

FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería Civil

“DISEÑO DE SUELO ESTABILIZADO CON CEMENTO Y
ACEITE SULFONADO DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO
DEL CAMINO VECINAL: CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM
15.5 CARRETERA MAZAMARI- PUERTO OCOPA- A DOS DE
MAYO”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título
profesional de:

Ingeniero Civil

Autor:

Hansen Rommel Essenwanger Peceros

Asesor:

Mg. Ing. Quesada Llanto Julio Christian

Lima - Perú

2021

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mi familia y especialmente a mi madre, gracias a su apoyo y consejos que siempre me brindan por seguir superándome en todos los aspectos de mi vida, lo cual me motivo seguir estudiando, a trazarme metas y objetivos para seguir desarrollarme profesionalmente en este mundo tan competitivo.

AGRADECIMIENTO

Agradecer a Dios por cuidarme, guiarme, darme salud y poder seguir aprendiendo de las experiencias de mi vida y fortaleciéndome de cada una de ellas, a mi madre por estar siempre apoyándome, enseñarme a ser fuerte y tener valores, a mis hermanas, tíos por sus consejos y apoyo, a mi familia, compañeros, profesores de la universidad y compañeros de trabajo por apoyarme a poder cumplir con mis metas.

Agradecer a mi abuelo y cuñado porque ellos me enseñaron que con dedicación esfuerzo y ganas por seguir adelante uno puede cumplir todo lo que uno se propone en esta vida.

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS.....	7
RESUMEN	8
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	9
1.1. Proyecto.....	9
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	12
2.1. Tipo de obra por ejecutarse.....	12
2.2. Mantenimiento rutinario.....	12
2.3. Mantenimiento periódico.....	13
2.4. Clasificación por su función	13
2.5. Camino vecinal	13
2.6. Afirmado.....	14
2.7. Estabilización de suelo	14
2.8. Tipo de estabilización de suelo.....	14
2.8.1. Estabilización mecánica	14
2.8.2. Estabilización por combinación de suelo	14
2.8.3. Estabilización por sustitución de suelos	15
2.8.4. Estabilización química.....	15
2.9. Clasificación de suelos	18
2.9.1. Origen y formación de los suelos	18
2.10. Tipos de suelos	19
2.11. Sistema de clasificación AASHTO	20
2.12. Sistema unificado de clasificación de suelo	23
2.13. Plasticidad.....	27
2.14. Tipología de suelos y capas de revestimiento granular	28
2.14.1. Con superficie de rodadura no pavimentada	28
2.14.2. Con superficie de rodadura pavimentada	29
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA.....	30
3.1. Análisis granulométrico de suelos por tamizado (MTC E 107).....	34
CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....	44
4.1. Descripción.....	44
4.2. Resumen de resultados de ensayo de cbr.....	47

4.2.1. Ensayo de CBR (MTC E 132).....	47
4.3. Conclusión combinación material de cantera + cemento + aceite sulfonado.....	48
4.4. Coeficientes estructurales	48
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	50
5.1. Conclusiones.....	50
5.2. Recomendaciones	51
REFERENCIAS.....	53
ANEXOS	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Especificación a nivel técnico de tipos de estabilizadores y de parámetros	17
Tabla 2 Tipos de estabilizadores y su aplicación según región.	18
Tabla 3 Limite de separación de tamaño de suelo.	20
Tabla 4 Clasificado de materiales granulares de carreteras subrasantes.....	21
Tabla 5 Clasificación de materiales de carreteras subrasantes.	22
Tabla 6 Sistema unificado de clasificación de suelo.....	24
Tabla 7 Resultado de CBR con diferente dosificación	49

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Organigrama OBRACIV CIA LTDA. Fuente: (OBRACIV CIA, n/e)	10
Figura 2 Diagrama de flujo para nombre de los grupos de grava y arena del suelo.	25
Figura 3 Diagrama de flujo de nombre de grupos para limo inorgánico y suelos arcilloso. ...	26
Figura 4 Diagrama de flujo de nombre de grupos para limo organico y suelos arcilloso.....	27
Figura 5 Organigrama proyecto OBRACIV CIA LTDA.....	31
Figura 6 Muestreo de material de cantera Arco Iris Km. 50+043.79 LI.....	34
Figura 7 Ensayo Análisis granulométrico por tamizado.	35
Figura 8 Ensayo para determinar el Índice de Plasticidad.	35
Figura 9 Materia orgánica en suelos mediante el método de perdida por ignición (MTC E 118)	36
Figura 10. Materia orgánica EM.	36
Figura 11 Gradación de muestras.....	36
Figura 12. Abrasión los ángeles (L.A.) por desgastes de agregados 37,5mm (MTCE 207) ...	37
Figura 13 Ensayo de determinación de resistencia al esfuerzo cortante del suelo (CBR).....	38
Figura 14. Muestreo de material de cantera lagunas.....	39
Figura 15. Muestreo de material de cantera Arco Iris Km. 50+043.79 LI.....	39
Figura 16. Selección de diferente porcentaje de cemento 1.5% ,2%,2.5%	41
Figura 17. Reposo de CBR para reacción química de la combinación, 7 días	42
Figura 18 Inmersión de moldes y material para medir la expansión y saturación 4 días.	43
Figura 19 Ensayos de clasificación de suelos de cantera Ampliación Arco Iris.....	45
Figura 20. Ensayos de clasificación de suelos de cantera Tsiriari. (2020)	46
Figura 21 Ensayos de combinación de 70% de Cantera Ampliación Arco Iris y 30% de Cantera Tsiriari.....	46
Figura 22 Reposo de CBR para reacción química de la combinación.	47
Figura 23. Ensayos de combinación de Cantera Ampliación Arco Iris y Cantera Tsiriari + aditivos.....	47
Figura 24. Ensayos de combinación de Cantera Ampliación Arco Iris y Cantera Tsiriari + aditivos.....	48

RESUMEN

El presente trabajo trata sobre mejorar la carpeta estructural del circuito de producción km 15.5 de la carretera denominada Mazamari-Puerto Ocopa a Dos de Mayo, localizado en el departamento de Junín, Mazamari, provincia Satipo. Se determinó que la calidad del material de la capa de la superficie del tramo km 0+000.00 a km. 50+043.79, no es apto de un material de afirmado, sugerido por el incumplimiento de las especificaciones EG 2013, caracterizándose propiedades granulares de suelos GM y GC. El diseño propuesto se basó en la aplicación de un suelo cemento, con aceite sulfonado determinando una mezcla teórica en una proporción de 70.0% de material coluvial de la cantera Ampliación arco Iris ubicado en el km. 50+043.00 Lado izquierdo y 30.0% material Aluvial de la cantera Tsiriari ubicado en el Km. 0+000 Lado izquierdo obteniendo en la carpeta estructural un CBR mayor a 100% y una plataforma de rodadura impermeable a las precipitaciones pluviales cumpliendo con lo requerido en las especificaciones técnicas de proyecto.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Proyecto

OBRACIV COMPANIA LIMITADA, es una compañía constructora ecuatoriana, que se constituye en la ciudad de Quito el 27 de febrero de 1995. La estructura orgánico funcional de OBRACIV CIA. LTDA., ha venido modificándose, durante los últimos 8 años, esto considerando que en sus inicios OBRACIV CIA. LTDA, se constituyó como una pequeña empresa familiar, cuya estructura contaba únicamente con la Gerencia General, la Dirección Administrativa – Financiera. Con el transcurso de los años, OBRACIV CIA LTDA, ha ido creciendo estructuralmente, a fin de poder cumplir con los compromisos que ha ido adquiriendo, de ser contratista de obras de menor cuantía a licitaciones públicas e internacionales. En tal consideración, la empresa ha definido una estructura orgánica funcional para el desempeño de las funciones operativas y de negocio en el futuro inmediato, que sirvan de soporte a los procesos de la organización. Él capital social de la empresa se encuentra repartido en tres socios accionistas, que impulsan el crecimiento de la empresa, razón por la cual actualmente cuenta con una sucursal en la ciudad de Lima – Perú. La razón social de la empresa es OBRACIV Cía. Ltda. SUCURSAL DEL PERU con R.U.C. N°20601234417. y la dirección legal ubicada en calle Martin de Murua N° 150 – Of. 1102 urb.Maranga -San miguel – Lima. -Perú. Esta empresa tiene como principal servicio, el desarrollode proyectos de conservación, de mantenimiento y reconstrucción vial. También ofrece el servicio de construcción de obras civiles, y el diseño de sistemas de agua. Todos sus servicioslo realizan siguiendo los estándares de calidad, salud ocupaciones a su talento humano. Se resalta además como sus valores, el logro de los objetivos, satisfacción en sus clientes, a travésde su trabajo que es duradero y de innovación tecnológica.

Los servicios que se ofrecen:

- Infraestructuras viales.
- Infraestructura civil.
- Infraestructura hidrosanitaria.
- Servicio topográfico.

En la siguiente figura se presenta el organigrama de la empresa.

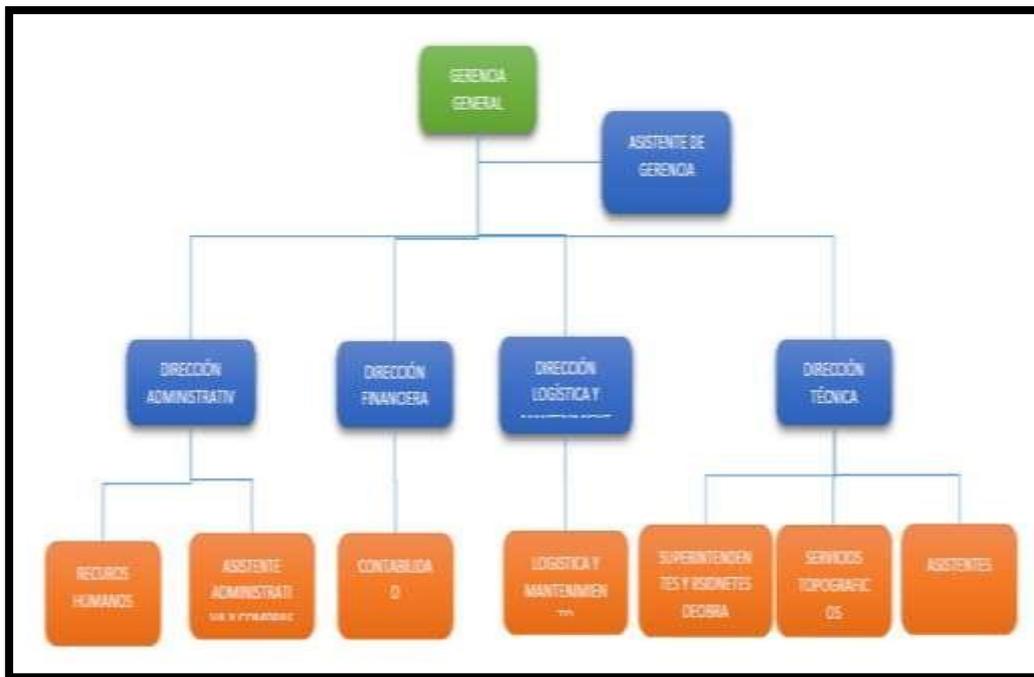


Figura 1 Organigrama OBRACIV CIA LTDA. Fuente: OBRACIV CIA. (s.f)

El presente proyecto es de orden de mantenimiento de un camino vecinal: circuito de producción km 15.5 carretera Mazamari-Puerto Ocopa-A dos de mayo, localizado en Junín, en el distrito de Mazamari. El proyecto tiene la autorización firmada el 29 de octubre de 2019, según el convenio N° 1717-2019-MTC/21. Tiene una longitud 50.044 km y tipo de rodadura es afirmado; su región natural es selva alta donde se ubica una carretera tipo lluviosa. Su clasificación por su función es carretera de la red vecinal. La zona del proyecto 18L tiene una velocidad directriz de 25km/h, su índice promedio diario es de 25 veh/día clasificándose en un camino de tránsito bajo. Por último, el monto del presente contrato es S/.11,593,700.54, las

actividades a ejecutar será la realización de obras de arte (alcantarillas, badenes) y base estabilizada a nivel de afirmado en una longitud de 50.044 km.

A raíz de este proyecto, se intenta realizar una mejora de la transpirabilidad vial, así mismo, permitiendo a la comunidad habitante un servicio vial de calidad, mejora en el flujo de transporte, que contribuya a su desarrollo local, abastecimiento de recursos y mejora económica.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

De acuerdo al manual para el diseño de camino no pavimentado con bajo flujo de tránsito del Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC, 2005) se define a un proyecto como un producto de planos de diseño basado en estudios viales, que identifican las obras viales a construir, así como aquella área de derecho de vía. También se demuestra en el producto las partidas de construcción con los requerimientos técnicos, el costo de los mismos, el metrado. Acompañado de estos resultados, se encuentra una memoria descriptiva del porqué de la obra, así como las coordinaciones y aprobaciones de las autoridades en mi experiencia un proyecto es único y cada uno tienen sus particularidades, soluciones, duración, alcance, en un determinado tiempo.

2.1. Tipo de obra por ejecutarse

Se define al manual (MTC, 2005), como la aplicación de diseños, en este caso, de caminos no pavimentados. Se toma en cuenta el siguiente set de trabajos:

- a) Mantenimiento Rutinario.
- b) Mantenimiento periódico.
- c) Rehabilitación.
- d) Mejoramiento.
- e) Nueva Construcción.

A continuación, se explica las actividades a incluirse en la obra a ejecutarse, según su tipo.

2.2. Mantenimiento rutinario.

Se define al tipo de trabajo de mantenimiento rutinario como aquellas actividades que tienen la finalidad de prevenir, es decir, se ejecutan constantemente para conservar la transitabilidad vial, disminuyendo el deterioro prematuro de las vías (MTC, 2005). Es un mantenimiento que se realiza diariamente o con la frecuencia requerida para conservar el estado vial para si mantener el servicio en el tiempo. En este tipo de mantenimiento se incluye aquellas tareas de limpieza en los drenajes, la limitación al crecimiento de la vegetación, y las reparaciones a desperfectos concretos, así como también, mantener la señalización vial.

2.3. Mantenimiento periódico

De define al mantenimiento periódico como aquellas actividades que son programadas en un tiempo, con el objetivo de mejorar la condición vial. Comprende actividades de reposición a profundidad, el reconforme del ancho y largo del afirmado con el escarificado con cuchilla, perfilado y re compactación. Se aplican para reducir la rugosidad, la mejora del drenaje y de trazos de forma puntual (MTC, 2005). Este tipo de mantenimiento periódico persigue mejorar las condiciones de serviciabilidad de la vía y mejorar las condiciones que este se encuentre, considerando la integridad superficial de la vía.

2.4. Clasificación por su función

- a) Carreteras del Sistema Nacional, correspondiente a las Rutas Nacionales (RN)
- b) Carreteras del Sistema Departamental (CD)
- c) Caminos Troncales Vecinales; y
- d) Caminos Rurales Alimentadores

2.5. Camino vecinal

Corresponde a la red vial que está dentro de la geografía local de un territorio, teniendo como principal función la articulación de las principales ciudades de una provincia, así como

con sus zonas de influencia. A través del camino vial se interconecta la localidad con las principales redes viales a nivel de departamento y nacional.

2.6. Afirmado

Se define como una capa de material selecto ya sea procesado o semiprocado, que se incorpora sobre la parte subrasante vial. Tiene la función de ser una capa de rodadura que es soporte al tráfico en carreteras que no están pavimentadas (MTC, 2005).

2.7. Estabilización de suelo

Es un proceso de estabilidad de suelos, a través de la alteración de sus propiedades. Esta alteración puede ser o granulométrica o mecánica. Se conforma en dos mezclas de más de dos suelos, para tener una mejor granulometría y plasticidad. Se realiza a través de la aplicación de aditivos que se activan de manera física o química, comentándose a la cal y el cemento como los más utilizados. Se aplica de igual manera, otros aditivos como el cloruro de sodio (Sal), o bien el cloruro de magnesio y asfalto líquido (MTC, 2005).

2.8. Tipo de estabilización de suelo

2.8.1. Estabilización mecánica

De acuerdo al manual de carreteras, suelos, geología, geotecnia y pavimentos del Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC, 2014). La estabilización mecánica es un procedimiento que se aplica al suelo a través de la compactación, para reducir el volumen de espacios vacíos, sin recurrir al cambio de la estructura y composición del mismo.

2.8.2. Estabilización por combinación de suelo

Este mecanismo consiste en la combinación del suelo existente con materiales de préstamo. En este proceso se escarifica a 15 cm para la colocación del material de préstamo.

La técnica pasa por humedecer el material para lograr la compactación apropiada, que corresponda a la densidad y espesores definidos (MTC, 2014).

2.8.3. Estabilización por sustitución de suelos

Este mecanismo consiste en la eliminación del material que no es adecuado al espesor del suelo que está en proceso de estabilización, reemplazándose por otro a fin de mejorar sus condiciones físicos-mecánicas (MTC, 2014).

2.8.4. Estabilización química

Es aquella que mediante la adición de algún producto o sub producto industrial que al reaccionar químicamente con el suelo modifica sus propiedades, teniendo como producto un material con mejores características mecánicas. A continuación, se presenta los principales componentes de estabilización química:

2.8.4.1. Cal

Es el principal componente o material utilizado para la mejora de los suelos, aplicándose desde la antigua Roma. Su ventaja de aplicación, que implica su mayor uso, está en que reacciona bien a aquellos suelos finos que son de alta plasticidad. Su aplicación conduce a una menor plasticidad y aumenta su resistencia favoreciendo la estabilización (Ávila, 2010). Este proceso ahorra costos, a diferencia de aquellos métodos directos como calicatas, como también según la zona donde este el proyecto.

2.8.4.2. Cemento

Este proceso es producto de la mezcla del suelo que es disgregado con cemento y agua, además de otras adicciones. Se procede también con la compactación y el curado. Es así como el material se endurece y se pone más resistente. Se destaca que la resistencia aumenta con el cemento y la edad de la mezcla (MTC, 2014).

El suelo-cemento es compactada y curada, teniendo como resultado un material endurecido con propiedades mecánicas. La estabilización es de mejor alcance con la incorporación de materiales arenosos, sin presencia de finos a fin de facilitar la adherencia entre los materiales compositores del suelo de fundación.

2.8.4.3. Aceites Sulfonados.

Se define como un producto que es derivado de fracción de nafta del petróleo, sulfonado, en ácido corrosivo con materiales orgánicos muertos y suaves en los vivos. Se define como un líquido de alta espesura, color negro, conteniente de una gravedad de 1.15. el PH por su lado es de 1.25. Por otro lado, se determina que la viscosidad es mejor al agua, lo que se ioniza con rapidez.

Dado la composición de minerales, las partículas finas de arcillas y limos, poseen iones negativos, lo que atrae iones positivos del agua, originando la adherencia en sí, y por ende el agua pelicular (Alva, 2019).

Se indica que este producto posee un alto potencial iónico. Al incorporarse pequeñas cantidades del producto en el agua, se activan iones H^+ y $(OH)^-$ de ella, lo que permite la ionización. Esto genera un intercambio de cargas eléctricas con las del suelo. Este proceso indica un rompimiento del enlace electroquímico, generándose en agua libre, que drena por evaporación y compactación.

a) Estabilizador Iónico: PROES

En la referencia, se indica que la tecnología PROES, es el proceso de estabilidad química de los suelos, que son inestables y que poseen una baja capacidad de soporte destinados a la estructura de pavimentos.

A través de este proceso se crea una reacción iónica que aumenta la resistencia, estabilidad frente al agua y mejor comportamiento a las cargas del tránsito. Además, la incorporación de minerales afines al suelo, a través de dos aditivos, un aditivo líquido y otro

sólido (cal, cemento, cenizas) se utilizará como aglomerante el cemento inka (Carranza & Fernandez, 2019).

b) Estabilizador Iónico: IONICSOIL

IONICSOIL es un aditivo para la estabilización química de suelos. Está compuesto por aceite sulfonado, soluble en agua, estable al calor. Su principal acción, por tanto, consiste en modificar las cargas y reorganizar las partículas del suelo. Reacciona con las partículas presentes en el suelo y su contenido en arcilla, confiriéndoles propiedades de mejora en resistencia, flexibilidad, dureza e impermeabilidad, lo que mejora las propiedades mecánicas del suelo. La dosificación recomendada es de 0,3 litros/m³ + 2-3% de conglomerante sólido y se establecen según los objetivos del proyecto a alcanzar.

Tabla 1

Especificación a nivel técnico de tipos de estabilizadores y de parámetros

Suelo estabilizado con	Parámetros
Cemento	<ol style="list-style-type: none"> Resistencia a compresión simple =1.8MPa mínimo (MTC E 1103) Humedecimiento secado (MTC E 1104) <ul style="list-style-type: none"> Para suelos A-1; A-2-4; A-2-5; A3=14% de pérdida máxima. Para suelos A-1-6; A-2-7; A-4; A5=10% de pérdida máxima. Para suelos A-6; A-7=7% de pérdida máxima.
Emulsión Asfáltica	<ol style="list-style-type: none"> Estabilizado Marshall =230kg mínimo (MTC 504) Perdida de estabilidad después de saturado =50% máximo. Porcentaje de recubrimiento y trabajabilidad de la mezcla debe estar entre 50 y 100%
Cal	<ol style="list-style-type: none"> CBR=100% mínimo (MTC e 115, MTC E 132) Expansión ≤ 0.5%
Sales	<ol style="list-style-type: none"> CBR =100% mínimo CBR no saturado (MTC E 115, MTC E 132)
Productos químicos (aceite sulfanados, ionizadores, polímeros, enzimas sistemas, etc.)	<ol style="list-style-type: none"> CBR =100% mínimo (MTC E 115; MTC E 132) Expansión ≤0.5%

Fuente: elaboración propia

Tabla 2

Tipos de estabilizadores y su aplicación según región.

Zona	Materiales o suelos Predominantes	Estabilizadores de suelos aplicable
Costa (Altitud: 5000msnm)	Suelos granulares, de nula baja plasticidad (Clasificación AASHTO A-1; A-2; A-3; A-4; A-5)	<ul style="list-style-type: none"> - Sales - Cemento portland, ceniza volcánica, puzolana. - Emulsión asfáltica. - Productos químicos (aceite sulfanados, ionizadores, polímeros, enzimas, sistema, etc.)
Sierra (Altitud: entre 500 y 4800msnm)	Suelos granulares, de nula a plasticidad media (Clasificación AASHTO A-1; A-2; A-3; A-4; A-5)	<ul style="list-style-type: none"> - Cemento portland, ceniza volcánica, puzolana. - Emulsión asfáltica. - Productos químicos (aceite sulfanados, ionizadores, polímeros, enzimas, sistema, etc.)
Ceja de selva y Selva alta (Altitud: entre 400 y 1000 msnm)	Suelos granulares, de nula a plasticidad alta (Clasificación AASHTO A-1; A-2; A-3; A-4; A-5; A-6; A-7)	<ul style="list-style-type: none"> - Cemento portland, ceniza volcánica, puzolana. - Emulsión asfáltica. - Productos químicos (aceite sulfanados, ionizadores, polímeros, enzimas, sistema, etc.)
Selva baja (Altitud Menor a 400 msnm)	Suelos limo, arcillosos, arcillas, arcillas arenosas y arenas predominantemente finas (Clasificación AASHTO A-2; A-4; A-6; A-7)	<ul style="list-style-type: none"> - Cemento portland, ceniza volcánica, puzolana. - Emulsión asfáltica. - Productos químicos (aceite sulfanados, ionizadores, polímeros, enzimas, sistema, etc.)

Fuente: elaboración propia

2.9. Clasificación de suelos

2.9.1. Origen y formación de los suelos

Su origen está en los macizos rocosos que conforman la roca madre, y los cuales están al alcance de la acción ambiental que genera su disgregación y erosión en tres fases (Gonzales de Vallejo, 2002):

- Fase física. Se origina por cambios térmicos y los el impacto con el agua. Se rompe la roca inicial, llevándola a fragmentos más pequeños de manera progresiva, lo que puede ser separado por agentes externos, llevándolos a una acción erosiva.
- Fase química. Se origina por procesos de hidratación y disolución, oxidación y otros procesos como la cementación.
- Fase biológica. Se origina por una acción bacteriana, que crea putrefacción de materiales orgánicos con otros de procedencia fisicoquímica.

2.10. Tipos de suelos

El estudio de suelos implica seguir con metodologías y técnicas, así como sistemas de evaluación de sus propiedades (Gonzales de Vallejo, 2002). Se menciona por ejemplo la clasificación de los suelos en cuatro grupos según su granulometría (Normas D.I.N., A.S.T.M, A.E.N.O.R, etc.). Se ha desarrollado, por ejemplo, una clasificación de suelos según sus límites de separación de tamaño de suelo:

- Las gravas, configurándose como fragmentos de rocas con partículas de cuarzo, feldespato. Este tipo de suelo no cumple la función de retener agua, dado la inactividad de la superficie y la existencia de huecos entre partículas.
- Las arenas, configurada en cuarzo y feldespato. Se presenta otros granos de otros minerales, que, al mezclarse con el agua, no hay formación de agregados continuos, sino que hay una separación con ella.

- Los limos se presentan como formaciones microscópicas de suelo, principalmente de cuarzo fino y fragmentos de minerales micaceos. Este tipo de suelo retiene mejor el agua.
- Las arcillas son laminas microscópicas y sudmicroscópicas de mica, así como de minerales de arcillas y otros. Son partículas de tamaño gel producto de transformaciones químicas. Este tipo de suelo es penetrado fácilmente por el agua, generando un aumento de volumen.

Tabla 3

Límite de separación de tamaño de suelo.

Nombre de la organización	Tamaño de grano (mm)			
	Grava	Arena	Limo	Arcilla
Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT)	>2	2 a 0.06	0.06 a 0.002	<0.002
Departamento de Agricultura de E.U. (USDA)	>2	2 a 0.05	0.05 a 0.002	<0.002
Asociación Americana de Carreteras Estatales y Oficiales del Transporte (AASHTO)	76.2 a 2	2 a 0.075	0.075 a 0.002	<0.002
Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (Cuerpo de Ingenieros del Ejército de E.U., Oficina de Reclamación de E.U., Sociedad Americana para Pruebas y Materiales)	76.2 a 4.75	4.75 a 0.075	Finos (p.ej., limos y arcillas) <0.075	

Fuente: Braja. (2013).

2.11. Sistema de clasificación AASHTO

Este sistema desarrollado desde la década de los 20, tiene por finalidad servir como sistema de clasificación de administración de carreteras. Se ha revisado varias veces, con una versión actual propuesto por la Comisión de Clasificación de Materiales para los Tipos de Carreteras Subrasantes y Granulares (Norma ASTM D-3282; método AASHTO M145) (Braja, 2013).

Tabla 4

Clasificado de materiales granulares de carreteras subrasantes

Clasificación general	Materiales granulares (35% o menos del total de la muestra pasada por el núm. 200)			
<i>Grupo de clasificación</i>	A-4	A-5	A-6	A-7 A-7-5* A-7-6†
Análisis de tamiz (porcentaje de paso)				
Núm. 10				
Núm. 40				
Núm. 200	36 mín.	36 mín.	36 mín.	36 mín.
Características de la fracción de paso núm. 40				
Límite líquido	40 máx.	41 mín.	40 máx.	41 mín.
Índice de plasticidad	10 máx.	10 máx.	11 mín.	11 mín.
Tipos comunes de materiales significativos constituyentes	Suelos limosos		Suelos arcillosos	
Clasificación general de la subrasante	Regular a malo			
*Para A-7-5, $PI \leq LL - 30$				
†Para A-7-6, $PI > LL - 30$				

Fuente: Braja. (2013).

Tabla 5

Clasificación de materiales de carreteras subrasantes.

Clasificación general	Materiales granulares (35% o menos del total de la muestra pasada por el núm. 200)						
	A-1			A-2			
Grupo de clasificación	A-1-a	A-1-b	A-3	A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7
Análisis de tamiz (porcentaje de paso)							
Núm. 10	50 máx.						
Núm. 40	30 máx.	50 máx.	51 mín.				
Núm. 200	15 máx.	25 máx.	10 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.
Características de la fracción de paso núm. 40							
Límite líquido				40 máx.	41 mín.	40 máx.	41 mín.
Índice de plasticidad	6 máx.		NP	10 máx.	10 máx.	11 mín.	11 mín.
Tipos comunes de materiales significativos constituyentes	Fragmentos de roca, grava y arena		Arena fina	Limo o grava arcillosa y arena			
Clasificación general de la subrasante	Excelente a bueno						

Fuente: Braja. (2013).

El sistema de clasificación se basa en los siguientes criterios:

a) Tamaño de grano:

- Grava es una fracción que pasa el tamiz en 75 mm, retenido luego en el tamiz número 10 (2mm).
- Arena, es una fracción que tamiz núm. 200(0.075 mm).
- Lima y arcilla: fracción que pasa por tamiz núm. 200.

b) Plasticidad:

- El término limoso es aplicado en fracciones del suelo tiene un índice de plasticidad de 10 o menos.
- El término arcilloso es aplicado en fracciones finas tiene un índice de plasticidad de 11 o más.

Cuando se localizan cantos y guijarros (tamaño mayor a 75 mm), se sacan en la muestra de suelo. A continuación, se estima el índice de grupo con la siguiente ecuación:

$$IG = (F - 35) [0.2 + 0.005(LL - 40)] + 0.01(F - 15) (PI - 10)$$

donde

F = porcentaje pasado por el tamiz núm. 200

LL = límite líquido

PI = índice de plasticidad

2.12. Sistema unificado de clasificación de suelo

Este sistema fue propuesto por Casagrande en la década de los 40, para el uso de trabajos de construcción del aeródromo por el Cuerpo de Ingenieros en la II Guerra Mundial. Luego fue reevaluado por US Bureau of Reclamation en 1952.

En la Norma ASTM D-2487, se clasifica los suelos en dos grandes categorías (Braja, 2013):

- Suelos de grano grueso, compuesto de grava y arena con menos de 50%, que pasan por el tamiz num 200. Sus símbolos comienzan con G (grava) y S (arena).
- Suelos de grano fino, con un 50% o más que traspasa el tamiz núm. 200. Se asignan su simbología con M (limo inorgánico), C (arcilla inorgánica) y O (limos orgánicos y arcillas). Otra simbología es el Pt, para la turba, lodo y suelos orgánicos.

Además de estos símbolos, se incluyen los siguientes:

- W: bien clasificado
- P: mal clasificado
- L: baja plasticidad (límite líquido menor de 50)
- H: alta plasticidad (límite líquido mayor de 50)

Tabla 6

Sistema unificado de clasificación de suelo.

Criterio para la asignación de símbolos de grupo				Símbolos de grupo
Suelos de grano grueso Más de 50% retenido en el tamiz núm. 200	Gravas Más de 50% de fracción gruesa retenida en el tamiz núm. 4	Gravas limpias Menos de 5% finos ^a	$C_u \geq 4$ y $1 \leq C_c \leq 3^b$ $C_u < 4$ y/o $1 > C_c > 3^b$	GW GP
		Gravas con finos Más de 12% finos ^{a,d}	$PI < 4$ o gráficos por debajo de línea "A" (figura 4.2) $PI > 7$ y gráficos en o por encima de línea "A" (figura 4.2)	GM GC
	Arenas 50% o más de la fracción gruesa pasa tamiz núm. 4	Arenas limpias Menos de 5% finos ^a	$C_u \geq 6$ y $1 \leq C_c \leq 3^b$ $C_u < 6$ y/o $1 > C_c > 3^b$	SW SP
		Arenas con finos Más de 12% finos ^{a,d}	$PI < 4$ o gráficos por debajo de línea "A" (figura 4.2) $PI > 7$ y gráficos en o por encima de línea "A" (figura 4.2)	SM SC
Suelos de grano fino 50% o más pasa a través del tamiz núm. 200	Limos y arcillas Límite líquido menor que 50	Inorgánico	$PI > 7$ y gráficos en o por encima de línea "A" (figura 4.2) ^e $PI < 4$ o gráficos por debajo de línea "A" (figura 4.2) ^e	CL ML
		Orgánico	Límite líquido: secado < 0.75; vea la figura 4.2; zona OL Límite líquido: no secado	OL
	Limos y arcillas Límite líquido 50 o más	Inorgánico	Gráficos PI en o por encima de línea "A" (figura 4.2) Gráficos PI por debajo de "A" línea (figura 4.2)	CH MH
		Orgánico	Límite líquido: secado < 0.75; vea la figura 4.2; zona OH Límite líquido: no secado	OH
Suelos altamente orgánicos	Materia orgánica principalmente, color oscuro y orgánico			Pt

^aGravas con 5 a 12% de finos requieren símbolos dobles: GW-GM, GW-GC, GP-GM, GP-GC.
^bArenas con 5 a 12% de finos requieren símbolos dobles: SW-SM, SW-SC, SP-SM, SP-SC.
 $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$; $C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{60} \times D_{10}}$
^dSi $4 \leq PI \leq 7$ y gráficos en la zona rayada en la figura 4.2, se usa doble símbolo GC-GM o SC-SM.
^eSi $4 \leq PI \leq 7$ y gráficos en la zona rayada en la figura 4.2, se usa doble símbolo CL-ML.

Fuente: Braja. (2013).

