400 PARA LA ESTABILIZACION DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU.1432MDEL DISTRITO DE SICUANI				
DISTRITO	SICUANI	ZONA:		N° REGISTRO	
PROVINCIA	CANCHIS	FECHA:		04/08/2021	
DEPARTAMENTO	CUSCO				
DATOS DE LA MUESTRA					
Tipo material:	Grava arcillosa con arena				
Ubicación de Muestra:	Cantera km 05+400 - Yeso 0 %- sika 8 %				
		Progresiva:			
		N° Muestra:		M - 01	
LIMITE LIQUIDO (ASTM D4318)					
RECIPIENTE N°	N°	P	C	N	Observaciones:
N° DE GOLPES	N°	18	25	34	
RECIPIENTE + SUELO HUMED	grs	51.31	47.43	52.88	
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	49.06	45.25	50.34	
PESO DEL RECIPIENTE	grs	42.17	38.11	41.50	
PESO DE AGUA	grs	2.25	2.18	2.54	
PESO DEL SUELO SECO	grs	6.89	7.14	8.84	
% DE HUMEDAD	%	32.66	30.53	28.73	
LIMITE PLASTICO (ASTM D4318)					
RECIPIENTE N°	N°	H	I		Observaciones:
RECIPIENTE + SUELO HUMED	grs	18.67	21.40		
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	16.94	19.40		
PESO DEL RECIPIENTE	grs	7.27	8.14		
PESO DE AGUA	grs	1.73	2.00		
PESO DEL SUELO SECO	grs	9.67	11.26		
% DE HUMEDAD (Limite Plásti	%	17.89	17.76		
<b>LIMITE LIQUIDO</b>	<b>LIMITE PLASTICO</b>		<b>INDICE PLASTICIDAD</b>		
30.56	17.83		12.73		
Observaciones:					

**INGEO ANDES E.I.R.L.**  
 Rolando Mendoza Béjar  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 85650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 43

Datos y resultados de Límites de Consistencia del material de cantera km5+400 adicionando yeso al 0% y aditivo sika-1 al 10%.

INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION					
ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS					
LIMITES DE CONSISTENCIA					
(ASTM D 4318/ AASHTO T 89/ MTC E 110,111)					
DATOS DEL PROYECTO					
PROYECTO: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 05+400 PARA LA ESTABILIZACION DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU.1432MOEL DISTRITO DE SICUANI					
DISTRITO:	SICUANI		N° REGISTRO:		
PROVINCIA:	GANCHIS	ZONA:	FECHA: 26/04/2022		
DEPARTAMENTO:	CUSCO				
DATOS DE LA MUESTRA					
Tipo material:	Grava arcillosa con arena				
Ubicación de Muestra:	Cantera km 05+400 - Yeso 0 %- sika 10 %				
			Progresiva:		
			N° Muestras:	M - 01	
LIMITE LIQUIDO (ASTM D4318)					
RECIPIENTE N°	N°	P	C	N	Observaciones:
N° DE GOLPES	N°	18	25	34	
RECIPIENTE + SUELO HUMED	grs	51.31	47.43	52.88	
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	49.06	45.25	50.34	
PESO DEL RECIPIENTE	grs	42.17	38.11	41.50	
PESO DE AGUA	grs	2.25	2.18	2.54	
PESO DEL SUELO SECO	grs	6.89	7.14	8.84	
% DE HUMEDAD	%	32.66	30.53	28.73	
LIMITE PLASTICO (ASTM D4318)					
RECIPIENTE N°	N°	H	I		Observaciones:
RECIPIENTE + SUELO HUMED	grs	18.67	21.40		
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	16.94	19.40		
PESO DEL RECIPIENTE	grs	7.27	8.14		
PESO DE AGUA	grs	1.73	2.00		
PESO DEL SUELO SECO	grs	9.67	11.26		
% DE HUMEDAD (Limite Plásti	%	17.89	17.76		
LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO		INDICE PLASTICIDAD		
30.56	17.83		12.73		
Observaciones:					

INGEO ANDES E.I.R.L.  
  
 Rolando Mendoza Bejar  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 85650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 44

Datos y resultados de Límites de Consistencia del material de cantera km5+400 adicionando yeso al 4% y aditivo sika-1 al 0%.

		INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION			
		ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS			
		LIMITES DE CONSISTENCIA			
		(ASTM D 4318/ AASHTO T 89/ MTC E 110,111)			
DATOS DEL PROYECTO					
TESIS	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 05+400 PARA LA ESTABILIZACION DE LA SUOERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU.1432MDEL DISTRITO DE SICUANI				
DISTRITO	SICUANI	ZONA:		N° REGISTRO	
PROVINCIA	CANCHIS	FECHA:		26/04/2022	
DEPARTAMENTO	CUSCO				
DATOS DE LA MUESTRA					
Tipo material:	Grava arcillosa con arena				
Ubicación de Muestra:	Cantera km 05+400 - Yeso 4 %- sika 0 %				
		Progresiva:			
		N° Muestra:		M - 01	
LIMITE LIQUIDO (ASTM D4318)					
RECIPIENTE N°	N°	J	A	I	Observaciones:
N° DE GOLPES	N°	17	25	33	
RECIPIENTE + SUELO HUMED	grs	51.33	49.32	51.43	
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	48.75	47.10	49.00	
PESO DEL RECIPIENTE	grs	40.33	39.54	40.54	
PESO DE AGUA	grs	2.58	2.22	2.43	
PESO DEL SUELO SECO	grs	8.42	7.56	8.46	
% DE HUMEDAD	%	30.64	29.37	28.72	
LIMITE PLASTICO (ASTM D4318)					
RECIPIENTE N°	N°	L	K		Observaciones:
RECIPIENTE + SUELO HUMED	grs	19.89	23.98		
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	18.00	21.65		
PESO DEL RECIPIENTE	grs	7.78	8.98		
PESO DE AGUA	grs	1.89	2.33		
PESO DEL SUELO SECO	grs	10.22	12.67		
% DE HUMEDAD (Limite Plásti	%	18.49	18.39		
<b>LIMITE LIQUIDO</b>	<b>LIMITE PLASTICO</b>		<b>INDICE PLASTICIDAD</b>		
29.46	18.44		11.02		
Observaciones:					

**Ingeo Andes E.I.R.L.**  
 Rotando Mendoza Bejar  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 89650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 45

Datos y resultados de Límites de Consistencia del material de cantera km5+400 adicionando yeso al 4% y aditivo sika-1 al 8%.

INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION						
ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS						
LIMITES DE CONSISTENCIA						
(ASTM D 4318/ AASHTO T 89/ MTC E 110,111)						
DATOS DEL PROYECTO						
TESIS:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 05+400 PARA LA ESTABILIZACION DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU 1432MDEL DISTRITO DE SICHANI					
DISTRITO:	SICHANI				FECHA:	26/04/2022
PROVINCIA:	CANCHIS					
DEPARTAMENTO:	CUSCO					
DATOS DE LA MUESTRA						
Tipo material:	Arena arcillosa con grava					
Ubicación de Muestra:	Cantera km 05+400 - Yeso 4% - sika 8%					
				Progresiva:		
				N° Muestra:	M - 01	
LIMITE LIQUIDO (ASTM D4318)						
RECIPIENTE N°	N°	F	K	A	Observaciones:	
N° DE GOLPES	18	25	34			
RECIPIENTE + SUELO HUMED	grs	51.33	49.32	51.43		
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	48.75	47.10	49.00		
PESO DEL RECIPIENTE	grs	40.33	39.54	40.54		
PESO DE AGUA	grs	2.58	2.22	2.43		
PESO DEL SUELO SECO	grs	8.42	7.56	8.46		
% DE HUMEDAD	%	30.64	29.37	28.72		
LIMITE PLASTICO (ASTM D4318)						
RECIPIENTE N°	N°	L	W		Observaciones:	
RECIPIENTE + SUELO HUMED	grs	19.89	23.98			
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	18.00	21.65			
PESO DEL RECIPIENTE	grs	7.78	8.98			
PESO DE AGUA	grs	1.89	2.33			
PESO DEL SUELO SECO	grs	10.22	12.67			
% DE HUMEDAD (Limite Plásti	%	18.49	18.39			
<b>LIMITE LIQUIDO</b>	<b>LIMITE PLASTICO</b>		<b>INDICE PLASTICIDAD</b>			
29.46	18.44		11.02			
Observaciones:						

INGEO ANDES E.I.R.L.  
Rolando Mendoza Béjar  
INGENIERO CIVIL  
BIP 85650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 46

Datos y resultados de Límites de Consistencia del material de cantera km5+400 adicionando yeso al 4% y aditivo sika-1 al 10%.

INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION					
ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS					
LIMITES DE CONSISTENCIA					
(ASTM D 4318/ AASHTO T 89/ MTC E 110,111)					
DATOS DEL PROYECTO					
TESIS	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 05+400 PARA LA ESTABILIZACION DE LA SUDEFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU.1432MDEL DISTRITO DE SICUANI				
DISTRITO	SICUANI				
PROVINCIA	CANCHIS				
ZONA					
FECHA	26/04/2022				
DEPARTAMENTO	CUSCO				
DATOS DE LA MUESTRA					
Tipo material:	Arena arcillosa con grava				
Ubicación de Muestra:	Cantera km 05+400 - Yeso 4% sika 10%				
Progresiva:					
N° Muestra:	M - 01				
LIMITE LIQUIDO (ASTM D4318)					
RECIPIENTE N°	N°	T	A	I	Observaciones:
N° DE GOLPES	N°	17	25	33	
RECIPIENTE + SUELO HUMED	grs	51.33	49.32	51.43	
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	48.75	47.10	49.00	
PESO DEL RECIPIENTE	grs	40.33	39.54	40.54	
PESO DE AGUA	grs	2.58	2.22	2.43	
PESO DEL SUELO SECO	grs	8.42	7.56	8.46	
% DE HUMEDAD	%	30.64	29.37	28.72	
LIMITE PLASTICO (ASTM D4318)					
RECIPIENTE N°	N°	H	B	Observaciones:	
RECIPIENTE + SUELO HUMED	grs	19.89	23.98		
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	18.00	21.65		
PESO DEL RECIPIENTE	grs	7.78	8.98		
PESO DE AGUA	grs	1.89	2.33		
PESO DEL SUELO SECO	grs	10.22	12.67		
% DE HUMEDAD (Limite Plásti	%	18.49	18.39		
LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO		INDICE PLASTICIDAD		
29.46	18.44		11.02		
Observaciones:					

INGEO ANDES E.I.R.L.  
Rotanda Mendoza Bejar  
INGENIERO CIVIL  
EIP 85650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 47

Datos y resultados de Límites de Consistencia del material de cantera km5+400 adicionando yeso al 6% y aditivo sika-1 al 0%.

INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION					
ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS					
LIMITES DE CONSISTENCIA					
(ASTM D 4318/ AASHTO T 89/ MTC E 110,111)					
DATOS DEL PROYECTO					
TESIS		PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 05+400 PARA LA ESTABILIZACION DE LA SUDERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU 1432MDEL DISTRITO DE SICUANI			
DISTRITO	SICUANI	ZONA:		N° REGISTRO	
PROVINCIA	CANCHIS	FECHA:		26/04/2022	
DEPARTAMENTO	CUSCO				
DATOS DE LA MUESTRA					
Tipo material:		Grava arcillosa con arena		---	
Ubicación de Muestra:		Cantera km 05+400 - Yeso 6 %- sika 0 %		Progresiva:	
				N° Muestra: <b>M - 01</b>	
LIMITE LIQUIDO (ASTM D4318)					
RECIPIENTE N°	N°	K	J	L	Observaciones:
N° DE GOLPES		18	25	33	
RECIPIENTE + SUELO HUMEDO	grs	50.76	47.43	51.87	
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	48.65	45.56	49.70	
PESO DEL RECIPIENTE	grs	40.70	38.11	40.76	
PESO DE AGUA	grs	2.11	1.87	2.17	
PESO DEL SUELO SECO	grs	7.95	7.45	8.94	
% DE HUMEDAD	%	26.54	25.10	24.27	
LIMITE PLASTICO (ASTM D4318)					
RECIPIENTE N°	N°	J	M		Observaciones:
RECIPIENTE + SUELO HUMEDO	grs	19.65	22.87		
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	18.00	20.75		
PESO DEL RECIPIENTE	grs	7.98	8.23		
PESO DE AGUA	grs	1.65	2.12		
PESO DEL SUELO SECO	grs	10.02	12.52		
% DE HUMEDAD (Limite Plástico)	%	16.47	16.93		
<b>LIMITE LIQUIDO</b>	<b>LIMITE PLASTICO</b>		<b>INDICE PLASTICIDAD</b>		
25.22	16.7		8.52		
Observaciones:					

INGEO ANDES E.I.R.L.  
Rolando Mendoza Béjar  
INGENIERO CIVIL  
CIP 85650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 48

Datos y resultados de Límites de Consistencia del material de cantera km5+400 adicionando yeso al 6% y aditivo sika-1 al 8%.

INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION					
ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS					
LIMITES DE CONSISTENCIA					
(ASTM D 4318/ AASHTO T 89/ MTC E 110,111)					
DATOS DEL PROYECTO					
TESIS		PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 05+400 PARA LA ESTABILIZACION DE LA SUOERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU.1432MDEL DISTRITO DE SICUANI			
TESISTAS: MIKE PEREZ TORRES Y JHEYSON EDGAR CAJRO CUTIPA					
DISTRITO	CANCHIS	ZONA:		FECHA:	29/04/2022
PROVINCIA	SICUANI	ZONA:		FECHA:	29/04/2022
DEPARTAMENTO	CUSCO				
DATOS DE LA MUESTRA					
Tipo material:	Arena arcillosa con grava				
Ubicación de Muestra:	Cantera km 05+400 - Yeso 6% sika 8%				
			Progresiva:		
			N° Muestra:	M - 01	
LIMITE LIQUIDO (ASTM D4318)					
RECIPIENTE N°	N°	A	H	Q	Observaciones:
N° DE GOLPES	N°	18	25	33	
RECIPIENTE + SUELO HUMED	grs	50.76	47.43	51.87	
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	48.65	45.56	49.70	
PESO DEL RECIPIENTE	grs	40.70	38.11	40.76	
PESO DE AGUA	grs	2.11	1.87	2.17	
PESO DEL SUELO SECO	grs	7.95	7.45	8.94	
% DE HUMEDAD	%	26.54	25.10	24.27	
LIMITE PLASTICO (ASTM D4318)					
RECIPIENTE N°	N°	D	T		Observaciones:
RECIPIENTE + SUELO HUMED	grs	19.65	22.87		
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	18.00	20.75		
PESO DEL RECIPIENTE	grs	7.98	8.23		
PESO DE AGUA	grs	1.65	2.12		
PESO DEL SUELO SECO	grs	10.02	12.52		
% DE HUMEDAD (Limite Plásti	%	16.47	16.93		
LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO		INDICE PLASTICIDAD		
25.22	16.7		8.52		
Observaciones:					

INGEO ANDES E.I.R.L.  
Rolando Mendoza Béjar  
INGENIERO CIVIL  
CIP 89650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 49

Datos y resultados de Límites de Consistencia del material de cantera km5+400 adicionando yeso al 6% y aditivo sika-1 al 10%.

		INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION			
		ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS			
		LIMITES DE CONSISTENCIA			
		(ASTM D 4318/ AASHTO T 89/ MTC E 110,111)			
DATOS DEL PROYECTO					
TESIS	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 05+400 PARA LA ESTABILIZACION DE LA SUOERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU.1432MDEL DISTRITO DE SICUANI				
TESISTAS: MIKE PEREZ TORRES Y JHEYSON EDGAR CUJRO CUTIPA					
DISTRITO	SICUANI		FECHA:		29/04/2022
PROVINCIA	CANCHIS		ZONA:		
DEPARTAMENTO		CUSCO			
DATOS DE LA MUESTRA					
Tipo material:	Arena arcillosa con grava				
Ubicación de Muestra:	Cantera km 05+400 - Yeso 6% sika 10%				
		Progresiva:			
		N° Muestra:		M - 01	
LIMITE LIQUIDO (ASTM D4318)					
RECIPIENTE N°	N°	J	W	A	Observaciones:
N° DE GOLPES	N°	18	25	33	
RECIPIENTE + SUELO HUMED	grs	50.76	47.43	51.87	
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	48.65	45.56	49.70	
PESO DEL RECIPIENTE	grs	40.70	38.11	40.76	
PESO DE AGUA	grs	2.11	1.87	2.17	
PESO DEL SUELO SECO	grs	7.95	7.45	8.94	
% DE HUMEDAD	%	26.54	25.10	24.27	
LIMITE PLASTICO (ASTM D4318)					
RECIPIENTE N°	N°	X	N		Observaciones:
RECIPIENTE + SUELO HUMED	grs	19.65	22.87		
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	18.00	20.75		
PESO DEL RECIPIENTE	grs	7.98	8.23		
PESO DE AGUA	grs	1.65	2.12		
PESO DEL SUELO SECO	grs	10.02	12.52		
% DE HUMEDAD (Limite Plásti	%	16.47	16.93		
LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO		INDICE PLASTICIDAD		
25.22	16.7		8.52		
Observaciones:					

**Ingeo Andes E.I.R.L.**  
 Rolando Mendoza Béjar  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 88650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 50

Datos y resultados de Límites de Consistencia del material de cantera km5+400 adicionando yeso al 8% y aditivo sika-1 al 0%.

INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION					
ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS					
LIMITES DE CONSISTENCIA					
(ASTM D 4318/ AASHTO T 89/ MTC E 110,111)					
DATOS DEL PROYECTO					
TESIS		PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 05+400 PARA LA ESTABILIZACION DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU.1432MDEL DISTRITO DE SICUANI			
TESISTAS: MIKE PEREZ TORRES Y JHEYSON EDGAR CJURO CUTIPA					
DISTRITO	SICUANI		ZONA	FECHA: 29/04/2022	
PROVINCIA	CANCHIS				
DEPARTAMENTO	CUSCO				
DATOS DE LA MUESTRA					
Tipo material:	Grava arcilloso-limosa con arena				
Ubicación de Muestra:	Cantera km 05+400 - Yeso 8 %- sika 0 %				
			Progresiva:		
			N° Muestra:	M - 01	
LIMITE LIQUIDO (ASTM D4318)					
RECIPIENTE N°	N°	L	D	J	Observaciones:
N° DE GOLPES	N°	18	25	35	
RECIPIENTE + SUELO HUMEDO	grs	52.76	48.54	51.65	
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	50.40	46.50	49.50	
PESO DEL RECIPIENTE	grs	40.65	37.65	40.00	
PESO DE AGUA	grs	2.36	2.04	2.15	
PESO DEL SUELO SECO	grs	9.75	8.85	9.50	
% DE HUMEDAD	%	24.21	23.05	22.63	
LIMITE PLASTICO (ASTM D4318)					
RECIPIENTE N°	N°	L	N		Observaciones:
RECIPIENTE + SUELO HUMEDO	grs	21.76	22.76		
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	19.72	20.82		
PESO DEL RECIPIENTE	grs	7.34	8.98		
PESO DE AGUA	grs	2.04	1.94		
% DE HUMEDAD (Limite Plástico)	%	16.48	16.39		
<b>LIMITE LIQUIDO</b>	<b>LIMITE PLASTICO</b>		<b>INDICE PLASTICIDAD</b>		
23.30	16.44		6.86		
Observaciones:					

INGEO ANDES E.I.R.L.  
  
**Rolando Mendoza Béjar**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 88650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 51

Datos y resultados de Límites de Consistencia del material de cantera km5+400 adicionando yeso al 4% y aditivo sika-1 al 4%.

		INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION			Observaciones:
		ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS			
		AV. SAN JUDAS GRANDE B-10- WANCHAQ			
		LIMITES DE CONSISTENCIA			
		(ASTM D 4318/ AASHTO T 89/ MTC E 110,111)			
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>					
TESIS:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 05+400 PARA LA ESTABILIZACION DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU.1432 DEL DISTRITO DE SICUANI, 2021.				
TESISTAS	Bach. Mike Perez Torres Bach. Jheyson Edgar Cjuro Cutipa				
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>					
Tipo material:	Arena arcilloso-limosa con grava				
Ubicación de Muestra:	Cantera 5+400				
adición de Yeso 4%			Progresiva:		
adición de aditivo Sika 4%			N° Muestra:	M - 01	
<b>LIMITE LIQUIDO (ASTM D4318)</b>					
RECIPIENTE N°	N°	C	Z	A	Observaciones:
N° DE GOLPES	N°	18	26	34	
RECIPIENTE + SUELO HUMEDO	grs	51.21	47.91	49.35	
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	48.89	46.13	48.00	
PESO DEL RECIPIENTE	grs	38.11	37.50	41.22	
PESO DE AGUA	grs	2.32	1.78	1.35	
PESO DEL SUELO SECO	grs	10.78	8.63	6.78	
% DE HUMEDAD	%	21.52	20.63	19.91	
		20.68	20.73	20.66	
<b>LIMITE PLASTICO (ASTM D4318)</b>					
RECIPIENTE N°	N°	A	J		Observaciones:
RECIPIENTE + SUELO HUMEDO	grs	25.20	24.33		
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	24.55	23.68		
PESO DEL RECIPIENTE	grs	20.59	19.76		
PESO DE AGUA	grs	0.65	0.65		
% DE HUMEDAD (Limite Plástico)	%	16.41	16.58		
					
IP=LL-LP					
<b>LIMITE LIQUIDO</b>	<b>LIMITE PLASTICO</b>		<b>INDICE PLASTICIDAD</b>		
20.69	16.5		4.19		
Observaciones:					

  
**INGEO ANDES E.I.R.L.**  
 Rolando Mendoza Béjar  
 INGENIERO CIVIL  
 BIP 45650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 52

Datos y resultados de Límites de Consistencia del material de cantera km5+400 adicionando yeso al 6% y aditivo sika-1 al 4%.

		INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION			
		ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS			
		LIMITES DE CONSISTENCIA			
		(ASTM D 4318/ AASHTO T 89/ MTC E 110,111)			
DATOS DEL PROYECTO					
TESIS	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 05+400 PARA LA ESTABILIZACION DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU.1432MDEL DISTRITO DE SICUANI				
DISTRITO	SICUANI	ZONA:		FECHA: 26/04/2022	
PROVINCIA	CANCHIS	DEPARTAMENTO		CUSCO	
DATOS DE LA MUESTRA					
Tipo material:	Arena arcillosa con grava				
Ubicación de Muestra:	Cantera km 05+400 - Yeso 6% sika 4%				
				Progresiva:	
				N° Muestra:	M - 01
LIMITE LIQUIDO (ASTM D4318)					
RECIPIENTE N°	N°	K	J	L	Observaciones:
N° DE GOLPES	N°	18	25	33	
RECIPIENTE + SUELO HUMED	grs	50.76	47.43	51.87	
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	48.65	45.56	49.70	
PESO DEL RECIPIENTE	grs	40.70	38.11	40.76	
PESO DE AGUA	grs	2.11	1.87	2.17	
PESO DEL SUELO SECO	grs	7.95	7.45	8.94	
% DE HUMEDAD	%	26.54	25.10	24.27	
LIMITE PLASTICO (ASTM D4318)					
RECIPIENTE N°	N°	J	M		Observaciones:
RECIPIENTE + SUELO HUMED	grs	19.65	22.87		
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	18.00	20.75		
PESO DEL RECIPIENTE	grs	7.98	8.23		
PESO DE AGUA	grs	1.65	2.12		
PESO DEL SUELO SECO	grs	10.02	12.52		
% DE HUMEDAD (Limite Plásti	%	16.47	16.93		
<b>LIMITE LIQUIDO</b>	<b>LIMITE PLASTICO</b>		<b>INDICE PLASTICIDAD</b>		
25.22	16.7		8.52		
Observaciones:					

INGEO ANDES E.I.R.L.  
  
**Rolando Mendoza Béjar**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 89650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 53

Datos y resultados de Límites de Consistencia del material de cantera km5+400 adicionando yeso al 8% y aditivo sika-1 al 4%.

INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION					
ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS					
LIMITES DE CONSISTENCIA					
(ASTM D 4318/ AASHTO T 89/ MTC E 110,111)					
DATOS DEL PROYECTO					
TESIS	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 05+400 PARA LA ESTABILIZACION DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU.1432MDEL DISTRITO DE SICUANI				
TESISTAS: MIKE PEREZ TORRES Y JHEYSON EDGAR CJURO CUTIPA					
DISTRITO	SICUANI				
PROVINCIA	CANCHIS				
ZONA	FECHA: 29/04/2022				
DEPARTAMENTO	CUSCO				
DATOS DE LA MUESTRA					
Tipo material:	Arena arcilloso-limosa con grava				
Ubicación de Muestra:	Cantera km 05+400 - Yeso 8 %- sika 4%				
Progresiva:					
N° Muestra:	M - 01				
LIMITE LIQUIDO (ASTM D4318)					
RECIPIENTE N°	N°	L	D	J	Observaciones:
N° DE GOLPES	N°	18	25	35	
RECIPIENTE + SUELO HUMED	grs	52.76	48.34	51.65	
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	50.40	46.50	49.50	
PESO DEL RECIPIENTE	grs	40.65	37.65	40.00	
PESO DE AGUA	grs	2.36	2.04	2.15	
PESO DEL SUELO SECO	grs	9.75	8.85	9.50	
% DE HUMEDAD	%	24.21	23.05	22.63	
LIMITE PLASTICO (ASTM D4318)					
RECIPIENTE N°	N°	L	N	Observaciones:	
RECIPIENTE + SUELO HUMED	grs	21.76	22.76		
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	19.72	20.82		
PESO DEL RECIPIENTE	grs	7.34	8.98		
PESO DE AGUA	grs	2.04	1.94		
PESO DEL SUELO SECO	grs	12.38	11.84		
% DE HUMEDAD (Limite Plásti	%	16.48	16.39		
<b>LIMITE LIQUIDO</b>	<b>LIMITE PLASTICO</b>	<b>INDICE PLASTICIDAD</b>			
23.30	16.44	6.86			
Observaciones:					

INGEO ANDES E.I.R.L.  
Rolando Mendoza Bejar  
INGENIERO CIVIL  
CIP 89550

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 54

Datos y resultados de Límites de Consistencia del material de cantera km5+400 adicionando yeso al 10% y aditivo sika-1 al 4%.

INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION					
ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS					
LIMITES DE CONSISTENCIA					
(ASTM D 4318/ AASHTO T 89/ MTC E 110,111)					
DATOS DEL PROYECTO					
PROPOSTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 05+400 PARA LA ESTABILIZACION DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU 1432 DEL DISTRITO DE SICUANI					
TESISTAS: MIKE PEREZ TORRES Y JHEYSON EDGAR C. JURO CUTIPA					
DISTRITO	SICUANI		FECHA:		26/04/2022
PROVINCIA	CANCHIS		ZONA:		
DEPARTAMENTO	CUSCO				
DATOS DE LA MUESTRA					
Tipo material:	Arena arcilloso-limosa con grava				
Ubicación de Muestra:	Cantera km 05+400 - Yeso 10%- sika 4%				
			Progresiva:		
			N° Muestra:	M - 01	
LIMITE LIQUIDO (ASTM D4318)					
RECIPIENTE N°	N°	S	D	X	Observaciones:
N° DE GOLPES	N°	17	25	34	
RECIPIENTE + SUELO HUMEDO	grs	50.32	48.32	53.21	
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	48.50	46.40	51.05	
PESO DEL RECIPIENTE	grs	40.32	37.54	40.54	
PESO DE AGUA	grs	1.82	1.92	2.16	
PESO DEL SUELO SECO	grs	8.18	8.86	10.51	
% DE HUMEDAD	%	22.25	21.67	20.55	
LIMITE PLASTICO (ASTM D4318)					
RECIPIENTE N°	N°	A	A		Observaciones:
RECIPIENTE + SUELO HUMEDO	grs	21.34	22.43		
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	19.30	20.35		
PESO DEL RECIPIENTE	grs	7.66	8.21		
PESO DE AGUA	grs	2.04	2.08		
PESO DEL SUELO SECO	grs	11.64	12.14		
% DE HUMEDAD (Límite Plástico)	%	17.53	17.13		
<p>The chart is a semi-logarithmic plot of Liquid Limit (LL) on the y-axis (ranging from 14 to 28) against Plasticity Index (PI) on the x-axis (ranging from 0 to 100). A blue line represents the data point, which is labeled with the value 21.42 on the y-axis. A horizontal dashed red line is drawn at LL = 21.42, and a vertical dashed red line is drawn at PI = 25. The intersection of these lines is marked with a red dot.</p>					
<b>LIMITE LIQUIDO</b>	<b>LIMITE PLASTICO</b>		<b>INDICE PLASTICIDAD</b>		
21.42	17.33		4.09		
Observaciones:					

INGEO ANDES E.I.R.L.  
Rolando Mendoza Béjar  
INGENIERO CIVIL  
GIP 85650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 55

Datos y resultados de Límites de Consistencia del material de cantera km5+400 adicionando yeso al 4% y aditivo sika-1 al 6%.

		INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION			
		ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS			
		LIMITES DE CONSISTENCIA			
		(ASTM D 4318/ AASHTO T 89/ MTC E 110,111)			
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>					
TESIS	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 05+400 PARA LA ESTABILIZACION DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU. 1432MDEL DISTRITO DE SICUJANI				
DISTRITO	SICUJANI	ZONA:		FECHA: 26/04/2022	
PROVINCIA C.	CANCHIS	DEPARTAMENTO CU. CUSCO			
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>					
Tipo material:	Arena arcillosa con grava				
Ubicación de Muestra:	Cantera km 05+400 - Yeso 4 % - Sika 6%				
				Progresiva:	
				N° Muestra:	M - 01
<b>LIMITE LIQUIDO (ASTM D4318)</b>					
RECIPIENTE N°	N°	T	A	I	Observaciones:
N° DE GOLPES	N°	17	25	33	
RECIPIENTE + SUELO HUMED	grs	51.33	49.32	51.43	
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	48.75	47.10	49.00	
PESO DEL RECIPIENTE	grs	40.33	39.54	40.54	
PESO DE AGUA	grs	2.58	2.22	2.43	
PESO DEL SUELO SECO	grs	8.42	7.56	8.46	
% DE HUMEDAD	%	30.64	29.37	28.72	
<b>LIMITE PLASTICO (ASTM D4318)</b>					
RECIPIENTE N°	N°	H	B		Observaciones:
RECIPIENTE + SUELO HUMED	grs	19.89	23.98		
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	18.00	21.65		
PESO DEL RECIPIENTE	grs	7.78	8.98		
PESO DE AGUA	grs	1.89	2.33		
PESO DEL SUELO SECO	grs	10.22	12.67		
% DE HUMEDAD (Limite Plásti	%	18.49	18.39		
<b>LIMITE LIQUIDO</b>	<b>LIMITE PLASTICO</b>		<b>INDICE PLASTICIDAD</b>		
29.46	18.44		11.02		
Observaciones:					

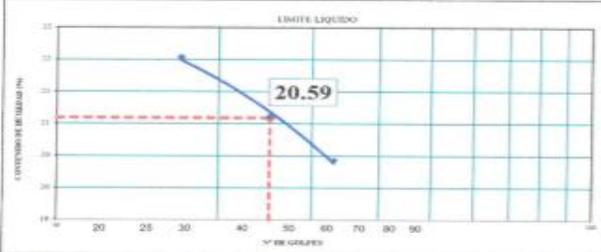
**Ingeo Andes E.I.R.L.**  
*Rolando Mendoza Béjar*  
 INGENIERO CIVIL  
 BIP 85650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 56

Datos y resultados de Límites de Consistencia del material de cantera km5+400 adicionando yeso al 6% y aditivo sika-1 al 6%.

		INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS AV. SAN JUDAS GRANDE B-10- WANCHAQ LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D 4318/ AASHTO T 89/ MTC E 110,111)			
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>					
TESIS:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 05+400 PARA LA ESTABILIZACION DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU.1432 DEL DISTRITO DE SICUANI,2021.				
TESISTAS	Bach. Mike Perez Torres Bach. Jheyson Edgar Cjuro Cutipa				
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>					
Tipo material:	Arena arcilloso-limosa con grava				
Ubicación de Muestra:	Cantera 5+400				
adición de Yeso 6%			Progresiva:		
adición de aditivo Sika 6%			N° Muestra:	M - 01	
<b>LIMITE LIQUIDO (ASTM D4318)</b>					
RECIPIENTE N°	N°	C	Z	A	Observaciones:
N° DE GOLPES	N°	17	25	33	
RECIPIENTE + SUELO HUMEDO	grs	51.21	47.91	49.35	
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	48.89	46.13	48.00	
PESO DEL RECIPIENTE	grs	38.11	37.50	41.22	
PESO DE AGUA	grs	2.32	1.78	1.35	
PESO DEL SUELO SECO	grs	10.78	8.63	6.78	
% DE HUMEDAD	%	21.52	20.63	19.91	
		<b>20.54</b>	<b>20.63</b>	<b>20.59</b>	
<b>LIMITE PLASTICO (ASTM D4318)</b>					
RECIPIENTE N°	N°	A	J		Observaciones:
RECIPIENTE + SUELO HUMEDO	grs	24.30	24.12		
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	23.56	23.72		
PESO DEL RECIPIENTE	grs	20.59	19.76		
PESO DE AGUA	grs	0.74	0.40		
PESO DEL SUELO SECO	grs	2.97	3.96		
% DE HUMEDAD (Limite Plástico)	%	24.92	10.10		
					
IP=LL-LP					
<b>LIMITE LIQUIDO</b>	<b>LIMITE PLASTICO</b>		<b>INDICE PLASTICIDAD</b>		
20.59	17.51		3.08		
Observaciones:					

  
**INGEO ANDES E.I.R.L.**  
 Rolando Mendoza Béjar  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 89650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 57

Datos y resultados de Límites de Consistencia del material de cantera km5+400 adicionando yeso al 8% y aditivo sika-1 al 6%.

INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION					
ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS					
LIMITES DE CONSISTENCIA					
(ASTM D 4318/ AASHTO T 89/ MTC E 110,111)					
DATOS DEL PROYECTO					
PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 05+400 PARA LA ESTABILIZACION DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU-1432 DEL DISTRITO DE SIGUANI					
TESIS: MIKE PEREZ TORRES Y JHEYSON EDGAR CUJRO CUTIPA					
DISTRITO: SICUANI					
PROVINCIA: CANCHIS			FECHA: 30/04/2022		
DEPARTAMENTO: CUSCO					
DATOS DE LA MUESTRA					
Tipo material: Arena arcilloso-limosa con grava					
Ubicación de Muestra: Cantera km 05+400 - Yeso 8% y Sika-1 6%					
			Progresiva:		
			N° Muestra: M - 01		
LIMITE LIQUIDO (ASTM D4318)					
RECIPIENTE N°	N°	L	D	I	Observaciones:
N° DE GOLPES	N°	18	25	35	
RECIPIENTE + SUELO HUMED	grs	52.76	48.54	51.65	
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	50.40	46.50	49.50	
PESO DEL RECIPIENTE	grs	40.65	37.65	40.00	
PESO DE AGUA	grs	2.36	2.04	2.15	
PESO DEL SUELO SECO	grs	9.75	8.85	9.50	
% DE HUMEDAD	%	24.21	23.05	22.63	
LIMITE PLASTICO (ASTM D4318)					
RECIPIENTE N°	N°	L	N		Observaciones:
RECIPIENTE + SUELO HUMED	grs	21.76	22.76		
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	19.72	20.82		
PESO DEL RECIPIENTE	grs	7.34	8.98		
PESO DE AGUA	grs	2.04	1.94		
PESO DEL SUELO SECO	grs	12.38	11.84		
% DE HUMEDAD (Limite Plásti	%	16.48	16.39		
<b>LIMITE LIQUIDO</b>	<b>LIMITE PLASTICO</b>		<b>INDICE PLASTICIDAD</b>		
23.30	16.44		6.86		
Observaciones:					

INGEO ANDES E.I.R.L.  
Rolando Mendoza Béjar  
INGENIERO CIVIL  
CIP 89650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 58

Datos y resultados de Límites de Consistencia del material de cantera km5+400 adicionando yeso al 10% y aditivo sika-1 al 0%.

INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION					
ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS					
LIMITES DE CONSISTENCIA					
(ASTM D 4318/ AASHTO T 89/ MTC E 110,111)					
DATOS DEL PROYECTO					
TESIS: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 05+400 PARA LA ESTABILIZACION DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU-1432 DEL DISTRITO DE SICUANI					
TESISTAS: MIKE PEREZ TORRES Y JHEYSON EDGAR CJURO CUTIPA	FECHA: 30/04/2022				
DISTRITO: SICUANI					
PROVINCIA: CANCHIS					
DEPARTAMENTO: CUSCO					
DATOS DE LA MUESTRA					
Tipo material: Grava arcilloso-limosa con arena	---				
Ubicación de Muestra: Cantera km 05+400 - Yeso 10 % - Sika-1 0 %					
Progresiva:					
N° Muestra: M - 01					
LIMITE LIQUIDO (ASTM D4318)					
RECIPIENTE N°	N°	S	D	X	Observaciones:
N° DE GOLPES	N°	17	25	34	
RECIPIENTE + SUELO HUMED	grs	50.32	48.32	53.21	
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	48.50	46.40	51.05	
PESO DEL RECIPIENTE	grs	40.32	37.54	40.54	
PESO DE AGUA	grs	1.82	1.92	2.16	
PESO DEL SUELO SECO	grs	8.18	8.86	10.51	
% DE HUMEDAD	%	22.25	21.67	20.55	
LIMITE PLASTICO (ASTM D4318)					
RECIPIENTE N°	N°	A	A		Observaciones:
RECIPIENTE + SUELO HUMED	grs	21.34	22.43		
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	19.30	20.35		
PESO DEL RECIPIENTE	grs	7.66	8.21		
PESO DE AGUA	grs	2.04	2.08		
PESO DEL SUELO SECO	grs	11.64	12.14		
% DE HUMEDAD (Limite Plásti	%	17.53	17.13		
<b>LIMITE LIQUIDO</b>	<b>LIMITE PLASTICO</b>		<b>INDICE PLASTICIDAD</b>		
21.42	17.33		4.09		
Observaciones:					

INGEO ANDES E.I.R.L.  
  