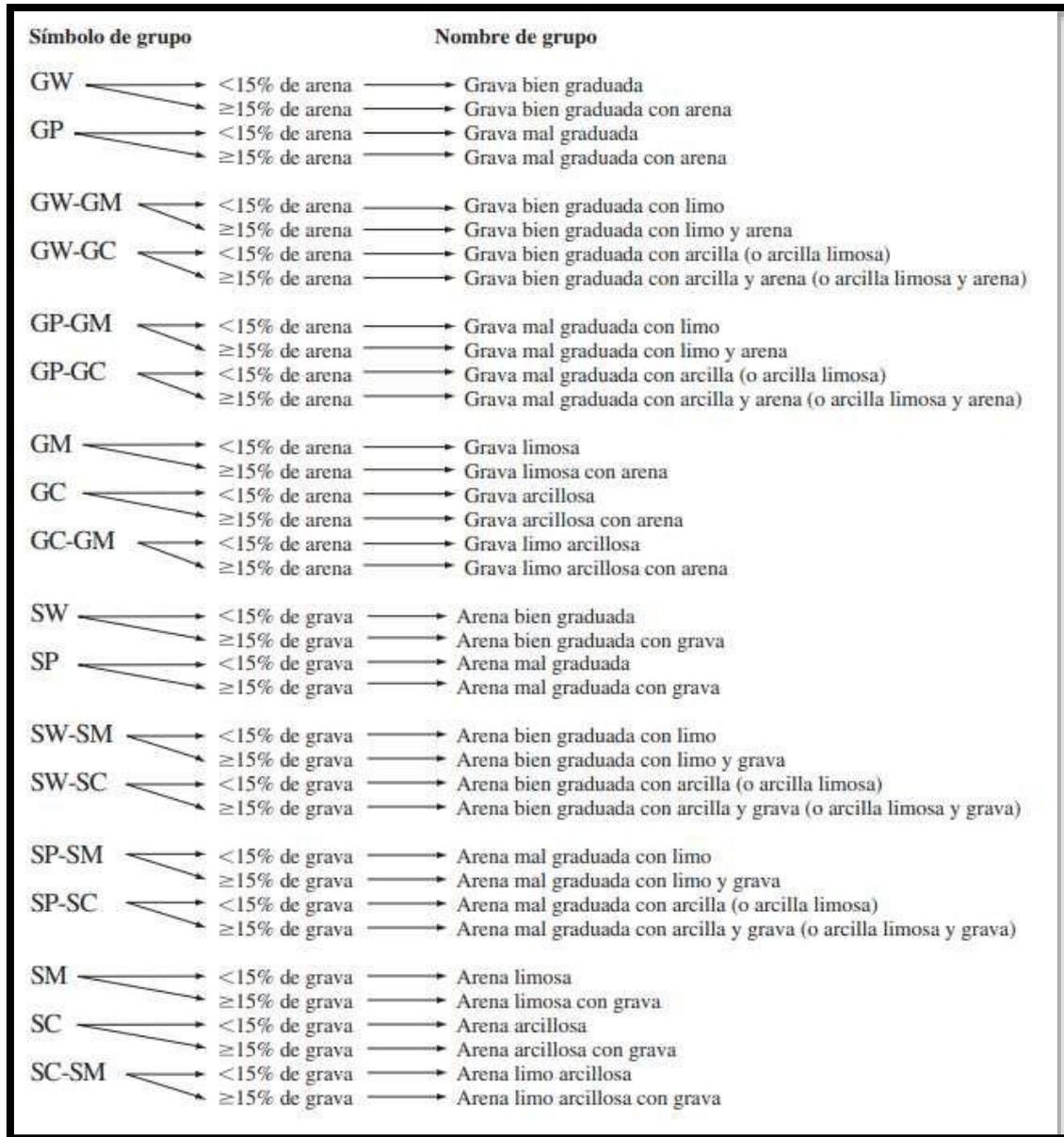


Figura 2 Diagrama de flujo para nombre de los grupos de grava y arena del suelo. Fuente: Braja. (2013).

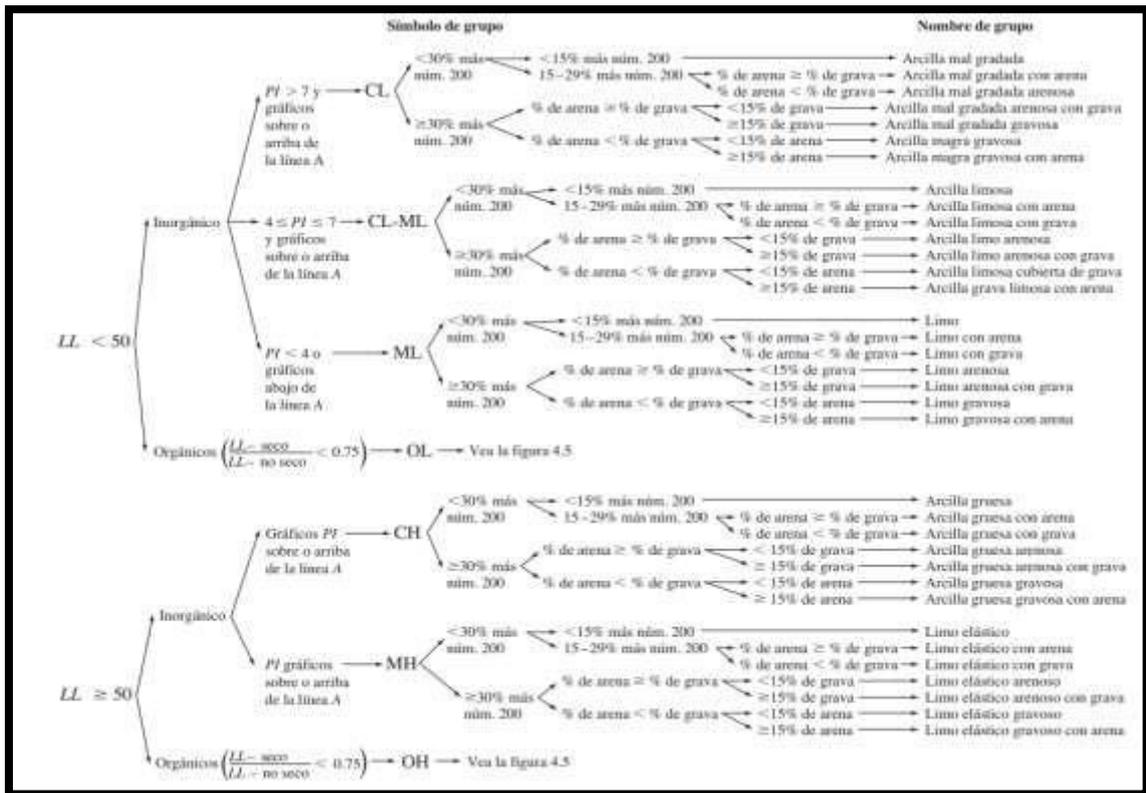


Figura 3 Diagrama de flujo de nombre de grupos para limo inorgánico y suelos arcilloso. Fuente: Braja. (2013).

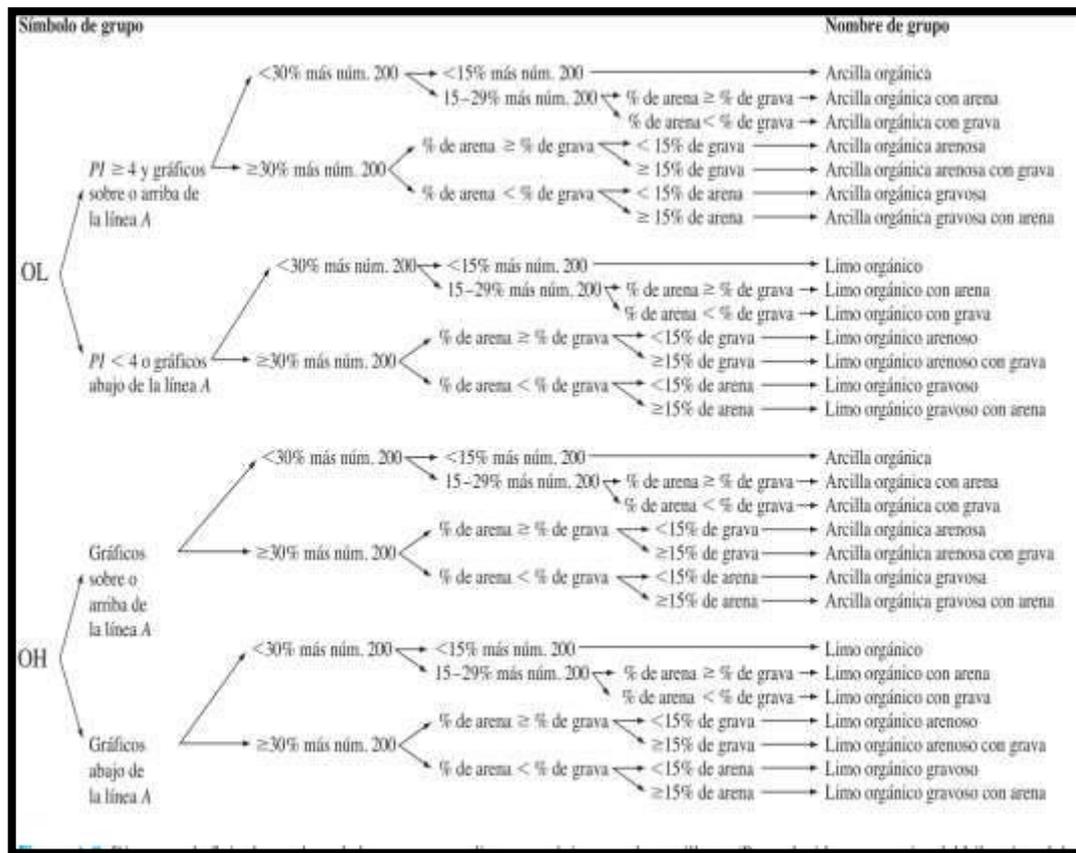


Figura 4 Diagrama de flujo de nombre de grupos para limo orgánico y suelos arcilloso.

Fuente: Braja. (2013).

2.13. Plasticidad

Se indica que la granulometría es una aproximación en primera instancia del tipo de suelo, pero también queda no muy claro, por lo que se aplican otras metodologías como índices, que son proveniente de la agronomía, permitiendo definir la consistencia del suelo de acuerdo al contenido del agua, a través de la estimación de humedad. Se divide el peso del agua del suelo por el del suelo seco según (Gonzales de Vallejo, 2002).

También se ha definido límites según Atterberg, el primero de retracción que consiste en la separación del estado de sólido seco y el semisólido; el límite plástico (Wp), que indica la separación del estado semisólido, y el límite líquido (WL), que separa el plástico del

semilíquido. Se destaca que los últimos límites señaladas se estiman con la fracción del suelo que pasa por el tamiz n°40 A.S.T.M (0,1 mm).

Para la determinación del límite plástico, se amasa el suelo seco con poca agua, arrollándose con la palma de la mano en una superficie lisa a los elipsoides formados. Este proceso forma un diámetro de 3mm con una longitud que oscila entre 25-30 mm. El límite plástico subyace cuando los elipsoides se cuarten en 6mm.

Para lograr el límite líquido, se amasa el suelo seco, que ha sido disgregado con maza, con agua, extendiéndose en una Cuchara de Casagrande. Posteriormente se procede al centro de la masa, un surco con un acanalador, creándose un canal de 2mm de ancho. Este molde es incorporado en una base, sometiéndose a golpes. Por último, se indica que el límite líquido comienza a visibilizarse un canal de 12 mm, luego de consecutivos golpes. Para determinar la humedad de interpolación, se trabajan a partir de dos muestras, en las que se debería aplicar 25 golpes aproximadamente para lograr un cierre de 12 mm. Al determinarse WL y WP, se puede obtener un punto representativo en la carta de plasticidad Casagrande, tomando en cuenta la relación del límite líquido con el índice de plasticidad.

2.14. Tipología de suelos y capas de revestimiento granular

A continuación, se presenta la clasificación de los suelos.

2.14.1. Con superficie de rodadura no pavimentada

Existen los siguientes:

- Caminos de tierra, conformado por suelo natural. Puede ser mejorado con grava.
- Caminos gravosos, conformado por una capa de revestimiento con material pétreo no procesado, de tamaño de 75 mm.
- Caminos afirmados, que están contruidos con capa de revestimiento con material de cantera, dosificados ya sea a nivel natural como mecánico. Está compuesta de tres

tamaños de material: piedra, arena y arcilla. A continuación, se presenta los tipos de caminos afirmados,

- c.1 afirmados con gravas
- c.2 afirmados con gravas homogenizadas
- Caminos de rodadura con material de origen industrial. Existen dos tipos de caminos:
 - d.1 afirmados con grava estabilizada con asfalto, entre otros.
 - d.2 suelos estabilizados con material granular y finos.

2.14.2. Con superficie de rodadura pavimentada

Esta superficie está relacionada a los siguientes temas:

Obras de arte

Son estructuras que se cruzan con agua, destinadas a sostener terraplenes y taludes, lo que permite el drenaje del agua en las obras viales.

Cuneta

Es un canal triangular que está ubicado en la berma, cuya finalidad es recolectar el agua de la lluvia, cayendo en la plataforma del camino.

Alcantarilla

Es una obra de drenaje de una carretera, que es construida de manera transversal al eje. Su localización es en las quebradas, en los cursos de agua, que requieren un alivio de cunetas.

Badén

Corresponde a una estructura de concreto o piedra, que permite el tránsito del agua y piedra en la rodadura. Están ubicadas en las quebradas.

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

El ingreso a la empresa se realizó vía invitación de un miembro de la compañía, Ing. Juan Carlos Chirinos Quispe, con quien se tuvo experiencias laborales previas en el área del asistente de residente de una empresa llamada Consorcio Chaca.

Para ingresar al proyecto titulado “Mantenimiento periódico del camino vecinal: circuito de producción carretera Mazamari-Puerto Ocopa-A dos de Mayo”, se pasó por una entrevista con la residente de obra la Ing. Yuri Bonilla García, responsable de la evaluación de los conocimientos y documentos solicitados del investigador, para poder ocupar un puesto en la empresa 01/09/2020. La principal responsabilidad fue ser responsable de tramo en el área de control y producción.

Se tomó en cuenta las siguientes funciones para el proyecto:

- Residente de obra
- Asistente de residente
- Administrador
- Especialista SSOMA
- Especialista de suelo y Pavimentos
- Responsable de campo (Producción)

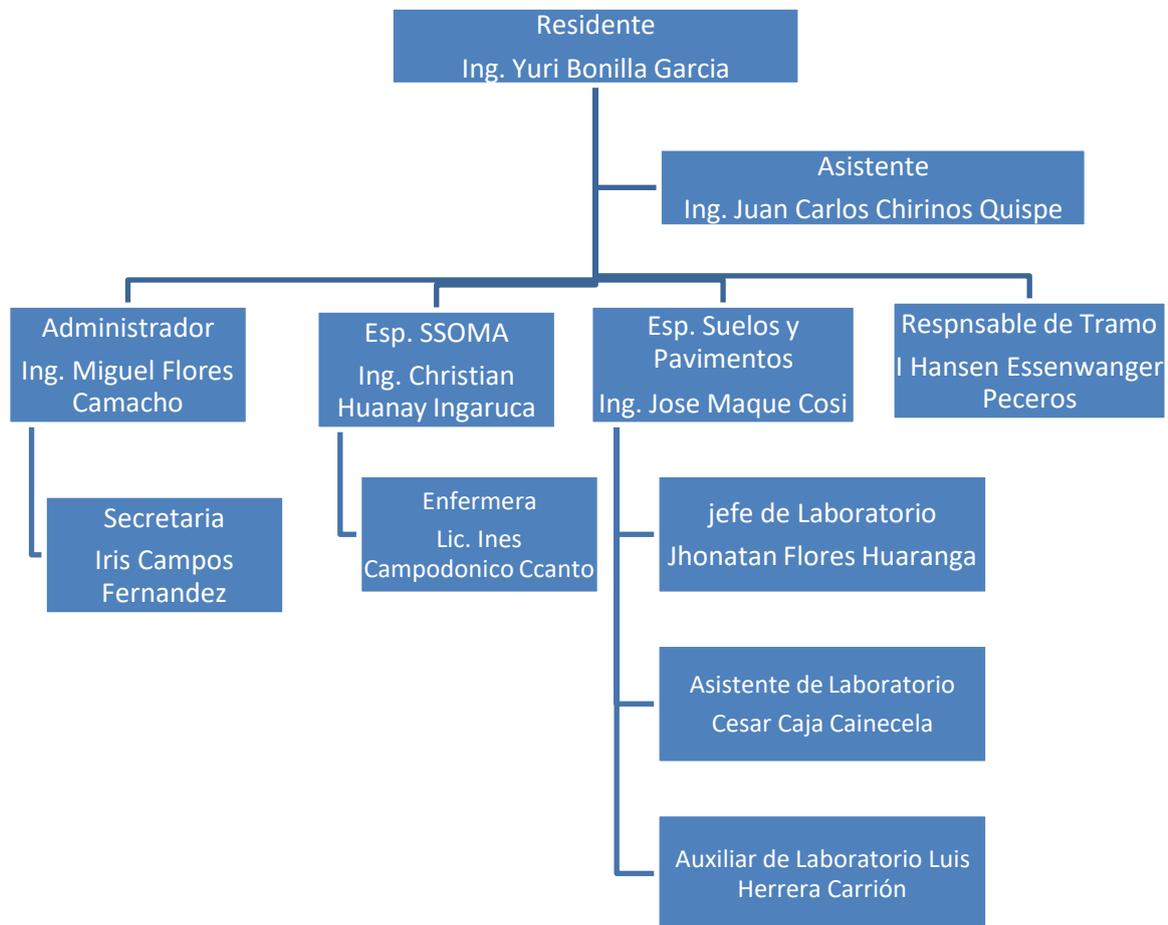


Figura 5 Organigrama proyecto OBRACIV CIA LTDA. Fuente: (OBRACIV CIA LTDA. s/f)

El proyecto de mantenimiento se firma el 29 de octubre de 2019 el convenio N° 1717-2019-MTC/21 perteneciente a PROVIAS, y la otra parte OBRACIV CIA. LTOA. Sucursal del Perú. Este proyecto tiene una longitud 50.044 km y el tipo de rodadura es afirmado en una región natural de selva alta. Su carretera es de tipo lluviosa y su clasificación por su función es carretera de la red vecinal. La zona del proyecto 18L tiene una velocidad directriz de 25km/h, con un índice promedio diario es de 25 veh/día, por lo que se clasifica como un camino de transito bajo. El plazo de ejecución es de 180 días. Su presupuesto es S/.11,593,700.54.

Las actividades a ejecutar será la realización de obras de arte (alcantarillas, badenes) y base estabilizada para una longitud de 50.044 km.

A través de este proyecto, se mejora el estado de transpirabilidad de la carretera en aquellos tramos que se encuentra en mal estado, así mismo los trabajos que se ejecutan permitirá a los pobladores mejorar el nivel de servicio como transporte, para el traslado de sus productos agrícolas a los principales mercados de abastecimiento, disminuyendo así los costos de transporte y tiempo.

En el presente informe, se explica la participación en el proyecto como responsable de tramo en el área de producción, donde se realizó un recorrido y evaluación del camino vecinal con el residente, supervisor y especialista. En el desarrollo del rol, se cumplió con la función de ser encargado de la ejecución y control de materiales para realizar los trabajos en el campo.

Cuando se realizó un recorrido de la vía acompañado de la supervisión, se observó que la superficie de rodadura se deteriora por efecto del clima, se vio que no tiene bombeo, teniendo una sección transversal inadecuada, que no permitía evacuar el agua para ningún lado de la vía. También, la falta de mantenimiento rutinario de las limpiezas de las cunetas no revestida, ocasionan que las aguas se colmaten en la cuneta, rebozando y afecta la superficie y estructura de la vía.

Así mismo se observan alcantarillas TMC 36”, cabezales de entrada, salida, badenes en mal estado, lo que se observa en el Anexo 10 (panel fotográfico). En él se observa cómo se evalúa con el supervisor, de acuerdo al expediente técnico, la lista alcantarillas, badenes, cabezales, que se intervendrán y se propondrá algunos trabajos de obra de arte adicionales, actividades necesarias para la conservación del camino vecinal.

Al comienzo del proyecto se realizaron trabajos como el pintado de las progresivas del camino vecinal, la reposición, construcción de obras de artes y drenajes, así como los controles que se realizaron para su ejecución y se pueden observar en el panel fotográfico del (Anexo 10). En el proceso, se mejoró zonas puntuales del camino vecinal, para que los equipos en ejecución de la obra de arte y drenaje tengan un mejor rendimiento.

Al ingreso del proyecto como control de calidad, se pide el expediente técnico conocer el estado de las canteras, las fuentes de agua que se encuentra en el proyecto y también el estudio con el cual se ha realizado la descripción de las zonas críticas y el estado situacional de la plataforma.

Una vez que descrito la situación de las canteras a utilizar en el proyecto, se hizo un comparativo de los ensayos físico mecánicos que presenta dichas canteras, se hace una visita a las canteras de laguna que se ubica km 22+710 del tramo que tiene un acceso 1,340 km izquierdo, en el sector lagunas del Edén, y la cantera arco iris que se ubica en km 50+043.79 con un acceso de 6.044 Km del inicio y 2.544 km del final de tramo, para realizar la muestra correspondiente. Se hacen 6 calicatas a una profundidad de 5 metros, donde se obtuvo de cada calicata, muestras de 200kg. Estas muestras se llevaron para realizar los ensayos físicos-mecánicos en el laboratorio.



Figura 6 Muestreo de material de cantera Arco Iris Km. 50+043.79 LI. Fuente: elaboración propia

Se realizaron ensayos como la granulometría, considerando los límites de atterberg para determinar la clasificación mediante el método SUCS y AASHTO, a fin de evaluar si cumple con el requerimiento del expediente técnico de proyecto.

3.1. Análisis granulométrico de suelos por tamizado (MTC E 107)

La granulometría permite determinar la tipología de los granos de sedimentos, a fin de conocer el origen, así como las propiedades mecánicas, y el cálculo de los granos y su tamaño dentro de su escala granulométrica.



Figura 7 Ensayo Análisis granulométrico por tamizado. Fuente: elaboración propia

Se aplicaron ensayos de determinación de limite liquido de suelos (MTCE 110) y de limite plástico de suelos, así como su plasticidad (MTCE 111).



Figura 8 Ensayo para determinar el Índice de Plasticidad. Fuente: elaboración propia

Materia orgánica en suelos mediante el método de perdida por ignición (MTC E 118).
En este ensayo se tuvo la disponibilidad de un depósito de iones minerales que son cedidos a la solución del suelo, para luego ser asimilados por las plantas. Este proceso permite determinar lo que se perjudica el pavimento con la existencia de material vegetal en plataforma.



Figura 9 Materia orgánica en suelos mediante el método de pérdida por ignición (MTC E 118)

Fuente: elaboración propia

Se practicó la abrasión los ángeles, en aquellos desgastes de tamaño 37.5mm, determinándose así la porción relativa de desgaste de agregado. En este caso se utilizó el método A con la gradación de agregado.

Gradación	Número de Esferas	Masa de la carga (g)
A	12	5 000 ± 25
B	11	4 584 ± 25
C	8	3 330 ± 20
D	6	2 500 ± 15

Figura 10. Materia orgánica EM. Fuente: MTC (2016)

Medida del tamiz (abertura cuadrada)		Masa de tamaño indicado, g			
Que pasa	Retenido sobre	Gradación			
		A	B	C	D
37,5 mm (1 ½")	25,0 mm (1")	1 250 ± 25	-.-	-.-	-.-
25,0 mm (1")	19,0 mm (¾")	1 250 ± 25	-.-	-.-	-.-
19,0 mm (¾")	12,5 mm (½")	1 250 ± 10	2 500 ± 10	-.-	-.-
12,5 mm (½")	9,5 mm (¾")	1 250 ± 10	2 500 ± 10	-.-	-.-
9,5 mm (¾")	6,3 mm (¼")	-.-	-.-	2 500 ± 10	-.-
6,3 mm (¼")	4,75 mm (Nº 4)	-.-	-.-	2 500 ± 10	-.-
4,75 mm (Nº 4)	2,36 mm (Nº 8)	-.-	-.-		5 000
TOTAL		5 000 ± 10	5 000 ± 10	5 000 ± 10	5 000 ± 10

Figura 11 Gradación de muestras. Fuente: MTC (2016)



Figura 12. Abrasión los ángeles (L.A.) por desgastes de agregados 37,5mm (MTCE 207).
Fuente: elaboración propia

El ensayo realizó con el Proctor modificado, también este puede realizarse por el método A, B y C según las condiciones que presenta cada método. Para este caso, se utilizó el método C por las características que tiene según su granulometría, con 5 capas y cada capa a 56 golpes, realizados con un pisón de 10 libra de acuerdo a los ensayos de materiales EM 2016. En el laboratorio se realizó el ensayo Proctor con una cantidad de material, según su proporción grava arena indicado en la granulometría (66% material de grava y un 34% de material arena). La cantidad fue de 6000 gr de agua utilizada en porcentaje según el peso, 2% para 6000gr, 120gr de agua añadido en forma ascendente, 2%,4%,6%,8%,10%, hasta encontrar su caída o nivel saturado, donde la compactación es menor. Una vez realizado el ensayo Proctor se obtiene máxima densidad seca y óptimo contenido de humedad.

El ensayo de CBR también se utiliza 6000gr, pero en este caso las dimensiones del molde son mayor que el del Proctor, este ensayo contiene un disco espaciador se retira una vez moldeado el material.



Figura 13 Ensayo de determinación de resistencia al esfuerzo cortante del suelo (CBR). Fuente: elaboración propia

Se realiza el ensayo de humedad según norma MTC 108, indicado por EM 2016. Este proceso se realiza para determinar la humedad natural que tiene el material de cantera y después representarlo en un cuadro de resumen versus humedad de Proctor, Como resultado, se observó que el peso específico estuvo muy alejado a lo solicitado por la especificación técnica.

Todos estos ensayos que se realizaron a la cantera Laguna y cantera Arco Iris, fueron realizados por los requerimientos que se pide el expediente técnico, siendo que estas canteras estuvieron descritas en el proyecto. En la cantera Laguna, se realizaron todos estos ensayos y esta es descartada porque no cumple el porcentaje de desgaste en el ensayo abrasión Los ángeles, dado que el expediente pide que la abrasión sea menor a 50%; la cantera Laguna por su parte, tiene una abrasión mayor a 50%, habiendo un área contaminada netamente de arcilla

y un volumen menor 5000m³, siendo una potencia menor a lo indicado en el expediente, por lo que tampoco cumple con el porcentaje de CBR.



Figura 14. Muestreo de material de cantera lagunas. Fuente: elaboración propia

La cantera Arco Iris queda descartada, por no cumplir la especificidad de abrasión y tampoco de la potencia requerida. De igual manera, dicha cantera se encontraba en conflictos familiares de los dueños.



Figura 15. Muestreo de material de cantera Arco Iris Km. 50+043.79 LI. Fuente: elaboración propia

Al no cumplir con la potencia requerida y porcentaje de desgaste del ensayo abrasión, estas canteras descritas en expediente son descartadas, originándose una nueva búsqueda de otras canteras que cumpla con la potencia requerida en el proyecto.

Se encuentra la cantera ampliación Arco Iris que cumple con una potencia mayor a 45000m³ siendo evaluada su perfil de granulometría, límites, materia orgánica, protor, peso específico, CBR, humedad natural y abrasión.

A nivel de detalles, esta cantera no cumple con el porcentaje de desgaste, por el cual la contratista, propone mejorar el material de ampliación Arco Iris para lo cual se buscó la cantera Tisiari, una cantera de formación aluvial que cumple con el tema de abrasión de ensayo individual. Dicha cantera, en combinación con la cantera ampliación Arco Iris, en un porcentaje de mezcla de 70% de cantera ampliación Arco Iris y un 30% de la cantera Tsiari, cumplen con el requerimiento de porcentaje de desgaste abrasión menor al 50%. Ya cumpliendo con la mezcla realizada con la combinación teórica de ambas canteras, se realiza el diseño de suelo cemento con aceite sultanado.

Al realizar la combinación teórica de mezcla de la cantera de la ampliación Arco Iris 70% y la cantera Tsiriari 30%, se procedió a verificar los resultados con los requerimientos del expediente técnico. En este caso se verifica en la granulometría un % determinado en la malla número 40, que sea mayor a 40% y el % mayor al 12% en malla 200, cumpliendo la mezcla teórica 70% y 30%. Se verificó el índice de plasticidad solicitada, donde la fracción inferior del tamiz número 40 debía presentar un índice de plasticidad no superior a 15%, y el tema de la abrasión, problemática al principio, también cumple con que sea menor a 50%. La materia orgánica también está cumpliendo. Con estos resultados, se procede a realizar el diseño suelo cemento con aceite sulfonado, con una mezcla de 80% y 20% que no cumplía con el ensayo de abrasión, al tener un porcentaje de desgaste mayor al 50%.

Una vez realizada mezcla de 70% y 30% se realiza todo el ensayo, su granulometría su límites, su abrasión, su humedad natural, Proctor, CBR, el ensayo materia orgánica se realizó mediante una mufla, para ver el porcentaje de material orgánico mediante el método de emisión, se buscó que cumplan todos los requerimientos de la especificación técnica.

La combinación tenía un CBR de 44% sin utilizar cemento. A esta mezcla 70% y 30% se le agrego cemento para cumplir con lo que pide el expediente técnico que el CBR, el cual tiene que ser mayor al 100%.

Para el análisis se realizan tres muestras de 6000gr, según peso seco 70% de la muestra de la cantera ampliación Arco Iris, y 30% en peso de la muestra de la cantera Tsiari y se mezclan, luego se empieza añadir el porcentaje de agua 2% ,4%, 6%,8%,10%.

Se realizan 3 juego de Proctor de la mezcla 6000 gr el 70 % de ampliación Aro Iris y 30% cantera tsiari del peso de la mezcla, 3 juegos 1.5% de cemento y 3 juegos 2% de cemento y 3 juegos 2.5% de cemento y 0.3 l/m³ de aceite sulfanado, y este por cada tipo de aditivo liquido Ionicsoil y Proes se halló un óptimo contenido de humedad y su máxima densidad.



Figura 16. Selección de diferente porcentaje de cemento 1.5% ,2%,2.5%. Fuente: elaboración propia

Para el CBR se hacen 3 juegos por cada cantidad de cemento que se agrega 1.5% ,2%,2.5% en peso y 0.3lt/ m³ de aceite sulfanado se hacen las mezcla. Estos mismos

juegos por cada uno de los aditivos liquido Ionicsoil y Proes. Se hacen las mezclas y con optimo contenido de humedad que se halló en el Proctor se agrega la cantidad de agua, se realiza a un juego CBR, con 5 capas de 55 GOLPES por capas

Según norma MTC 132, el segundo juego con 5 capas a 26 golpes por cada capa, y el tercer juego con 5 capas y 12 golpes por capas, se cubrió con plástico para su sellado hermético, el molde CBR en curado natural por 7 días. Luego se pone inmersión por 4 días en el agua, luego se procede ensayar su penetración, en la prensa de CBR donde 95% y 100% de penetración a una pulgada, se verifica cuanto porcentaje tiene. En el expediente 95 % sea mayor a 100%, y nuestra mezcla teórica cumple con cemento 1.5% ,2% ,2,5% de cemento y 0.3lt/m3, el CBR es mayor 100% , y se observa 1.5% cemento y 0.3 lt/m3, datos suficiente para el diseño.



Figura 17. Reposo de CBR para reacción química de la combinación, 7 días. Fuente: elaboración propia



Figura 18 Inmersión de moldes y material para medir la expansión y saturación 4 días. Fuente: elaboración propia

Los ensayos realizados a las canteras del expediente, las canteras propuestas y la mezcla se encuentran en el anexo 1.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1. Descripción

Para la obra de este estudio, se contempla la combinación del material granular para afirmado con material de río, cumpliendo con los parámetros estipulados en las especificaciones técnicas del proyecto.

El diseño del afirmado estabilizado debe atender ciertos parámetros solicitados en las Especificaciones Técnicas del Estudio Definitivo del Proyecto, complementados con el Manual de Carreteras EG- 2013 del MTC. Los ensayos fueron propuestos y desarrollados en el laboratorio de mecánica de suelos y pavimentos de OBRACIV y en laboratorio externo de INGENIERÍA ESPECIALIZADA SAC.

El diseño de suelo se compuso de los siguientes materiales.

- Material de Cantera Ampliación Arco Iris Km. 50+043.79 LI, acceso 2.455 Km -70% del total de mezcla.
- Material de Cantera Tsiriari Km. 151+500 LI, acceso 1.0 km.- 30% del total de mezcla.

Los materiales utilizados para mezclas son:

- Cemento Portland, según Norma Técnica Peruana NTP334,009, y Norma ASTM C150.
- Aceite Sulfonado IONICSOIL.
- Aceite Sulfonado PROES.

La mezcla de las canteras de 70 % de la cantera ampliación arco iris y 30% de la cantera Tsiriari, cumplen con la especificación técnica. Debe ser por excavaciones o zona de préstamo (canteras), agregados locales o mezcla de ellos y estos deben estar libre de material orgánico u otras sustancias que puedan perjudicar la construcción y cumple con esto.

Este suelo a estabilizar químicamente preparado debe contener partículas arcillosas (IP>0) y debe cumplir con un tamaño máximo 2”, la pasante de la malla numero 4 debe ser mayor 40% y además que la pasante de la malla numero 200 debe ser mayor al 12%. Este material dio una curva granulométrica uniforme, sin salto brusco de la parte superior del tamiz a la inferior adyacente. Además, la fracción inferior del tamiz de 425um (N°40) tuvo que pasar un índice de plasticidad no superior a 15% determinados según normas de ensayos y enta un índice de plasticidad 13.31%.

No se debe presentar, además, un desgaste mayor al 50%, de acuerdo al ensayo de la maquinaria ángeles (MTC E 207). La mezcla presenta un desgata 46.4%. Su CBR de la mezcla sin la adicción del aditivo solido ni el aditivo liquido tiene un CBR 44%. Se indica que se cumple con lo estipulado en los requerimientos técnicos del proyecto con respecto a las características físicas, mecánicas y químicas detallado en el ensayo de materiales.

Por otro lado, se realizó ensayos para determinar la clasificación de suelos bajo el sistema SUCS y AASHTO A continuación, se indica un resumen de los ensayos.

ITEM	FECHA	UBICACIÓN	RESUMEN % GRANULOMETRICO QUE PASA										HUMEDAD	LIMITES			CLASIFICACION	
			2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	N° 4	N° 10	N° 40	N° 200		LL	LP	IP	SCCS	AASHTO
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%		%	%	%		
1	1/10/2020	CANTERA AMPLIACION ARCO IRIS	100	94.27	86.67	81.03	72.56	67.44	56.60	52.95	48.66	33.14	8.00	21.42	13.97	7.46	GC	A-1-4
2	13/10/2020	CANTERA AMPLIACION ARCO IRIS	100	93.96	85.76	80.00	70.43	64.43	51.46	46.24	40.16	27.33	8.00	20.74	13.09	7.65	GP	A-1-4
3	24/10/2020	CANTERA AMPLIACION ARCO IRIS	100	93.79	85.92	80.16	71.52	65.85	54.72	50.03	42.81	27.54	8.00	20.85	14.63	6.21	GP	A-1-4

Figura 19 Ensayos de clasificación de suelos de cantera Ampliación Arco Iris. Fuente: elaboración propia

ITEM	FECHA	UBICACIÓN	RESUMEN % GRANULOMETRICO QUE PASA										HUMEDAD	LIMITES			CLASIFICACION	
			2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200		LL	LP	IP	SCCS	AASHTO
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%		%	%	%		
1	24/10/2020	CANTERA TSIRIARI	100	91.50	77.20	69.60	59.90	55.40	49.30	43.20	9.60	1.30	4.13	16.85	NP	NP	GP	A-1-a
2	25/10/2020	CANTERA TSIRIARI	100	92.30	82.10	72.50	61.40	52.10	48.60	41.10	10.10	1.60	4.28	17.55	NP	NP	GP	A-1-a
3	26/10/2020	CANTERA TSIRIARI	100	91.10	80.40	69.30	57.30	54.10	49.40	39.60	8.90	1.40	4.00	17.23	NP	NP	GP	A-1-a

Figura 20. Ensayos de clasificación de suelos de cantera Tsiriari. Fuente: elaboración propia

ITEM	FECHA	UBICACIÓN	RESUMEN % GRANULOMETRICO QUE PASA										HUMEDAD	LIMITES			CLASIFICACION	
			2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200		LL	LP	IP	SCCS	AASHTO
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%		%	%	%		
1	28/10/2020	MEZCLA AMPLIACION ARCO IRIS +TSIRIARI	100	92.96	84.06	76.71	69.02	64.61	55.98	49.60	34.87	15.95	7.10	18.61	13.31	5.30	GP	A-1-a
2	28/10/2020	MEZCLA AMPLIACION ARCO IRIS +TSIRIARI	100	91.50	82.70	75.30	71.00	62.80	53.90	46.30	32.60	17.40	7.10	18.61	13.31	5.30	GP	A-1-a
3	28/10/2020	MEZCLA AMPLIACION ARCO IRIS +TSIRIARI	100	92.60	85.90	73.50	70.20	63.70	55.80	48.40	35.40	16.70	7.10	18.61	13.31	5.30	GP	A-1-a

Figura 21 Ensayos de combinación de 70% de Cantera Ampliación Arco Iris y 30% de Cantera Tsiriari. Fuente: elaboración propia

En la mezcla de pavimento se pudo estimar la dosis óptima del elemento estabilizador en el agregado, se efectuó la mezcla de agregados + cemento + aceite sulfurado, en diferentes dosificaciones, para lo cual se emplearon las metodologías según Expediente Técnico.

A fin de determinar la resistencia de soporte de materiales mejorados y la capacidad de los mismos para evitar la filtración de agua, se realizaron los siguientes ensayos.

- Proctor modificado (MTC E 115)
- CBR (MTC E 132)

La dosificación empleada son las siguientes:

- Suelo + 1.5% aditivo sólido + 0.3lt/m³ aditivo líquido IONICSOIL
- Suelo + 2.0% aditivo sólido + 0.3lt/m³ aditivo líquido IONICSOIL
- Suelo + 2.5% aditivo sólido + 0.3lt/m³ aditivo líquido IONICSOIL

- Suelo + 1.5% aditivo sólido + 0.3lt/m3 aditivo líquido PROES
- Suelo + 2.0% aditivo sólido + 0.3lt/m3 aditivo líquido PROES
- Suelo + 2.5% aditivo sólido + 0.3lt/m3 aditivo líquido PROES



Figura 22 Reposo de CBR para reacción química de la combinación. Fuente: elaboración propia

En este proceso de resalta:

- Ensayo CBR (MTC E 132)
- Penetración del testigo luego del curado al ambiente (7 días) y saturado (4 días).

4.2. Resumen de resultados de ensayo de cbr

4.2.1. Ensayo de CBR (MTC E 132)

IDENT	CLASIFICACION		CBR			
			CEMENTO Y ACEITE SULFONADO			
	SUCS	AASHTO		AS 1.5%+AL 0.3 lt/m3	AS 2.0%+AL 0.3 lt/m3	AS 2.3%+AL 0.3 lt/m3
70%AAI+30%TSI	GP	A-1-A	PROES	112.30%	124.10%	139.20%
	GP	A-1-A	IONICSOIL	114.00%	123.00%	135.30%

Figura 23. Ensayos de combinación de Cantera Ampliación Arco Iris y Cantera Tsiriari + aditivos. Fuente: elaboración propia

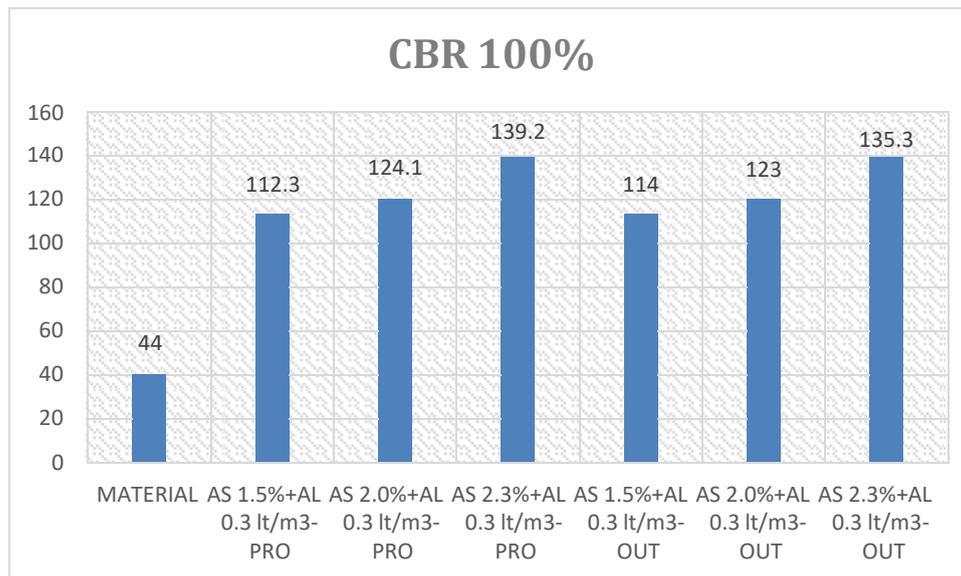


Figura 24. Ensayos de combinación de Cantera Ampliación Arco Iris y Cantera Tsiriari + aditivos. Fuente: elaboración propia

4.3. Conclusión combinación material de cantera + cemento + aceite sulfonado

El componente de aceite sulfonado, se presenta o define como un líquido que es soluble en agua, el cual es ionizado para aumentar su conductividad, lo que facilita también su intercambio catiónico. Esto se origina en el desprendimiento de las partículas de arcilla, que es convertido luego en agua libre, por lo que es capaz de generar un intercambio de cargas eléctricas con los cationes de arcilla. Dicho proceso genera una neutralización, obligando a la pérdida de avidez del agua. Este proceso, por último, reduce la permeabilidad, y aumenta la densidad del suelo.

Se concluye de manera general, en las mejoras de las propiedades básicas que se producen en el suelo estabilizado con cemento, definidas en función a los resultados obtenidos.

4.4. Coeficientes estructurales

A continuación, se muestra resultados CBR promedio para el tipo de material con las dosificaciones descritas, así como también su correspondiente coeficiente estructural.

Tabla 7 Resultado de CBR con diferente dosificación

ITEM	FECHA	MATERIAL	CBR-PENETRAION MTC E-13-100%
1	02/11/2020	70% ampliación Arco Iris + 30% tsiari +1.5 % Cemento Portland +0.3 lt/m3 aceite sulfanado PROES	112.3
2	02/11/2020	70% ampliación Arco Iris + 30% tsiari +2.0 % Cemento Portland +0.3 lt/m3 aceite sulfanado PROES	124.1
3	02/11/2020	70% ampliación Arco Iris + 30% tsiari +2.5 % Cemento Portland +0.3 lt/m3 aceite sulfanado PROES	139.2
4	02/11/2020	70% ampliación Arco Iris + 30% tsiari +1.5 % Cemento Portland +0.3 lt/m3 aceite sulfanado OIN ICSOIL	114
5	02/11/2020	70% ampliación Arco Iris + 30% tsiari +2.0 % Cemento Portland +0.3 lt/m3 aceite sulfanado OIN ICSOIL	123
6	02/11/2020	70% ampliación Arco Iris + 30% tsiari +2.5 % Cemento Portland +0.3 lt/m3 aceite sulfanado OIN ICSOIL	135.3

Fuente: elaboración propia

Finalmente, la dosificación que cumple con los requerimientos de CBR mínimo para el proyecto de mantenimiento (CBR>100%):

- Suelo + 1.5% aditivo sólido + 0.3lt/m3 aditivo líquido PROES
- Suelo + 1.5% aditivo sólido + 0.3lt/m3 aditivo líquido IONICSOIL

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- En primera instancia, se pudo verificar que las canteras descritas en el expediente técnico se descartan, porque la cantera Laguna y cantera Arco Iris no cumplieron con las especificaciones técnicas del expediente, siendo las siguientes especificaciones requerida para los productos de suelo.

Tamaño Máximo: 2”, Pasante Malla #4 >40%, Pasante Malla #200 >12%,
Plasticidad: <15%.

Abrasión: <50%, estas canteras no cumplen con el porcentaje de abrasión, su desgaste es más de 50% y no cumple tampoco con potencia requerida para el proyecto.

- En segunda instancia, se pudo verificar la cantera Ampliación Arco Iris, donde no cumple con las características técnicas, por incumplir el parámetro de la abrasión.
- En tercera instancia, se pudo verificar que la cantera Tsiriari, si cumple los parámetros de Abrasión.
- En cuarta instancia, se pudo verificar la combinación de los materiales de ambas canteras en las proporciones planteadas; 70% material de cantera Ampliación Arco Iris y 30% con la cantera Tsiriari donde se obtuvo una abrasión de 46.38%, donde están dentro de las características ideales para el proyecto y especificaciones técnicas.
- En quinta instancia, se pudo verificar que la Mezcla en proporciones de 70.0% de cantera ampliación Arco Iris y 30.0% de cantera Tsiriari, ensayada en 1.5% de cemento (INKA TIPO I) en peso de la mezcla y 0.3lt/m³ de aditivo aceite sulfonado (PROES)

pasa lo sugerido por el diseño de suelo cemento con aceite sulfonado de las EETT proyecto y obteniendo un resultado $>100.0\%$ CBR para los controles de calidad.

- En sexta instancia, se pudo verificar que la Mezcla en proporciones de 70.0% de cantera ampliación Arco Iris y 30.0% de cantera Tsiriari, ensayada en 1.5% de cemento (INKA TIPO I) en peso de la mezcla y 0.3lt/m³ de aditivo aceite sulfonado (IONICSOIL) está cumpliendo con los requerimientos de diseño de suelo cemento con aceite sulfonado de las EETT proyecto, obteniendo un resultado $>100.0\%$ CBR para los controles de calidad.

5.2. Recomendaciones

En primera instancia, se recomienda evaluar bien las canteras propuesta en el expediente que pasan las especificaciones técnicas y la potencia adecuada.

En segunda y tercera instancia, se recomienda ejecutar inspecciones y evaluaciones a las canteras, adicional a los ensayos de especificación técnica a las canteras propuestas en expediente técnico.

En cuarta instancia, se recomienda verificar y proponer mezcla de materiales de canteras que cumplan las potencias requeridas para el proyecto, así como con los requerimientos de la especificación técnica.

En quinta instancia, se recomienda el uso de una mezcla 70% ampliación Arco Iris + 30% Tsiriari +1.5 % Cemento Portland +0.3 lt/m³ aceite sulfonado PROES cumple con los resultados $>100.0\%$ CBR para los controles de calidad.

En sexta instancia, se recomienda el uso de esta mezcla 70% ampliación Arco Iris + 30% tsiriari +1.5 % Cemento Portland +0.3 lt/m³ aceite sulfonado IONICSOIL cumple con los resultados $>100.0\%$ CBR para los controles de calidad.

Se recomienda utilizar estos tipos de aditivos en lugares donde se encuentre suelos arcillosos y con mucha precipitación, ya que la conservación vial en estos proyectos son a nivel tratamiento básico, mas no a nivel de tratamiento carpeta definitiva, ya que requiere de una conservación adecuada, y que los niveles de servicio deberían estar al 100% sobre todo en drenaje, debido a que el agua es unos de los mayores enemigos de estas bases estabilizada.

REFERENCIAS

- Alva, F, J (2019). *Bases teóricas para realizar la investigación de la influencia en el comportamiento volumétrico en suelos con alto contenido en finos en la Urb. Upao II Etapa, ante la presencia de altas intensidades de lluvia en la ciudad de Trujillo-La Libertad, 2018.* (Trabajo especial de grado. Universidad Privada de Trujillo, Trujillo, Perú). Recuperado de <http://repositorio.uprit.edu.pe/handle/UPRIT/126>
- Ávila, E, T (2010). *Evaluación de las propiedades de la cal como material estabilizante de suelos plásticos para carreteras y su efecto en las características del material a estabilizar.* (Trabajo especial de grado. Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica). Recuperado de <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/3241/1/32282.pdf>
- Braja, M, D. (2013). *Fundamentos de Ingeniería Geotécnica.* (4rta. Ed). México: Cengage Learning.
- Carranza, A. L., & Fernandez, D. C. (2019). *Aplicación de los aditivos PROES y CONAID para mejorar la capacidad de soporte (CBR) de la subrasante en la vía de acceso al C.P. Barraza, Laredo, La Libertad-2018* (Trabajo especial de grado, Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú). Recuperado de <http://hdl.handle.net/11537/14968>
- OBRACIV CIA. (s.f). *Manual de Calidad.* Lima, Perú
- R.D. N° 08-2014-MTC/14. *Manual de mantenimiento o conservación vial.* Ministerio de Comunicación y Transporte. Perú (2014).
- R.D N° 22-2013-MTC/2014. *Manual de especificaciones técnicas para construcción.* Ministerio de Comunicación y Transporte. Perú (2013).
- R.D. N° 18-2016-MTC/14. *Manual de ensayo de materiales para carreteras.* Ministerio de Comunicación y Transporte. Perú (2016)
- R.D N°10-2014-MTC/14. *Manual de carreteras, suelos, geología, geotécnica y pavimentos.* Ministerio de Comunicación y Transporte. Perú (2014).
- R.D N°28-2013-MTC/13. *Manual de inventarios viales.* Ministerio de Comunicación y Transporte. Perú (2013).

ANEXOS

Anexo 1

- Ensayos Laboratorio cantera ampliación arco iris.

Anexo 2

- Ensayos Laboratorio cantera Tsiriari.

Anexo 3

- Ensayo de laboratorio de la mezcla 70% de la cantera ampliación arco iris +30% de la cantera Tsiriari.

Anexo 4

- Ensayo de laboratorio de la mezcla 70% de la cantera ampliación arco iris +30% de la cantera Tsiriari con cemento tipo I marca Inka + Aceite sulfonado marca Proes.

Anexo 5

- Ensayo de laboratorio de la mezcla 70% de la cantera ampliación arco iris +30% de la cantera Tsiriari con cemento tipo I marca Inka + Aceite sulfonado marca Ionicsoil.

Anexo 6

- Certificado de calibración de equipos de laboratorio.

Anexo 7

- Certificado calidad aditivo Ionicsoil.

Anexo 8

- Ficha técnica del aditivo Proes.

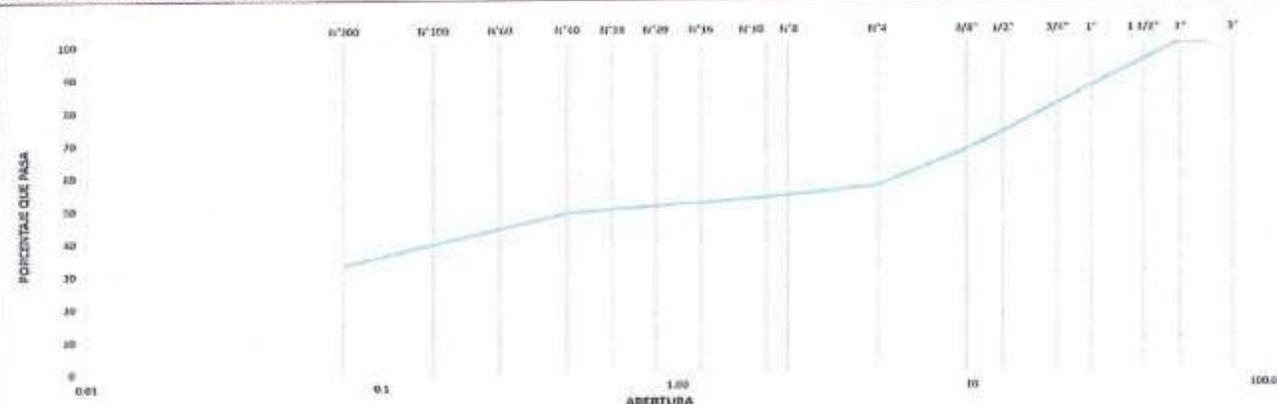
Anexo 9

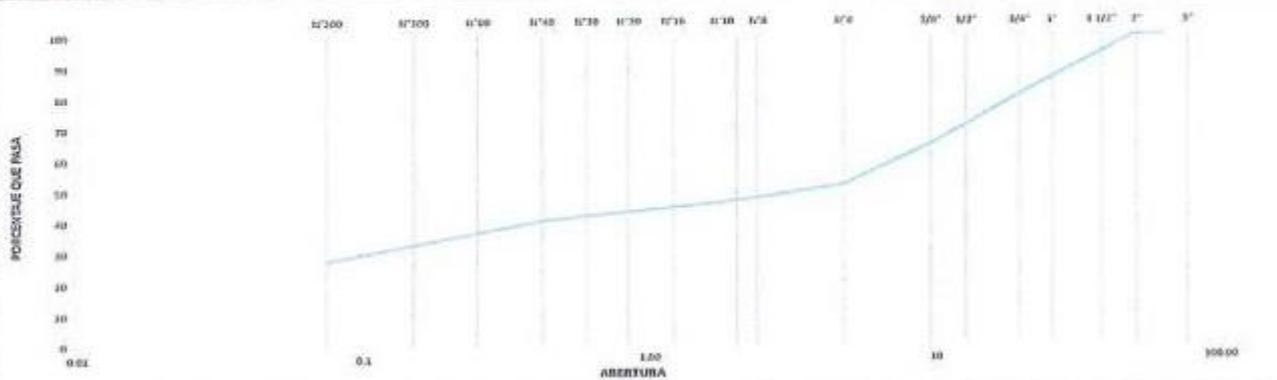
- Ficha técnica del cemento tipo I marca INKA.

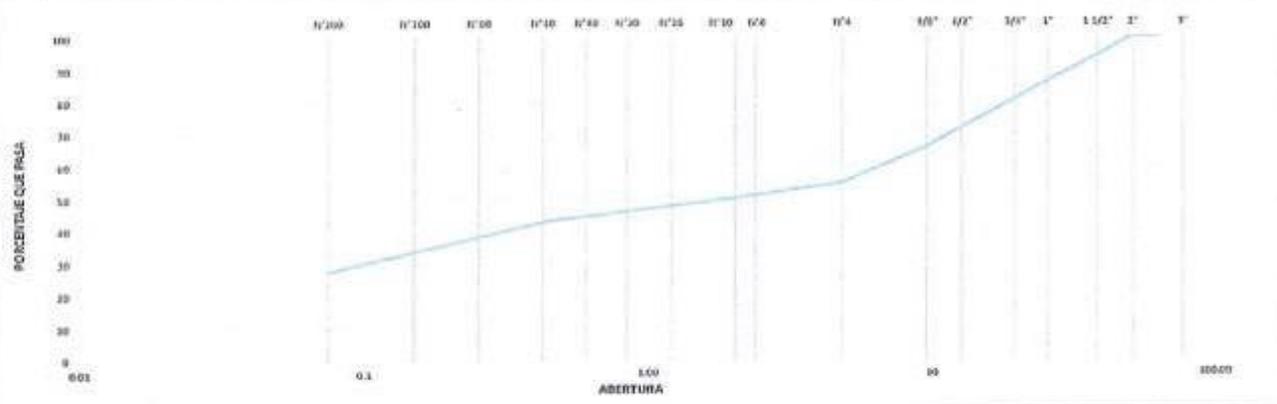
Anexo 10

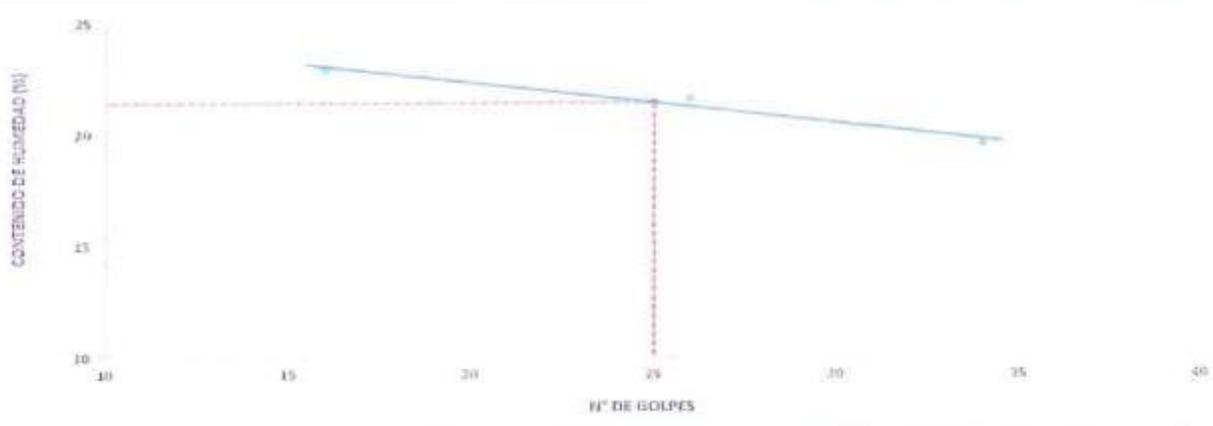
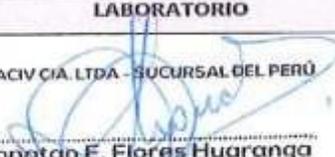
- Panel fotográfico.

Anexo 1:

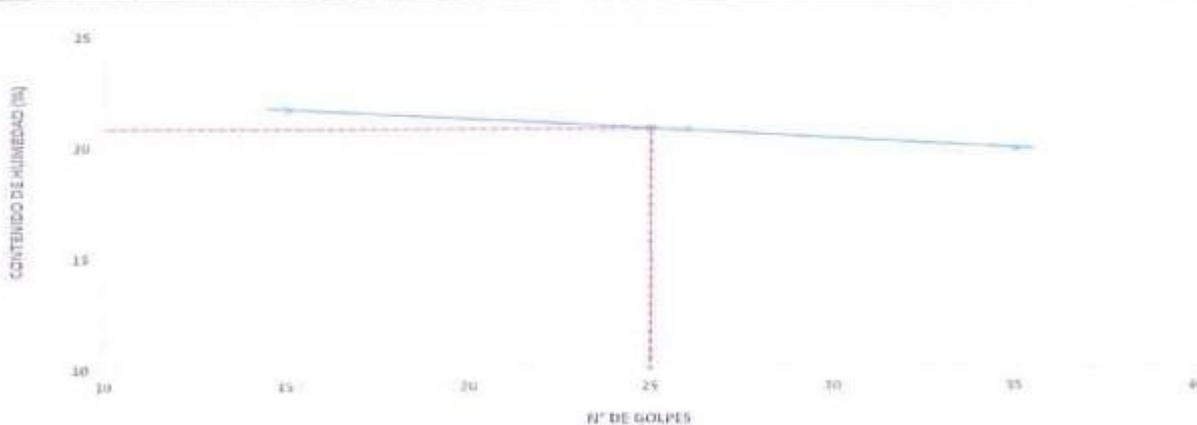
 OBRACIV Cia. Ltda.		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO					Código: OBR-SP-FOR-015 Versión: 01 20																									
<small>LA SERVIDORÍA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO, CREA Y MANTIENE EL SISTEMA NACIONAL DE CALIFICACIÓN DE PERSONAL TECNOLÓGICO</small>		<small>MTC E 807, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88</small>																														
PROYECTO: CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPIA - A DOS DE MAYO TRAMO: MAZAMARI - PUERTO OCOPIA - DOS DE MAYO LUGAR: MAZAMARI - SATIPO - IIRMI SUPERVISIÓN: CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI		RESIDENTE: ING. JEFE Y.C.B.G.: C.E.R.A.		REGISTRO: R-00001-20 FECHA: 1/10/2020																												
1.- MUESTRA UBICACIÓN: CARRETERA AMPLIACIÓN ARCO IIRMI KM. 50+043.11 ACC. 2.ª R.M. MATERIAL: ZARANDAJADO 1.M. 2° SONDAJE: M-1 PROFUNDO: -		2.- PERSONAL OPERADOR: J.E.F.H. ASISTENTE: C.C.C. - L.O.H.E.																														
3.- TAMIZADO		4.- RESUMEN																														
N	TAMIZ		PESO RETENIDO		PORCENTAJE			ESPECIFICACIÓN	MUESTRA																							
	(pasg)	(mm)	(g)	(%)	PARC	ACUM	PASA		DESCRIPCIÓN	VALOR																						
1	2 1/2"	63.000							Peso de muestra seca:	52.238 g																						
2	2"	50.000					100.0		Peso de muestra lavado y seco:	34.925 g																						
3	1 1/2"	37.500	2992	8.6	5.7	5.7	94.3		GENERALES																							
4	1"	25.000	3909	11.4	7.6	13.3	86.7		DESCRIPCIÓN	VALOR																						
5	3/4"	19.000	2989	8.4	5.6	19.0	81.0		Tamaño Máximo	2"																						
6	1/2"	12.500	4426	12.7	8.5	27.4	72.6		Fino equiv. < #4	29,569 g																						
7	3/8"	9.500	2672	7.7	5.1	32.6	67.4		Grava	43.4%																						
8	#4	4.750	3061	16.2	10.8	43.4	56.6		Arena	23.5%																						
9	#10	2.000	411	0.1	3.7	47.1	52.9		Fino ensayado < #4	636.2 g																						
10	#40	0.425	48.7	0.1	4.3	51.3	48.7		Finos < # 200	33.7%																						
11	#200	0.075	174.4	0.5	15.5	66.9	33.1		LÍMITES DE CONSISTENCIA																							
12	Exento	0.000	172.5	1.1	11.1	80.0	0.0		DESCRIPCIÓN	VALOR																						
CLASIFICACIÓN SUCS: AASHTO Índice de Grupo GC: A-2-4 0			COEFICIENTES D ₆₀ D ₃₀ D ₁₀ C _u C _c 6.24 0.07 0.02 275.67 0.03					Humedad (%) 8.0 Límite Líquido (LL) 21.4 Límite Plástico (LP) 14.0 Índice Plástico (IP) 7.5																								
LEYENDA:		Cu: Coeficiente de uniformidad			Cc: Coeficiente de curvatura																											
5.- CURVA GRANULOMÉTRICA																																
																																
6.- EQUIPOS DE MEDICIÓN																																
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>EQ.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ID.</td> <td></td> </tr> </table>											EQ.											ID.										
EQ.																																
ID.																																
7.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES																																
8.- DOCUMENTOS ADJUNTOS																																
LABORATORIO OBRACIV CIA. LTDA - SUCURSAL DEL PERU Jhonatan E. Flores Huaranga <small>JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>			SUELOS Y PAVIMENTOS OBRACIV CIA. LTDA - SUCURSAL DEL PERU Cesar Eduardo Roja Alvarado <small>ING. ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS C.H. 4137-1</small>				RESIDENTE OBRACIV CIA. LTDA - SUCURSAL DEL PERU Ing. Yuri Bonilla Garcia <small>INGENIERO RESIDENTE DE OBRA C.I.P. 80300</small>																									

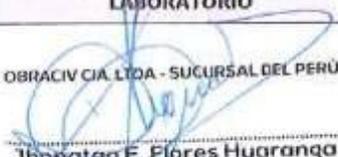
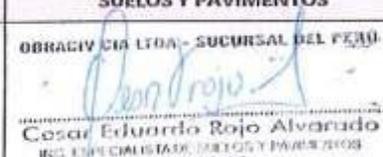
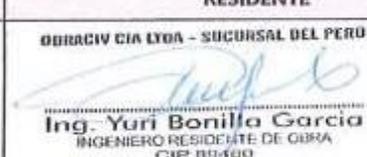
OBRACIV CIA. LTDA.		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO						Código:	OBR-SP-FOR-05		
		MTC E 800, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-48						Versión:	01		
PROYECTO:		CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM. 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPIA - A DOS DE MAYO						REGISTRO:	R-00032-20		
TRAMO:		MAZAMARI - PUERTO OCOPIA - DOS DE MAYO						FECHA:	13/10/2020		
LUGAR:		MAZAMARI - SATIPO - SURIN				RESIDENTE:	Y.C.B.G.				
SUPERVISIÓN:		CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI				ING. JEFE:	C.E.R.A.				
1.- MUESTRA					2.- PERSONAL						
UBICACIÓN:		CANT. AMPLIACIÓN ARCO RIB. KM. 50+941.1 ACC. 2.9 KM.				SONDAJE:	M-2	OPERADOR:	J.L.F.H.		
MATERIAL:		ZAMAMELADO T.M. 2°				PROFUND.:		ASISTENTE:	E.C.E. - J.L.F.H.		
3.- TAMIZADO					4.- RESUMEN						
N	TAMIZ		PESO (RETENIDO)		PORCENTAJE			ESPECIFICACIÓN	MUESTRA		
	(pulg)	(mm)	(g)	(%)	PARC	ACUM	PASA		DESCRIPCIÓN	VALOR	
1	2 1/2"	63.000							Peso de muestra seca:	44.565 g	
2	2"	50.000					100.0		Peso de muestra lavado y seco:	32.367 g	
3	1 1/2"	37.500	2932	11.3	6.0	6.0	94.0		GENERALES		
4	1"	25.000	3636	11.3	8.2	14.2	85.8		DESCRIPCIÓN	VALOR	
5	3/4"	19.000	2503	7.9	5.6	20.0	80.0		Tamaño Máximo	2"	
6	1/2"	12.500	4267	13.2	9.6	29.6	70.4		Fino equiv. < #4	22.932 g	
7	3/8"	9.500	2672	8.3	6.0	35.6	64.4		Grava	48.5%	
8	#4	4.750	5783	17.9	13.0	48.5	51.5		Arena	24.1%	
9	#10	2.000	67.3	0.2	5.2	53.8	46.2		Fino ensayado <#4	663.8 g	
10	#40	0.425	78.5	0.2	6.1	59.8	40.2		Finos < # 200	27.3%	
11	#200	0.075	165.5	0.5	12.8	72.7	27.3		LÍMITES DE CONSISTENCIA		
12	Fondo	0.000	352.5	1.1	27.3	100.0	0.0		DESCRIPCIÓN	VALOR	
CLASIFICACIÓN			COEFICIENTES					Humedad (%)		7.6	
SUCS	AASHTO	Índice de Grupo	D ₆₀	D ₃₀	D ₁₀	C _u	C _c	Límite Líquido (LL)		20.7	
GC-GM	A-2-4	0	7.88	0.15	0.03	286.99	0.10	Límite Plástico (LP)		13.3	
LEYENDA:			C _u : Coeficiente de uniformidad		C _c : Coeficiente de curvatura						
5.- CURVA GRANULOMÉTRICA											
											
6.- EQUIPOS DE MEDICIÓN											
EQ.											
ID.											
7.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES											
8.- DOCUMENTOS ADJUNTOS											
LABORATORIO				SUELOS Y PAVIMENTOS				RESIDENTE			
OBRACIV CIA. LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ				OBRACIV CIA. LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ				OBRACIV CIA. LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ			
 Jhonatan E. Flores Huaranga JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS				 Cesar Eduardo Rajo Alvarado ING. ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIM. III CIP 11074				 Ing. Yun Borja Garcia INGENIERO RESIDENTE DE OBRA CAR. 00450			

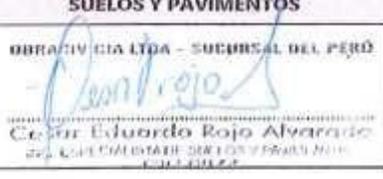
OBRACIV CIA. LTDA.		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO						Código:	OBI-IP-FOR-015			
		MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T 11, T 27 Y T 88						Versión:	01			
LA VERDAD ANTES QUE EL PASADO DE ESTE DOCUMENTO SE ENTREGUE A LA COMISIÓN EJECUTIVA, DEBE PRESENTARSE SOBRE LA Hoja del "COPIA COORDINADO"												
PROYECTO:	CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM. 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPIA - A DOS DE MAYO						REGISTRO:	R-00001-20				
TRAMO:	MAZAMARI - PUERTO OCOPIA - DOS DE MAYO						FECHA:	24/10/2020				
LUGAR:	MAZAMARI - SATEPO - IBERIA						RESIDENTE:	Y.C.B.G				
SUPERVISIÓN:	CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI						ING. JEFE:	C.E.R.A.				
1.- MUESTRA						2.- PERSONAL						
UBICACIÓN:	CANAL AMPLIACIÓN ARI: EL RÍO EST. 50+000 E LACC. 24 KM						SONDAJE:	M-3				
MATERIAL:	ZANAHUECO T.M. 2						PROFUND:	-				
3.- TAMIZADO						4.- RESUMEN						
N	TAMIZ		PESO RETENIDO		PORCENTAJE			ESPECIFICACIÓN	MUESTRA			
	(pulg)	(mm)	(g)	(%)	PARC	ACUM	PASA		DESCRIPCIÓN	VALOR		
1	2 1/2"	63.000					100.0		Peso de muestra seca	25,896 g		
2	2"	50.000							Peso de muestra lavado y seco	18,589 g		
3	1 1/2"	37.500	790	3.0	6.2	6.2	93.8		GENERALES			
4	1"	25.000	2024	7.8	7.9	14.1	85.9		DESCRIPCIÓN	VALOR		
5	3/4"	19.000	1478	5.7	5.8	19.8	80.2		Tamaño Máximo	2"		
6	1/2"	12.500	1015	3.9	8.6	28.5	71.5		Fino equiv. < #4	14,038 g		
7	3/8"	9.500	746	2.9	5.7	34.2	65.8		Grava	45.3%		
8	#4	4.750	2856	11.0	11.1	45.3	54.7		Arena	27.2%		
9	#10	2.000	565	2.1	4.7	50.0	50.0		Fino ensayado <#4	6643 g		
10	#40	0.425	87.0	0.3	7.2	57.2	42.8		Finos < # 200	27.5%		
11	#200	0.075	102.4	0.4	15.3	72.5	27.5		LÍMITES DE CONSISTENCIA			
12	Fondo	0.000	134.4	0.5	22.5	100.0	0.0		DESCRIPCIÓN	VALOR		
CLASIFICACIÓN			COEFICIENTES					Humedad (%)		7.7		
SUCS	AASHTO	Índice de Grupo	D ₆₀	D ₃₀	D ₁₀	C _u	C _c	Límite Líquido (LL)				20.8
GC-GM	A-2-4	0	7.00	0.13	0.03	257.24	0.09	Límite Plástico (LP)				18.0
LEYENDA:			Cu: Coeficiente de uniformidad				Cc: Coeficiente de curvatura					6.2
5.- CURVA GRANULOMÉTRICA												
												