 Rotando Mendez Béjar  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 88650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 59

Datos y resultados de Límites de Consistencia del material de cantera km5+400 adicionando yeso al 10% y aditivo sika-1 al 6%.

		INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION			
		ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS			
		LIMITES DE CONSISTENCIA			
		(ASTM D 4318/ AASHTO T 89/ MTC E 110,111)			
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>					
TESIS: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CARRETERA KM 05+400 PARA LA ESTABILIZACION DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU-1432 DEL DISTRITO DE SICUANI					
TESISTAS: MIKE PEREZ TORRES Y JHEYSON EDGAR CUIRO CUTIPA					
DISTRITO: SICUANI		FECHA: 29/04/2022			
PROVINCIA: CANCHIS					
DEPARTAMENTO: CUSCO					
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>					
Tipo material: Arena arcilloso-limosa con grava					
Ubicación de Muestra: Cantera km 05+400 - Yeso 10% y sika-1 6%					
		Progresiva: N° Muestra: M - 01			
<b>LIMITE LIQUIDO (ASTM D4318)</b>					
RECIPIENTE N°	N°	S	D	X	Observaciones:
N° DE GOLPES	N°	17	25	34	
RECIPIENTE + SUELO HUMED	grs	50.32	48.32	53.21	
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	48.50	46.40	51.05	
PESO DEL RECIPIENTE	grs	40.32	37.54	40.54	
PESO DE AGUA	grs	1.82	1.92	2.16	
PESO DEL SUELO SECO	grs	8.18	8.86	10.51	
% DE HUMEDAD	%	22.25	21.67	20.55	
<b>LIMITE PLASTICO (ASTM D4318)</b>					
RECIPIENTE N°	N°	A	A		Observaciones:
RECIPIENTE + SUELO HUMED	grs	21.34	22.43		
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	19.30	20.35		
PESO DEL RECIPIENTE	grs	7.66	8.21		
PESO DE AGUA	grs	2.04	2.08		
PESO DEL SUELO SECO	grs	11.64	12.14		
% DE HUMEDAD (Limite Plásti	%	17.53	17.13		
<b>LIMITE LIQUIDO</b>	<b>LIMITE PLASTICO</b>		<b>INDICE PLASTICIDAD</b>		
21.42	17.33		4.09		
Observaciones:					

INGEO ANDES E.I.R.L.  
Rolando Mendoza Béjar  
INGENIERO CIVIL  
CIP 88650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 60

Datos y resultados de Límites de Consistencia del material de cantera km5+400 adicionando yeso al 8% y aditivo sika-1 al 8%

		INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION			
		ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS			
		AV. SAN JUDAS GRANDE B-10- WANCHAQ			
		LIMITES DE CONSISTENCIA			
		(ASTM D 4318/ AASHTO T 89/ MTC E 110,111)			
DATOS DEL PROYECTO					
TESIS:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 05+400 PARA LA ESTABILIZACION DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU.1432 DEL DISTRITO DE SICUANI,2021.				
TESISTAS	Bach. Mike Perez Torres Bach. Jhaysen Edgar Cjuro Cutipa				
DATOS DE LA MUESTRA					
Tipo material:	Arena arciloso-limosa con grava		fecha : 27/08/2021		
Ubicación de Muestra:	Cantera S+400				
adición de Yeso 8%			Progresiva:		
adición de aditivo Sika 8%			N° Muestra: <b>M - 01</b>		
LIMITE LIQUIDO (ASTM D4318)					
RECIPIENTE N°	N°	C	Z	A	Observaciones:
N° DE GOLPES	N°	16	22	29	
RECIPIENTE + SUELO HUMEDO	grs	50.65	48.20	49.35	
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	48.89	46.13	48.00	
PESO DEL RECIPIENTE	grs	38.11	37.50	41.22	
PESO DE AGUA	grs	1.76	2.07	1.35	
PESO DEL SUELO SECO	grs	10.78	8.63	6.78	
% DE HUMEDAD	%	16.33	23.99	19.91	
		15.47	23.62	20.17	
LIMITE PLASTICO (ASTM D4318)					
RECIPIENTE N°	N°	A	J		Observaciones:
RECIPIENTE + SUELO HUMEDO	grs	25.40	24.62		
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	24.58	23.88		
PESO DEL RECIPIENTE	grs	20.59	19.76		
PESO DE AGUA	grs	0.82	0.74		
PESO DEL SUELO SECO	grs	3.99	4.12		
% DE HUMEDAD (Limite Plástico)	%	20.55	17.96		
					
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">IP=LL-LP</div>					
LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO		INDICE PLASTICIDAD		
20.99	19.26		1.73		
Observaciones:					

  
**Rotando Mendoza Béjar**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 88650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 61

Datos y resultados de Límites de Consistencia del material de cantera km5+400 adicionando yeso al 10% y aditivo sika-1 al 8%.

INGENIERÍA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION					
ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS					
LIMITES DE CONSISTENCIA					
(ASTM D 4318/ AASHTO T 89/ MTC E 110,111)					
DATOS DEL PROYECTO					
TESIS:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 05+400 PARA LA ESTABILIZACION DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU-1432 DEL DISTRITO DE SIOJANI.				
TEBISTAS:	MIKE PEREZ TORRES Y JHEYSON EDGAR CUIRO CUTIPA.				
DISTRITO:	SICUANI				
PROVINCIA:	CANCHIS		FECHA:	30/04/2022	
DEPARTAMENTO:	CUSCO				
DATOS DE LA MUESTRA					
Tipo material:	Arena arcilloso-limosa con grava				---
Ubicación de Muestra:	Cantera km 05+400 - Yeso 10% y Sika-1 8%				
			Progresiva:		
			N° Muestra:	M - 01	
LIMITE LIQUIDO (ASTM D4318)					
RECIPIENTE N°	N°	S	D	X	Observaciones:
N° DE GOLPES	N°	17	25	34	
RECIPIENTE + SUELO HUMED	grs	50.32	48.32	53.21	
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	48.50	46.40	51.05	
PESO DEL RECIPIENTE	grs	40.32	37.54	40.54	
PESO DE AGUA	grs	1.82	1.92	2.16	
PESO DEL SUELO SECO	grs	8.18	8.86	10.51	
% DE HUMEDAD	%	22.25	21.67	20.55	
LIMITE PLASTICO (ASTM D4318)					
RECIPIENTE N°	N°	A	A		Observaciones:
RECIPIENTE + SUELO HUMED	grs	21.34	22.43		
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	19.30	20.35		
PESO DEL RECIPIENTE	grs	7.66	8.21		
PESO DE AGUA	grs	2.04	2.08		
PESO DEL SUELO SECO	grs	11.64	12.14		
% DE HUMEDAD (Limite Plásti	%	17.53	17.13		
<b>LIMITE LIQUIDO</b>	<b>LIMITE PLASTICO</b>		<b>INDICE PLASTICIDAD</b>		
21.42	17.33		4.09		
Observaciones:					

INGEO ANDES E.I.R.L.  
  
**Rolando Mendoza Béjar**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 85650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 62

Datos y resultados de Límites de Consistencia del material de cantera km5+400 adicionando yeso al 8% y aditivo sika-1 al 10%.

INGENIERÍA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION					
ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS					
LIMITES DE CONSISTENCIA					
(ASTM D 4318/ AASHTO T 89/ MTC E 110,111)					
DATOS DEL PROYECTO					
TESIS: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 05+400 PARA LA ESTABILIZACION DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU-1432 DEL DISTRITO DE SICUANI					
TESISTAS: MIKE PEREZ TORRES Y JHEYSON EDGAR CURO CUTIPA					
DISTRITO: SICUANI	FECHA: 30/04/2022				
PROVINCIA: CANCHIS					
DEPARTAMENTO: CUSCO					
DATOS DE LA MUESTRA					
Tipo material: Arena arcilloso-limosa con grava	-----				
Ubicación de Muestra: Cantera km 05+400 - Yeso 8% y Sika-1 10%					
	Progresiva: N° Muestra: M - 01				
LIMITE LIQUIDO (ASTM D4318)					
RECIPIENTE N°	N°	L	D	J	Observaciones:
N° DE GOLPES		18	25	35	
RECIPIENTE + SUELO HUMED	grs	52.76	48.54	51.65	
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	50.40	46.50	49.50	
PESO DEL RECIPIENTE	grs	40.65	37.65	40.00	
PESO DE AGUA	grs	2.36	2.04	2.15	
PESO DEL SUELO SECO	grs	9.75	8.85	9.50	
% DE HUMEDAD	%	24.21	23.05	22.63	
LIMITE PLASTICO (ASTM D4318)					
RECIPIENTE N°	N°	L	N		Observaciones:
RECIPIENTE + SUELO HUMED	grs	21.76	22.76		
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	19.72	20.82		
PESO DEL RECIPIENTE	grs	7.34	8.98		
PESO DE AGUA	grs	2.04	1.94		
PESO DEL SUELO SECO	grs	12.38	11.84		
% DE HUMEDAD (Limite Plásti	%	16.48	16.39		
LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO		INDICE PLASTICIDAD		
23.30	16.44		6.86		
Observaciones:					

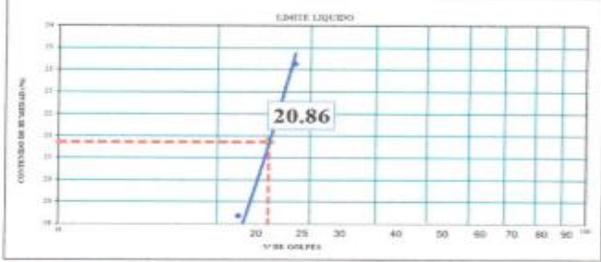
INGEO ANDES E.I.R.L.  
  
 Rolando Mendoza Béjar  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 89650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 63

Datos y resultados de Límites de Consistencia del material de cantera km5+400 adicionando yeso al 10% y aditivo sika-1 al 10%.

		INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS AV. SAN JUDAS GRANDE B-10- WANCHAQ LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D 4318/ AASHTO T 89/ MTC E 110,111)			
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>					
TESIS:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 05+400 PARA LA ESTABILIZACION DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKAS EN EL CAMINO VECINAL CU.1432 DEL DISTRITO DE SICUANI,2021.				
TESISTAS	Bach. Mike Perez Torres Bach. Jheyson Edgar Ciuro Cutipa				
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>					
Tipo material:	Arena arcillosa-limosa con grava		fecha: 27/08/2021		
Ubicación de Muestra:	Cartera 5+400				
adición de Yeso 10%			Progresiva:		
adición de aditivo Sika 10%			N° Muestra: M - 01		
<b>LIMITE LIQUIDO (ASTM D4318)</b>					
RECIPIENTE N°	N°	C	Z	A	Observaciones:
N° DE GOLPES	N°	15	22	28	
RECIPIENTE + SUELO HUMEDO	grs	50.21	47.89	49.35	
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	49.50	45.00	48.56	
PESO DEL RECIPIENTE	grs	38.11	37.50	41.22	
PESO DE AGUA	grs	0.71	2.89	0.79	
PESO DEL SUELO SECO	grs	11.39	7.50	7.34	
% DE HUMEDAD	%	6.23	38.53	10.76	
		5.86	37.94	10.91	
<b>LIMITE PLASTICO (ASTM D4318)</b>					
RECIPIENTE N°	N°	A	J		Observaciones:
RECIPIENTE + SUELO HUMEDO	grs	24.95	25.20		
RECIPIENTE + SUELO SECO	grs	24.14	24.45		
PESO DEL RECIPIENTE	grs	20.59	19.76		
PESO DE AGUA	grs	0.81	0.75		
PESO DEL SUELO SECO	grs	3.55	4.69		
% DE HUMEDAD (Limite Plástico)	%	22.82	15.99		
		IP=LL-LP			
<b>LIMITE LIQUIDO</b>	<b>LIMITE PLASTICO</b>		<b>INDICE PLASTICIDAD</b>		
20.86	19.41		1.45		
Observaciones:					

  
**Rolando Mendoza Béjar**  
 INGENIERO CIVIL  
 GIP 85650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



**Conclusiones parciales.**

**Tabla 64**

*Resumen de resultados de límites de consistencia del material granular de cantera km 5+400 con la adición de yeso y aditivo Sika-1 según diseño.*

MUESTRA			RESULTADOS		
Muestras	Material granular + Yeso (%)	Agua + Aditivo SIKA-1 (%)	Limite Líquido (%)	Limite Plástico (%)	Indice de Plasticidad IP (%)
N1	0.00	0.00	30.56	17.83	12.73
N2	0.00	4.00	30.56	17.83	12.73
N3	0.00	6.00	30.56	17.83	12.73
N4	0.00	8.00	30.56	17.83	12.73
N5	0.00	10.00	30.56	17.83	12.73
N6	4.00	0.00	29.46	18.44	11.02
N7	6.00	0.00	25.22	16.70	8.52
N8	8.00	0.00	23.30	16.44	6.86
N9	10.00	0.00	21.42	17.33	4.09
N10	4.00	4.00	20.69	16.50	4.19
N11	6.00	4.00	25.22	16.70	8.52
N12	8.00	4.00	23.30	16.44	6.86
N13	10.00	4.00	21.42	17.33	4.09
N14	4.00	6.00	29.46	18.44	11.02
N15	6.00	6.00	20.59	17.51	3.08
N16	8.00	6.00	23.30	16.44	6.86
N17	10.00	6.00	21.42	17.33	4.09
N18	4.00	8.00	29.46	18.44	11.02
N19	6.00	8.00	25.22	16.70	8.52
N20	8.00	8.00	20.99	19.26	1.73
N21	10.00	8.00	21.42	17.33	4.09
N22	4.00	10.00	29.46	18.44	11.02
N23	6.00	10.00	25.22	16.70	8.52
N24	8.00	10.00	23.30	16.44	6.86
N25	10.00	10.00	20.86	19.41	1.45

*Nota:* Fuente Propia.