6.- EQUIPOS DE MEDICIÓN												
EQ.												
ID.												
7.- COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES												
8.- DOCUMENTOS ADJUNTOS												
LABORATORIO				SUELOS Y PAVIMENTOS				RESIDENTE				
OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ				OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ				OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ				
 Jhonatan E. Flores Huaranga JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS				 Cesar Eduardo Roja Alvarado ING. ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS				 Ing. Yuri Bonifia Garcia INGENIERO RESIDENTE DE OCPA				

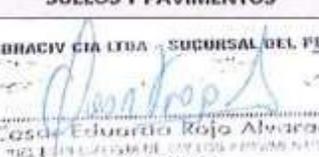
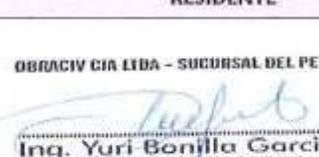
OBRACIV Cía. Ltda.		ENSAYO			Determinación de Límite Líquido, Límite Plástico de los Suelos e Índice de Plasticidad	
		MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90			Código: 008-SP-FOR-042	
					Versión: 01	
LA VERSIÓN O FOTOCOPIA DE ESTE DOCUMENTO SE CONSIDERA UNA COPIA NO CONTROLADA, CÉPLESE CUIDAR DE LA MARCA DE "ESTÁ CONTROLADA"						
PROYECTO:	CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM. 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO				REGISTRO:	0-00031-01
TRAMO:	MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO				FECHA:	01/10/2020
LUGAR:	MAZAMARI - SATPO - BUNIN	RESIDENTE:	Y.F. RG			
SUPERVISIÓN:	CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI	ING. JEFE:	CERA			
1.- MUESTRA				2.- PERSONAL		
UBICACIÓN:	CAPT. AMPLIACIÓN ABRD BRB KM 15+043.1 LA V. CA.	SONDAJE:	111	OPERADOR:	J.F.H.	
MATERIAL:	ZARANDIADO EM 2'	PROFUND.:		ASISTENTE:	C.C.C. - LGRC	
3.- LÍMITE LÍQUIDO						
DESCRIPCIÓN		UND	MUESTRAS			
Nº Tara	ID		T-01	T-02	T-03	
Peso Tara + suelo húmedo	(g)		65.43	64.56	63.05	
Peso Tara + suelo seco	(g)		59.49	58.33	56.87	
Peso del agua	(g)		5.94	6.23	6.18	
Peso de la tara	(g)		29.16	29.50	29.87	
Peso del suelo seco	(g)		30.33	28.83	27.00	
Contenido de humedad	(%)		19.58	21.61	22.89	
Número de golpes			34	26	16	
4.- LÍMITE PLÁSTICO				RESUMEN		
DESCRIPCIÓN		UND	MUESTRAS			CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA
Nº Tara	ID		T-10	T-11		LL (%)
Peso Tara + suelo húmedo	(g)		25.25	18.31		21.42
Peso Tara + suelo seco	(g)		24.04	17.10		LP (%)
Peso de la tara	(g)		15.29	8.52		13.97
Peso del agua	(g)		1.21	1.21		IP (%)
Peso del suelo seco	(g)		8.75	8.58		7.46
Contenido de humedad	(%)		13.83	14.10		
LEYENDA:		LL: LÍMITE LÍQUIDO	LP: LÍMITE PLÁSTICO	IP: ÍNDICE DE PLASTICIDAD		
5.- CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES						
						
6.- EQUIPOS DE MEDICIÓN						
EQ						
ID						
7.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES						
8.- DOCUMENTOS ADJUNTOS						
LABORATORIO		SUELOS Y PAVIMENTOS			RESIDENTE	
OBRACIV CIA. LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ		OBRACIV CIA. LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ			OBRACIV CIA. LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ	
 Jhonatan E. Flores Huaranga JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		 Cesar Eduardo Rojo Alvarado ING. ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CIP 14274			 Ing. Yuri Bonilla Garcia INGENIERO RESIDENTE DE OBRA CIP 80460	

OBRACIV CIA. LTDA.		ENSAYO DETERMINACION DE LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO DE LOS SUELOS E INDICE DE PLASTICIDAD MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHO T-89 Y T-90			Código: 080-SP-F08-017	
LA INFORMACION TECNICA DE ESTE DOCUMENTO Y ESPECIALMENTE LA INFORMACION DE LOS DATOS DEL PROYECTO DEBE LEERSE LA MANERA DE SER CONTROLADA						
PROYECTO:	CIRCUITO DE PRODUCCION KM. 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO				REGISTRO:	R-09302-01
TRAMO:	MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.				FECHA:	11/02/2020
LUGAR:	MAZAMARI - SATIPO - JUNIN	RESIDENTE:	Y.C.B.G.			
SUPERVISIÓN:	CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI	ING. JEFE:	C.T.B.A.			
1.- MUESTRA				2.- PERSONAL		
UBICACIÓN:	CARRETERA AMPLIACION CARRETERA DE 50+00M A 51+00M, ZONA 2B	SONDAJE:	M-2	OPERADOR:	SETHI	
MATERIAL:	ZARANDIADO T.M. 2	PROFUND.:	-	ASISTENTE:	C.C.C. - I.G.H.C.	
3.- LÍMITE LÍQUIDO						
DESCRIPCIÓN	UND	MUESTRAS				
	ID	T-04	T-05	T-06		
Peso Tara + suelo húmedo	(g)	65.45	62.52	59.87		
Peso Tara + suelo seco	(g)	59.49	56.92	54.41		
Peso del agua	(g)	5.96	5.60	5.46		
Peso de la tara	(g)	29.23	30.09	29.44		
Peso del suelo seco	(g)	30.26	26.83	24.97		
Contenido de humedad	(%)	19.70	20.87	21.87		
Número de golpes		34	24	15		
4.- LÍMITE PLÁSTICO				RESUMEN		
DESCRIPCIÓN	UND	MUESTRAS		CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA		
	ID	T-12	T-13			
Peso Tara + suelo húmedo	(g)	24.54	23.54	LL (%)	20.74	
Peso Tara + suelo seco	(g)	22.80	20.13	LP (%)	13.09	
Peso de la tara	(g)	8.48	17.21	IP (%)	7.65	
Peso del agua	(g)	1.88	1.41			
Peso del suelo seco	(g)	14.85	10.92			
Contenido de humedad	(%)	13.26	12.91			
LEYENDA: LL: LÍMITE LÍQUIDO		LP: LÍMITE PLÁSTICO		IP: ÍNDICE DE PLASTICIDAD		
5.- CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES						
6.- EQUIPOS DE MEDICIÓN						
EQ	ID					
7.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES						
8.- DOCUMENTOS ADJUNTOS						
LABORATORIO		SUELOS Y PAVIMENTOS		RESIDENTE		
OBRACIV CIA LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ		OBRACIV CIA LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ		OBRACIV CIA LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ		
 Jhonatan E. Flores Huaranga JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		 Eduardo Rojo Alvarado ING. ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS		 Ing. Yuri Bonilla Garcia INGENIERO RESIDENTE DE OBRA		

 OBRACIV Cia. Ltda.		ENSAYO DETERMINACION DE LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO DE LOS SUELOS E INDICE DE PLASTICIDAD		Código: OBR-SP-F08-017 Versión: 01		
		MTC I-II y E-III - ASTM D-4318 - AASHTO T-89 y T-90				
LA VERDAD ES LA MEJOR DEFENSA						
PROYECTO: CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPIA - A DOS DE MAYO TRAMO: MAZAMARI - PUERTO OCOPIA - A DOS DE MAYO LUGAR: MAZAMARI - SATIPO - JUNDEI SUPERVISIÓN: CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI		RESIDENTE: V.C.B.G. C.E.R.A.		REGISTRO: R-00003-10 FECHA: 24/10/2009		
1.- MUESTRA			2.- PERSONAL			
UBICACIÓN: CALZ. AMPLIACIÓN ARCUMBS KM 15+000 LT. REC. 2/5 MATERIAL: ZARANCADO T.M. 2		SONDAJE: 30-3 PROFUND.:		OPERADOR: TEFH ASISTENTE: CCC - LGHC		
3.- LIMITE LIQUIDO						
DESCRIPCIÓN		UND	MUESTRAS			
Nº Tara		ID	T-01	T-02	T-03	
Peso Tara + suelo húmedo		(g)	63.21	65.45	62.80	
Peso Tara + suelo seco		(g)	57.55	59.26	56.35	
Peso del agua		(g)	5.66	6.19	5.75	
Peso de la tara		(g)	29.16	29.50	29.87	
Peso del suelo seco		(g)	28.39	29.76	26.48	
Contenido de humedad		(%)	19.94	20.80	21.71	
Número de golpes			35	26	15	
4.- LIMITE PLÁSTICO						
DESCRIPCIÓN		UND	MUESTRAS		RESUMEN	
Nº Tara		ID	T-10	T-11	CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
Peso Tara + suelo húmedo		(g)	22.56	19.55	LL (%)	20.85
Peso Tara + suelo seco		(g)	21.64	18.13	LP (%)	14.63
Peso de la tara		(g)	15.29	8.32	IP (%)	6.21
Peso del agua		(g)	0.92	1.42		
Peso del suelo seco		(g)	6.35	9.61		
Contenido de humedad		(%)	14.49	14.78		
LEYENDA:		LL: LIMITE LIQUIDO	LP: LIMITE PLASTICO	IP: INDICE DE PLASTICIDAD		
5.- CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES						
						
6.- EQUIPOS DE MEDICIÓN						
EQ						
ID						
7.- COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES						
8.- DOCUMENTOS ADJUNTOS						
LABORATORIO OBRACIV CIA. LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ Jhonatan E. Flores Huaranga JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SUELOS Y PAVIMENTOS OBRACIV CIA. LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ Cesar Eduardo Rojas Alvarado ING. ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS CIP 14124		RESIDENTE OBRACIV CIA. LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ Ing. Yuri Bonilla Garcia INGENIERO RESIDENTE DE OBRA CIP 83480		

		ENSAJO				
		DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD				
		Código:	OBR-SP-FOR-016			
		Versión:	01			
MTC E. 108						
<small>SE EMPLEA PARA LA DETERMINACIÓN DE HUMEDAD DE SUELOS DE TIPO CLAYE Y DE TIPO SILICÁTICO. EN LA PRÁCTICA SE EMPLEAN TUBOS DE 100 CM DE ALTO Y 5 CM DE DIÁMETRO.</small>						
PROYECTO:	CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM. 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO			REGISTRO:	0-0000-20	
TRAMO:	MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO			FECHA:	00/00/00	
LUGAR:	MAZAMARI - SATIPO - JUREMA	RESIDENTE:	Y.C.B.G.			
SUPERVISIÓN:	CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI	ING. JEFE:	CERA			
1.- MUESTRA			2.- PERSONAL			
UBICACIÓN:	CANT. AMPLIACIÓN ARCO BRIS KM. 50+043 L.I ACC. 2.8 KM.	SONDAJE:	M-1			
MATERIAL:	ZARAMEADO T.M. 2°	PROFUND:	-			
			OPERADOR:	JEFH		
			ASISTENTE:	CCC - L.G.H.C		
3- HUMEDAD			MUESTRAS POR SONDAJE			SONDAJE
			1	2	3	
0	Cápsula	UN				1
1	Peso de cápsula	g				
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g	507.5			
3	Peso de cápsula + suelo seco	g	525.3			
4	Peso de agua, [2] - [3]	g	42.20			
5	Peso seco, [3] - [1]	g	525.3			
	Contenido de humedad [4]*100/[5]	%	8.0			PROM=8.0
0	Cápsula	UN				2
1	Peso de cápsula	g				
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g				
3	Peso de cápsula + suelo seco	g				
4	Peso de agua, [2] - [3]	g				
5	Peso seco, [3] - [1]	g				
	Contenido de humedad [4]*100/[5]	%				
0	Cápsula	UN				3
1	Peso de cápsula	g				
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g				
3	Peso de cápsula + suelo seco	g				
4	Peso de agua, [2] - [3]	g				
5	Peso seco, [3] - [1]	g				
	Contenido de humedad [4]*100/[5]	%				
0	Cápsula	UN				4
1	Peso de cápsula	g				
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g				
3	Peso de cápsula + suelo seco	g				
4	Peso de agua, [2] - [3]	g				
5	Peso seco, [3] - [1]	g				
	Contenido de humedad [4]*100/[5]	%				
4.- EQUIPOS DE MEDICIÓN						
EQ.						
ID.						
5.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES						
6.- DOCUMENTOS ADJUNTOS						
LABORATORIO		SUELOS Y PAVIMENTOS		RESIDENTE		
 Jhonatan E. Flores Huaranga <small>JEFE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>		 Cesar Eduardo Rojo Alvarado <small>ING. ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS</small>		 Ing. Yuri Bonilla Garcia <small>INGENIERO RESIDENTE DE OBRA</small>		

OBRACIV CIA. LTD.		DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD			Código:	GBR-SP-FOR-016
		MFC E 108			Versión:	01
<p>LA EMPRESA REALIZA LA FORTALEZA DE SUS PRODUCTOS DE CALIDAD CON COSTA INECOMITABLE. CADA PRODUCTO SUAVE LA MANO DE TODA CALIDAD.</p>						
PROYECTO:	CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM. 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.				REGISTRO:	P-01007-20
TRAMO:	MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.				FECHA:	13/09/2020
LUGAR:	MAZAMARI - SATIPO - JIRÓN	RESIDENTE:	Y.C.B.G			
SUPERVISIÓN:	CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI	ING. JEFE:	C.E.R.A			
1.- MUESTRA				2.- PERSONAL		
UBICACIÓN:	CANT. AMPLIACIÓN ARCO IRIS KM. 50+443 L.I ACC. 2.0 KM.	SONDAJE:	M-2		OPERADOR:	J.F.H.
MATERIAL:	ZARANDADO T & L 2"	PROFUND:			ASISTENTE:	G.C.C. - L.G.H.C
3.- HUMEDAD			MUESTRAS POR SONDAJE			SONDAJE
			1	2	3	
0	Cápsula	UN				1
1	Peso de cápsula	g	0.0			
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g	654.5			
3	Peso de cápsula + suelo seco	g	608.5			
4	Peso de agua, [2] - [3]	g	46.00			
5	Peso seco, [3] - [1]	g	608.5			
	Contenido de humedad [4]*100/[5]	%	7.6			PROM=7.6
0	Cápsula	UN				2
1	Peso de cápsula	g				
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g				
3	Peso de cápsula + suelo seco	g				
4	Peso de agua, [2] - [3]	g				
5	Peso seco, [3] - [1]	g				
	Contenido de humedad [4]*100/[5]	%				
0	Cápsula	UN				3
1	Peso de cápsula	g				
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g				
3	Peso de cápsula + suelo seco	g				
4	Peso de agua, [2] - [3]	g				
5	Peso seco, [3] - [1]	g				
	Contenido de humedad [4]*100/[5]	%				
0	Cápsula	UN				4
1	Peso de cápsula	g				
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g				
3	Peso de cápsula + suelo seco	g				
4	Peso de agua, [2] - [3]	g				
5	Peso seco, [3] - [1]	g				
	Contenido de humedad [4]*100/[5]	%				
4.- EQUIPOS DE MEDICIÓN						
EQ.						
ID.						
5.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES						
6.- DOCUMENTOS ADJUNTOS						
LABORATORIO		SUELOS Y PAVIMENTOS		RESIDENTE		
 Jhonatan E. Flores Huaranga <small>JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>		 Cesar Eduardo Rojo Alvarado <small>JEFE DE LA DIVISION DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>		 Ing. Yuri Bonilla Garcia <small>INGENIERO RESIDENTE DE OBRAS</small>		

 OBRACIV CIA. LTDA.		ENSAYO				
		DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD				
		MTK: C 008	Código:	OBB-SP-FOR-016		
			Versión:	01		
LA VERDAD PROPIA O FORTALECE A LA VERDAD DE ENFOQUE A LOS DERECHOS CONSTITUCIONALES, DEBEMOS EMPLAZAR LA VERDAD EN TODA NUESTRA ACCIÓN						
PROYECTO:	CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM. 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.			REGISTRO:	R-00003-08	
TRAMO:	MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO					
LUGAR:	MAZAMARI - SATIPO - JUNTA	RESIDENTE:	Y.C.B.S.	FECHA:	24/06/2020	
SUPERVISIÓN:	CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI	ING. JEFE:	C.E.B.A.			
1.- MUESTRA				2.- PERSONAL		
UBICACIÓN:	CANT. AMPLIACIÓN ARCO IRIS KM. 50+042 L. 1 ACC. 2 II KM.	SONDAJE:	M-3	OPERADOR:	J.E.P.H.	
MATERIAL:	ZARANDADO T-14 2"	PROFUND.:	-	ASISTENTE:	C.C.C. - L.G.H.C.	
3.- HUMEDAD			MUESTRAS POR SONDAJE			
			1	2	3	SONDAJE
0	Cápsula	UN				1
1	Peso de cápsula	g	0.0			
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g	687.7			
3	Peso de cápsula + suelo seco	g	638.4			
4	Peso de agua, [2] - [3]	g	49.30			
5	Peso seco, [3] - [1]	g	638.4			
	Contenido de humedad [4]*100/[5]	%	7.7			PROM=7.7
0	Cápsula	UN				2
1	Peso de cápsula	g				
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g				
3	Peso de cápsula + suelo seco	g				
4	Peso de agua, [2] - [3]	g				
5	Peso seco, [3] - [1]	g				
	Contenido de humedad [4]*100/[5]	%				
0	Cápsula	UN				3
1	Peso de cápsula	g				
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g				
3	Peso de cápsula + suelo seco	g				
4	Peso de agua, [2] - [3]	g				
5	Peso seco, [3] - [1]	g				
	Contenido de humedad [4]*100/[5]	%				
0	Cápsula	UN				4
1	Peso de cápsula	g				
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g				
3	Peso de cápsula + suelo seco	g				
4	Peso de agua, [2] - [3]	g				
5	Peso seco, [3] - [1]	g				
	Contenido de humedad [4]*100/[5]	%				
4.- EQUIPOS DE MEDICIÓN						
EQ.						
NO.						
5.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES						
6.- DOCUMENTOS ADJUNTOS						
LABORATORIO		SUELOS Y PAVIMENTOS		RESIDENTE		
OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ  Jhonatan E. Flores Huaranga <small>JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>		OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ  Cesar Eduardo Rojo Alvarado <small>TIC 1 EN LA ESPECIALIDAD DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>		OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ  Ing. Yuri Bonilla Garcia <small>INGENIERO RESIDENTE DE OBRA CIP 85460</small>		

RAZÓN SOCIAL : C3 INGENIERÍA ESPECIALIZADA S.A.C.
 DIRECCIÓN : Av. Los Próceros N° 1000-Chilco-Huancayo-Junín
 CELULAR : 947898992
 E-MAIL : c3ingenieriaespecializadusac@gmail.com



**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**

Expediente N° : 366-2020
 Peticionario : OBRACIV LTDA
 Proyecto : "MANTENIMIENTO PERIÓDICO DEL CAMINO VECINAL: CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM. 15.5 CARRETERA MAZAMARI – PUERTO OCOPA – A DOS DE MAYO, DISTRITO DE MAZAMARI, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN".
 Ubicación : Mazamari – Satipo – Junín
 Fecha de Emisión : 24-10-20

Mediante el presente me dirijo a su persona para dar de conocimiento el resultado de los ensayos de desgaste en la máquina de los ángeles según la normativa MTC E-207 – ASTM C 535 en el laboratorio de suelos y concreto la cual se ha evaluado la muestra proporcionada por el solicitando siendo validado dicho resultado para el espécimen a realizar el cual comprende el material de la Cantera Ampliación Arco Iriscomo material integral de acuerdo al Manual de Carreteras y Especificaciones Técnicas Generales de Construcción (EG -2013) y parámetros descritos en el estudio en ejecución.

Ensayo de Abrasión (Máquina de los Ángeles, MTC E-207 – ASTM C 535 – AASHTO T-96)

ENSAYO	RESULTADO	ESPECIFICACION	CUMPLE
Desgaste los Ángeles	64.82%	50% máximo	NO

Nota:

El material ensayado no cumple su uso como material íntegro según la especificación técnica del estudio en ejecución y el Manual de Carreteras y Especificaciones Técnicas Generales de Construcción (EG -2013) siendo no apto para su uso en la ejecución física del proyecto .

Atentamente:

RAZÓN SOCIAL : CS INGENIERÍA ESPECIALIZADA S.A.C.
 DIRECCIÓN : Av. Los Próceros N° 3000-Chilca-Huancayo-Junín
 CELULAR : 947998993
 E-MAIL : c3ingenieriaespecializadaunc@gmail.com



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ABRASIÓN LOS ANGELES

MTS E - 207 - ASTM C - 535 - AASTHO T-96

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Obra: "MANTENIMIENTO PERIÓDICO DEL CAMINO VECINAL: CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM. 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO, DISTRITO DE MAZAMARI, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN".

Material: Material granular

Cantera : Ampliación Arco iris

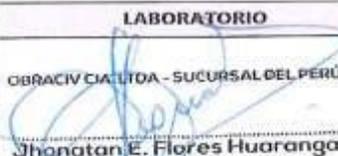
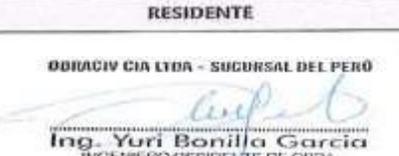
Fecha: 24/10/2020

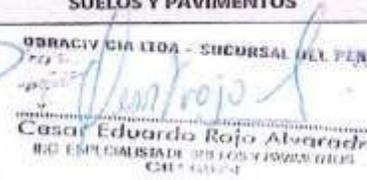
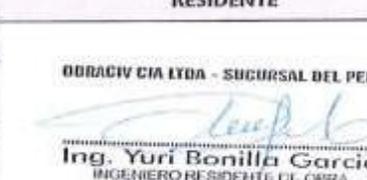
GRADACIÓN	"A"	"B"	"C"	"D"
ESFERAS	12			
1.1/2" - 1"	1249			
1" - 3/4"	1250			
3/4" - 1/2"	1250			
1/2" - 3/8"	1251			
3/8" - 1/4"				
1/4" - Nº4	-			
Nº4 - Nº8	-			
Peso Muestra	5000			
Peso Retenido Tamiz Nº 12	1749			
Peso Pasante Tamiz Nº 12	3241			
% DESGASTE	64.82%			

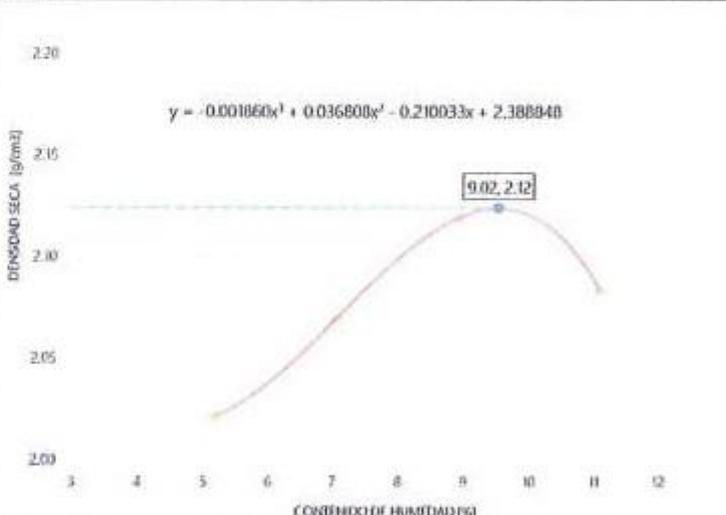
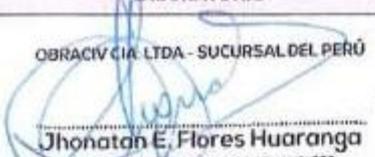
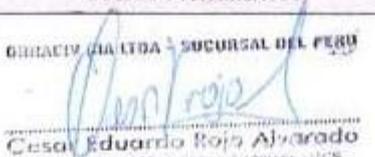
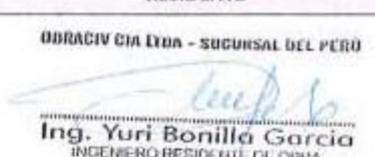
OBSERVACIONES:



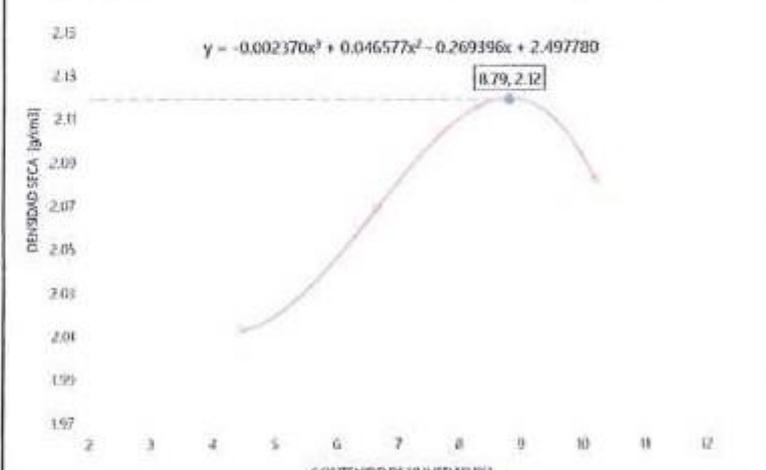
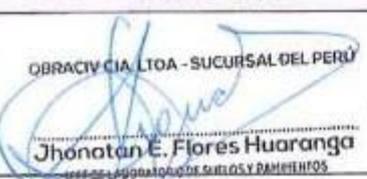
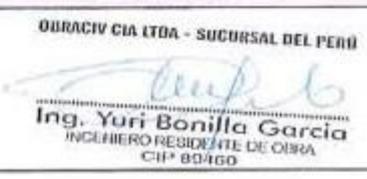
CS INGENIERÍA ESPECIALIZADA S.A.C.
 Ing. Civil Omar A. Almonacid Salazar
 CIP: N° 146588
 JEFE DE AREA DE INGENIERIA

OBRACIV CIA. LTDA		EHSAYD GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO (NORMA: MTC E 205/206, AASHTO T-84, T-85)				Código:	COB-SP-FOM-030	
						Versión:	01	
LA VERIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE ESTE DOCUMENTO SE RESPONSABILIZA EXCLUSIVAMENTE DEL DISEÑO COMERCIAL DE LA MARCA DE "OBRACIV" REGISTRADA								
PROYECTO:	CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.					REGISTRO:	E-1004-20	
TRAMO:	MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.					FECHA:	02/09/2011	
LUGAR:	MAZAMARI - SATIPO - JUNIH					RESIDENTE:	Y.C.B.G.	
SUPERVISIÓN:	CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI					ING. JEFE:	C.E.R.A.	
1.- MUESTRA						2.- PERSONAL		
UBICACIÓN:	CARGO: APLICACIÓN LABORATORIO DEL SUELO DEL E.H.S.A.Y.D.					SONDAJE:	M-1	
MATERIAL:	ZARABEZADO S.M.P.					OPERADOR:	J.P.H.	
						ASISTENTE:	C.C.E. - J.G.H.C.	
3.- AGREGADO FINO								
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	[M1]	[M2]	[M3]	RESULTADO		
1	Peso S55* del suelo	g				/		
2	Peso: Frasco con agua al enrase	g						
3	Peso: Frasco con suelo S55* y con agua al enrase	g						
4	Peso seco del suelo (en estufa a 105°C ± 5°C)	g						
5	Peso bulk (base seca)	(M)/(2+1-3)	g/cm ³					
6	Peso bulk (base saturada)	(M)/(2+4-3)	g/cm ³					
7	Peso bulk aparente (base seca)	(1-0)/(4)	g/cm ³					
9	Absorción,	%						
4.- AGREGADO GRUESO								
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	[M1]	[M2]	[M3]	RESULTADO		
10	Peso S55* del suelo	g	1352.2	1267.6	1265.9	F R O M E D I O		
11	Peso: Frasco con agua al enrase	g	806.5	760.4	756.7			
12	Peso: Frasco con suelo S55* y con agua al enrase	g	545.7	507.2	508.0			
13	Peso seco del suelo (en estufa a 105°C ± 5°C)	g	1314.3	1291.0	1290.0			
14	Vol. de masa	g	507.0	470.0	472.3			
14	Peso bulk (base seca)	g/cm ³	2.408	2.427	2.417			2.418
15	Peso bulk (base saturada)	g/cm ³	2.478	2.499	2.487			2.488
16	Peso bulk aparente (base seca)	g/cm ³	2.588	2.616	2.599			2.601
17	Absorción,	%	2.88%	2.97%	2.89%			2.91%
(*) S55: Saturado Superficialmente Seco / Saturado con Superficie Seca								
5.- EQUIPOS DE MEDICIÓN								
EQ.								
ID.								
6.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES								
7.- DOCUMENTOS ADJUNTOS								
LABORATORIO		SUELOS Y PAVIMENTOS			RESIDENTE			
 Jhonatan E. Flores Huaranga <small>JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>		 Yuri Bonilla Garcia <small>CASA EDUARDO ROJO ALVARADO REG. EXP. COMERCIAL 180172 Y 1801725 CIP* 80340</small>			 Ing. Yuri Bonilla Garcia <small>INGENIERO RESIDENTE DE OBRA CIP* 803400</small>			

OBRACIV CIA. Ltda.		ENSAYO GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO (NORMA: MTC E 205/206, AASHTO T-88, T-85)				Código:	OB-SP-1001-000
						Versión:	01
LA VERIFICACIÓN Y EL CONTROL DE ESTE DOCUMENTO ES RESPONSABILIDAD DEL EJECUTIVO DE CALIDAD DE OBRACIV, EXCEPTO CUANDO SE PONE LA MARCA DE "SIN CONTROLAR"							
PROYECTO:	CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM. 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO					REGISTRO:	SI-10001-201
TRAMO:	MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO						
LUGAR:	MAZAMARI - SATIPO - JURUP					RESIDENTE:	Y.C.B.G.
SUPERVISIÓN:	CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI					ING. JEFE:	C.E.R.A.
FECHA:						14/02/2010	
1.- MUESTRA				2.- PERSONAL			
UBICACIÓN:	CALLE ALBERCACION ANTORIO DE MAZARI APT. 366A			SONDAJE:	1A-2		
MATERIAL:	ZAMORANETA 2			PROFUND:			
OPERADOR:				E.F.H.			
ASISTENTE:				C.E.C. - L.G.H.C.			
3.- AGREGADO FINO							
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	[M1]	[M2]	[M3]	RESULTADO	
1	Peso SSS* del suelo	g				P E D O M L E I O	
2	Peso: Frasco con agua al enrase	g					
3	Peso: Frasco con suelo SSS* y con agua al enrase	g					
4	Peso seco del suelo (en estufa a 105°C ± 5°C)	g					
5	Peso bulk (base seca)	(M)/(V*(1-f))	g/cm3				
6	Peso bulk (base saturada)	(M)/(V*(1-f))	g/cm3				
7	Peso bulk aparente (base seca)	(1-f)/(M)	g/cm3				
9	Absorción,	%					
4.- AGREGADO GRUESO							
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	[M1]	[M2]	[M3]	RESULTADO	
10	Peso SSS* del suelo	g	1254.3	1267.5	1323.3	P E D O M E I O	
11	Peso: Frasco con agua al enrase	g	750.0	755.6	766.5		
12	Peso: Frasco con suelo SSS* y con agua al enrase	g	904.3	911.9	936.8		
13	Peso seco del suelo (en estufa a 105°C ± 5°C)	g	1219.4	1233.0	1289.0		
14	Vol. de masa	g	469.4	477.4	502.1	-	
14	Peso bulk (base seca)	g/cm3	2.418	2.409	2.402	2.410	
15	Peso bulk (base saturada)	g/cm3	2.487	2.476	2.465	2.476	
16	Peso bulk aparente (base seca)	g/cm3	2.598	2.583	2.563	2.581	
17	Absorción,	%	2.66%	2.80%	2.61%	2.76%	
(*) SSS: Saturado Superficialmente Seco / Saturado con Superficie Seca							
5.- EQUIPOS DE MEDICIÓN							
E.Q.	ID						
6.- COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES							
7.- DOCUMENTOS ADJUNTOS							
LABORATORIO		SUELOS Y PAVIMENTOS			RESIDENTE		
OBRACIV CIA. LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ		OBRACIV CIA. LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ			OBRACIV CIA. LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ		
 Jhonatan E. Flores Huaranga JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		 Casa Eduardo Rojo Abacado ING. EMPLEADO DE SUELOS Y PAVIMENTOS CH. 44024			 Ing. Yuri Bonilla Garcia INGENIERO RESIDENTE DEL OBRA CH. 44024		

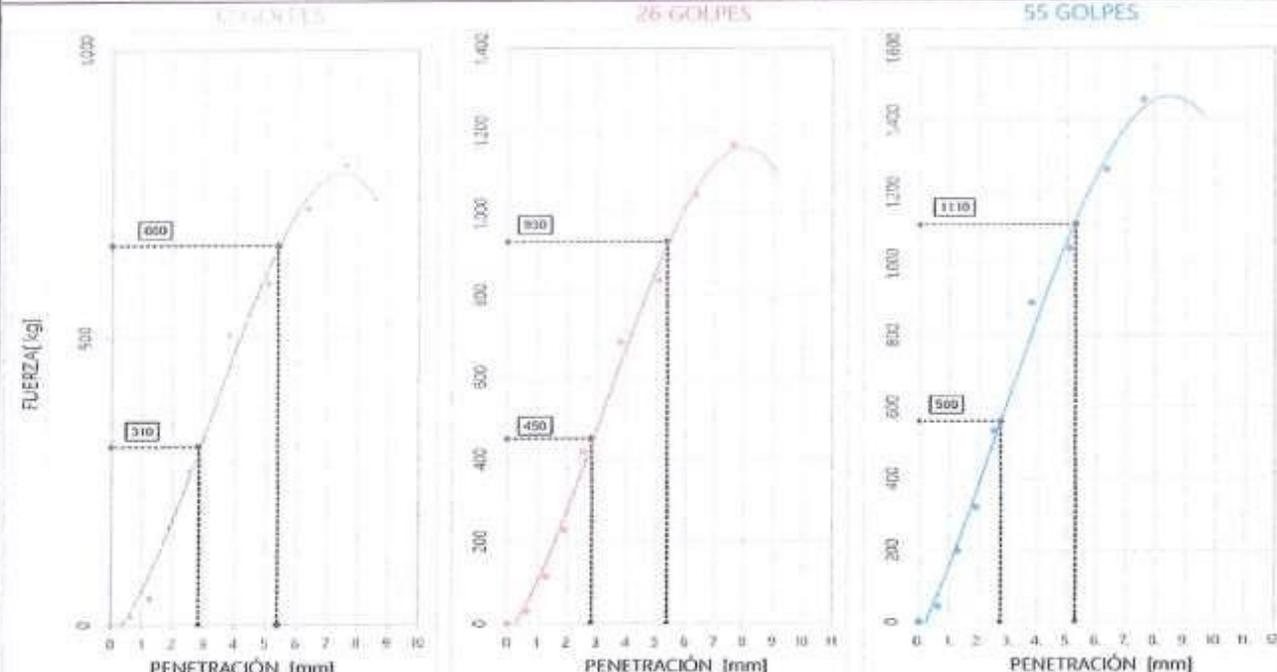
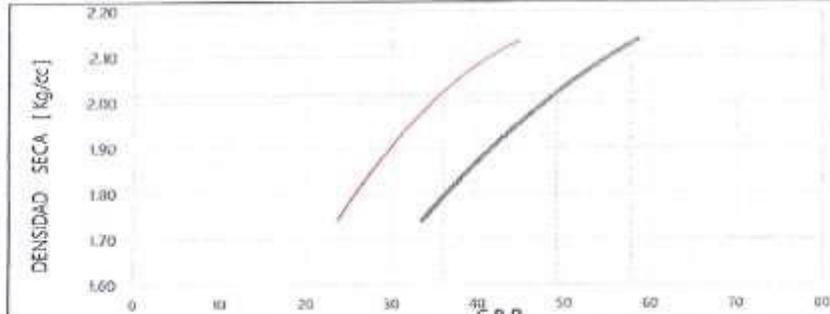
		ENSAJO																								
		PROCTOR MODIFICADO		Código:	OBR-SP-10R-001																					
		MIC E 115, AASHTO T-100-01, ASTM D 1557		Versión:	01																					
LA VERIFICACIÓN Y/O FIDUCIARIA DE ESTE DOCUMENTO ES RESPONSABILIDAD EXCLUSIVA DEL PROYECTO OBRERA O DE LA EMPRESA QUE LA REALICE. VERBA CUM PROBATIS.																										
PROYECTO:	CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.				REGISTRO:	01-00004-20																				
Tramex:	MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.																									
LUGAR:	MAZAMARI - SATIPO - JUNIN	RESIDENTE:	Y.C.B.G.	FECHA:	10/10/2020																					
SUPERVISIÓN:	CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI	ING. JEFE:	C.E.R.A.																							
1.- MUESTRA				2.- PERSONAL																						
UBICACIÓN:	CANT. AMPLIACIÓN ANEXO IRS 874 TR-0431 LACE 2.6.434	SONDAJE:	M-1	OPERADOR:	J.F.F.H.																					
MATERIAL:	ZARANDADO T.M. 2	PROFUNDID.:		ASISTENTE:	C.C.C.-L.D.H.C.																					
3.- DATOS PARA ENSAYO																										
Método de compactación :		"C"	Número de golpes :	56	Número de capas :	5																				
4.- DENSIDAD HÚMEDA																										
N	DESCRIPCIÓN	UND	M1	M2	M3	M4	M5																			
1	Peso suelo húmedo + molde	g	85.268	85.958	86.152	86.166																				
2	Peso del molde	g	6.292	6.292	6.292	6.292																				
3	Volumen del molde	cm ³	2.120	2.120	2.120	2.120																				
4	Peso suelo húmedo (1) - (2)	g	4.468	4.679	4.870	4.884																				
5	Densidad suelo húmedo (4)/(3)	g/cm ³	2.106	2.206	2.297	2.304																				
5.- HUMEDAD																										
6	Id. Capsula		1	2	3	4																				
7	Peso del suelo hum. + capsula	g	594.5	654.5	602.4	567.3																				
8	Peso del suelo seco + capsula	g	529.7	614.2	629.5	511.0																				
9	Peso del agua (7) - (8)	g	24.0	40.3	32.9	54.3																				
10	Peso de la capsula	g	0.0	0.0	0.0	0.0																				
11	Peso del suelo seco (8) - (9)	g	529.7	614.2	629.5	511.0																				
12	Contenido de humedad (9)*100/(11)	%	4.58	6.56	8.40	10.58																				
6.- DENSIDAD SECA																										
Densidad seca		(5)/(1+(12/100))	g/cm ³	2.021	2.070	2.119	2.083																			
7.- CÁLCULOS			8.- GRÁFICO																							
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">DENSIDAD SECA*</th> </tr> <tr> <th>Xⁿ</th> <th>Y=DS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X¹</td> <td>-0.001 860</td> </tr> <tr> <td>X²</td> <td>0.036 808</td> </tr> <tr> <td>X³</td> <td>-0.210 033</td> </tr> <tr> <td>X⁰</td> <td>2.388 848</td> </tr> </tbody> </table> <p>(*) Son los coeficientes que da la línea de tendencia (polinomio).</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">RESULTADOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Humedad óptima :</td> <td>9.0</td> </tr> <tr> <td>Densidad máxima :</td> <td>2.124</td> </tr> <tr> <td>Peso específico de grava :</td> <td>2.488</td> </tr> </tbody> </table>			DENSIDAD SECA*		X ⁿ	Y=DS	X ¹	-0.001 860	X ²	0.036 808	X ³	-0.210 033	X ⁰	2.388 848	RESULTADOS		Humedad óptima :	9.0	Densidad máxima :	2.124	Peso específico de grava :	2.488				
DENSIDAD SECA*																										
X ⁿ	Y=DS																									
X ¹	-0.001 860																									
X ²	0.036 808																									
X ³	-0.210 033																									
X ⁰	2.388 848																									
RESULTADOS																										
Humedad óptima :	9.0																									
Densidad máxima :	2.124																									
Peso específico de grava :	2.488																									
9.- EQUIPOS DE MEDICIÓN																										
EQ.																										
ID.																										
10.- COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES																										
11.- DOCUMENTOS ADJUNTOS																										
LABORATORIO		SUELOS Y PAVIMENTOS		RESIDENTE																						
OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ		OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ		OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ																						
 Jhonatan E. Flores Huaranga JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		 Cesar Eduardo Rojas Alvarado ING. ESPECIALISTA EN MÉTODOS Y MATERIALES		 Ing. Yuri Bonilla Garcia INGENIERO RESIDENTE DE OBRA C.H. 85460																						

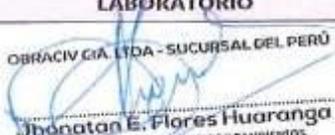
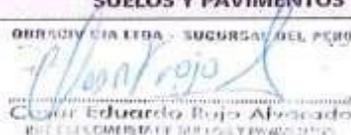
+90

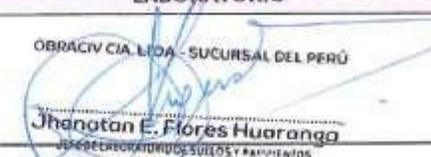
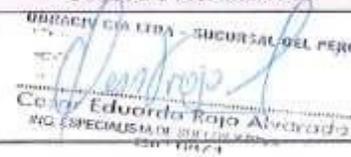
OBRACIV CIA. LTDA.		ENSAYO				Código:	OBR-SP-FOR-021																				
PROCTOR MODIFICADO		MTC E 115, AASHTO T-100-01, ASTM D 1557				Versión:	01																				
A VERIFICAR EN EL DOCUMENTO DE FINE DOCUMENTO DE CONVERSIÓN CON VALORIDAD, ESTADO CHILDO DEBE LA MISMA DE AGUA Y CUSA COMPRESIÓN																											
PROYECTO: CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO. Tramo: MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO. LUGAR: MAZAMARI - SATIPO - JIJEN SUPERVISIÓN: CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI						REGISTRO: P-03952-01 FECHA: 14/10/2019																					
1.- MUESTRA				2.- PERSONAL																							
UBICACIÓN: CAR. AMPLIACIÓN LARCO BIS KM 10+041 ETACC 2.6 KM MATERIAL: ZARAJEADO TSA 2				SONDAJE: M-2 PROFUND: -		OPERADOR: JEFH ASISTENTE: CCC-LEHC																					
3.- DATOS PARA ENSAYO																											
Método de compactación:		°C	Número de golpes:		56	Número de capas:		5																			
4.- DENSIDAD HÚMEDA																											
N	DESCRIPCIÓN	UND	M1	M2	M3	M4	M5																				
1	Peso suelo húmedo + molde	g	10.739	10.957	11.178	11.395																					
2	Peso del molde	g	6.282	6.282	6.282	6.282																					
3	Volumen del molde	cm ³	2.120	2.120	2.120	2.120																					
4	Peso suelo húmedo (1) - (2)	g	4.457	4.675	4.896	5.113																					
5	Densidad suelo húmedo (4)/(3)	g/cm ³	2.103	2.205	2.291	2.394																					
5.- HUMEDAD																											
6	Id. Capsula		1	2	3	4																					
7	Peso del suelo hum. + capsula	g	566.8	634.4	554.4	534.0																					
8	Peso del suelo seco + capsula	g	542.4	595.0	512.0	494.5																					
9	Peso del agua (7) - (8)	g	24.2	39.4	42.4	39.4																					
10	Peso de la capsula	g	0.0	0.0	0.0	0.0																					
11	Peso del suelo seco (8) - (9)	g	542.4	595.0	512.0	484.6																					
12	Contenido de humedad (9) * 100 / (11)	%	4.46	6.62	8.28	10.19																					
6.- DENSIDAD SECA																											
Densidad seca		(5)/(1+(12)/100)	g/cm ³	2.013	2.068	2.115	2.087																				
7.- CÁLCULOS				8.- GRÁFICO																							
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">DENSIDAD SECA*</th> </tr> <tr> <th>Xⁿ</th> <th>Y=DS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X²</td> <td>-0.002 370</td> </tr> <tr> <td>X²</td> <td>0.046 577</td> </tr> <tr> <td>X¹</td> <td>-0.269 396</td> </tr> <tr> <td>X0</td> <td>2.497 780</td> </tr> </tbody> </table> <p>(*) Son los coeficientes que da la línea de tendencia (polinomio).</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">RESULTADOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Humedad óptima:</td> <td>8.8</td> </tr> <tr> <td>Densidad máxima:</td> <td>2.119</td> </tr> <tr> <td>Peso específico de grava:</td> <td>2.476</td> </tr> </tbody> </table>				DENSIDAD SECA*		X ⁿ	Y=DS	X ²	-0.002 370	X ²	0.046 577	X ¹	-0.269 396	X0	2.497 780	RESULTADOS		Humedad óptima:	8.8	Densidad máxima:	2.119	Peso específico de grava:	2.476				
DENSIDAD SECA*																											
X ⁿ	Y=DS																										
X ²	-0.002 370																										
X ²	0.046 577																										
X ¹	-0.269 396																										
X0	2.497 780																										
RESULTADOS																											
Humedad óptima:	8.8																										
Densidad máxima:	2.119																										
Peso específico de grava:	2.476																										
9.- EQUIPOS DE MEDICIÓN																											
EQ.																											
ID.																											
10.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES																											
11.- DOCUMENTOS ADJUNTOS																											
LABORATORIO		SUELOS Y PAVIMENTOS			RESIDENTE																						
OBRACIV CIA. LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ  Jhonatan E. Flores Huaranga <small>JEFE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>		OBRACIV CIA. LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ  Cesar Eduardo Roja Alvarado <small>ING. ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS C.I.P. 6074</small>			OBRACIV CIA. LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ  Ing. Yuri Bonilla Garcia <small>INGENIERO RESIDENTE DE OBRA C.I.P. 80460</small>																						

OBRACIV Cía. Ltda.		PROCTOR MODIFICADO			Código:	OBR-SP-FOR-001	
		MTC E 115, AASHO T-100 BI, ASTM D 1557			Versión:	01	
<small>LA VERDAD IMPARTIDA INDICADA EN ESTE DOCUMENTO SE CONSIDERA UNA COPIA CONTROLADA, EXCEPTO CUANDO EXISTE LA MARCA DE BOLA DE "COPIA CONTROLADA"</small>							
PROYECTO:	CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.					REGISTRO:	R-000017-00
Tramite:	MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO					FECHA:	26/09/2020
LUGAR:	MAZAMARI - SATIPO - JUNIN		RESIDENTE:	Y.C.B.G.			
SUPERVISIÓN:	COMITORCIO SUPERVISOR MAZAMARI		ING. JEFE:	CERA			
1.- MUESTRA				2.- PERSONAL			
UBICACIÓN:	CANAL AMPLIACIÓN RÍO RÍOS EST. 38+044 L+ACC. 2.8MM		SONDAIE:	M-1		OPERADORIE:	J.E.F.H.
MATERIAL:	ZARANDADO 1 M 2'		PROFUND:	-		ASISTENTE:	C.C.C. - L.G.H.C.
3.- DATOS PARA ENSAYO							
Método de compactación:		"C"	Número de golpes:	56	Número de capas:	5	
4.- DENSIDAD HÚMEDA							
N	DESCRIPCIÓN	UND	M1	M2	M3	M4	M5
1	Peso suelo húmedo + molde	g	10.765	10.957	11.148	11.150	
2	Peso del molde	g	6.282	6.282	6.287	6.282	
3	Volumen del molde	cm ³	2.120	2.120	2.120	2.120	
4	Peso suelo húmedo (1) - (2)	g	4.484	4.675	4.861	4.868	
5	Densidad suelo húmedo (4)/(3)	g/cm ³	2.115	2.205	2.295	2.296	
5.- HUMEDAD							
N	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	
6	Id. Capsula						
7	Peso del suelo hum.+ capsula	g	455.5	524.1	578.6	467.6	
8	Peso del suelo seco+capsula	g	457.3	492.6	534.1	424.4	
9	Peso del agua (7) - (8)	g	98.2	31.7	44.3	43.2	
10	Peso de la capsula	g	0.0	0.0	0.0	0.0	
11	Peso del suelo seco (8) - (9)	g	417.1	492.6	534.1	424.4	
12	Contenido de humedad (9)/(10)(11)	%	4.39	6.44	8.29	10.18	
6.- DENSIDAD SECA							
Densidad seca	(5)/(1+(12)/100)	g/cm ³	2.026	2.072	2.120	2.084	
7.- CÁLCULOS				8.- GRÁFICO			
DENSIDAD SECA*							
X ⁿ	Y=DS						
X ⁴	-0.002 200						
X ³	0.042 910						
X ²	-0.246 502						
X ⁰	2.467 438						
RESULTADOS							
Humedad óptima:	8.7						
Densidad máxima:	2.122						
Peso específico de grava:	2.484						
9.- EQUIPOS DE MEDICIÓN							
EQ.							
ID.							
10.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES							
11.- DOCUMENTOS ADJUNTOS							
LABORATORIO		SUELOS Y PAVIMENTOS			RESIDENTE		
OBRACIV CIA. LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ		OBRACIV CIA. LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ			OBRACIV CIA. LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ		
 Jhonatan E. Flores Huaranga <small>JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>		 Cesar Eduardo Rojo Alvarado <small>ING. ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>			 Ing. Yuri Bonilla Garcia <small>INGENIERO RESIDENTE DE OBRA</small>		

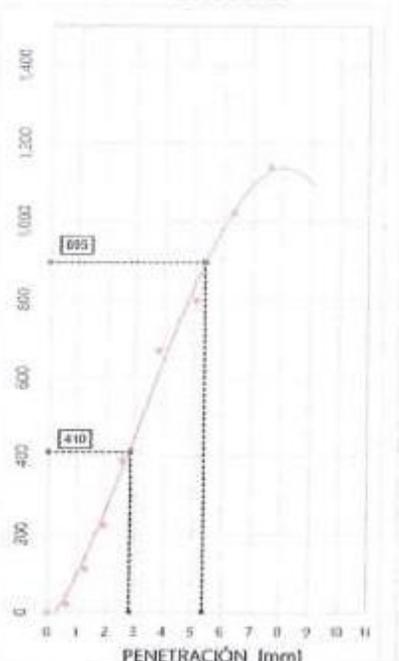
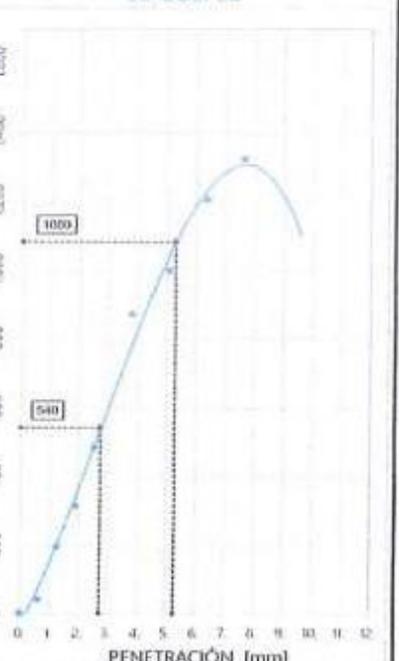
OBRACIV Cía. Ltda.		ENSAYO									
		CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO									
		MTC E 132									
PROYECTO:		CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPIA - A DOS DE MAYO.						REGISTRO:		0-00001-20	
TIPO:		MAZAMARI - PUERTO OCOPIA - A DOS DE MAYO.						FECHA:		02/10/2020	
LUGAR:		MAZAMARI - SATEPO - JUNIN						RESIDENTE:		Y.C.B.G.	
SUPERVISIÓN:		CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI						ING. JEFE:		C.E.R.A.	
1.- MUESTRA								2.- PERSONAL			
UBICACIÓN:		CARTE AMPLIACIÓN ARCO DE 50+00 M.L.A.C.C. 2+00M.						SONDAJE:		-	
MATERIAL:		ZANARIZADO +2						PROFUNDIDAD:		-	
OPERADOR:								ASISTENTE:		E.C.Z. L.G.H.C.	
3.- DATOS PARA ENSAYO											
CAPA:	AFIRMADO	CLASE:	SUCS	GC	AASHTO:	A-2-4	PRÓCTOR:	HO=9.02%	MDS=2.124	N°CAPAS:	5
4.- DENSIDAD											
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	12 GOLPES		25 GOLPES		56 GOLPES				
0	Condición de humedad		Normal	Saturado	Normal	Saturado	Normal	Saturado			
1	Peso suelo húmedo + molde	g	11,470	11,509	12,090	12,090	12,381	12,445			
2	Peso del molde	g	7,415	7,415	7,423	7,423	7,483	7,483			
3	Volumen del molde - REG.	cm ³	2,132	2,132	2,123	2,123	2,123	2,123			
4	Peso suelo húmedo, [1]-[2]	g	4,055	4,094	4,618	4,675	4,898	4,962			
5	Densidad suelo húmedo, [4]/[3]	g/cm ³	1,902	1,920	2,175	2,202	2,307	2,337			
6	Id. Capsula		1	2	3	4	5	6			
7	Peso del suelo húmedo	g	818.1	688.1	759.1	871.4	704.2	667.3			
8	Peso del suelo seco	g	750.2	623.2	696.2	788.2	616.2	603.2			
9	Peso del agua, [7]-[8]	g	67.9	64.9	62.9	83.2	58.0	64.1			
10	Peso de la capsula	g	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
11	Peso del suelo seco, [8]-[10]	g	750.2	623.2	696.2	788.2	616.2	603.2			
12	Contenido de humedad, [9]/[11]	%	9.05	10.41	9.03	10.55	8.98	10.62			
13	Densidad seca, [5]/[(1)+(12)/100]	g/cm ³	1,744	1,739	1,995	1,992	2,112	2,111			
5.- PENETRACIÓN											
CARGA		LECTURA DIRECTA (KILO)			FUERZA (kg)						
STANDARD	mm	12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA	
Área del pistón: 18.66 cm ²	9.00				15		29		44		
	9.63				46		114		199		
	1.27				170		228		321		
70.31 Kg/cm ²	2.54				267	310*	418	450*	534	560*	
	3.81				502		685		891		
105.46 Kg/cm ²	5.08				592	660*	835	930*	1,044	1,100*	
	6.35				724		1,044		1,263		
	7.62				799		1,164		1,457		
CORRECCIÓN: DE LA CELDA		DE CARGA EN KILO		Ecuación:		1.009600 * X + 0.155700					
6.- EXPANSIÓN											
TIEMPO		LECTURA DIAL (Div):			0.001"		ALTURAS				
Fecha-hora		(Hrs)	12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES	mm	%	mm	%	mm	%
NO EXPANSIVO											
7.- RESULTADOS											
ENSAYO CBR	12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES	PRÓCTOR		CBR FINAL					
Densidad Seca prom.	1.74	1.99	2.12	Humedad óptima		9.02%	Penetración	0.1"	0.2"		
Penetración 0.1"	23.6	34.3	42.7	MDS		2.124	100% MDS	44.0	57.6		
Penetración 0.2"	33.5	47.3	56.4	95 % de la MDS		2.038	95 % MDS	36.0	49.0		
8.- EQUIPOS DE MEDICIÓN											
EQ	BALANZA	BALANZA	MARTILLO COMP.	PRESA CBR	MOLDE CBR	CELDA	DIAL				
ID.	-	-	-	-	-	-	-				
9.- COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES											
10.- DOCUMENTOS ADJUNTOS											
LABORATORIO			SUELOS Y PAVIMENTOS			RESIDENTE					
OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ			OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ			OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ					
Jhonatan E. Flores Huaranga			Cesar Eduardo Rojas Alvarado			Ing. Yuri Bonilla Garcia					
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			INGENIERO RESIDENTE DE OBRAS			INGENIERO RESIDENTE DE OBRAS					

OBRACIV Cia. Ltda.		ENSAJO																															
		CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO																															
		Código:	5/C																														
		Versión:	01																														
MTC E-132																																	
LA METODOLOGÍA DE LA FUNDACIÓN DE LOS DISEÑOS DE CIMENTACIÓN DEBEN SER DE CONSULTA EN EL PUESTO DE MONITOREO LA MESA DE LA MESA DE CALIFICACIÓN																																	
PROYECTO: CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM. 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.		REGISTRO: R-00001-20																															
Tramo: MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.																																	
LUGAR: MAZAMARI - SÁTIPO - JUNIN		RESIDENTE:	Y.C.B.G.																														
SUPERVISIÓN: CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI		ING. JEFE:	C.E.R.A.																														
		FECHA:	2/10/2020																														
GRÁFICA FUERZA vs PENETRACIÓN																																	
12 GOLPES			26 GOLPES																														
55 GOLPES																																	
																																	
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr><td>Corrección:</td><td style="text-align: center;">0.3</td><td>mm.</td></tr> <tr><td>Penetración corr.:</td><td style="text-align: center;">2.84</td><td>mm.</td></tr> <tr><td>Fuerza corregida:</td><td style="text-align: center;">310</td><td>kg</td></tr> <tr><td>Penetración corr.:</td><td style="text-align: center;">5.38</td><td>mm.</td></tr> <tr><td>Fuerza corregida:</td><td style="text-align: center;">660</td><td>kg</td></tr> </table>		Corrección:	0.3	mm.	Penetración corr.:	2.84	mm.	Fuerza corregida:	310	kg	Penetración corr.:	5.38	mm.	Fuerza corregida:	660	kg	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr><td>Corrección:</td><td style="text-align: center;">0.3</td><td>mm.</td></tr> <tr><td>Penetración corr.:</td><td style="text-align: center;">2.84</td><td>mm.</td></tr> <tr><td>Fuerza corregida:</td><td style="text-align: center;">450</td><td>kg</td></tr> <tr><td>Penetración corr.:</td><td style="text-align: center;">5.38</td><td>mm.</td></tr> <tr><td>Fuerza corregida:</td><td style="text-align: center;">930</td><td>kg</td></tr> </table>		Corrección:	0.3	mm.	Penetración corr.:	2.84	mm.	Fuerza corregida:	450	kg	Penetración corr.:	5.38	mm.	Fuerza corregida:	930	kg
Corrección:	0.3	mm.																															
Penetración corr.:	2.84	mm.																															
Fuerza corregida:	310	kg																															
Penetración corr.:	5.38	mm.																															
Fuerza corregida:	660	kg																															
Corrección:	0.3	mm.																															
Penetración corr.:	2.84	mm.																															
Fuerza corregida:	450	kg																															
Penetración corr.:	5.38	mm.																															
Fuerza corregida:	930	kg																															
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr><td>Corrección:</td><td style="text-align: center;">0.2</td><td>mm.</td></tr> <tr><td>Penetración corr.:</td><td style="text-align: center;">2.74</td><td>mm.</td></tr> <tr><td>Fuerza corregida:</td><td style="text-align: center;">560</td><td>kg</td></tr> <tr><td>Penetración corr.:</td><td style="text-align: center;">5.20</td><td>mm.</td></tr> <tr><td>Fuerza corregida:</td><td style="text-align: center;">1100</td><td>kg</td></tr> </table>		Corrección:	0.2	mm.	Penetración corr.:	2.74	mm.	Fuerza corregida:	560	kg	Penetración corr.:	5.20	mm.	Fuerza corregida:	1100	kg																	
Corrección:	0.2	mm.																															
Penetración corr.:	2.74	mm.																															
Fuerza corregida:	560	kg																															
Penetración corr.:	5.20	mm.																															
Fuerza corregida:	1100	kg																															
			<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr><th colspan="2">CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS</th></tr> <tr><td>100% MDS</td><td style="text-align: center;">2.12</td></tr> <tr><td>CBR, PENETRACION 0.1"</td><td style="text-align: center;">44.0</td></tr> <tr><td>CBR, PENETRACION 0.2"</td><td style="text-align: center;">57.6</td></tr> <tr><td>95% MDS</td><td style="text-align: center;">2.02</td></tr> <tr><td>CBR, PENETRACION 0.1"</td><td style="text-align: center;">36.0</td></tr> <tr><td>CBR, PENETRACION 0.2"</td><td style="text-align: center;">49.0</td></tr> <tr><td>VALOR CBR MÍNIMO (%)</td><td style="text-align: center;">ALTERNADO</td></tr> <tr><td>(Manual de carretera EG - 2013)</td><td style="text-align: center;">40</td></tr> </table> <p style="font-size: x-small;">Nota: Ingresar valores del CBR con la pestañas del costado hasta que la recta horizontal de densidad seca interese a la curva correspondiente del CBR 0.1" o CBR 0.2"</p>	CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS		100% MDS	2.12	CBR, PENETRACION 0.1"	44.0	CBR, PENETRACION 0.2"	57.6	95% MDS	2.02	CBR, PENETRACION 0.1"	36.0	CBR, PENETRACION 0.2"	49.0	VALOR CBR MÍNIMO (%)	ALTERNADO	(Manual de carretera EG - 2013)	40												
CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS																																	
100% MDS	2.12																																
CBR, PENETRACION 0.1"	44.0																																
CBR, PENETRACION 0.2"	57.6																																
95% MDS	2.02																																
CBR, PENETRACION 0.1"	36.0																																
CBR, PENETRACION 0.2"	49.0																																
VALOR CBR MÍNIMO (%)	ALTERNADO																																
(Manual de carretera EG - 2013)	40																																
			<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr><td>LEYENDA</td><td>Valores por tanteos</td></tr> </table>	LEYENDA	Valores por tanteos																												
LEYENDA	Valores por tanteos																																
9.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES																																	
10.- DOCUMENTOS ADJUNTOS																																	
LABORATORIO  Jonathan E. Flores Huaranga <small>JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	SUELOS Y PAVIMENTOS  Cesar Eduardo Rojo Alvarado <small>ING. ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	RESIDENTE  Ing. Yun Bonilla Garcia <small>INGENIERO RESIDENTE DE OBRAS CIP 80490</small>																															

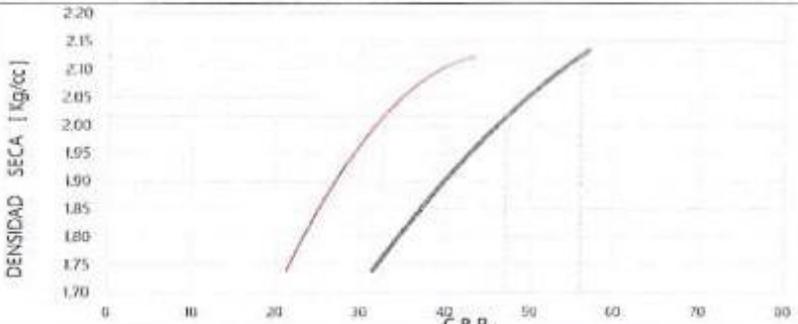
OBRACIV Cía. Ltda.		ENSAYO									
		CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO 182									
		MTC E 132									
		LA PRESENTACIÓN DE ESTE DOCUMENTO SE ENTENDE COMO ACEPTACIÓN DEL PROCEDIMIENTO Y RESULTADOS DEL ENSAYO DE CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO.									
PROYECTO:	CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM. 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.							REGISTRO:	0-0000-00		
BRAMO:	MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.							FECHA:	14/04/2020		
LUGAR:	MAZAMARI - SATIPO - JUNIN	RESIDENTE:	Y.C.B.G.								
SUPERVISIÓN:	CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI	ING. JEFE:	C.E.R.A.								
1.- MUESTRA								2.- PERSONAL			
UBICACIÓN:	CANT. ALIMENTACION ARCO BR5 BM 50+365 L1 ACC. 2+4 KM	SONDAJE:	-					OPERADOR:	J.J.J.		
MATERIAL:	ZARAMELADO 1-2	PROFUNDIDAD:	-					ASISTENTE:	C.E.C. - L.G.H.S.		
3.- DATOS PARA ENSAYO											
CAPA:	AFIRMADO	CLASE:	SUCS	GC	AASHTO:	A-2-4	PRÓCTOR:	HO-0.79%	MDS-2.119	N°CAPAS:	5
4.- DENSIDAD											
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	12 GOLPES		25 GOLPES		56 GOLPES				
0	Condición de humedad		Normal	Saturado	Normal	Saturado	Normal	Saturado			
1	Peso suelo húmedo + molde	g	11,702	11,711	13,452	13,510	13,690	13,744			
2	Peso del molde	g	7,660	7,660	8,819	8,819	8,783	8,783			
3	Volumen del molde (HxGxL)	cm ³	2,136	2,136	2,140	2,140	2,132	2,132			
4	Peso suelo húmedo, [1]-[2]	g	4,042	4,051	4,633	4,691	4,907	4,961			
5	Densidad suelo húmedo, [4]/[3]	g/cm ³	1,892	1,911	2,165	2,192	2,297	2,327			
6	kl. Capota		1	2	3	4	5	6			
7	Peso del suelo húmedo	g	835,7	706,3	776,8	889,2	722,1	685,5			
8	Peso del suelo seco	g	768,0	641,0	714,0	806,0	664,0	621,0			
9	Peso del agua, [7]-[8]	g	67,7	65,3	62,8	83,2	58,1	64,5			
10	Peso de la capota	g	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
11	Peso del suelo seco, [8]-[10]	g	768,0	641,0	714,0	806,0	664,0	621,0			
12	Contenido de humedad, [9]/[11]	%	8,82	10,18	8,80	10,32	8,75	10,39			
13	Densidad seca, [5]/[1+ [12]/100]	g/cm ³	1,739	1,734	1,990	1,987	2,112	2,108			
5.- PENETRACIÓN											
CARGA		LECTURA DIRECTA (KILO)			FUERZA (kg)						
STANDARD	mm	12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA	
Área del pistón: 18.66 cm ²	0.00										
	0.63				16		31		47		
	1.27				49		122		212		
70.31 Kg/cm ²	1.90				101		244		342		
	2.54				285	330*	446	480*	570	590*	
105.46 Kg/cm ²	3.81				536		731		950		
	5.08				612	700*	891	990*	1,114	1,200*	
	6.35				772		1,114		1,347		
	7.62				852		1,242		1,554		
CORRECCIÓN: DE LA CELDA		DE CARGA EN:		KILO	Ecuación:				1.009600 * X + 0.155700		
6.- EXPANSIÓN											
TIEMPO		LECTURA DIAL (Div):			ALTURAS						
Fecha-hora		(Hrs)	12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES	mm	%	mm	%	mm	%
NO EXPANSIVO											
7.- RESULTADOS											
ENSAYO CBR		12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES	PRÓCTOR		CBR FINAL				
Densidad Seca prom.		1.74	1.99	2.11	Humedad óptima		8.79%	Penetración	0.1'	0.2'	
Penetración: 0.1'		25.2	36.6	45.0	MDS		2.119	100% MDS	46.4	62.5	
Penetración: 0.2'		35.6	50.3	61.0	95 % de la MDS		2.013	95 % MDS	38.0	115.0	
8.- EQUIPOS DE MEDICIÓN											
EQ	BALANZA	BALANZA	MARTILLO COMP.	PRESA CBR	MOLDE CBR	CELDA	DIAL				
ID.											
9.- COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES											
10.- DOCUMENTOS ADJUNTOS											
LABORATORIO			SUELOS Y PAVIMENTOS				RESIDENTE				
 Jonathan E. Flores Huaranga INGENIERO ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS			 C. Ing. Eduardo Rojas Alvarado INGENIERO ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS				 Ing. Yuri Bonilla Garcia INGENIERO RESIDENTE DE OBRA CUI: 051000				