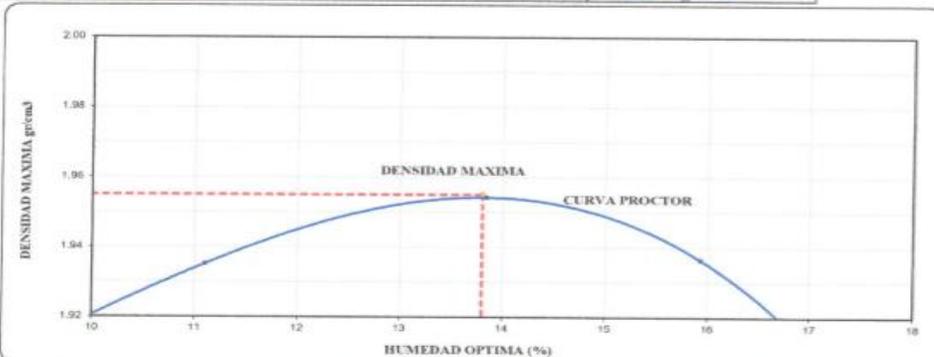
El índice de plasticidad del material granular de cantera km 5+400 es del 12.73% y según la adición del material estabilizante que es yeso y aditivo en proporciones de 4%,6%,8%,10% respectivamente, el Índice de plasticidad disminuye hasta llegar a 1.45%.

**Análisis de Proctor modificado del material granular de cantera km 5+400 con la adición de yeso y aditivo Sika-1 según diseño.**



Tabla 65

Datos y resultados del ensayo de Proctor modificado del material granular km 5+400 natural

		LABORATORIO : INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION				
		ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS				
		AV. SAN JUDAS GRANDE B-10- WANCHAQ				
		DATOS DE COMPACTACION PARA ENSAYO DE PROCTOR				
		(ASTM D - 1557 / AASHTO T 180 / NTC E115)				
DATOS DEL PROYECTO						
TESIS:	"PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 5+400, PARA LA ESTABILIZACION DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU-1432 DEL DISTRITO DE SICUANI, 2021."					
TESISTAS:	Bach. Mike Perez Torres					
	Bach. Jheyson Edgar Curo Cutipa					
DISTRITO:	SICUANI	FECHA:	30 de Abril del 2022			
PROVINCIA:	CANCHIS					
DEPARTAMENTO:	CUSCO					
DATOS DE LA MUESTRA						
Tipo material:	NATURAL					
Ubicación de Muestra:	CANTERA KM 5+400 CAMINO VECINAL CU-1432					
		Progresiva:	KM 5+400			
		N° Muestra:	M-01			
TIPO PROCTOR: (MODIFICADO)		UND	PUNTOS			
			1	2	3	4
		C	C	C	C	Observaciones:
METODO DE COMPACTACION	gr.	11021	11143	11302	11345	
PESO SUELO + MOLDE	gr.	6570	6570	6570	6570	
PESO MOLDE	cm3	2127	2127	2127	2127	
VOLUMEN DEL MOLDE	gr.	4451	4573	4732	4775	
PESO SUELO HUMEDO COMPACTADO	gr/cm3	2.093	2.150	2.225	2.245	
PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	gr.	395.00	309.00	245.60	269.30	
PESO DEL RECIPIENTE	gr.	0.00	0.00	0.00	0.00	
PESO DE AGUA	gr.	37.20	34.30	34.00	42.90	
PESO DE SUELO SECO	gr.	395.00	309.00	245.60	269.30	
CONTENIDO DE AGUA	%	9.42	11.10	13.84	15.93	
PESO VOLUMETRICO SECO	gr/cm3	1.913	1.935	1.954	1.936	
HUMEDAD		UND	RECIPIENTES			
		cod.				Observaciones:
RECIPIENTE N°	gr.	432.20	343.30	279.60	312.30	
PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	gr.	395.00	309.00	245.60	269.30	
PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	gr.	0.00	0.00	0.00	0.00	
PESO DEL RECIPIENTE	gr.	37.20	34.30	34.00	42.90	
PESO DE AGUA	gr.	395.00	309.00	245.60	269.30	
PESO DE SUELO SECO	%	9.42	11.10	13.84	15.93	
CONTENIDO DE AGUA	gr/cm3	1.913	1.935	1.954	1.936	
PESO VOLUMETRICO SECO	2.667 gr/cm3					
PESO ESPECIFICO DE SOLIDOS						
GRAFICA						
						
Densidad Maxima	1.96 gr/cm3		Humedad Optima		13.80 %	
Densidad Maxima Corregida			Humedad Optima Corregida			
Observacion:						

  
**INGEOS ANDES E.I.R.L.**  
 Rotando Mendoza Béjar  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 89650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 66

Datos y resultados del ensayo de Proctor modificado del material granular km 5+400, adicionando yeso al 0% y aditivo sika-1 al 4%.

INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION	
ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS	
ENSAYO DE PROCTOR	
(ASTM D - 1557 / AASHTO T 180 / MTC E115)	
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>	
TESIS: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 05+400 PARA LA ESTABILIZACION DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU-1432 DEL DISTRITO DE SICUANI	
TESISTAS: MIKE PEREZ TORRES Y JHEYSON EDGAR C.JURO CUTIPA	
DISTRITO: SICUANI	
PROVINCIA: CANCHIS	FECHA: 05/05/2022
DEPARTAMENTO: CUSCO	
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>	
Ubicación de Muestra: Canteras km 05+400 - Yeso 0 %- sika-1 4 %	
	Progresiva: M - 01
	N° Muestra: M - 01
<b>TIPO PROCTOR: ( MODIFICADO)</b>	
	<b>PUNTOS</b>
METODO DE COMPACTACION	1      2      3      4
	C      C      C      C
PESO SUELO + MOLDE	11021    11143    11302    11345
PESO MOLDE	6570     6570     6570     6570
VOLUMEN DEL MOLDE	2127     2127     2127     2127
PESO SUELO HUMEDO COMPACTADO	4451     4573     4732     4775
PESO VOLUMETRICO HUMEDO	2.093    2.150    2.225    2.245
<b>HUMEDAD</b>	
	<b>RECIPIENTES</b>
RECIPIENTE N°	0      0      0      0
	cod.
PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	432.20    343.30    279.60    312.20
PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	395.00    309.00    245.60    269.30
PESO DEL RECIPIENTE	0.00      0.00      0.00      0.00
PESO DE AGUA	37.20     34.30     34.00     42.90
PESO DE SUELO SECO	395.00    309.00    245.60    269.30
CONTENIDO DE AGUA	9.42      11.10     13.84     15.93
PESO VOLUMETRICO SECO	1.913     1.935     1.954     1.936
<b>PESO ESPECIFICO DE SOLIDOS</b>	
	2.667 gr/cm <sup>3</sup>
Densidad Maxima	1.96 gr/cm <sup>3</sup>
Densidad Maxima Corregida	gr/cm <sup>3</sup>
Humedad Optima	13.80 %
Humedad Optima Corregida	%
Observacion:	

**INGEO ANDES**  
 Rolando Mendoza Béjar  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 88650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 67

Datos y resultados del ensayo de Proctor modificado del material granular km 5+400, adicionando yeso al 0% y aditivo sika-1 al 6%.

INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION						
ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS						
ENSAYO DE PROCTOR						
(ASTM D - 1557 / AASHTO T 180 / MTC E115)						
DATOS DEL PROYECTO						
PROYECTO: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 05+400 PARA LA ESTABILIZACION DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU-1432 DEL DISTRITO DE SICUANI						
TESISTAS:	MIKE PEREZ TORRES Y JHEYSON EDGAR CUURO CUTIPA					
DISTRITO:	SICUANI					
PROVINCIA:	CANCHIS					
DEPARTAMENTO:	CUSCO					
FECHA:	05/05/2022					
DATOS DE LA MUESTRA						
Ubicación de Muestra: Canteras km 05+400 - Yeso 0 % - sika-1 6 %						
Progresiva:						
N° Muestra:	M - 01					
TIPO PROCTOR: ( MODIFICADO)	UND	PUNTOS				Observaciones:
METODO DE COMPACTACION		1	2	3	4	
PESO SUELO + MOLDE	gr.	11021	11143	11302	11345	
PESO MOLDE	gr.	6570	6570	6570	6570	
VOLUMEN DEL MOLDE	cm <sup>3</sup>	2127	2127	2127	2127	
PESO SUELO HUMEDO COMPACTADO	gr.	4451	4573	4732	4775	
PESO VOLUMETRICO HUMEDO	gr/cm <sup>3</sup>	2.093	2.150	2.225	2.245	
HUMEDAD	UND	RECIPIENTES				Observaciones:
RECIPIENTE N°	cod.	0	0	0	0	
PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	gr.	432.20	343.30	279.60	312.20	
PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	gr.	395.00	309.00	245.60	269.30	
PESO DEL RECIPIENTE	gr.	0.00	0.00	0.00	0.00	
PESO DE AGUA	gr.	37.20	34.30	34.00	42.90	
PESO DE SUELO SECO	gr.	395.00	309.00	245.60	269.30	
CONTENIDO DE AGUA	%	9.42	11.10	13.84	15.93	
PESO VOLUMETRICO SECO	gr/cm <sup>3</sup>	1.913	1.935	1.954	1.936	
Densidad Maxima	1.96 gr/cm <sup>3</sup>	Humedad Optima	13.80 %			
Densidad Maxima Corregida	gr/cm <sup>3</sup>	Humedad Optima Corregida	%			
Observacion:						

INGEO ANDES E.I.R.L.  
 Rolando Mendoza Béjar  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 85650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 68

Datos y resultados del ensayo de Proctor modificado del material granular km 5+400, adicionando yeso al 0% y aditivo sika-1 al 8%.

INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION						
ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS						
ENSAYO DE PROCTOR						
(ASTM D - 1557 / AASHTO T 180 / MTC E115)						
DATOS DEL PROYECTO						
PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 05+400 PARA LA ESTABILIZACION DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU-1432 DEL DISTRITO DE SICUANI						
TESISTAS:	MIKE PEREZ TORRES Y JHEYSON EDGAR CUIRO CUTIPA					
DISTRITO:	SICUANI					
PROVINCIA:	CANCHIS				FECHA:	05/05/2022
DEPARTAMENTO:	CUSCO					
DATOS DE LA MUESTRA						
Ubicación de Muestra: Cantera km 05+400 - Yeso 0 % y Sika-1 8 %						
Progresiva:						
N° Muestra:						M - 01
TIPO PROCTOR: ( MODIFICADO)	UND	PUNTOS				Observaciones:
		1	2	3	4	
METODO DE COMPACTACION		C	C	C	C	
PESO SUELO + MOLDE	gr.	11021	11143	11302	11345	
PESO MOLDE	gr.	6570	6570	6570	6570	
VOLUMEN DEL MOLDE	cm <sup>3</sup>	2127	2127	2127	2127	
PESO SUELO HUMEDO COMPACTADO	gr.	4451	4573	4732	4775	
PESO VOLUMETRICO HUMEDO	gr/cm <sup>3</sup>	2.093	2.150	2.225	2.245	
HUMEDAD	UND	RECIPIENTES				Observaciones:
	cod.	0	0	0	0	
RECIPIENTE N°						
PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	gr.	432.20	343.30	279.60	312.20	
PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	gr.	395.00	309.00	245.60	269.30	
PESO DEL RECIPIENTE	gr.	0.00	0.00	0.00	0.00	
PESO DE AGUA	gr.	37.20	34.30	34.00	42.90	
PESO DE SUELO SECO	gr.	395.00	309.00	245.60	269.30	
CONTENIDO DE AGUA	%	9.42	11.10	13.84	15.93	
PESO VOLUMETRICO SECO	gr/cm <sup>3</sup>	1.913	1.935	1.954	1.936	
Densidad Máxima	1.96	gr/cm <sup>3</sup>	Humedad Óptima	13.80	%	
Densidad Máxima Corregida		gr/cm <sup>3</sup>	Humedad Óptima Corregida		%	
Observacion:						

INGEO ANDES S.A.S.  
Rolando Mendoza Béjar  
INGENIERO CIVIL  
CIP 65650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 69

Datos y resultados del ensayo de Proctor modificado del material granular km 5+400, adicionando yeso al 0% y aditivo sika-1 al 10%.

INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION			
ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS			
ENSAYO DE PROCTOR			
(ASTM D - 1557 / AASHTO T 180 / MTC - E115)			
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>			
PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 05+400 PARA LA ESTABILIZACION DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU-1432 DEL DISTRITO DE SICUANI			
TESES:	MIKE PEREZ TORRES Y JHEYSON EDGAR CURO CUTIPA		
DISTRITO:	SICUANI		
PROVINCIA:	CANCHIS		
DEPARTAMENTO:	CUSCO		
ZONA:	4		
N° REGISTRO:	1		
FECHA:	05/05/2022		
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>			
Ubicación de Muestra: Cantera km 05+400 - Yeso 0 % y Sika-1 10 %			
Progresiva:			
N° Muestra: M - 01			
<b>TIPO PROCTOR: ( MODIFICADO)</b>			
<b>UND</b>			
<b>PUNTOS</b>			
1      2      3      4			
C      C      C      C			
METODO DE COMPACTACION	Observaciones:		
PESO SUELO + MOLDE	gr. 11021    11143    11302    11343		
PESO MOLDE	gr. 6570    6570    6570    6570		
VOLUMEN DEL MOLDE	cm <sup>3</sup> 2127    2127    2127    2127		
PESO SUELO HUMEDO COMPACTADO	gr. 4451    4573    4732    4775		
PESO VOLUMETRICO HUMEDO	gr/cm <sup>3</sup> 2.093    2.150    2.225    2.245		
<b>HUMEDAD</b>			
<b>RECIPIENTES</b>			
0      0      0      0			
cod.			
RECIPIENTE N°	Observaciones:		
PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	gr. 432.20    343.30    279.60    312.20		
PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	gr. 395.00    309.00    245.60    269.30		
PESO DEL RECIPIENTE	gr. 0.00    0.00    0.00    0.00		
PESO DE AGUA	gr. 37.20    34.30    34.00    42.90		
PESO DE SUELO SECO	gr. 395.00    309.00    245.60    269.30		
CONTENIDO DE AGUA	% 9.42    11.10    13.84    15.93		
PESO VOLUMETRICO SECO	gr/cm <sup>3</sup> 1.913    1.935    1.954    1.936		
Densidad Maxima	1.96 gr/cm <sup>3</sup>	Humedad Optima	13.80 %
Densidad Maxima Corregida	gr/cm <sup>3</sup>	Humedad Optima Corregida	%
Observacion:			

**Ingeo Andes E.I.R.L.**  
 Rolando Mendoza Béjar  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 85650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 70

Datos y resultados del ensayo de Proctor modificado del material granular km 5+400, adicionando yeso al 4% y aditivo sika-1 al 0%.

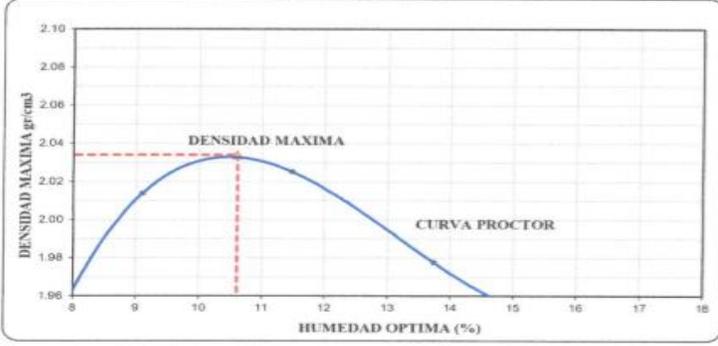
INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION						
ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS						
ENSAYO DE PROCTOR						
(ASTM D - 1557 / AASHTO T 180 / MTC E115)						
DATOS DEL PROYECTO						
PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 05+400 PARA LA ESTABILIZACION DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU-1432 DEL DISTRITO DE SICUANI						
TESISTAS MIKE PEREZ TORRES Y JHEYSON EDGAR C. JURO CUTIPA						
DISTRITO SICUANI						
PROVINCIA GANCHIS						
DEPARTAMENTO CUSCO						
FECHA: 05/05/2022						
DATOS DE LA MUESTRA						
Ubicación de Muestra: Canteras km 05+400 - Yeso 4 % y sika-1 0 %						
Progresiva:						
N° Muestra: M - 01						
TIPO PROCTOR: ( MODIFICADO)						
METODO DE COMPACTACION	UND	PUNTOS				Observaciones:
		1	2	3	4	
PESO SUELO + MOLDE	gr.	11021	11143	11302	11345	
PESO MOLDE	gr.	6570	6570	6570	6570	
VOLUMEN DEL MOLDE	cm <sup>3</sup>	2127	2127	2127	2127	
PESO SUELO HUMEDO COMPACTADO	gr.	4451	4573	4732	4775	
PESO VOLUMETRICO HUMEDO	gr/cm <sup>3</sup>	2.093	2.150	2.225	2.245	
HUMEDAD						
RECIPIENTE N°	UND	RECIPIENTES				Observaciones:
		1	2	3	4	
PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	gr.	432.20	343.30	279.60	312.20	
PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	gr.	395.00	309.00	245.60	269.30	
PESO DEL RECIPIENTE	gr.	0.00	0.00	0.00	0.00	
PESO DE AGUA	gr.	37.20	34.30	34.00	42.90	
PESO DE SUELO SECO	gr.	395.00	309.00	245.60	269.30	
CONTENIDO DE AGUA	%	9.42	11.10	13.84	15.93	
PESO VOLUMETRICO SECO	gr/cm <sup>3</sup>	1.913	1.935	1.954	1.936	
<p>DENSIDAD MAXIMA</p> <p>CURVA PROCTOR</p> <p>HUMEDAD OPTIMA (%)</p>						
Densidad Maxima		1.96 gr/cm <sup>3</sup>		Humedad Optima		13.80 %
Densidad Maxima Corregida		gr/cm <sup>3</sup>		Humedad Optima Corregida		%
Observacion:						
<p>INGEO ANDES E.I.R.L.</p> <p>Rolando Mendoza Béjar INGENIERO CIVIL CIP 85650</p>						

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 71

Datos y resultados del ensayo de Proctor modificado del material granular km 5+400, adicionando yeso al 4% y aditivo sika-1 al 4%.

		INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION					
		ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS					
		AV. SAN JUDAS GRANDE B-10- WANCHAQ					
		ENSAYO DE PROCTOR					
		(ASTM D - 1557 / AASHTO T 180 / MTC E115)					
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>							
TESIS:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 05+400 PARA LA ESTABILIZACION DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU-1432 DEL DISTRITO DE SICUANI, 2021.						
	TESISTAS	Bach. Mike Perez Torres Bach. Jheyson Edgar Cjuro Cutipa					
		fecha: 27/08/2020					
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>							
Ubicación de Muestra: Canteras km 05+400 - Yeso 4 %							
		adición de Yeso 4%		Progresiva:			
		adición de aditivo Sika 4%		N° Muestra: <b>M - 01</b>			
<b>TIPO PROCTOR: ( MODIFICADO)</b>		<b>UND</b>	<b>PUNTOS</b>			Observaciones:	
			1	2	3		4
METODO DE COMPACTACION			C	C	C	C	
PESO SUELO + MOLDE		gr.	10976	11243	11372	11354	
PESO MOLDE		gr.	6570	6570	6570	6570	
VOLUMEN DEL MOLDE		cm <sup>3</sup>	2127	2127	2127	2127	
PESO SUELO HUMEDO COMPACTADO		gr.	4406	4673	4802	4784	
PESO VOLUMETRICO HUMEDO		gr/cm <sup>3</sup>	2.071	2.197	2.258	2.249	
<b>HUMEDAD</b>		<b>UND</b>	<b>RECIPIENTES</b>			Observaciones:	
		cod.	1	2	3		4
RECIPIENTE N°							
PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE		gr.	365.50	485.50	256.40	432.20	
PESO SUELO SECO + RECIPIENTE		gr.	340.00	445.00	230.00	380.00	
PESO DEL RECIPIENTE		gr.	0.00	0.00	0.00	0.00	
PESO DE AGUA		gr.	25.50	40.50	26.40	52.20	
PESO DE SUELO SECO		gr.	340.00	445.00	230.00	380.00	
CONTENIDO DE AGUA		%	7.50	9.10	11.48	13.74	
PESO VOLUMETRICO SECO		gr/cm <sup>3</sup>	1.927	2.014	2.025	1.978	
<b>PESO ESPECIFICO DE SOLIDOS</b>			<b>2.667 gr/cm<sup>3</sup></b>				
							
<b>Densidad Maxima</b>		<b>2.03 gr/cm<sup>3</sup></b>		<b>Humedad Optima</b>		<b>10.60 %</b>	
Observacion:							

  
**Rolando Mendoza Béjar**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 88650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 72

Datos y resultados del ensayo de Proctor modificado del material granular km 5+400, adicionando yeso al 4% y aditivo sika-1 al 6%.

INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION						
ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS						
ENSAYO DE PROCTOR						
(ASTM D - 1557 / AASHTO T 180 / MTC E115)						
DATOS DEL PROYECTO						
PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 05+400 PARA LA ESTABILIZACION DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU-1432 DEL DISTRITO DE SICUANI						
TEBIS:						
TEBISTAS	MIKE PEREZ TORRES Y JHEYSON EDGAR CAJRO CUTIPA					
DISTRITO	SICUANI					
PROVINCIA	CANCHIS				FECHA:	05/05/2022
DEPARTAMENTO	CUSCO					
DATOS DE LA MUESTRA						
Ubicación de Muestra: Cantera km 05+400 - Yeso 4 % y Sika-1 6%						
						Progresiva:
						N° Muestra: M - 01
TIPO PROCTOR: ( MODIFICADO)	UND	PUNTOS				Observaciones:
		1	2	3	4	
METODO DE COMPACTACION		C	C	C	C	
PESO SUELO + MOLDE	gr.	10976	11243	11372	11354	
PESO MOLDE	gr.	6570	6570	6570	6570	
VOLUMEN DEL MOLDE	cm <sup>3</sup>	2127	2127	2127	2127	
PESO SUELO HUMEDO COMPACTADO	gr.	4406	4673	4802	4784	
PESO VOLUMETRICO HUMEDO	gr/cm <sup>3</sup>	2.071	2.197	2.258	2.249	
HUMEDAD	UND	RECIPIENTES				Observaciones:
	cod.	0	0	0	0	
RECIPiente N°						
PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	gr.	365.50	485.50	256.40	432.20	
PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	gr.	340.00	445.00	230.00	380.00	
PESO DEL RECIPIENTE	gr.	0.00	0.00	0.00	0.00	
PESO DE AGUA	gr.	25.50	40.50	26.40	52.20	
PESO DE SUELO SECO	gr.	340.00	445.00	230.00	380.00	
CONTENIDO DE AGUA	%	7.50	9.10	11.48	13.74	
PESO VOLUMETRICO SECO	gr/cm <sup>3</sup>	1.927	2.014	2.025	1.978	
Densidad Maxima	2.03 gr/cm <sup>3</sup>	Humedad Optima		10.60 %		
Densidad Maxima Corregida	gr/cm <sup>3</sup>	Humedad Optima Corregida		%		
Observacion:						

INGEO ANDES E.I.R.L.  
  
 Rolando Mendoza Béjar  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 85650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 73

Datos y resultados del ensayo de Proctor modificado del material granular km 5+400, adicionando yeso al 4% y aditivo sika-1 al 8%.

INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION						
ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS						
ENSAYO DE PROCTOR						
(ASTM D - 1557 / AASHTO T 180 / MTC: E115)						
DATOS DEL PROYECTO						
PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 05+400 PARA LA ESTABILIZACION DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU-1432 DEL DISTRITO DE SICUANI						
TESES						
TECISTAS MIKE PEREZ TORRES Y JHEYSON EDGAR CURO CUTIPA						
DISTRITO	SICUANI					
PROVINCIA	CANCHA					
DEPARTAMENTO	CUSCO					
FECHA	05/05/2022					
DATOS DE LA MUESTRA						
Ubicacion de Muestra: Canteras km 05+400 - Yeso 4% y Sika-1 8%						
Progresiva:						
N° Muestra:	M - 01					
TIPO PROCTOR: (MODIFICADO)						
UND	PUNTOS				Observaciones:	
	1	2	3	4		
	C	C	C	C		
METODO DE COMPACTACION						
PESO SUELO + MOLDE	gr. 10976	11243	11372	11354		
PESO MOLDE	gr. 6570	6570	6570	6570		
VOLUMEN DEL MOLDE	cm <sup>3</sup> 2127	2127	2127	2127		
PESO SUELO HUMEDO COMPACTADO	gr. 4406	4673	4802	4784		
PESO VOLUMETRICO HUMEDO	gr/cm <sup>3</sup> 2.071	2.197	2.258	2.249		
HUMEDAD		RECIPIENTES				Observaciones:
	UND					
RECIPIENTE N°	cod.	0	0	0	0	
PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	gr. 365.50	485.50	256.40	432.20		
PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	gr. 340.00	445.00	230.00	380.00		
PESO DEL RECIPIENTE	gr. 0.00	0.00	0.00	0.00		
PESO DE AGUA	gr. 25.50	40.50	26.40	52.20		
PESO DE SUELO SECO	gr. 340.00	445.00	230.00	380.00		
CONTENIDO DE AGUA	% 7.50	9.10	11.48	13.74		
PESO VOLUMETRICO SECO	gr/cm <sup>3</sup> 1.927	2.014	2.025	1.978		
Densidad Maxima	2.03 gr/cm <sup>3</sup>	Humedad Optima	10.60 %			
Densidad Maxima Corregida	gr/cm <sup>3</sup>	Humedad Optima Corregida	%			
Observacion:						

INGEO ANDES E.I.R.L.  
Rolando Mendoza Béjar  
INGENIERO CIVIL  
CIP 85650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 74

Datos y resultados del ensayo de Proctor modificado del material granular km 5+400, adicionando yeso al 4% y aditivo sika-1 al 10%.

INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION						
ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS						
ENSAYO DE PROCTOR						
(ASTM D - 1557 / AASHTO T 180 / MTC E115)						
DATOS DEL PROYECTO						
PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 05+400 PARA LA ESTABILIZACION DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU-1432 DEL DISTRITO DE SICUANI						
TEMA:						
TESTISTAS	MIKE PEREZ TORRES Y JHEYSON EDGAR CAJRO CUTIPA					
DISTRITO	SICUANI					
PROVINCIA	CANCHIS					
DEPARTAMENTO	CUSCO					
FECHA:	05/05/2022					
DATOS DE LA MUESTRA						
Ubicación de Muestra: Cantera km 05+400 - Yeso 4% y Sika-1 10%						
Progresiva:						
N° Muestra:	M - 01					
TIPO PROCTOR: (MODIFICADO)	UND	PUNTOS				Observaciones:
METODO DE COMPACTACION		1	2	3	4	
PESO SUELO + MOLDE	gr.	10976	11243	11372	11354	
PESO MOLDE	gr.	6570	6570	6570	6570	
VOLUMEN DEL MOLDE	cm <sup>3</sup>	2127	2127	2127	2127	
PESO SUELO HUMEDO COMPACTADO	gr.	4406	4673	4802	4784	
PESO VOLUMETRICO HUMEDO	gr/cm <sup>3</sup>	2.071	2.197	2.258	2.249	
HUMEDAD	UND	RECIPIENTES				Observaciones:
RECIPIENTE N°	cod.	0	0	0	0	
PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	gr.	365.50	485.50	256.40	432.20	
PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	gr.	340.00	445.00	230.00	380.00	
PESO DEL RECIPIENTE	gr.	0.00	0.00	0.00	0.00	
PESO DE AGUA	gr.	25.50	40.50	26.40	52.20	
PESO DE SUELO SECO	gr.	340.00	445.00	230.00	380.00	
CONTENIDO DE AGUA	%	7.50	9.10	11.48	13.74	
PESO VOLUMETRICO SECO	gr/cm <sup>3</sup>	1.927	2.014	2.025	1.978	
<p>DENSIDAD MAXIMA</p> <p>CURVA PROCTOR</p> <p>HUMEDAD OPTIMA (%)</p>						
Densidad Maxima	2.03 gr/cm <sup>3</sup>	Humedad Optima		10.60 %		
Densidad Maxima Corregida	gr/cm <sup>3</sup>	Humedad Optima Corregida		%		
Observacion:						

INGEO ANDES E.I.R.L.  
Rolando Mendoza Béjar  
INGENIERO CIVIL  
CIP 85650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



**Tabla 75**

*Datos y resultados del ensayo de Proctor modificado del material granular km 5+400, adicionando yeso al 6% y aditivo sika-1 al 0%.*

INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION						
ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS						
ENSAYO DE PROCTOR						
(ASTM D - 1557 / AASHTO T 180 / MTC E115)						
DATOS DEL PROYECTO						
PROYECTO: PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 05+400 PARA LA ESTABILIZACION DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU-1432 DEL DISTRITO DE SICUANI						
TESIS:	MIKE PEREZ TORRES Y JHEYSON EDGAR CURO CUTIPA					
DISTRITO:	SICUANI					
PROVINCIA:	CANCHIS					
DEPARTAMENTO:	CUSCO					
FECHA:	05/05/2022					
DATOS DE LA MUESTRA						
Ubicación de Muestra: Canteras km 05+400 - Yeso 6 % y Sika-1 0 %						
Progresiva:						
N° Muestra:	M - 01					
TIPO PROCTOR: (MODIFICADO)	UND	PUNTOS				Observaciones:
		1	2	3	4	
METODO DE COMPACTACION		C	C	C	C	
PESO SUELO + MOLDE	gr.	11021	11143	11302	11345	
PESO MOLDE	gr.	6570	6570	6570	6570	
VOLUMEN DEL MOLDE	cm3	2127	2127	2127	2127	
PESO SUELO HUMEDO COMPACTADO	gr.	4451	4573	4732	4775	
PESO VOLUMETRICO HUMEDO	gr/cm3	2.093	2.150	2.225	2.245	
HUMEDAD	UND	RECIPIENTES				Observaciones:
		0	0	0	0	
RECIPIENTE N°	cm3	0	0	0	0	
PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	gr.	432.20	343.30	279.60	312.20	
PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	gr.	395.00	309.00	245.60	269.30	
PESO DEL RECIPIENTE	gr.	0.00	0.00	0.00	0.00	
PESO DE AGUA	gr.	37.20	34.30	34.00	42.90	
PESO DE SUELO SECO	gr.	395.00	309.00	245.60	269.30	
CONTENIDO DE AGUA	%	9.42	11.10	13.84	15.93	
PESO VOLUMETRICO SECO	gr/cm3	1.913	1.935	1.954	1.936	
Densidad Maxima	1.96 gr/cm3	Humedad Optima		13.80 %		
Densidad Maxima Corregida	gr/cm3	Humedad Optima Corregida		%		
Observacion:						

INGEO ANDES E.I.R.L.  
Rolando Mendoza Bejar  
INGENIERO CIVIL  
CIP 85650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 76

Datos y resultados del ensayo de Proctor modificado del material granular km 5+400, adicionando yeso al 6% y aditivo sika-1 al 4%.

INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION							
ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS							
ENSAYO DE PROCTOR							
(ASTM D - 1557 / AASHTO T 180 / MTC: E115)							
DATOS DEL PROYECTO							
PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 05+400 PARA LA ESTABILIZACION DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU-1432 DEL DISTRITO DE SICUANI							
TESIS:							
TESISTAS:	MIKE PEREZ TORRES Y JHEYSON EDGAR CAJRO CUTIPA						
DISTRITO:	SICUANI						
PROVINCIA:	CANCHIS			FECHA:	05/05/2022		
DEPARTAMENTO:	CUSCO						
DATOS DE LA MUESTRA							
Ubicación de Muestra: Cantera km 05+400 - Yeso 6% y Sika-1 4%							
Progresiva:							
N° Muestra: <b>M - 01</b>							
TIPO PROCTOR: (MODIFICADO)		UND	PUNTOS				Observaciones:
			1	2	3	4	
METODO DE COMPACTACION			C	C	C	C	
PESO SUELO + MOLDE		gr.	10976	11243	11372	11354	
PESO MOLDE		gr.	6570	6570	6570	6570	
VOLUMEN DEL MOLDE		cm3	2127	2127	2127	2127	
PESO SUELO HUMEDO COMPACTADO		gr.	4406	4673	4802	4784	
PESO VOLUMETRICO HUMEDO		gr/cm3	2.071	2.197	2.258	2.249	
HUMEDAD		UND	RECIPIENTES				Observaciones:
		cod.	0	0	0	0	
PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE		gr.	365.50	485.50	256.40	432.20	
PESO SUELO SECO + RECIPIENTE		gr.	340.00	445.00	230.00	380.00	
PESO DEL RECIPIENTE		gr.	0.00	0.00	0.00	0.00	
PESO DE AGUA		gr.	25.50	40.50	26.40	52.20	
PESO DE SUELO SECO		gr.	340.00	445.00	230.00	380.00	
CONTENIDO DE AGUA		%	7.50	9.10	11.48	13.74	
PESO VOLUMETRICO SECO		gr/cm3	1.927	2.014	2.025	1.978	
Densidad Maxima		2.03 gr/cm3		Humedad Optima		10.60 %	
Densidad Maxima Corregida		gr/cm3		Humedad Optima Corregida		%	
Observacion:							

INGEO ANDES E.I.R.L.  
Rolando Mendoza Béjar  
INGENIERO CIVIL  
CIP 85650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 77

Datos y resultados del ensayo de Proctor modificado del material granular km 5+400, adicionando yeso al 6% y aditivo sika-1 al 6%.

INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION						
ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS						
AV. SAN JUDAS GRANDE B-10- WANCHAQ						
ENSAYO DE PROCTOR						
(ASTM D - 1557 / AASHITO T 180 / MTC E115)						
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>						
TESIS:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 05+400 PARA LA ESTABILIZACION DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU 1432 DEL DISTRITO DE SICUANI, 2021.					
TESISTAS	Bach. Mika Perez Torres Bach. Jherson Edgar Cjuro Cutipa					
fecha: 27/08/2020						
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>						
Ubicación de Muestra:	Cantera 5+400					
adicion de Yeso 6%	Progresiva:					
adicion de aditivo Sika 6%	N° Muestra: <b>M - 01</b>					
<b>TIPO PROCTOR: (MODIFICADO)</b>						
	UND	PUNTOS				Observaciones:
		1	2	3	4	
		C	C	C	C	
METODO DE COMPACTACION	gr.	11100	11326	11472	11464	
PESO SUELO + MOLDE	gr.	6570	6570	6570	6570	
PESO MOLDE	cm3	2127	2127	2127	2127	
VOLUMEN DEL MOLDE	gr.	4530	4756	4902	4894	
PESO SUELO HUMEDO COMPACTADO	gr/cm3	2.130	2.236	2.305	2.301	
PESO VOLUMETRICO HUMEDO						
<b>HUMEDAD</b>		<b>RECIPIENTES</b>				Observaciones:
	UND	1	2	3	4	
RECIPIENTE N°	cod.					
PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	gr.	365.00	485.30	256.40	431.50	
PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	gr.	340.00	445.00	230.00	380.00	
PESO DEL RECIPIENTE	gr.	0.00	0.00	0.00	0.00	
PESO DE AGUA	gr.	25.00	40.30	26.40	51.50	
PESO DE SUELO SECO	gr.	340.00	445.00	230.00	380.00	
CONTENIDO DE AGUA	%	7.35	9.06	11.48	13.55	
PESO VOLUMETRICO SECO	gr/cm3	1.984	2.050	2.067	2.026	
<b>PESO ESPECIFICO DE SOLIDOS</b>		<b>2.667 gr/cm3</b>				
<p>DENSIDAD MAXIMA gr/cm3</p> <p>HUMEDAD OPTIMA (%)</p> <p>DENSIDAD MAXIMA</p> <p>CURVA PROCTOR</p>						
<b>Densidad Maxima</b>	<b>2.07 gr/cm3</b>		<b>Humedad Optima</b>	<b>10.81 %</b>		
Observacion:						

INGEO ANDES E.I.R.L.  
Rolando Mendoza Béjar  
INGENIERO CIVIL  
CIP 85650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 78

Datos y resultados del ensayo de Proctor modificado del material granular km 5+400, adicionando yeso al 6% y aditivo sika-1 al 8%.

INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION						
ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS						
ENSAYO DE PROCTOR						
(ASTM D - 1557 / AASHTO T 180 / MTC E115)						
DATOS DEL PROYECTO						
PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 05+400 PARA LA ESTABILIZACION DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU-1432 DEL DISTRITO DE SICUANI						
TESIS:						
TESISTAS:	MIKE PEREZ TORRES Y JHEYSON EDGAR C. JURO CUTIPA					
DISTRITO:	SICUANI					
PROVINCIA:	CANICHES					
DEPARTAMENTO:	CUSCO					
FECHA:	19/05/2022					
DATOS DE LA MUESTRA						
Ubicación de Muestra: Cantera km 05+400 - Yeso 6% y Sika-1 8%						
Progresiva:						
N° Muestra:	M - 01					
TIPO PROCTOR: ( MODIFICADO)	UND	PUNTOS				Observaciones:
		1	2	3	4	
		C	C	C	C	
METODO DE COMPACTACION	gr.	10976	11243	11372	11354	
PESO SUELO + MOLDE	gr.	6570	6570	6570	6570	
PESO MOLDE	cm3	2127	2127	2127	2127	
VOLUMEN DEL MOLDE	gr.	4406	4673	4802	4784	
PESO SUELO HUMEDO COMPACTADO	gr/cm3	2.071	2.197	2.258	2.249	
HUMEDAD	UND	RECIPIENTES				Observaciones:
	cod.	0	0	0	0	
RECIPIENTE N°	gr.	365.50	485.50	256.40	432.20	
PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	gr.	340.00	445.00	230.00	380.00	
PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	gr.	0.00	0.00	0.00	0.00	
PESO DEL RECIPIENTE	gr.	25.50	40.50	26.40	52.20	
PESO DE AGUA	gr.	340.00	445.00	230.00	380.00	
PESO DE SUELO SECO	%	7.50	9.10	11.48	13.74	
CONTENIDO DE AGUA	gr/cm3	1.927	2.014	2.025	1.978	
PESO VOLUMETRICO SECO						
Densidad Maxima	2.03 gr/cm3	Humedad Optima	10.60 %			
Densidad Maxima Corregida	gr/cm3	Humedad Optima Corregida	%			
Observacion:						

INGENIERIA ANDINA  
  
 Rolando Mendoza Béjar  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 85650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 79

Datos y resultados del ensayo de Proctor modificado del material granular km 5+400, adicionando yeso al 6% y aditivo sika-1 al 10%.

INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION						
ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS						
ENSAYO DE PROCTOR						
(ASTM D - 1557 / AASHTO T 180 / MET E115)						
DATOS DEL PROYECTO						
PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 05+400 PARA LA ESTABILIZACION DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU-1432 DEL DISTRITO DE SICUANI						
TESIS: MIKE PEREZ TORRES Y JHEYSON EDGAR CAJURO CUTIPA						
DISTRITO	SICUANI					
PROVINCIA	CANCHIS					
DEPARTAMENTO	CUSCO					
FECHA:	19/05/2022					
DATOS DE LA MUESTRA						
Ubicación de Muestra: Canteras km 05+400 - Yeso 6% y sika-1 10%						
Progresiva:						
N° Muestra:	M - 01					
TIPO PROCTOR: (MODIFICADO)						
UND	PUNTOS				Observaciones:	
	1	2	3	4		
	C	C	C	C		
METODO DE COMPACTACION						
PESO SUELO + MOLDE	gr.	10976	11243	11372	11354	
PESO MOLDE	gr.	6570	6570	6570	6570	
VOLUMEN DEL MOLDE	cm <sup>3</sup>	2127	2127	2127	2127	
PESO SUELO HUMEDO COMPACTADO	gr.	4406	4673	4802	4784	
PESO VOLUMETRICO HUMEDO	gr/cm <sup>3</sup>	2.071	2.197	2.258	2.249	
HUMEDAD		RECIPIENTES				
	UND	0	0	0	0	Observaciones:
RECIPIENTE N°	cod.					
PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	gr.	365.50	485.50	256.40	432.20	
PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	gr.	340.00	445.00	230.00	380.00	
PESO DEL RECIPIENTE	gr.	0.00	0.00	0.00	0.00	
PESO DE AGUA	gr.	25.50	40.50	26.40	52.20	
PESO DE SUELO SECO	gr.	340.00	445.00	230.00	380.00	
CONTENIDO DE AGUA	%	7.50	9.10	11.48	13.74	
PESO VOLUMETRICO SECO	gr/cm <sup>3</sup>	1.927	2.014	2.025	1.978	
Densidad Máxima	2.03 gr/cm <sup>3</sup>	Humedad Óptima	10.60 %			
Densidad Máxima Corregida	gr/cm <sup>3</sup>	Humedad Óptima Corregida	%			
Observación:						

INGEO ANDES E.I.R.L.  
  
 Rolando Mendoza Béjar  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 85650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 80

Datos y resultados del ensayo de Proctor modificado del material granular km 5+400, adicionando yeso al 8% y aditivo sika-1 al 0%.

INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION			
ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS			
ENSAYO DE PROCTOR			
(ASTM D - 1557 / AASHTO T 180 / MTC E115)			
DATOS DEL PROYECTO			
TESIS: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 05+400 PARA LA ESTABILIZACION DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU-1432 DEL DISTRITO DE SICHUANI			
TESISTAS:	MIKE PEREZ TORRES Y JHEYSON EDGAR CURO CUTIPA		
DISTRITO:	SICHUANI		
PROVINCIA:	CANCHIS		
DEPARTAMENTO:	CUSCO		
FECHA:	19/05/2022		
DATOS DE LA MUESTRA			
Ubicación de Muestra: Canteras km 05+400 - Yeso 8 %- sika-1 0 %			
Progresiva:			
N° Muestra:	M - 01		
TIPO PROCTOR: ( MODIFICADO)	PUNTOS		
METODO DE COMPACTACION	1 2 3 4 Observaciones:		
PESO SUELO + MOLDE	gr. 11021 11143 11302 11345		
PESO MOLDE	gr. 6570 6570 6570 6570		
VOLUMEN DEL MOLDE	cm3 2127 2127 2127 2127		
PESO SUELO HUMEDO COMPACTADO	gr. 4451 4573 4732 4775		
PESO VOLUMETRICO HUMEDO	gr/cm3 2.093 2.150 2.225 2.245		
HUMEDAD	RECIPIENTES		
RECIPIENTE N°	cod. 0 0 0 0 Observaciones:		
PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	gr. 432.20 343.30 279.60 312.20		
PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	gr. 395.00 309.00 245.60 269.30		
PESO DEL RECIPIENTE	gr. 0.00 0.00 0.00 0.00		
PESO DE AGUA	gr. 37.20 34.30 34.00 42.90		
PESO DE SUELO SECO	gr. 395.00 309.00 245.60 269.30		
CONTENIDO DE AGUA	% 9.42 11.10 13.84 15.93		
PESO VOLUMETRICO SECO	gr/cm3 1.913 1.935 1.954 1.936		
Densidad Maxima	1.96 gr/cm3	Humedad Optima	13.80 %
Densidad Maxima Corregida	gr/cm3	Humedad Optima Corregida	%
Observacion:			

INGEO ANDES E.I.R.L.  
Rolanda Mendoza Bejar  
INGENIERO CIVIL  
CIP 85650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 81

Datos y resultados del ensayo de Proctor modificado del material granular km 5+400, adicionando yeso al 8% y aditivo sika-1 al 4%.

INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION						
ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS						
ENSAYO DE PROCTOR						
(ASTM D - 1557 / AASHTO T 180 / MTC E115)						
DATOS DEL PROYECTO						
PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 05+400 PARA LA ESTABILIZACION DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU-1432 DEL DISTRITO DE SICUANI						
TESIS:						
TESISTAS:	MIKE PEREZ TORRES Y JHEYSON EDGAR CUIRO CUTIPA					
DISTRITO:	SICUANI					
PROVINCIA:	CANCHIS					
DEPARTAMENTO:	CUSCO					
FECHA:	19/05/2022					
DATOS DE LA MUESTRA						
Ubicación de Muestra: Canteras km 05+400 - Yeso 8% y Sika-1 4%						
Progresiva:						
N° Muestra:	M - 01					
TIPO PROCTOR: (MODIFICADO)	UND	PUNTOS				Observaciones:
		1	2	3	4	
METODO DE COMPACTACION		C	C	C	C	
PESO SUELO + MOLDE	gr.	10976	11243	11372	11354	
PESO MOLDE	gr.	6570	6570	6570	6570	
VOLUMEN DEL MOLDE	cm <sup>3</sup>	2127	2127	2127	2127	
PESO SUELO HUMEDO COMPACTADO	gr.	4406	4673	4802	4784	
PESO VOLUMETRICO HUMEDO	gr/cm <sup>3</sup>	2.071	2.197	2.258	2.249	
HUMEDAD	UND	RECIPIENTES				Observaciones:
		0	0	0	0	
RECIPIENTE N°	cod.	0	0	0	0	
PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	gr.	365.50	483.50	256.40	432.20	
PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	gr.	340.00	445.00	230.00	380.00	
PESO DEL RECIPIENTE	gr.	0.00	0.00	0.00	0.00	
PESO DE AGUA	gr.	25.50	40.50	26.40	52.20	
PESO DE SUELO SECO	gr.	340.00	445.00	230.00	380.00	
CONTENIDO DE AGUA	%	7.50	9.10	11.48	13.74	
PESO VOLUMETRICO SECO	gr/cm <sup>3</sup>	1.927	2.014	2.025	1.978	

Densidad Maxima	2.03 gr/cm <sup>3</sup>	Humedad Optima	10.60 %
Densidad Maxima Corregida	gr/cm <sup>3</sup>	Humedad Optima Corregida	%

Observacion:

INGEO ANDES E.I.R.L.  
Rolando Mendoza-Béjar  
INGENIERO CIVIL  
CIP 85650

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.



Tabla 82

Datos y resultados del ensayo de Proctor modificado del material granular km 5+400, adicionando yeso al 8% y aditivo sika-1 al 6%.

INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION						
ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS						
ENSAYO DE PROCTOR						
(ASTM D - 1587 / AASHTO T 180 / MTC E115)						
DATOS DEL PROYECTO						
PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL MATERIAL GRANULAR DE LA CANTERA KM 05+400 PARA LA ESTABILIZACION DE LA SUPERFICIE DE RODADURA UTILIZANDO YESO Y ADITIVO SIKA EN EL CAMINO VECINAL CU-1432 DEL DISTRITO DE SICUANI						
TESIS:						
TESISTAS: MIKE PEREZ TORRES Y JHEYSON EDGAR CUIRO CUTIPA						
DISTRITO: SICUANI						
PROVINCIA: CANCHIS	FECHA: 19/05/2022					
DEPARTAMENTO: CUSCO						
DATOS DE LA MUESTRA						
Ubicación de Muestra: Cantera km 05+400 - Yeso 8% y Sika-1 6%						
Progresiva:						
N° Muestra: M - 01						
TIPO PROCTOR: (MODIFICADO)	UND	PUNTOS				Observaciones:
		1	2	3	4	
METODO DE COMPACTACION		C	C	C	C	
PESO SUELO + MOLDE	gr.	10976	11243	11372	11354	
PESO MOLDE	gr.	6570	6570	6570	6570	
VOLUMEN DEL MOLDE	cm <sup>3</sup>	2127	2127	2127	2127	
PESO SUELO HUMEDO COMPACTADO	gr.	4406	4673	4802	4784	
PESO VOLUMETRICO HUMEDO	gr/cm <sup>3</sup>	2.071	2.197	2.258	2.249	
HUMEDAD	UND	RECIPIENTES				Observaciones:
	cod.	0	0	0	0	
RECIPIENTE N°						
PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	gr.	365.50	485.50	256.40	432.20	
PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	gr.	340.00	445.00	230.00	380.00	
PESO DEL RECIPIENTE	gr.	0.00	0.00	0.00	0.00	
PESO DE AGUA	gr.	25.50	40.50	26.40	52.20	
PESO DE SUELO SECO	gr.	340.00	445.00	230.00	380.00	
CONTENIDO DE AGUA	%	7.50	9.10	11.48	13.74	
PESO VOLUMETRICO SECO	gr/cm <sup>3</sup>	1.927	2.014	2.025	1.978	
<p>DENSIDAD MAXIMA</p> <p>CURVA PROCTOR</p> <p>HUMEDAD OPTIMA (%)</p>						
Densidad Maxima	2.03 gr/cm <sup>3</sup>	Humedad Optima		10.60 %		
Densidad Maxima Corregida	gr/cm <sup>3</sup>	Humedad Optima Corregida		%		
Observacion:						

INGEO ANDES E.I.R.L.  
Rolando Mendoza Béjar  
INGENIERO CIVIL  
CIP 85690

Nota: Fuente Ingeo Andes E.I.R.L.