OBRACIV CIA. LÍDA.		ENSAYO									
		CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO 480									
		MTC E 132									
PROYECTO: CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM. 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.		REGISTRO: 08-0001-20									
TRAMO: MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.		RESIDENTE: Y.C.B.G.						FECHA: 26/10/2020			
LUGAR: MAZAMARI - SATIPO - JUMPI		ING. JEFE: C.E.R.A.									
SUPERVISIÓN: CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI											
1.- MUESTRA		2.- PERSONAL									
UBICACIÓN: CARRETERA AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA BIS 134 50+045 LT ACC. 2 A 6 KM		SONDAJE: -						OPERADOR: I.E.F.H.			
MATERIAL: ZARANDAJADO > 2"		PROFUNDIDAD: -						ASISTENTE: C.C.C. - I.G.H.C.			
3.- DATOS PARA ENSAYO											
CAPA: AFIRMADO	CLASE: SUCS	IG:	AASHTO: A-2-4	PRÓCTOR: HO-8.72%	MDS-2.122	N°CAPAS: 5					
4.- DENSIDAD											
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	12 GOLPES		25 GOLPES		56 GOLPES				
			Normal	Saturado	Normal	Saturado	Normal	Saturado			
0	Condición de humedad										
1	Peso suelo húmedo + molde	g	12,524	12,563	12,787	12,844	13,166	13,230			
2	Peso del molde	g	8,468	8,468	8,393	8,393	8,272	8,272			
3	Volumen del molde (REG)	cm ³	2,341	2,341	2,120	2,120	2,129	2,129			
4	Peso suelo húmedo, [1]-[2]	g	4,056	4,095	4,394	4,451	4,894	4,958			
5	Densidad suelo húmedo, [4]/[3]	g/cm ³	1,894	1,913	2,167	2,134	2,299	2,329			
6	Id. Capas		1	2	3	4	5	6			
7	Peso del suelo húmedo	g	787,4	657,4	728,5	840,1	673,8	636,5			
8	Peso del suelo seco	g	724,0	597,0	670,0	762,0	620,0	577,0			
9	Peso del agua, [7]-[8]	g	63,4	60,4	58,5	78,1	53,8	59,5			
10	Peso de la capsula	g	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
11	Peso del suelo seco, [8]-[10]	g	724,0	597,0	670,0	762,0	620,0	577,0			
12	Contenido de humedad, [9]/[11]	%	8,75	10,11	8,73	10,25	8,68	10,32			
13	Densidad seca, [5]/[(1+[12]/100)]	g/cm ³	1,742	1,737	1,993	1,990	2,115	2,111			
5.- PENETRACIÓN											
CARGA	STANDARD	mm	LECTURA DIRECTA (KILO)			FUERZA (kg)					
			12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA
Area del pistón: 18.66 cm ²	0.00										
	0.63				11		22		40		
	1.27				45		112		195		
	1.90				166		223		313		
70.31 Kg/cm ²	2.54				235	280*	389	410*	483	540*	
	3.81				491		670		871		
105.46 Kg/cm ²	5.08				543	620*	798	895*	997	1,080*	
	6.35				708		1,021		1,204		
	7.62				781		1,139		1,322		
CORRECCIÓN: DE LA CELDA			DE CARGA EN: KILO			Ecuación: 1.009600 * X + 0.155700					
6.- EXPANSIÓN											
TIEMPO		LECTURA DIAL (Div): 0.001"			ALTURAS						
Fecha-hora	(Hrs)	12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES	mm	%	mm	%	mm	%	
NO EXPANSIVO											
$H_{\text{med}} = 127 \text{ mm}$											
7.- RESULTADOS											
ENSAYO CBR	12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES	PRÓCTOR			CBR FINAL				
Densidad Seca prom.	1.74	1.99	2.11	Humedad óptima	8.72%	Penetración	0.1"	0.2"			
Penetración 0.1"	24.3	31.3	41.2	MDS	2.122	100% MDS	42.9	56.0			
Penetración 0.2"	31.5	45.5	54.9	95 % de la MDS	2.016	95 % MDS	32.6	47.0			
8.- EQUIPOS DE MEDICIÓN											
EQ	BALANZA	BALANZA	MARTILLO COMP.	PRÉNSA CBR	MOLDE CBR	CELDA	DIAL				
ID:	-	-	-	-	-	-	-				
9.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES											
10.- DOCUMENTOS ADJUNTOS											
LABORATORIO			SUELOS Y PAVIMENTOS				RESIDENTE				
 Jhanatan E. Flores Huaranga JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			 Eduardo Rojas Alvarado ING. ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS				 Ing. Yuri Bonilla Garcia INGENIERO RESIDENTE DE OBRA C.B. 09460				

 <p>OBRACIV Cia. Ltda.</p>	ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO		Código: 5/C Versión: 01
	MTC E 132 <small>LA INFORMACIÓN SA O FOTOCOPIA DE ESTE DOCUMENTO DE CONSERVAR UNA COPIA DEL DOCUMENTO, SIN EFECTOS LEGALES, EN LA MISMA O EN OTRA COPIADO.</small>		
PROYECTO: CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM. 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.		REGISTRO: R-00001-20	
Tramo: MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.		RESIDENTE: Y.C.B.G.	
LUGAR: MAZAMARI - SATIPO - JUNIN		ING. JEFE: C.E.R.A.	
SUPERVISIÓN: CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI		FECHA: 26/10/2020	

GRAFICA FUERZA vs PENETRACIÓN	
17 GOLPES 	26 GOLPES 
55 GOLPES 	

<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Corrección:</td><td>0.3</td><td>mm.</td></tr> <tr><td>Penetración corr.:</td><td>2.84</td><td>mm.</td></tr> <tr><td>Fuerza corregida:</td><td>280</td><td>kg.</td></tr> <tr><td>Penetración corr.:</td><td>5.38</td><td>mm.</td></tr> <tr><td>Fuerza corregida:</td><td>620</td><td>kg.</td></tr> </table>	Corrección:	0.3	mm.	Penetración corr.:	2.84	mm.	Fuerza corregida:	280	kg.	Penetración corr.:	5.38	mm.	Fuerza corregida:	620	kg.	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Corrección:</td><td>0.3</td><td>mm.</td></tr> <tr><td>Penetración corr.:</td><td>2.84</td><td>mm.</td></tr> <tr><td>Fuerza corregida:</td><td>440</td><td>kg.</td></tr> <tr><td>Penetración corr.:</td><td>5.38</td><td>mm.</td></tr> <tr><td>Fuerza corregida:</td><td>695</td><td>kg.</td></tr> </table>	Corrección:	0.3	mm.	Penetración corr.:	2.84	mm.	Fuerza corregida:	440	kg.	Penetración corr.:	5.38	mm.	Fuerza corregida:	695	kg.	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Corrección:</td><td>0.2</td><td>mm.</td></tr> <tr><td>Penetración corr.:</td><td>2.74</td><td>mm.</td></tr> <tr><td>Fuerza corregida:</td><td>540</td><td>kg.</td></tr> <tr><td>Penetración corr.:</td><td>5.28</td><td>mm.</td></tr> <tr><td>Fuerza corregida:</td><td>1090</td><td>kg.</td></tr> </table>	Corrección:	0.2	mm.	Penetración corr.:	2.74	mm.	Fuerza corregida:	540	kg.	Penetración corr.:	5.28	mm.	Fuerza corregida:	1090	kg.
Corrección:	0.3	mm.																																													
Penetración corr.:	2.84	mm.																																													
Fuerza corregida:	280	kg.																																													
Penetración corr.:	5.38	mm.																																													
Fuerza corregida:	620	kg.																																													
Corrección:	0.3	mm.																																													
Penetración corr.:	2.84	mm.																																													
Fuerza corregida:	440	kg.																																													
Penetración corr.:	5.38	mm.																																													
Fuerza corregida:	695	kg.																																													
Corrección:	0.2	mm.																																													
Penetración corr.:	2.74	mm.																																													
Fuerza corregida:	540	kg.																																													
Penetración corr.:	5.28	mm.																																													
Fuerza corregida:	1090	kg.																																													

	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="2" style="text-align: center;">CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS</th></tr> <tr><td style="text-align: center;">100% MDS</td><td style="text-align: center;">2.12</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">CBR, PENETRACION 0.1</td><td style="text-align: center;">47.9</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">CBR, PENETRACION 0.2</td><td style="text-align: center;">56.0</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">95% MDS</td><td style="text-align: center;">2.02</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">CBR, PENETRACION 0.1</td><td style="text-align: center;">32.6</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">CBR, PENETRACION 0.2</td><td style="text-align: center;">47.0</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">VALOR CBR MÍNIMO (%)</td><td style="text-align: center;">AFIRMADO</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">(Manual de carretera EG - 2003)</td><td style="text-align: center;">40</td></tr> </table> <p><small>Nota: Ingresar valores del CBR con la pestañas del costado hasta que la recta horizontal de densidad seca intersecte a la curva correspondiente del CBR 0.1 o CBR 0.2</small></p>	CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS		100% MDS	2.12	CBR, PENETRACION 0.1	47.9	CBR, PENETRACION 0.2	56.0	95% MDS	2.02	CBR, PENETRACION 0.1	32.6	CBR, PENETRACION 0.2	47.0	VALOR CBR MÍNIMO (%)	AFIRMADO	(Manual de carretera EG - 2003)	40
CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS																			
100% MDS	2.12																		
CBR, PENETRACION 0.1	47.9																		
CBR, PENETRACION 0.2	56.0																		
95% MDS	2.02																		
CBR, PENETRACION 0.1	32.6																		
CBR, PENETRACION 0.2	47.0																		
VALOR CBR MÍNIMO (%)	AFIRMADO																		
(Manual de carretera EG - 2003)	40																		

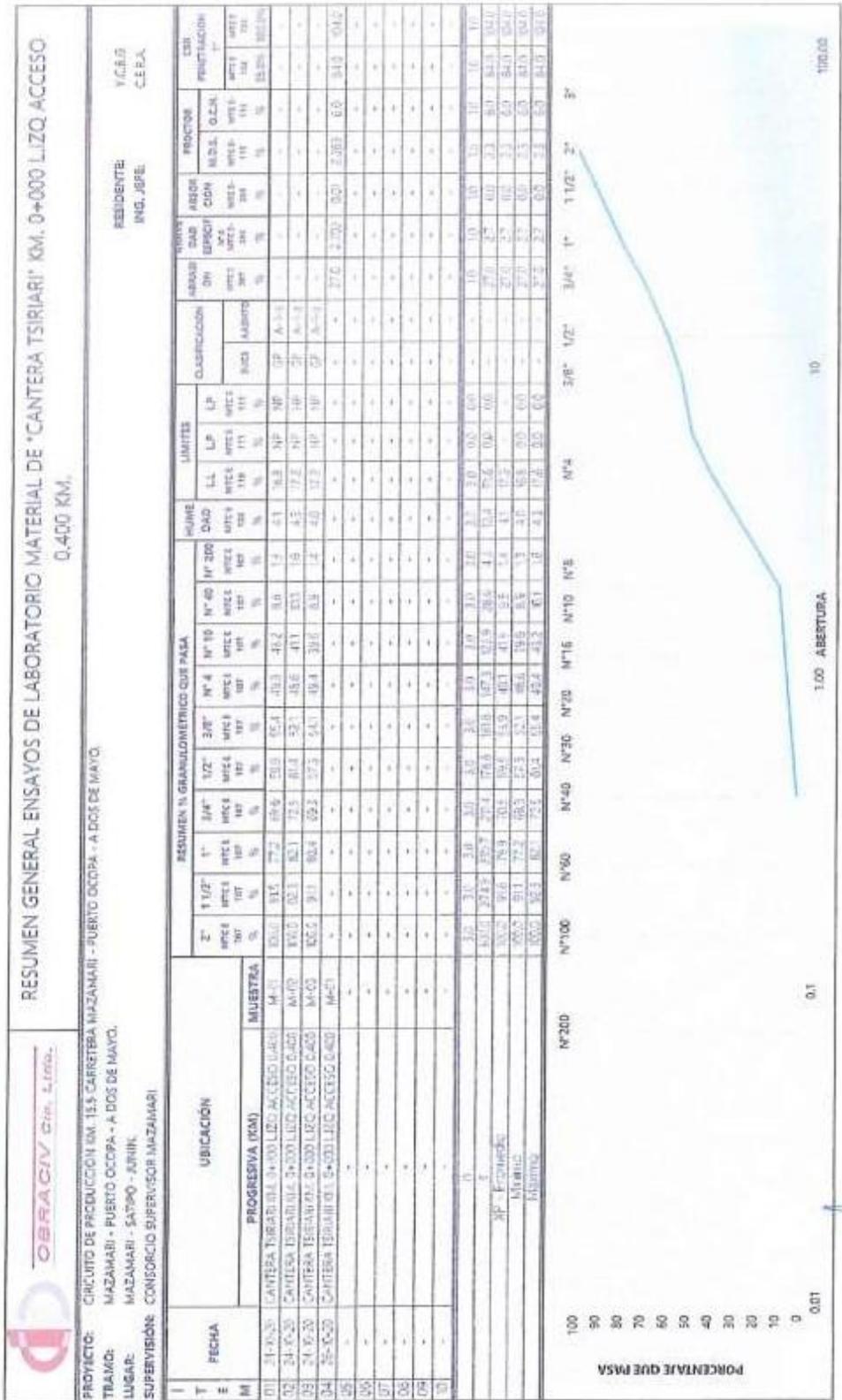
LEYENDA: Valores por tanteos

9.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES

10.- DOCUMENTOS ADJUNTOS

LABORATORIO OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ  Jhanatan E. Flores Huaranga <small>JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	SUELOS Y PAVIMENTOS OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ  Cesar Eduardo Rojas Alvarado <small>ING. ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	RESIDENTE OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ  Ing. Yuri Bonilla Garcia <small>INGENIERO RESIDENTE DE OBRA</small>
--	---	---

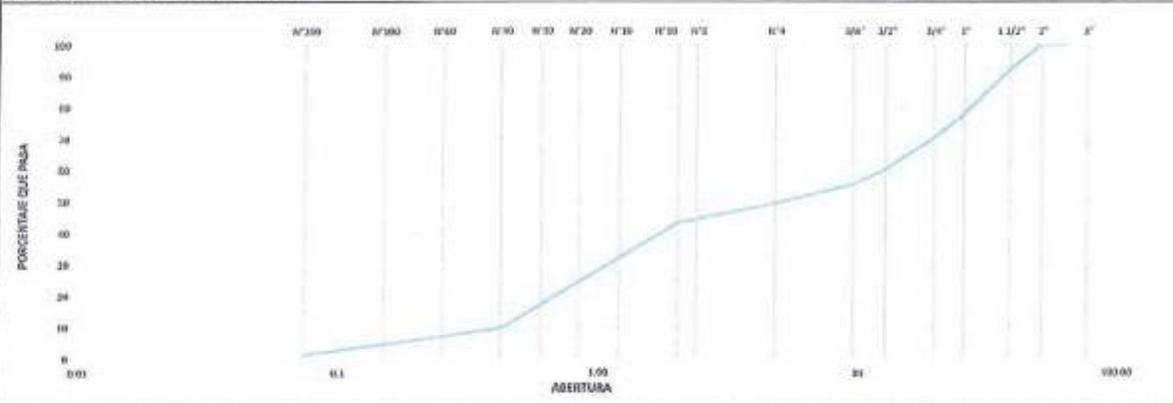
Anexo 2:

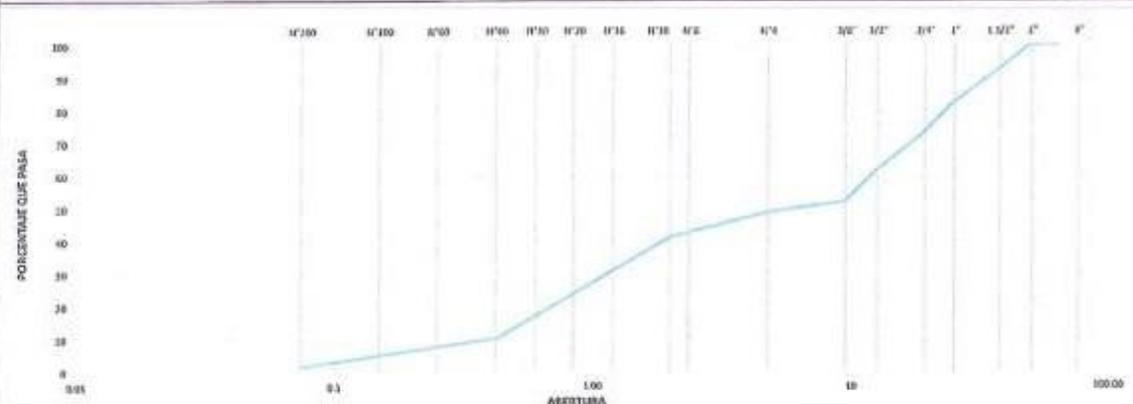
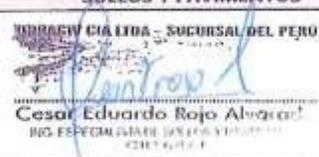


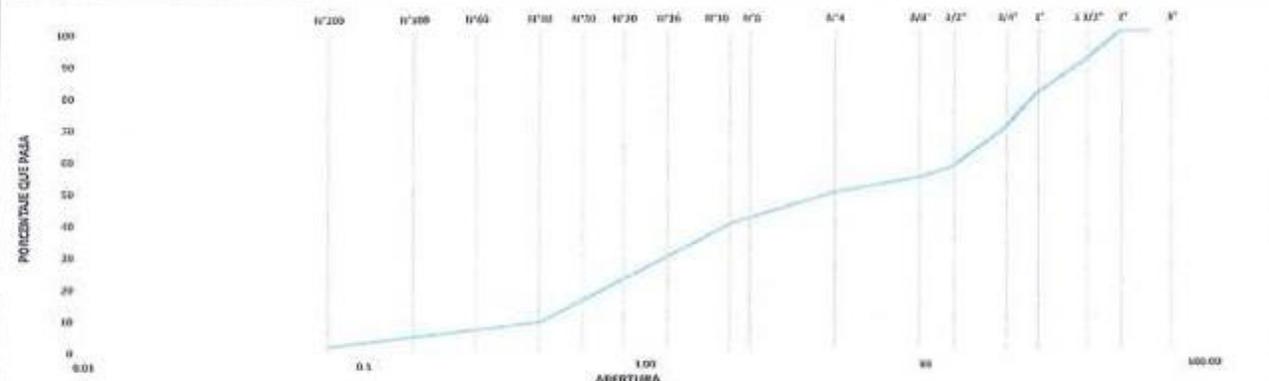
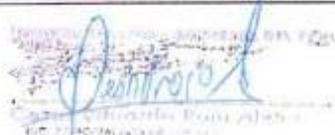
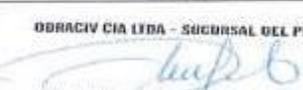
OBRA CIVIL S.A. LTDA. - SUCCURSAL DEL PERÚ
Walter E. Flores Huaranga
 INGENIERO DE GEOTECNIA

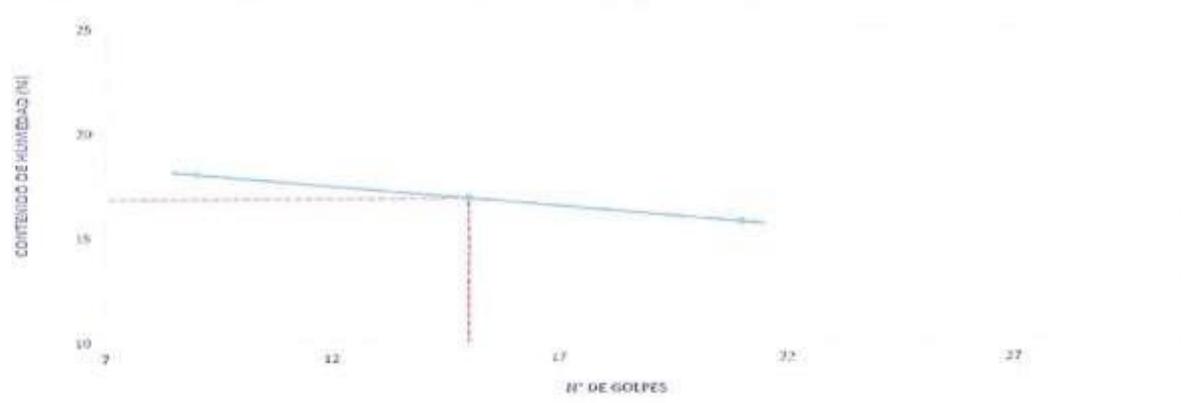
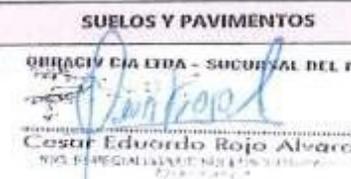
OBRA CIVIL S.A. LTDA. - SUCCURSAL DEL PERÚ
Seser Eduardo Rojas Alvarado
 INGENIERO DE GEOTECNIA

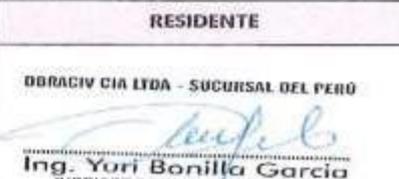
OBRA CIVIL S.A. LTDA. - SUCCURSAL DEL PERÚ
Ing. Yuri Bonilla Garcia
 INGENIERO RESIDENTE DE OBRA

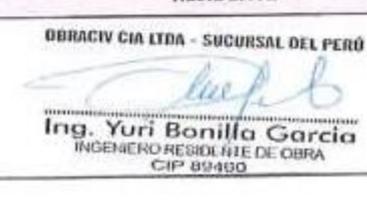
OBRACIV CIA. LTDA.		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO			Código:	OBVAP-FOR-01					
		MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88			Versión:	01					
LA VEREDA PUERTO OCOPA DEL DISTRITO DE COPIACAMA DEL MUNICIPIO DE COPIACAMA, DEPARTAMENTO DE MAZAMARI, TOWN ESTABILIZADO											
PROYECTO:	CIRCUITO DE PRODUCCIÓN DEL T.S. CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO					REGISTRO:	R-00001-20				
TRAMO:	MAZAMARI - PUERTO OCOPA - DOS DE MAYO					FECHA:	24/10/2020				
LUGAR:	MAZAMARI - SATIPO - R.8881		RESIDENTE:	Y.C.B.G							
SUPERVISIÓN:	COORDINADOR SUPERVISOR MAZAMARI		ING. JEFE:	C.E.R.A.							
1.- MUESTRA				2.- PERSONAL							
UBICACIÓN:	CANTERA ESBRIBARI KM. 0-000 LAZQ. ACCESO 0.400 PIA.		SONDAJE:	M-1		OPERADOR:	LEON				
MATERIAL:	CARRETERA 40"		PROFUND:	-		ASISTENTE:	C.C.C. B.B.H.C.				
3.- TAMIZADO				4.- RESUMEN							
N	TAMIZ		PESO RETENIDO		PORCENTAJE			ESPECIFICACIÓN	MUESTRA		
	(pulg)	(mm)	(g)	(%)	PARC	ACUM	PASA		DESCRIPCIÓN	VALOR	
1	2 1/2"	63.000		0.00	0.0	0.0	100.0		Peso de muestra seca:	47.322 g	
2	2"	50.000	0	0.0	0.0	0.0	100.0		Peso de muestra lavado y seco:	46.772 g	
3	1 1/2"	37.500	15.97	0.6	0.5	0.5	91.5		GENERALES		
4	1"	25.000	40.52	14.5	14.3	22.8	77.2		DESCRIPCIÓN	VALOR	
5	3/4"	19.000	52.95	7.7	7.6	30.4	69.6		Tamaño Máximo	2"	
6	1/2"	12.500	41.95	9.8	9.7	40.1	59.9		Fino equiv. < #4	20.065 g	
7	3/8"	9.500	39.04	4.6	4.5	44.6	55.4		Grava 50.7%	23457.3 g	
8	#4	4.750	25.62	6.2	6.1	50.7	49.3		Arena 40.0%	20314.6 g	
9	#10	2.000	10.15	0.3	6.1	56.8	43.2		Fino empujado <#4	877.0 g	
10	#40	0.425	597.7	1.4	33.6	90.4	9.6		Finos < # 200	1.3%	
11	#200	0.075	147.6	0.4	0.3	98.7	1.3		LÍMITES DE CONSISTENCIA		
12	Fondo	0.000	24.1	0.1	1.4	100.0	0.0		DESCRIPCIÓN	VALOR	
CLASIFICACIÓN			COEFICIENTES					Humedad (%)		4.1	
SUCS	AASHTO	Índice de Grupo	D ₅₀	D ₁₀	D ₁₀	C _u	C _c	Límite Líquido (LL)		16.8	
GI	A-1-a	0	12.57	1.38	0.44	28.32	0.34	Límite Plástico (LP)		NP	
LEYENDA:		C _u : Coeficiente de uniformidad			C _c : Coeficiente de curvatura			Índice Plástico (IP)		NP	
5.- CURVA GRANULOMÉTRICA											
											
6.- EQUIPOS DE MEDICIÓN											
EQ.	BALANZA	BALANZA	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ID.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES											
8.- DOCUMENTOS ADJUNTOS											
LABORATORIO				SUELOS Y PAVIMENTOS				RESIDENTE			
OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ				OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ				OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ			
Jhonatan E. Flores Huaranga JEFE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS				Eduardo Ingeniero				Ing. Yuri Bonilla Garcia INGENIERO RESIDENTE DE OBRA CIP 059460			

OBRACIV Cía. Ltda.		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO					Código:	008-SP-1031-05				
		MTC E 107, E 204 - ASIM D 422 - AASHTO T-15, T-27 Y T-88					Versión:	01 17				
LA UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE, DENTRO DEL MARCO DE LA LEY DE PROMOCIÓN DE LA COMPETITIVIDAD Y EMPLEO, AUTORIZA A OBRACIV CÍA. LTDA. PARA EJECUTAR LOS SERVICIOS DE INGENIERÍA Y/O CONSULTORÍA EN MATERIA DE OBRAS DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE VIALIDAD EN EL SECTOR PÚBLICO Y PRIVADO.												
PROYECTO:	CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM. 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPIA - A DOS DE MAYO						REGISTRO:	R-00002-20				
TRAMO:	MAZAMARI - PUERTO OCOPIA - DOS DE MAYO						FECHA:	24/10/2020				
LUGAR:	MAZAMARI - SATIPO - JUNIN	RESIDENTE	Y.C.B.G									
SUPERVISIÓN:	CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI	ING. JEFE	C.E.R.A.									
1.- MUESTRA				2.- PERSONAL								
UBICACIÓN:	CANTERA TIRIBARI RM-0-009-LAZO ACCESO 0.400 RM.			SONDAJE:	M-2							
MATERIAL:	CANTERA LAZO - P			PROFUND:	-							
3.- TAMIZADO				4.- RESUMEN								
N.	TAMIZ		PESO RETENIDO		PORCENTAJE			ESPECIFICACIÓN	MUESTRA			
	(pulg)	(mm)	(g)	(%)	PARC.	ACUM.	PASA		DESCRIPCIÓN	VALOR		
1	2 1/2"	63.000	0	0.0	0.0	0.0	100.0		Peso de muestra seca:	51.252 (g)		
2	2"	50.800	0	0.0	0.0	0.0	100.0		Peso de muestra lavado y seco:	50.452 g		
3	1 1/2"	37.500	49.5	7.8	7.7	7.7	92.3		GENERALES			
4	1"	25.000	52.0	10.4	10.2	17.9	82.1		DESCRIPCIÓN	VALOR		
5	3/4"	19.000	49.0	9.8	9.6	27.5	72.5		Tamaño Máximo	2"		
6	1/2"	12.500	56.7	11.1	11.1	38.6	61.4		Fino equiv. < #4	24,899 g		
7	3/8"	9.500	47.0	9.5	9.3	47.9	52.1		Grava	51.4%		
8	#4	4.750	37.9	3.6	3.5	51.4	48.6		Arena	47.0%		
9	#10	2.000	17.4	0.3	7.5	58.9	41.1		Fino ensayado <#4	903.5 g		
10	#40	0.425	57.5	1.1	31.0	89.9	10.1		Finos < # 200	1.6%		
11	#200	0.075	15.0	0.3	8.5	98.4	1.6		LÍMITES DE CONSISTENCIA			
12	Fondo	0.000	24.7	0.1	1.6	100.0	0.0		DESCRIPCIÓN	VALOR		
CLASIFICACIÓN			COEFICIENTES					Humedad (%)		43		
SUCS	AASHTO	Índice de Grupo	D ₆₀	D ₃₀	D ₁₀	Cu	Cc	Límite Líquido (LL)				17.6
GP	A-1-a	0	12.05	1.44	0.42	28.63	0.41	Límite Plástico (LP)				NP
LEYENDA:			Cu: Coeficiente de uniformidad				Cc: Coeficiente de curvatura					NP
5.- CURVA GRANULOMÉTRICA												
												
6.- EQUIPOS DE MEDICIÓN												
EQ.												
ID.												
7.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES												
8.- DOCUMENTOS ADJUNTOS												
LABORATORIO				SUELOS Y PAVIMENTOS				RESIDENTE				
OBRACIV CÍA. LTDA. - SUCCURSAL DEL PERÚ				OBRACIV CÍA. LTDA. - SUCCURSAL DEL PERÚ				OBRACIV CÍA. LTDA. - SUCCURSAL DEL PERÚ				
 Jhonatan E. Flores Huaranga JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS				 Cesar Eduardo Rojo Alvarado ING. ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS				 Ing. Yuri Borjilla Garcia INGENIERO RESIDENTE DE OBRA				

OBRACIV Cía. Ltda.		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO						Código:	0101-07-1001-015		
		MEC E 102, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88						Versión:	01		
LA VERIFICACIÓN O FIDUCIA DE ESTE DOCUMENTO CORRESPONDE ÚNICAMENTE A LA OBRERA QUE LO ELABORÓ, EXCEPTO EN CASO DE LA MARCA DE "COPIA ESTAMPADA"											
PROYECTO:	CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM. 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPIA - A DOS DE MAYO						REGISTRO:	R-00003-20			
TRAMO:	MAZAMARI - PUERTO OCOPIA - DOS DE MAYO						FECHA:	24/10/2020			
LUGAR:	MAZAMARI - SATEPO - RINRI		RESIDENTE:	Y.C.B.G							
SUPERVISIÓN:	COORDINADOR SUPERVISOR MAZAMARI		ING. JEFE:	C.E.R.A.							
1.- MUESTRA						2.- PERSONAL					
UBICACIÓN:	CANTERA EDIRARI KM. 0+003 LIZO ACCESO 0+400 RIA		SONDAJE:	M-3		OPERADOR:	LETA				
MATERIAL:	CAPASUENO - P		PROFUND.:	-		ASISTENTE:	CCC LCHC				
3.- TAMIZADO						4.- RESUMEN					
N	TAMIZ		PESO RETENIDO		PORCENTAJE			ESPECIFICACIÓN	MUESTRA		
	(pulg)	(mm)	(g)	(%)	PARC	ACUM	PASA		DESCRIPCIÓN	VALOR	
1	2 1/2"	63.000	0	0.00	0.0	0.0	100.0		Peso de muestra seca:	35176 g	
2	2"	50.800	0	0.0	0.0	0.0	100.0		Peso de muestra lavado y seco:	38,509 g	
3	1 1/2"	37.500	419	9.0	8.9	8.9	91.1		GENERALES		
4	1"	25.000	4129	10.9	10.7	19.6	80.4		DESCRIPCIÓN	VALOR	
5	3/4"	19.000	8335	11.3	11.1	30.7	69.3		Tamaño Máximo	2"	
6	1/2"	12.500	4687	12.2	12.0	42.7	57.3		Fino eqv. < #4	19,294 g	
7	3/8"	9.500	3750	3.2	3.2	45.9	54.1		Grava	50.6% 19762.3 g	
8	#4	4.750	1836	4.8	4.7	50.6	49.4		Arena	48.0% 18746.9 g	
9	#80	2.000	1096	0.4	9.8	60.4	39.6		Fino encayado < #4	855.0 g	
10	#40	0.425	531.3	1.4	30.7	91.1	8.9		Finos < # 200	1.4% 546.8 g	
11	#200	0.075	129.8	0.3	7.5	98.6	1.4		LÍMITES DE CONSISTENCIA		
12	Fondo	0.000	24.2	0.1	1.4	100.0	0.0		DESCRIPCIÓN	VALOR	
CLASIFICACIÓN			COEFICIENTES						Humedad (%)		4.0
SUCS	AASHTO	Índice de Grupo	D ₁₀	D ₃₀	D ₆₀	C _u	C _c	Límite Líquido (LL)		17.2	
GP	A-1-a	0	13.96	1.51	0.48	29.00	0.34	Límite Plástico (LP)		8.0	
LEYENDA:			C _u : Coeficiente de uniformidad			C _c : Coeficiente de curvatura			Índice Plástico (IP)		NP
5.- CURVA GRANULOMÉTRICA											
											
6.- EQUIPOS DE MEDICIÓN											
EQ.											
ID.											
7.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES											
8.- DOCUMENTOS ADJUNTOS											
LABORATORIO			SUELOS Y PAVIMENTOS				RESIDENTE				
OBRACIV CIA. LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ Jhanatan E. Flores Huaranga JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			 Jhanatan E. Flores Huaranga JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS				OBRACIV CIA. LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ  Ing. Yuri Bonilla Garcia INGENIERO RESIDENTE DE OBRA CIP 851460				

OBRACIV Cia. Ltda.		ENSAJO			Código OBB-SP-FOB-017	
		DETERMINACION DE LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO DE LOS SUELOS E INDICE DE PLASTICIDAD			Versión: 01	
		MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90				
LA VERSIÓN O FOTOCOPIA DE ESTE DOCUMENTO DE CONSIDERAR UNA COPIA NO CONTROLADA. ESTE CUANDO LLEVE LA MARCA DE "COPIA CONTROLADA"						
PROYECTO:	CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM. 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO				REGISTRO:	8 003/05/20
TRAMO:	MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO				FECHA:	24/09/2020
LUGAR:	MAZAMARI - SATIPO - SENI	RESIDENTE:	Y.C.B.G.			
SUPERVISIÓN:	CONSORCIO SUTRAMER MAZAMARI	ING. JEFE:	C.E.R.A.			
1.- MUESTRA				2.- PERSONAL		
UBICACIÓN:	CARRETERA ESTABILIZADA PARA EL VEHICULO ACESADO (CARRETERA)	SONDAJE:	M-1	OPERADOR:	E.S.P.A.	
MATERIAL:	ZARAMEZADO + P	PROFUND.:	-	ASISTENTE:	C.C.C. - I.G.H.E.	
3.- LIMITE LIQUIDO						
DESCRIPCIÓN		UND	MUESTRAS			
Nº Tara		ID	T-05	T-06	T-07	
Peso Tara + suelo húmedo	(g)		62.05	61.81	59.87	
Peso Tara + suelo seco	(g)		57.72	56.80	54.97	
Peso del agua	(g)		4.33	4.61	4.90	
Peso de la tara	(g)		30.89	29.44	27.77	
Peso del suelo seco	(g)		27.63	27.36	27.20	
Contenido de humedad	(%)		15.67	16.85	18.01	
Numero de golpes			21	15	9	
4.- LIMITE PLÁSTICO				RESUMEN		
DESCRIPCIÓN		UND	MUESTRAS		CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
Nº Tara		ID	T-01	T-02	LL (%)	16.85
Peso Tara + suelo húmedo	(g.)				LP (%)	NP
Peso Tara + suelo seco	(g.)				IP (%)	NP
Peso de la tara	(g.)					
Peso del agua	(g.)					
Peso del suelo seco	(g.)					
Contenido de humedad	(%)		NP	NP		
LEYENDA:			LL: LIMITE LIQUIDO	LP: LIMITE PLÁSTICO	IP: INDICE DE PLASTICIDAD	
5.- CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES						
						
6.- EQUIPOS DE MEDICIÓN						
EQ						
ID						
7.- COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES						
8.- DOCUMENTOS ADJUNTOS						
LABORATORIO		SUELOS Y PAVIMENTOS		RESIDENTE		
OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ		OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ		OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ		
 Jhonatan E. Flores Huaranga JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		 Cesar Eduardo Rojo Alvarado INGENIERO RESIDENTE DE OBRA		 Ing. Yuri Bonilla Garcia INGENIERO RESIDENTE DE OBRA CIP 89460		

OBRACIV Cia. Ltda.		ENSAYO			
DETERMINACION DE LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO DE LOS SUELOS E INDICE DE PLASTICIDAD				Código: OBR-SP-FOR-017	
MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90				Version: 01	
LA VERSIÓN O FOTOCOPIA DE ESTE DOCUMENTO DE CONFORMA A LA COPIA ORIGINAL, ENTREGADA POR LA EMPRESA "OBRACIV CIA. LTDA."					
PROYECTO:	CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM. 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO			REGISTRO:	24-00011-01
TRAMO:	MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO			FECHA:	24/03/2020
LUGAR:	MAZAMARI - SATIPO - HUNO	RESIDENTE:	Y.C.B.G.		
SUPERVISIÓN:	COORDINADOR SUPERVISOR MAZAMARI	ING. JEFE:	C.E.R.A.		
1.- MUESTRA			2.- PERSONAL		
UBICACIÓN:	CANTERA TURRIAN DEL TENDIDO EL VIZCAINCO HUAYAN	SONDAJE:	10-2	OPERADOR:	E.F.H.
MATERIAL:	ZANAHORADO 2"	PROFUND.:	-	ASISTENTE:	C.Z.C. - E.A.R.E.
3.- LIMITE LIQUIDO					
DESCRIPCIÓN	UND	MUESTRAS			
		T-13	T-14	T-15	
Nº Tara	ID				
Peso Tara + suelo húmedo	(g)	70.40	68.88	69.61	
Peso Tara + suelo seco	(g)	65.96	64.16	64.61	
Peso del agua	(g)	4.44	4.72	5.00	
Peso de la tara	(g)	38.33	36.80	37.41	
Peso del suelo seco	(g)	27.63	27.36	27.20	
Contenido de humedad	(%)	16.07	17.25	18.38	
Numero de golpes		20	15	10	
4.- LIMITE PLÁSTICO				RESUMEN	
DESCRIPCIÓN	UND	MUESTRAS		CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
		T-01	T-02	LL (%)	LP (%)
Nº Tara	ID				
Peso Tara + suelo húmedo	(g)			17.23	
Peso Tara + suelo seco	(g)				NP
Peso de la tara	(g)				
Peso del agua	(g)				
Peso del suelo seco	(g)				
Contenido de humedad	(%)	NP	NP		
5.- CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES					
6.- EQUIPOS DE MEDICIÓN					
EQ	ID				
7.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES					
8.- DOCUMENTOS ADJUNTOS					
LABORATORIO		SUELOS Y PAVIMENTOS		RESIDENTE	
OBRACIV CIA. LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ		OBRACIV CIA. LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ		OBRACIV CIA. LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ	
 Jhonatan E. Flores Huaranga JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		 Cesar Eduardo Rojo Alvarado INGENIERO ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS C.E.R.A.		 Ing. Yuri Bonilla Garcia INGENIERO RESIDENTE DE OBRAS C.E.R.A.	

 OBRACIV CIA. LTDA.		ENSAYO			Código:	OBR-SP-FOR-016
		DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD			Versión:	01
		MTC E 108				
LA VERDADERA IMPULSORA DEL DESARROLLO DE NUESTRO PAÍS ES LA EDUCACIÓN DE CALIDAD EN LA EDUCACIÓN, PORQUE FORMANDO BUENA MENTE SE CREA EL FUTURO DEL PAÍS						
PROYECTO:	CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM. 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.				REGISTRO:	0-0001-21
TRAMO:	MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.				FECHA:	24/10/2020
LUGAR:	MAZAMARI - SATIHO - PUNTE	RESIDENTE:	Y.C.B.G.			
SUPERVISIÓN:	CONSEJO SUPERVISOR MAZAMARI	ING. JEFE:	C.E.R.A.			
1.- MUESTRA				2.- PERSONAL		
UBICACIÓN:	CANTERA TIBIRARI KM. 0+000 L. VIO ACCESO 0+400 KM.	SONDAJE:	M-1		OPERADOR:	J.F.H.
MATERIAL:	ZARANDIADO >2"	PROFUND:			ASISTENTE:	C.C.C.-L.O.H.C.
3.- HUMEDAD			MUESTRAS POR SONDAJE			SONDAJE
			1	2	3	
0	Cápsula	UN				1
1	Peso de cápsula	g	0.0			
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g	867.0			
3	Peso de cápsula + suelo seco	g	867.2			
4	Peso de agua, [2] - [3]	g	35.80			
5	Peso seco, [3] - [1]	g	867.2			
	Contenido de humedad [4]*100/[5]	%	4.1			PROM=4.1
0	Cápsula	UN				2
1	Peso de cápsula	g				
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g				
3	Peso de cápsula + suelo seco	g				
4	Peso de agua, [2] - [3]	g				
5	Peso seco, [3] - [1]	g				
	Contenido de humedad [4]*100/[5]	%				
0	Cápsula	UN				3
1	Peso de cápsula	g				
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g				
3	Peso de cápsula + suelo seco	g				
4	Peso de agua, [2] - [3]	g				
5	Peso seco, [3] - [1]	g				
	Contenido de humedad [4]*100/[5]	%				
0	Cápsula	UN				4
1	Peso de cápsula	g				
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g				
3	Peso de cápsula + suelo seco	g				
4	Peso de agua, [2] - [3]	g				
5	Peso seco, [3] - [1]	g				
	Contenido de humedad [4]*100/[5]	%				
4.- EQUIPOS DE MEDICIÓN						
EQ.						
ID.						
5.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES						
6.- DOCUMENTOS ADJUNTOS						
LABORATORIO		SUELOS Y PAVIMENTOS		RESIDENTE		
 Jhonatan E. Flores Huaranga JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		 Cesar Alvarado ING. ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS CIP 4374		 Ing. Yuri Bonilla Garcia INGENIERO RESPONSABLE DE OBRA CIP 89400		

RAZÓN SOCIAL : C3 INGENIERÍA ESPECIALIZADA S.A.C.
DIRECCIÓN : Av. Los Próceres N° 1000 - Chino - Huancayo - Junín
CELULAR : 947898992
E-MAIL : c3ingenieriaespecializada@gmail.com

 169
Ingeniería
127-A

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Expediente N° : 369-2020
Peticionario : OBRACIV LTDA
Proyecto : "MANTENIMIENTO PERIÓDICO DEL CAMINO VECINAL: CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM.
15.5 CARRETERA MAZAMARI – PUERTO OCOPA – A DOS DE MAYO, DISTRITO DE
MAZAMARI, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN".
Ubicación : Mazamari – Satipo – Junín
Fecha de Emisión : 24-10-20

Mediante el presente me dirijo a su persona para dar de conocimiento el resultado de los ensayos de desgaste en la máquina de los ángeles según la normativa MTC E-207 – ASTM C 535 en el laboratorio de suelos y concreto la cual se ha evaluado la muestra proporcionada por el solicitando siendo validado dicho resultado para el espécimen a realizar el cual comprende el material de la Cantera Tisiriani como material integral de acuerdo al Manual de Carreteras y Especificaciones Técnicas Generales de Construcción (EG -2013) y parámetros descritos en el estudio en ejecución.

Ensayo de Abrasión (Máquina de los Ángeles, MTC E-207 – ASTM C 535 – AASHTO T-96)

ENSAYO	RESULTADO	ESPECIFICACION	CUMPLE
Desgaste los Ángeles	26.98%	50% máximo	SI

Nota:

El material ensayado cumple su uso como material íntegro según la especificación técnica del estudio en ejecución y el Manual de Carreteras y Especificaciones Técnicas Generales de Construcción (EG -2013) siendo apto para su uso en la ejecución física del proyecto.

Atentamente:


**C3 INGENIERÍA
ESPECIALIZADA S.A.C.**
 REPRESENTANTE LEGAL: **Ing. CIVIL DIEGO A. GONZALEZ TORRES**
 C.I.D. N° 246096
 JEFE DE AREA DE INGENIERIA

RAZÓN SOCIAL : C3 INGENIERÍA ESPECIALIZADA S.A.C.
DIRECCIÓN : Av. Los Próceros N° 1000-Chilca-Huancayo Junín
CELULAR : 947888992
E-MAIL : c3ingenieriaespecializadauc@gmail.com

C3 168
Ingeniería
127 S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ABRASIÓN LOS ANGELES

MTC E - 207 - ASTM C - 535 - AASTHO T - 96

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Obra: "MANTENIMIENTO PERIÓDICO DEL CAMINO VECINAL: CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM. 15.5
CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO, DISTRITO DE MAZAMARI, PROVINCIA
DE SATIPO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN".

Material: Material pétreo (Hormigón)

Cantera: Tsiñari

Fecha: 24/10/2020

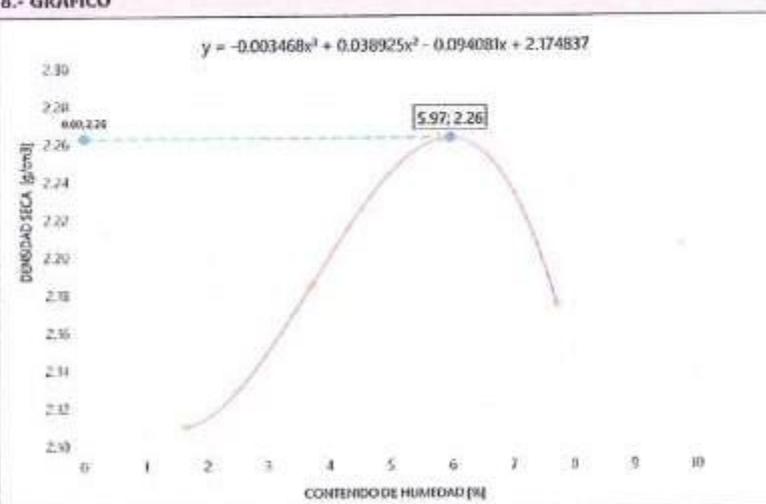
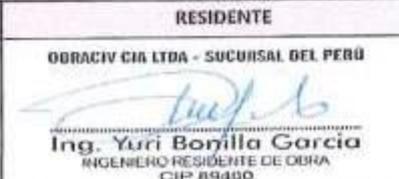
GRADACIÓN	"A"	"B"	"C"	"D"
ESFERAS	12			
1.1/2" - 1"	1251			
1" - 3/4"	1250			
3/4" - 1/2"	1249			
1/2" - 3/8"	1250			
3/8" - 1/4"				
1/4" - Nº4	-			
Nº4 - Nº8	-			
Peso Muestra	5000			
Peso Retenido Tamiz Nº 12	3651			
Peso Pasante Tamiz Nº 12	1349			
% DESGASTE	26.98%			

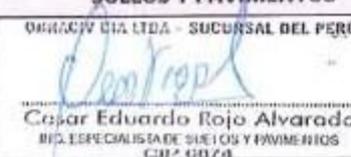
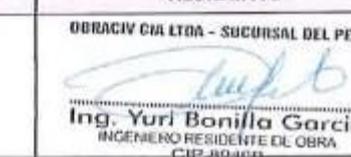


**C3 INGENIERÍA
ESPECIALIZADA S.A.C.**

REG. CIVIL DEL C. A. HUANCAYO 500247
CIR. Nº 646800
Jefe de Oficina de Ingeniería

OBSERVACIONES:

 OBRACIV CIA. LTDA.		ENSAJO				Código:	OBR-SP-FOR-021																				
		PROCTOR MODIFICADO MTC E 115, AASHTO T-180-01, ASTM D 1557				Versión:	01																				
<small>LA VERSIÓN IMPRIMA O FOTOCOPIA DE ESTE DOCUMENTO DE CONSULTA EN LA OFICINA CENTRAL, ACEPTANDO SIEMPRE LA ÚNICA VERSIÓN DEL "CÓDIGO CONTROLADO"</small>																											
PROYECTO:	CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM. 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.					REGISTRO:	R-00001-20																				
Tramo:	MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.					FECHA:	26/10/2020																				
LUGAR:	MAZAMARI - SATINO - IJHIN	RESIDENTE:	Y.C.B.G.																								
SUPERVISIÓN:	CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI	ING. JEFE:	C.E.R.A.																								
1.- MUESTRA						Z.- PERSONAL																					
UBICACIÓN:	CARRETERA EDUARDI KM 0+000 LÍNEA ACCESO 0+000 EM	SONDAJE:	1/1	OPERADOR:		J.E.F.H.																					
MATERIAL:	ZARANDAJEO #2	PROFUND.:	-	ASISTENTE:		C.C.C. - L.G.R.F.C.																					
3.- DATOS PARA ENSAYO																											
Método de compactación :		°C	Número de golpes :		56	Número de capas :		5																			
4.- DENSIDAD HÚMEDA																											
N	DESCRIPCIÓN	UND	M1	M2	M3	M4	M5																				
1	Peso suelo húmedo + molde	g	13,829	11,087	11,256	11,246																					
2	Peso del molde	g	6,262	6,262	6,262	6,262																					
3	Volumen del molde	cm ³	2,310	2,320	2,320	2,320																					
4	Peso suelo húmedo (1) - (2)	g	7,567	4,825	4,994	4,984																					
5	Densidad suelo húmedo (4)/(3)	g/cm ³	3,275	2,084	2,152	2,148																					
5.- HUMEDAD																											
6	Id. Capsula		1	2	3	4																					
7	Peso del suelo hum.+ capsula	g	579.1	596.9	560.9	632.6																					
8	Peso del suelo seco+capsula	g	569.7	575.5	535.8	559.5																					
9	Peso del agua (7) - (8)	g	9.4	21.4	25.1	73.1																					
10	Peso de la capsula	g	9.0	9.0	9.0	9.0																					
11	Peso del suelo seco (8) - (9)	g	560.7	575.5	535.8	559.5																					
12	Contenido de humedad (9)/(11)	%	1.65	3.72	5.80	7.71																					
6.- DENSIDAD SECA																											
Densidad seca	(5)/(1+(12)/100)	g/cm ³	2.110	2.185	2.262	2.174																					
7.- CÁLCULOS				8.- GRÁFICO																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">DENSIDAD SECA*</th> </tr> <tr> <th>Xⁿ</th> <th>Y=DS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X³</td> <td>-0.003 468</td> </tr> <tr> <td>X²</td> <td>0.038 925</td> </tr> <tr> <td>X¹</td> <td>-0.094 081</td> </tr> <tr> <td>X⁰</td> <td>2.174 837</td> </tr> </tbody> </table> <p>(*) Son los coeficientes que da la línea de tendencia (polinomio).</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">RESULTADOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Humedad óptima :</td> <td>6.0</td> </tr> <tr> <td>Densidad máxima :</td> <td>2.263</td> </tr> <tr> <td>Peso específico de grava :</td> <td>2.702</td> </tr> </tbody> </table>				DENSIDAD SECA*		X ⁿ	Y=DS	X ³	-0.003 468	X ²	0.038 925	X ¹	-0.094 081	X ⁰	2.174 837	RESULTADOS		Humedad óptima :	6.0	Densidad máxima :	2.263	Peso específico de grava :	2.702	$y = -0.003468x^3 + 0.038925x^2 - 0.094081x + 2.174837$ 			
DENSIDAD SECA*																											
X ⁿ	Y=DS																										
X ³	-0.003 468																										
X ²	0.038 925																										
X ¹	-0.094 081																										
X ⁰	2.174 837																										
RESULTADOS																											
Humedad óptima :	6.0																										
Densidad máxima :	2.263																										
Peso específico de grava :	2.702																										
9.- EQUIPOS DE MEDICIÓN																											
EQ.																											
ID.																											
10.- COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES																											
11.- DOCUMENTOS ADJUNTOS																											
LABORATORIO		SUELOS Y PAVIMENTOS			RESIDENTE																						
OBRACIV CIA. LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ		OBRACIV CIA LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ			OBRACIV CIA LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ																						
 Jhonatan E. Flores Huaranga JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		 Cesar Eduardo Rojo Alvarado ING. ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS C.I.P. 158.74			 Ing. Yuri Bonilla Garcia INGENIERO RESIDENTE DE OBRA CIP 89400																						

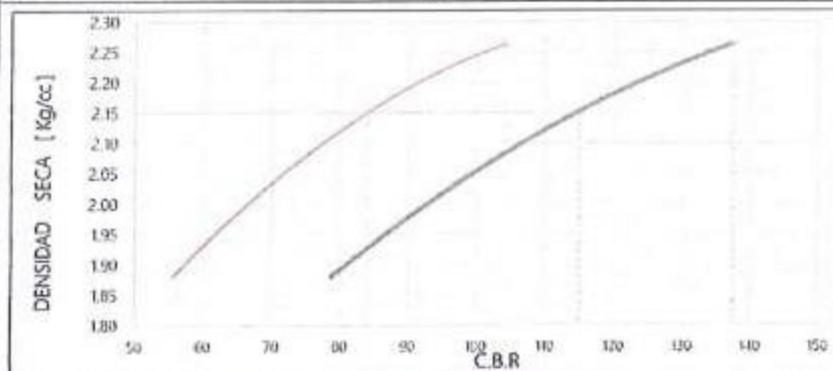
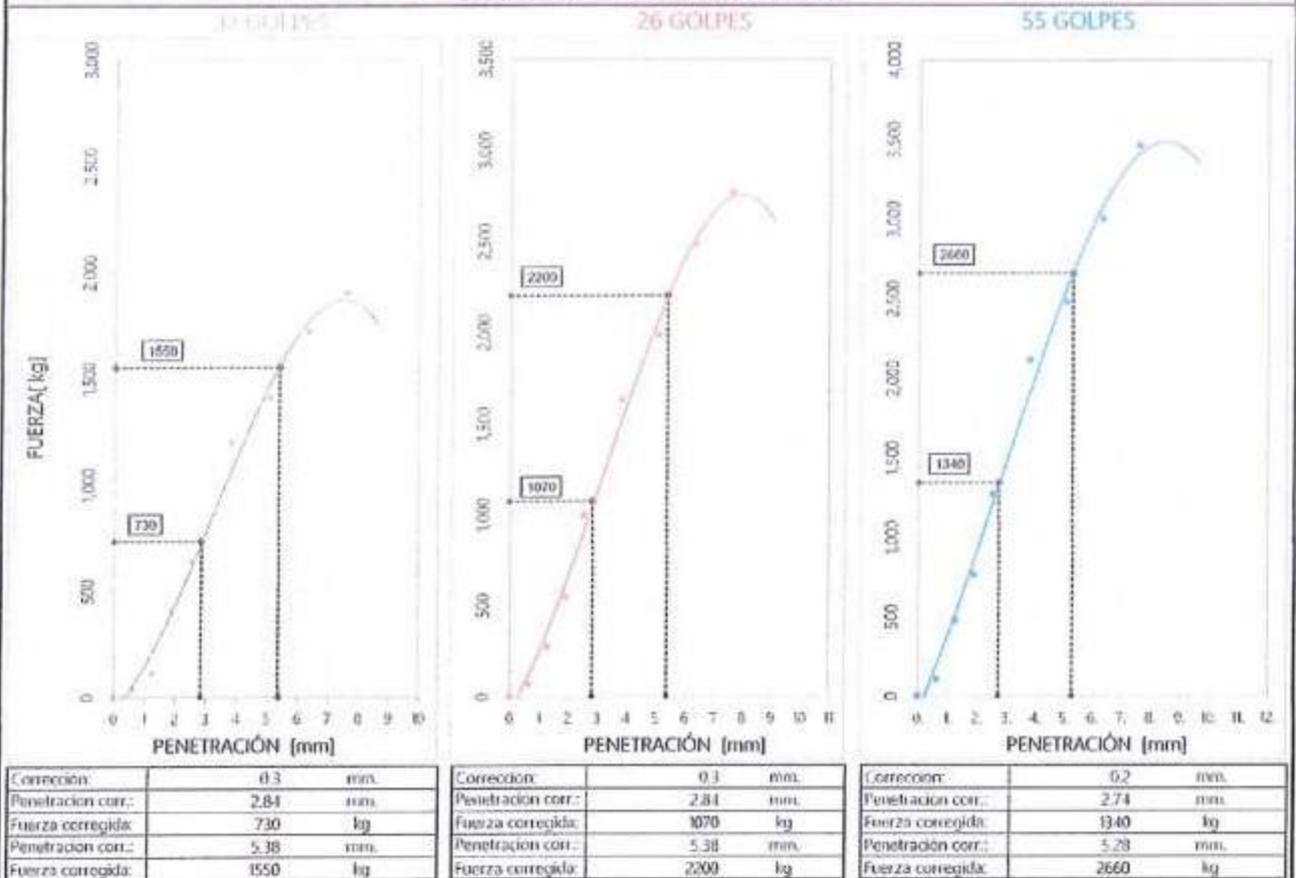
OBRACIV CIA. LTDA.		ENSAYO									
		CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO									
		MTC E 132									
		104									
<small>LA VERSION ORIGINAL O FOTOCOPIA DE ESTE DOCUMENTO SE CONSIDERA SIN VALOR LEGAL, EXCEPTO SIENDO EMITIDA EN FORMA AUTORIZADA</small>		PROYECTO: CIRCUITO DE PRODUCCION KM. 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPIA - A DOS DE MAYO		REGISTRO: B-0000120		TRAMO: MAZAMARI - PUERTO OCOPIA - A DOS DE MAYO		FECHA: 26/10/2020			
LUGAR: MAZAMARI - SATIPO - JUNIN		RESIDENTE: Y.C.B.G.		SUPERVISIÓN: CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI		ING. JEFE: C.E.R.A.					
1.- MUESTRA		2.- PERSONAL									
UBICACIÓN: CALIFORNIA MAZAMARI 0+000 LIZO ACCESO 0+400M		SONDAJE: -		OPERADOR: IEFH		MATERIAL: ZARATELLERADO 2"		ASISTENTE: CEC LSHC			
3.- DATOS PARA ENSAYO											
CAPA:	APRIMADO	CLASE:	SUCS	GP:	AASHTO:	A-1-a	PRÓCTOR:	HD=5.97%	MDS=2.263	IFCAPAS:	5
4.- DENSIDAD											
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	12 GOLPES		25 GOLPES		56 GOLPES				
0	Condición de humedad		Normal	Saturado	Normal	Saturado	Normal	Saturado			
1	Peso suelo húmedo + molde	g	11,670	11,714	12,224	12,206	12,557	12,626			
2	Peso del molde	g	7,415	7,415	7,473	7,423	7,483	7,483			
3	Volumen del molde, [E]G	cm ³	2,132	2,132	2,123	2,123	2,123	2,123			
4	Peso suelo húmedo, [1]-[2]	g	4,255	4,299	4,801	4,863	5,074	5,143			
5	Densidad suelo húmedo, [4]/[3]	g/cm ³	1,996	2,016	2,262	2,291	2,390	2,422			
6	Id. Capsula		1	2	3	4	5	6			
7	Peso del suelo húmedo	g	614.8	486.3	557.5	664.4	504.2	465.8			
8	Peso del suelo seco	g	580.0	453.0	526.0	618.0	476.0	433.0			
9	Peso del agua, [7]-[8]	g	34.8	33.3	31.5	46.4	28.2	32.8			
10	Peso de la capsula	g	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
11	Peso del suelo seco, [8]-[10]	g	580.0	453.0	526.0	618.0	476.0	433.0			
12	Contenido de humedad, [9]/[11]	%	6.00	7.36	5.90	7.50	5.93	7.57			
13	Densidad seca, [5]/([1]+[12]/100)	g/cm ³	1.883	1.878	2.134	2.131	2.256	2.252			
5.- PENETRACIÓN											
CARGA		LECTURA DIRECTA (KILO)			FUERZA (kg)						
STANDARD	mm	12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA	
Área del pistón: 18.66 cm ²	0.00										
	0.63				35		69		104		
	1.27				109		272		473		
	1.90				404		543		762		
70.31 Kgf/cm ²	2.54				635	730*	993	1,070*	1,270	1,340*	
	3.81				1,194		1,629		2,117		
105.46 Kgf/cm ²	5.08				1,409	1,550*	1,906	2,200*	2,482	2,660*	
	6.35				1,720		2,482		3,002		
	7.62				1,900		2,769		3,464		
CORRECCIÓN: DE LA CELDA		DE CARGA EN: KILO		Ecuación:		1.009600 * X + 0.155700					
6.- EXPANSIÓN											
TIEMPO		LECTURA DIAL (Div):			0.001"		ALTURAS				
Fecha-hora	(Hrs)	12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES	mm	%	mm	%	mm	%	
NO EXPANSIVO											H_{max} = 127 mm
7.- RESULTADOS											
ENSAYO CBR	12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES	PRÓCTOR		CBR FINAL					
Densidad Seca prom.	1.88	2.13	2.25	Humedad óptima	5.97%	Penetración	0.1"	0.2"			
Penetración: 0.1"	55.6	81.6	102.1	MDS	2.263	100% MDS	104.0	137.5			
Penetración: 0.2"	78.8	111.8	135.2	95 % de la MDS	2.149	95 % MDS	84.0	115.0			
8.- EQUIPOS DE MEDICIÓN											
EQ	BALANZA	BALANZA	MARTILLO COMP.	PRENSA CBR	MOLDE CBR	CELDA	DIAL				
ID.	-	-	-	-	-	-	-				
9.- COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES											
10.- DOCUMENTOS ADJUNTOS											
LABORATORIO				SUELOS Y PAVIMENTOS				RESIDENTE			
OBRACIV CIA LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ				OBRACIV CIA LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ				OBRACIV CIA LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ			
 Jhonatan E. Flores Huaranga <small>JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>				 Cesar Eduardo Rojo Alvarado <small>ING. ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>				 Ing. Yuri Bonilla Garcia <small>INGENIERO RESIDENTE DE OBRA</small>			

 <p>OBRACIV CIA. LTDA.</p>	ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO		Código:	S/C
			Versión:	01
MTC E 132				

LA VERDAD SUPLENDE O SOBREPASA DE ESTE DOCUMENTO SI CONTIENE UNA COPIA FIDEL Y CONTROLADA, ENFERO CASO DE LO CUI SE MARCA EL "COPIA CONTROLADA"

PROYECTO:	CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM. 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.	REGISTRO:	R-00001-20
Tramo:	MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.	FECHA:	26/10/2020
LUGAR:	MAZAMARI - SATIPO - JUNIN	RESIDENTE:	Y.C.B.G.
SUPERVISIÓN:	CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI	ING. JEFE:	C.F.R.A.

GRÁFICA FUERZA vs PENETRACIÓN



CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS	
100% MDS	2.26
CBR PENETRACION 0.1"	814.0
CBR PENETRACION 0.2"	117.5
95% MDS	2.15
CBR PENETRACION 0.1"	814.0
CBR PENETRACION 0.2"	115.0
VALOR CBR MÍNIMO (%) (Manual de carretera EG - 2013)	AFIRMADO 40
Nota: Ingresar valores del CBR con la pestañas del costado hasta que la recta horizontal de densidad seca intersecte a la curva correspondiente del CBR _{0.1"} o CBR _{0.2"}	
LEYENDA	Valores por tanteos

9.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES

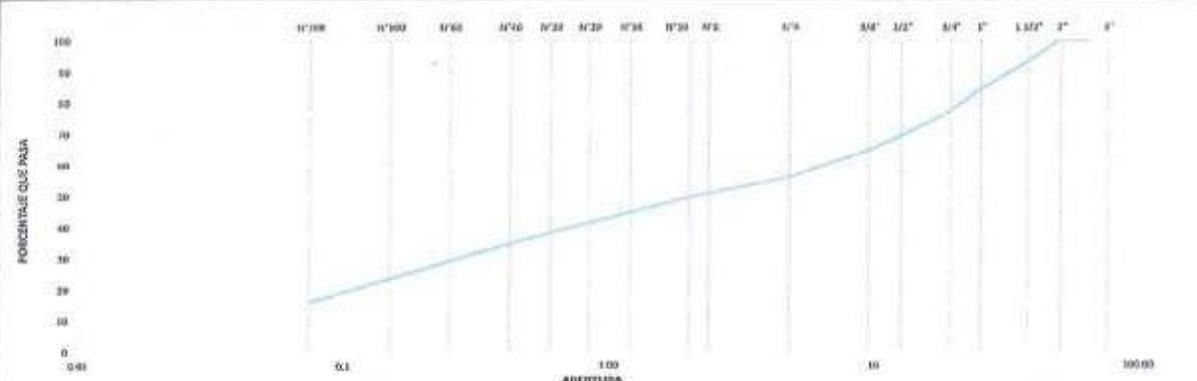
-
-
-

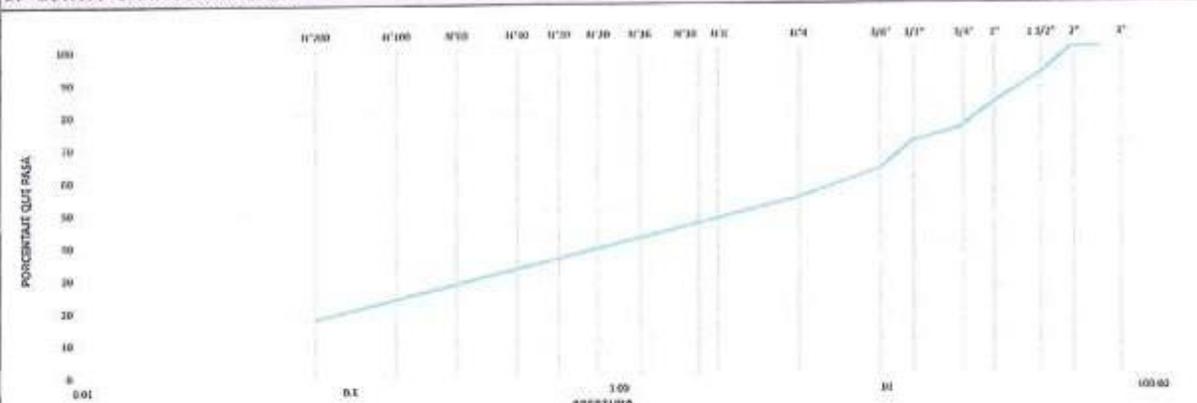
10.- DOCUMENTOS ADJUNTOS

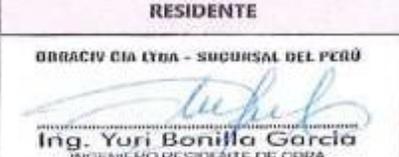
-
-

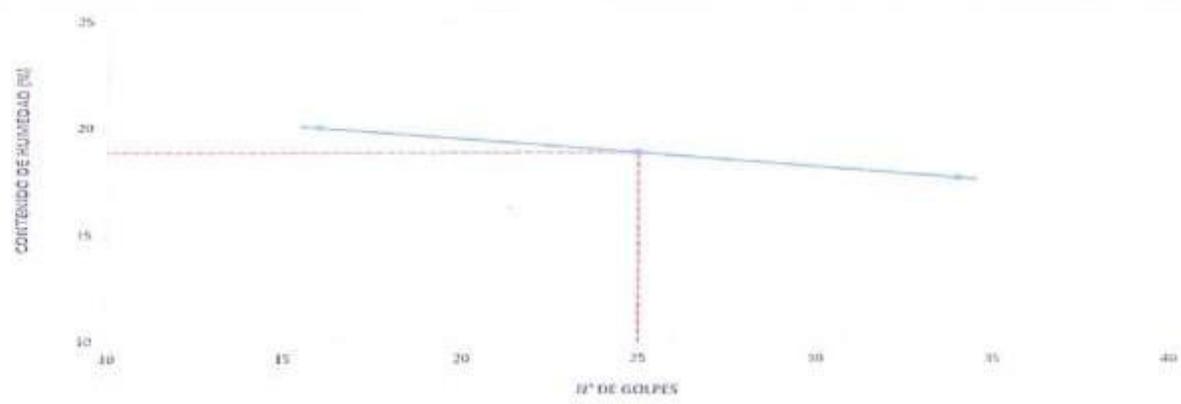
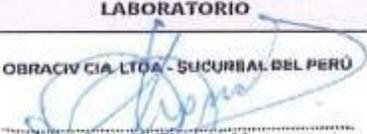
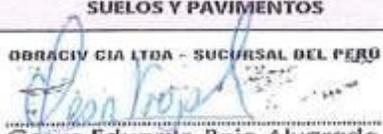
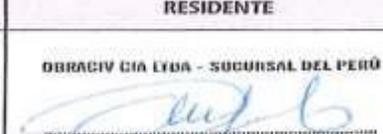
LABORATORIO	SUELOS Y PAVIMENTOS	RESIDENTE
OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ  Jhonatan E. Flores Huaranga JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	 Contreras INGENIERO EN CIVIL	OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ  Ing. Yuri Bonilla Garcia INGENIERO RESIDENTE DE OBRA CIP 59400

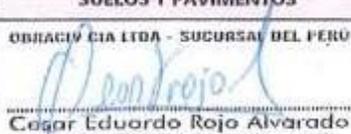
Anexo 3:

OBRACIV Cba. Ltda.		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO					Código:	004-SP-108-005			
		MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-98					Versión:	01			
LA VERIFICACIÓN OBRACIV DEL CBO DOCUMENTO DE CALIDAD SIGUE LA ESTRUCTURA ESTABLECIDA EN EL MANUAL Y/O EN SU POLÍTICA CORPORATIVA											
PROYECTO:	CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM. 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPIA - A DOS DE MAYO					REGISTRO:	R-00001-20				
TRAMO:	MAZAMARI - PUERTO OCOPIA - DOS DE MAYO					FECHA:	28/10/2020				
LUGAR:	MAZAMARI - SATEPO - JUNTA		RESIDENTE	Y.C.B.G.							
SUPERVISIÓN:	CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI		ING. JEFE	C.E.R.A.							
1.- MUESTRA			2.- PERSONAL								
UBICACIÓN:	LABORATORIO TIRIBANI		SONDAJE:	Nº-1		OPERADOR:	S.F.H				
MATERIAL:	1% C.C. + 5% C.E. + 1% P.C. + 1% C.A. + 1% C.H. + 1% C.M. + 1% C.S.		PROFUND:			ASISTENTE:	C.C.C. - 401001				
3.- TAMIZADO			4.- RESUMEN								
N	TAMIZ		PESO RETENIDO		PORCENTAJE			ESPECIFICACIÓN	MUESTRA		
	(pulg)	(mm)	(g)	(%)	PARC	ACUM	PASA		DESCRIPCIÓN	VALOR	
1	2 1/2"	63.000		0.00	0.0	0.0	100.0		Peso de muestra seca:	47.484 g	
2	2"	50.000	3	0.0	0.0	0.0	100.0		Peso de muestra lavado y seco:	39.911 g	
3	1 1/2"	37.500	3441	8.4	7.0	7.0	93.0		GENERALES		
4	1"	25.000	4277	10.6	8.9	15.9	84.1		DESCRIPCIÓN	VALOR	
5	3/4"	19.000	5409	14.7	7.3	23.3	76.7		Tamaño Máximo	2"	
6	1/2"	12.500	1055	2.2	7.7	31.0	69.0		Fino equiv. < #4	26,581 g	
7	3/8"	9.500	2094	4.4	4.4	35.4	64.6		Grava	44.0% 20903.0 g	
8	#4	4.750	4797	10.3	8.6	44.0	56.0		Arena	40.0% 19007.9 g	
9	#10	2.000	94.8	0.2	6.4	50.4	49.6		Fino ensayado < #4	831.5 g	
10	#40	0.425	238.8	0.5	14.7	65.1	34.9		Finos < # 200	15.9% 7573.1 g	
11	#200	0.075	281.0	0.7	18.9	84.1	15.9		LÍMITES DE CONSISTENCIA		
12	Fracto	11400	236.0	0.5	19.9	89.0	11.0		DESCRIPCIÓN	VALOR	
CLASIFICACIÓN			COEFICIENTES					Humedad (%)		7.1	
SUCS	AASHTO	Índice de Grupo	D ₆₀	D ₃₀	D ₁₀	C _u	C _c	Límite Líquido (LL)			16.6
GP	A-1-a	0	6.96	0.33	0.05	148.08	0.34	Límite Plástico (LP)			15.3
LEYENDA:			C _u : Coeficiente de uniformidad		C _c : Coeficiente de curvatura						
5.- CURVA GRANULOMÉTRICA											
											
6.- EQUIPOS DE MEDICIÓN											
EQ.	BALANZA	BALANZA	-	-	-	-	-	-	-	-	
ID.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
7.- COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES											
8.- DOCUMENTOS ADJUNTOS											
LABORATORIO			SUELOS Y PAVIMENTOS				RESIDENTE				
OBRACIV CIA. LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ			OBRACIV CIA. LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ				OBRACIV CIA. LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ				
 Jhonatan E. Flores Huaranga JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			 Cesar Eduardo Rojo Alvarado BIC. ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS C.R. 10074				 Ing. Yuri Bonilla Garcia INGENIERO RESIDENTE DE OBRA C.R. 69400				

OBRACIV CIA. LTDA.		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO					Código:	080-SH-P01-05			
		MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88					Versión:	01			
LA INFORMACIÓN ESTADÍSTICA DE ESTE DOCUMENTO DE CONTROL DE CALIDAD NO GARANTIZA, EXCEPTO OBRACIV LEVÉ LA MARCA DE "COPIA CONTROLADA"											
PROYECTO:	CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPIA - A DOS DE MAYO					REGISTRO:	H-00002-20				
TRAMO:	MAZAMARI - PUERTO OCOPIA - DOS DE MAYO					FECHA:	28/10/2020				
LUGAR:	MAZAMARI - TAMBO - RUBEN		RESIDENTE:	Y.C.B.G							
SUPERVISIÓN:	CONSEJO SUPERVISOR MAZAMARI		ING. JEFE:	C.E.R.A.							
1.- MUESTRA			2.- PERSONAL								
UBICACIÓN:	LABORATORIO TSIIRARI		SONDAJE:	M-2		OPERADOR:	JEFH				
MATERIAL:	SUELO ESTABILIZADO CON CEMENTO Y ACEITE SULFONADO		PROFUND.:			ASISTENTE:	C.C.C. I.G.M.C				
3.- TAMIZADO			4.- RESUMEN								
N	TAMIZ		PESO RETENIDO		PORCENTAJE			ESPECIFICACIÓN	MUESTRA		
	(pulg)	(mm)	(g)	(%)	PAIC	ACUM	PASA		DESCRIPCIÓN	VALOR	
1	2 1/2"	63.000	0	0.0	0.0	0.0	100.0		Peso de muestra seca:	51.023 g	
2	2"	50.000	0	0.0	0.0	0.0	100.0		Peso de muestra lavado y seco:	42.145 g	
3	1 1/2"	37.500	4387	10.3	8.5	8.5	91.5		GENERALES		
4	1"	25.000	4103	10.7	8.8	17.3	82.7		DESCRIPCIÓN	VALOR	
5	3/4"	19.000	3776	9.0	7.4	24.7	75.3		Tamaño Máximo	2"	
6	1/2"	12.500	3004	5.2	4.3	29.0	71.0		Fino equiv. < #4	27,501 g	
7	3/8"	9.500	4704	9.9	8.2	37.2	62.8		Grava 46.1%	23521.6 g	
8	#4	4.750	4547	11.0	8.9	46.1	53.9		Arena 36.5%	18623.4 g	
9	#10	2.000	1776	4.3	7.6	53.7	46.3		Fino ensayado <#4	834.0 g	
10	#40	0.425	2123	0.5	13.7	67.4	32.6		Finos < # 200	8878.0 g	
11	#200	0.075	235.2	0.6	15.2	82.6	17.4		LÍMITES DE CONSISTENCIA		
12	Ferros	0.000	289.2	0.6	17.4	100.0	0.0		DESCRIPCIÓN	VALOR	
CLASIFICACIÓN			COEFICIENTES					Humedad (%)		7.1	
SUCS	AASHTO	Índice de Grupo	D ₆₀	D ₃₀	D ₁₀	C _u	C _c	Límite Líquido (LL)			18.6
GP	A-1-a	0	8.01	0.37	0.04	185.73	0.39	Límite Plástico (LP)			15.3
LEYENDA:			C _u : Coeficiente de uniformidad		C _c : Coeficiente de curvatura						
5.- CURVA GRANULOMÉTRICA											
											
6.- EQUIPOS DE MEDICIÓN											
EQ.											
ID.											
7.- COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES											
8.- DOCUMENTOS ADJUNTOS											
LABORATORIO			SUELOS Y PAVIMENTOS				RESIDENTE				
OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ			OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ				OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ				
 Jonathan E. Flores Huaranga JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			 Cesar Eduardo Rojo Alvarado ING. ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CIP: 90774				 Ing. Yuri Bonilla Garcia INGENIERO RESIDENTE DE OBRA CIP: 89460				

 OBRACIV CIA. LTDA.		ENSAYO		Código: OBR-SP-FOS-017	
		DETERMINACION DE LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO DE LOS SUELOS E INDICE DE PLASTICIDAD			
MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90					
LA VERDAD O FIDELIDAD DE ESTE DOCUMENTO SE CONSIDERA UNA COPIA NO CONTROLADA, EXCEPTO CUIDADO EN LA MARCA DE "COPIA CONTROLADA"					
PROYECTO:	CIRCUITO DE PRODUCCIÓN DEL 15.º CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPIA - A DOS DE MAYO			REGISTRO:	R-00152/20
TRAMO:	MAZAMARI - PUERTO OCOPIA - A DOS DE MAYO			FECHA:	20/05/2020
LUGAR:	MAZAMARI - SATIYO - HINDE	RESIDENTE:	Y.C.B.G.		
SUPERVISIÓN:	CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI	ING. JEFE:	C.E.R.A.		
1.- MUESTRA			2.- PERSONAL		
UBICACIÓN:	LABORATORIO ESTADIAL	SONDAJE:	5A-2	OPERADOR:	J.J.P.A.
MATERIAL:	MEDICAMENTO PARA EL SUELO A DOS DE MAYO	PROFUND:	-	ASISTENTE:	C.E.F. - E.G.H.C.
3.- LIMITE LIQUIDO					
DESCRIPCIÓN	UND	MUESTRAS			
	ID	T-13	T-14	T-15	
Nº Tara					
Peso Tara + suelo húmedo	(g)	70.98	69.45	70.19	
Peso Tara + suelo seco	(g)	65.96	64.16	64.61	
Peso del agua	(g)	5.02	5.29	5.58	
Peso de la tara	(g)	38.33	36.80	37.41	
Peso del suelo seco	(g)	27.63	27.36	27.20	
Contenido de humedad	(%)	18.38	19.34	20.50	
Número de golpes		33	24	14	
4.- LIMITE PLÁSTICO				RESUMEN	
DESCRIPCIÓN	UND	MUESTRAS		CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
	ID	T-18	T-19		
Nº Tara				LL (%)	19.18
Peso Tara + suelo húmedo	(g)	26.34	25.21	LP (%)	13.21
Peso Tara + suelo seco	(g)	25.36	24.65	IP (%)	5.97
Peso de la tara	(g)	16.41	15.47		
Peso del agua	(g)	1.14	1.15		
Peso del suelo seco	(g)	8.75	8.58		
Contenido de humedad	(%)	13.02	13.40		
LEYENDA:		LL: LIMITE LIQUIDO	LP: LIMITE PLÁSTICO	IP: INDICE DE PLASTICIDAD	
5.- CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES					
6.- EQUIPOS DE MEDICIÓN					
EQ	ID				
7.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES					
8.- DOCUMENTOS ADJUNTOS					
LABORATORIO		SUELOS Y PAVIMENTOS		RESIDENTE	
OBRACIV CIA. LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ		OBRACIV CIA. LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ		OBRACIV CIA. LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ	
 Jhonatan E. Flores Huaranga JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		 Cesar Eduardo Rojo Alvarado ING. ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CIP 8874		 Ing. Yuri Bonilla García INGENIERO RESIDENTE DE OBRA CIP 89460	

OBRACIV Cía. Ltda.		ENSAYO			Código: OBB-SP-FOB-017	
		DETERMINACION DE LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO DE LOS SUELOS E INDICE DE PLASTICIDAD			Versión: 01	
		MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90				
LA VERDADERA FOTOCOPIA DE ESTE DISEÑO DE MUESTRA CONSIDERA UNA COPIA DEL CONTROLADO, PRECISO CUANDO LEER LA MARCA DE "COPIA CONTROLADA"						
PROYECTO:	CIRCUITO DE PRODUCCIÓN EN EL P.C. CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO				REGISTRO:	R 40005_20
TRAMO:	MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO				FECHA:	28/10/2025
LUGAR:	MAZAMARI - GATINO - JUNBI	RESIDENTE:	YCRG			
SUPERVISIÓN:	CONSORCIO SUPERIOR MAZAMARI	ING. JEFE:	CERA			
1.- MUESTRA			2.- PERSONAL			
UBICACIÓN:	LABORATORIO FERRARI	SONDAJE:	18.5	OPERADOR:	E.F.H.	
MATERIAL:	ESTRATA COB-41P a 917.04 m + 1.000 Píspal 2000	PROFUND.:	-	ASISTENTE:	C.C.C - I.G.H.C.	
3.- LÍMITE LIQUIDO						
DESCRIPCIÓN	UND	MUESTRAS				
Nº Tara	ID	T-21	T-22	T-23		
Peso Tara + suelo húmedo	(g)	53.19	32.51	32.64		
Peso Tara + suelo seco	(g)	48.31	27.36	27.20		
Peso del agua	(g)	4.88	5.15	5.44		
Peso de la tara	(g)	20.68	0.00	0.00		
Peso del suelo seco	(g)	27.63	27.36	27.20		
Contenido de humedad	(%)	17.68	18.84	20.00		
Número de golpes		34	25	16		
4.- LÍMITE PLÁSTICO				RESUMEN		
DESCRIPCIÓN	UND	MUESTRAS			CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
Nº Tara	ID	T-16	T-17		LL (%)	18.84
Peso Tara + suelo húmedo	(g)	25.48	26.88		LP (%)	13.41
Peso Tara + suelo seco	(g)	24.32	25.71		IP (%)	5.43
Peso de la tara	(g)	15.57	17.13			
Peso del agua	(g)	1.16	1.17			
Peso del suelo seco	(g)	8.75	8.58			
Contenido de humedad	(%)	13.22	13.60			
LEYENDA:		LL: LÍMITE LIQUIDO	LP: LÍMITE PLÁSTICO	IP: ÍNDICE DE PLASTICIDAD		
5.- CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES						
						
6.- EQUIPOS DE MEDICIÓN						
EQ						
ID						
7.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES						
8.- DOCUMENTOS ADJUNTOS						
LABORATORIO		SUELOS Y PAVIMENTOS		RESIDENTE		
OBRACIV CÍA. LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ		OBRACIV CÍA. LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ		OBRACIV CÍA. LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ		
 Jhonatan E. Flores Huaranga JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		 Cesar Eduardo Roja Alvarado ING. ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CH-0474		 Ing. Yuri Bonilla Garcia INGENIERO RESIDENTE DE OBRA CH-0410		

OBRACIV CIA. LTDA.		ENSAYO			Código:	OBR-SP-FOR-086	
		DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD			Versión:	01	
		MTC E 808					
NA VERIFICAR ESTE PROCEDIMIENTO DE CONTROL PARA OBRAS NO ESTABILIZADAS. ES PARA OBRAS QUE SEAN ESTABILIZADAS.							
PROYECTO:	CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM. 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPIA - A DOS DE MAYO.					REGISTRO:	04/19/20
TRAMO:	MAZAMARI - PUERTO OCOPIA - A DOS DE MAYO.					FECHA:	28/03/2020
LUGAR:	MAZAMARI - SATIHO - BUNBI	RESIDENTE:	V.C.B.G.				
SUPERVISIÓN:	CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI	ING. JEFE:	C.F.B.A.				
1.- MUESTRA				2.- PERSONAL			
UBICACIÓN:	LABORATORIO TERRAZO		SONDAJE:	N.º			
MATERIAL:	MEZCLA "CANT. AMP. A. BRIS" 70.0% + "CANT. TERRAZO" 30.0% PROFUND:		-				
				OPERADOR:		A.E.F.H.	
				ASISTENTE:		C.C.C.-L.O.H.C.	
3.- HUMEDAD			MUESTRAS POR SONDAJE			SONDAJE	
0	Cápsula	UN	1	2	3		
1	Peso de cápsula	g	0.0			1	
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g	806.8				
3	Peso de cápsula + suelo seco	g	754.0				
4	Peso de agua, [2] - [3]	g	52.78				
5	Peso seco, [3] - [1]	g	754.0				
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%	7.0			PROM=7.0	
0	Cápsula	UN				2	
1	Peso de cápsula	g					
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g					
3	Peso de cápsula + suelo seco	g					
4	Peso de agua, [2] - [3]	g					
5	Peso seco, [3] - [1]	g					
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%					
0	Cápsula	UN				3	
1	Peso de cápsula	g					
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g					
3	Peso de cápsula + suelo seco	g					
4	Peso de agua, [2] - [3]	g					
5	Peso seco, [3] - [1]	g					
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%					
0	Cápsula	UN				4	
1	Peso de cápsula	g					
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g					
3	Peso de cápsula + suelo seco	g					
4	Peso de agua, [2] - [3]	g					
5	Peso seco, [3] - [1]	g					
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%					
4.- EQUIPOS DE MEDICIÓN							
EQ.				-		-	
ID.				-		-	
5.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES							
6.- DOCUMENTOS ADJUNTOS							
LABORATORIO		SUELOS Y PAVIMENTOS		RESIDENTE			
OBRACIV CIA LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ		OBRACIV CIA LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ		OBRACIV CIA LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ			
							
Jhonatan E. Flores Huaranga JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		Cesar Eduardo Rojo Alvarado ING. ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS CIP 80440		Ing. Yuri Bonilla Garcia INGENIERO RESIDENTE DE OBRA CIP 80400			

RAZÓN SOCIAL : C3 INGENIERÍA ESPECIALIZADA S.A.C.
 DIRECCIÓN : Av. Los Próceros N° 1000- Chilca-Ihuacayo-Junin
 CELULAR : 947889992
 E-MAIL : c3ingenieriaspecializadasac@gmail.com



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Expediente N° : 381-2020
 Peticionario : OBRACIV LTDA
 Proyecto : "MANTENIMIENTO PERIÓDICO DEL CAMINO VECINAL: CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM. 15.5 CARRETERA MAZAMARI – PUERTO OCOPA – A DOS DE MAYO, DISTRITO DE MAZAMARI, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO DE JUNIN".
 Ubicación : Mazamari – Satipo – Junin
 Fecha de Emisión : 28-10-20

Mediante el presente me dirijo a su persona para dar de conocimiento el resultado de los ensayos de desgaste en la máquina de los ángeles según la normativa MTC E-207 – ASTM C 535 en el laboratorio de suelos y concreto la cual se ha evaluado la muestra proporcionada por el solicitando siendo validado dicho resultado para el espécimen a realizar el cual comprende la combinación de material granular (Cantera Ampliación Arco Iris) y material pétreo (Cantera Tsirlari) en proporción 70% y 30% de acuerdo al Manual de Carreteras y Especificaciones Técnicas Generales de Construcción (EG -2013) y parámetros descritos en el estudio en ejecución.

Ensayo de Abrasión (Máquina de los Ángeles, MTC E-207 – ASTM C 535 – AASHTO T-96)

ENSAYO	RESULTADO	ESPECIFICACION	CUMPLE
Desgaste los Ángeles	46.38%	50% máximo	SI

Nota:

El material ensayado cumple su uso como material íntegro según la especificación técnica del estudio en ejecución y el Manual de Carreteras y Especificaciones Técnicas Generales de Construcción (EG -2013) siendo apto para su uso en la ejecución física del proyecto .

Atentamente:

C3 INGENIERÍA ESPECIALIZADA S.A.C.
 Ing. Civil Omar A. Rosales Salazar
 CIP. N° 146088
 JEFE DE AREA DE INGENIERIA

RAZÓN SOCIAL : C3 INGENIERÍA ESPECIALIZADA S.A.C.
DIRECCIÓN : Av. Los Próceros N° 3000-Chilca-Huancayo-Junín
CELULAR : 947090992
E-MAIL : c3ingenieriaspecializadaur@gmail.com



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ABRASIÓN LOS ANGELES

MTC E - 207 - ASTM C - 535 - AASTHO T-96

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Obra: "MANTENIMIENTO PERIÓDICO DEL CAMINO VECINAL: CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM. 15.5
CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO, DISTRITO DE MAZAMARI, PROVINCIA
DE SATIPO, DEPARTAMENTO DE JUNIN"

Material: Combinación manual 70% material granular - 30% material pétreo (Hormigón)

Cantera 1: Ampliación Arco Iris

Cantera 2: Tsiriri

Fecha: 28/10/2020

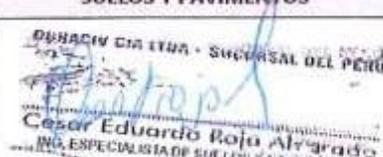
GRADACIÓN	"A"	"B"	"C"	"D"
ESFERAS	12			
1 1/2" - 1"	1253			
1" - 3/4"	1250			
3/4" - 1/2"	1249			
1/2" - 3/8"	1250			
3/8" - 1/4"				
1/4" - Nº4	-			
Nº4 - Nº8	-			
Peso Muestra	5002			
Peso Retenido Tamiz Nº 12	2682			
Peso Pesante Tamiz Nº 12	2320			
% DESGASTE	46.36%			

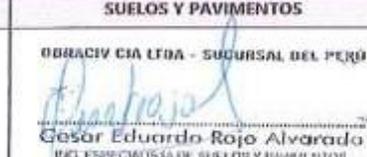
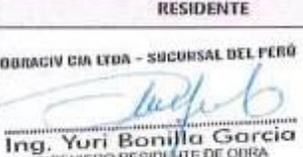


**C3 INGENIERÍA
ESPECIALIZADA S.A.C.**

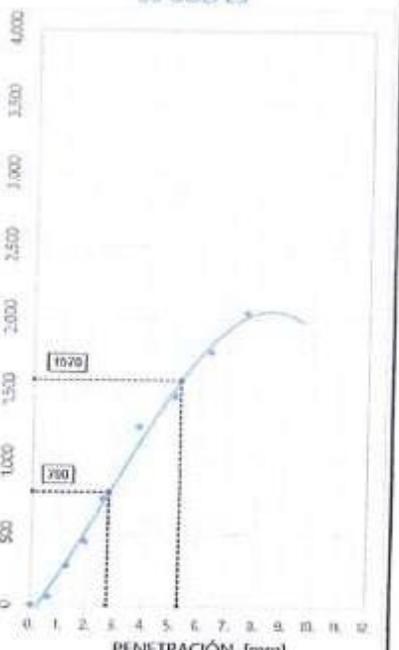
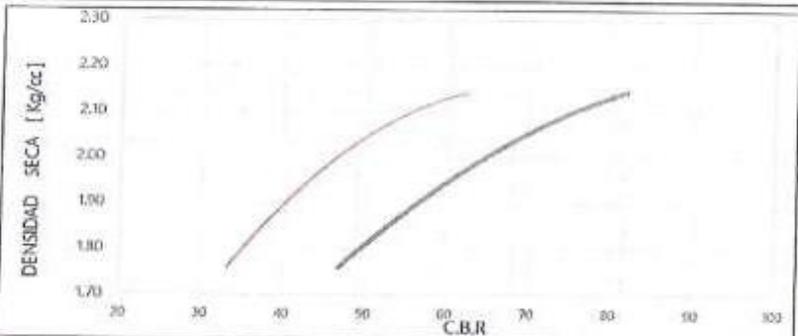
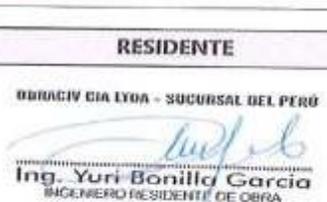
Mg. CIVIL OSMAR ALVARADO SANCHEZ
CIP. N° 146888
JEFE DE AREA DE INGENIERIA

OBSERVACIONES:

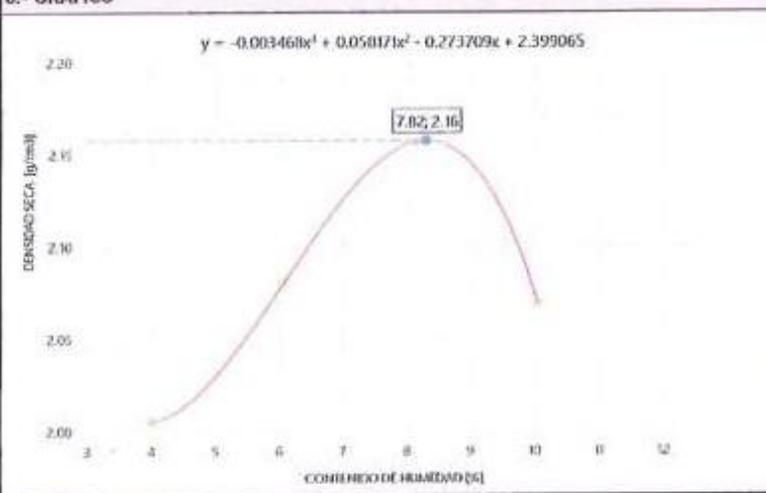
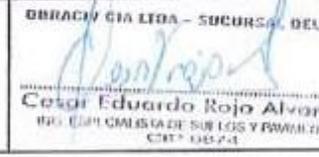
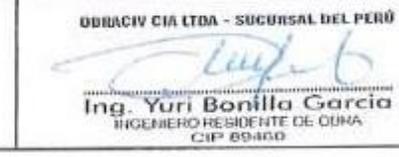
OBRACIV CIA. Ltda.		EJECUTIVO GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO (NORMA MTC E 205/206, ASHTO T-84, T-85)				Código:	001-SP-104-001		
						Versión:	01		
LA VERIFICACIÓN DE ESTE DOCUMENTO SE CONSIDERA UNA COPIA FIDELICADA, EXCEPTO CUANDO SE LEA LA MARCA DE "COPIA COPIADA"™									
PROYECTO:	CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM. 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.					REGISTRO:	0-00001-00		
TRAMO:	MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.					FECHA:	20/04/2010		
LUGAR:	MAZAMARI - SATIPO - JURIM	RESIDENTE:	Y.C.B.G.						
SUPERVISIÓN:	CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI	ING. JEFE:	C.E.R.A.						
1.- MUESTRA				2.- PERSONAL					
UBICACIÓN:	LABORATORIO YUBARI		SONDAJE:	U-1		OPERADOR:	LEFH		
MATERIAL:	SUELO CARB. AMP. A. 10% SUELO - CARB. PEG. 10%		PROFUND:			ASISTENTE:	E.C.E. - E.G.H.C.		
3.- AGREGADO FINO									
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	[M1]	[M2]	[M3]	RESULTADO			
1	Peso SSS* del suelo	g				P R O M E D I D			
2	Peso: Frasco con agua al enrase	g							
3	Peso: Frasco con suelo SSS* y con agua al enrase	g							
4	Peso seco del suelo (en estufa a 105°C ± 5°C)	g							
5	Peso bulk (base seca)	(M)/(2+1-3)	g/cm ³						
6	Peso bulk (base saturada)	(M)/(2+4-3)	g/cm ³						
7	Peso bulk aparente (base seca)	(1-8)/(4)	g/cm ³						
9	Absorción,	%							
4.- AGREGADO GRUESO									
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	[M1]	[M2]	[M3]	RESULTADO			
10	Peso SSS* del suelo	g	1201.5	1222.9	1205.5	P R O M E D I D			
11	Peso: Frasco con agua al enrase	g	743.6	760.4	755.1				
12	Peso: Frasco con suelo SSS* y con agua al enrase	g	459.8	473.5	490.4				
13	Peso seco del suelo (en estufa a 105°C ± 5°C)	g	1,077.0	1,212.0	1,256.0				
14	Vol. de masa	g	433.4	445.0	460.9				
14	Peso bulk (base seca)	g/cm ³	2.560	2.560	2.561			2.560	
15	Peso bulk (base saturada)	g/cm ³	2.617	2.619	2.621			2.619	
16	Peso bulk aparente (base seca)	g/cm ³	2.716	2.720	2.725			2.720	
17	Absorción,	%	2.25%	2.30%	2.35%			2.30%	
(*) SSS: Saturado Superficialmente Seco / Saturado con Superficie Seca									
5.- EQUIPOS DE MEDICIÓN									
E.Q.									
ID									
6.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES									
7.- DOCUMENTOS ADJUNTOS									
LABORATORIO		SUELOS Y PAVIMENTOS			RESIDENTE				
OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ		OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ			OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ				
 Jhonatan E. Flores Huaranga JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		 Cesar Eduardo Roja Alvarado ING. ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CIP 10172			 Ing. Yuri Bonilla Garcia INGENIERO RESIDENTE DE OBRA CIP 89460				

OBRACIV Cía. Ltda.		PROCTOR MODIFICADO		Código:	DBI-SP-108-101		
		MTC E 118, AASHTO T-100 DL ASTM D 1557		Versión:	01		
LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO NO CONSTITUYE GARANTÍA, EXPERTO O CONSEJO LEGAL. SE DEBE CONSULTAR A UN ABOGADO PARA SU INTERPRETACIÓN.							
PROYECTO:	CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO				REGISTRO:	8-03391-20	
Tramite:	MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO				FECHA:	29/10/2019	
LUGAR:	MAZAMARI - SATIPO - JUNIN	RESIDENTE:	Y.C.B.G.				
SUPERVISIÓN:	CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI	ING. JEFE:	CERA				
1.- MUESTRA			2.- PERSONAL				
UBICACIÓN:	LABORATORIO TIRIBARI	SONDAJE:	Nº 1	OPERADOR:	J.E.F.H.		
MATERIAL:	MEZCLA CARB. ALP A 30% P.C. + C.A.VE. TIRIBARI 300S.	PROFUND:	-	ASISTENTE:	C.C.C. - L.G.H.C.		
3.- DATOS PARA ENSAYO							
Método de compactación:		°C	Número de golpes:	56	Número de capas:	5	
4.- DENSIDAD HÚMEDA							
N	DESCRIPCIÓN	UND	M1	M2	M3	M4	M5
1	Peso suelo húmedo + molde	g	81,953	83,917	81,884	81,066	
2	Peso del molde	g	6,282	6,282	6,282	6,282	
3	Volumen del molde	cm ³	2,120	2,120	2,120	2,120	
4	Peso suelo húmedo (8) - (2)	g	75,671	77,635	75,602	74,784	
5	Densidad suelo húmedo (4)/(3)	g/cm ³	2,066	2,186	2,312	2,256	
5.- HUMEDAD							
		1	2	3	4		
6	Id. Capsula						
7	Peso del suelo hum + capsula	g	696,7	680,0	650,5	688,0	
8	Peso del suelo seco + capsula	g	635,9	641,7	602,0	625,7	
9	Peso del agua (7) - (8)	g	24,8	38,3	48,5	62,3	
10	Peso de la capsula	g	0,0	0,0	0,0	0,0	
11	Peso del suelo seco (8) - (9)	g	635,9	641,7	602,0	625,7	
12	Contenido de humedad (9) * 100 / (11)	%	3,90	5,97	8,05	9,96	
6.- DENSIDAD SECA							
Densidad seca	(5)/(1+(12)/100)	g/cm ³	1,988	2,063	2,140	2,052	
7.- CÁLCULOS			8.- GRÁFICO				
DENSIDAD SECA*							
X ⁰¹	Y=DS						
X ³	-0.003 468						
X ²	0.062 333						
X ¹	-0.321 911						
X ⁰	2.501 078						
RESULTADOS							
Humedad óptima:	8,2						
Densidad máxima:	2,141						
Peso específico de grava:	2,629						
9.- EQUIPOS DE MEDICIÓN							
EQ.	ID.						
10.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES							
11.- DOCUMENTOS ADJUNTOS							
LABORATORIO		SUELOS Y PAVIMENTOS		RESIDENTE			
OBRACIV CIA LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ		OBRACIV CIA LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ		OBRACIV CIA LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ			
 Jhonatan E. Flores Huaranga INGENIERO ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS		 César Eduardo Roja Alvarado ING. ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS C.I.P. 08574		 Ing. Yuri Bonilla Garcia INGENIERO RESIDENTE DE OBRA C.I.P. 8000			

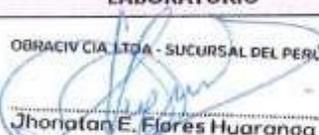
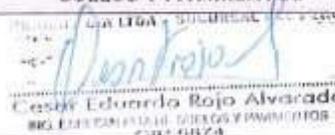
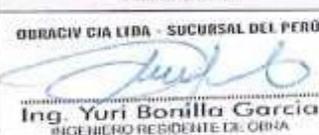
OBRACIV Cía. Ltda.		ENSAYO									
		CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO									
		MTC E 132									
<small>LA VERIFICACIÓN DE ESTOS RESULTADOS DEBE SER HECHA EN LA CUBA DE CALIBRACIÓN, DEBE SER CORREGIDA LA MUESTRA TOTAL CORREGIDA</small>											
PROYECTO:	CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM. 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO							REGISTRO:	0-00001-20		
TRAMO:	MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO							FECHA:	26/04/2020		
LUGAR:	MAZAMARI - SATIPO - IJHHH	RESIDENTE:	Y.C.B.G.								
SUPERVISIÓN:	CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI	ING. JEFE:	C.E.R.A.								
1.- MUESTRA					2.- PERSONAL						
UBICACIÓN:	LABORATORIO OBRACIV		SONDAJE:	-		OPERADOR:	I.J.H.H.				
MATERIAL:	MEZCLA "CARB. AMP" A 10% + "CARB. TURBARI" 30.0%		PROFUNDIDAD:	-		ASISTENTE:	C.E.C. - OBRACIV				
3.- DATOS PARA ENSAYO											
CAPA:	Afirmado	CLASE:	SUCS	GP	AASHTO:	A-7.5	PRÓCTOR:	HO=8.22%	MDS=2.141	N°CAPAS:	5
4.- DENSIDAD											
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	12 GOLPES		25 GOLPES		56 GOLPES				
0	Condición de humedad		Normal	Saturado	Normal	Saturado	Normal	Saturado			
1	Peso suelo húmedo + molde	g	11,732	11,771	13,479	13,537	13,705	13,770			
2	Peso del molde	g	7,660	7,660	8,809	8,809	8,783	8,783			
3	Volumen del molde - REG.	cm ³	2,136	2,136	2,140	2,140	2,132	2,132			
4	Peso suelo húmedo, [1]-[2]	g	4,072	4,111	4,660	4,718	4,922	4,987			
5	Densidad suelo húmedo, [4]/[3]	g/cm ³	1,906	1,925	2,178	2,205	2,309	2,339			
6	Vol. Capsula		1	2	3	4	5	6			
7	Peso del suelo húmedo	g	810.8	691.8	752.2	863.7	697.8	661.1			
8	Peso del suelo seco	g	749.0	622.0	695.0	787.0	645.0	602.0			
9	Peso del agua, [7]-[8]	g	61.8	59.8	57.2	76.7	52.8	59.1			
10	Peso de la capsula	g	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
11	Peso del suelo seco, [8]-[10]	g	749.0	622.0	695.0	787.0	645.0	602.0			
12	Contenido de humedad, [9]/[11]	%	8.25	9.61	8.23	9.75	8.18	9.82			
13	Densidad seca, [5]/[1]+[12]/100	g/cm ³	1.761	1.756	2.012	2.009	2.134	2.130			
5.- PENETRACIÓN											
CARGA		LECTURA DIRECTA (KILO)			FUERZA (kg)						
STANDARD	mm	12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA	
Área del pistón 18.66 cm ²	0.00										
	0.63				21		41		61		
	1.27				64		160		279		
	1.90				238		320		449		
70.31 Kgf/cm ²	2.54				374	435*	585	620*	748	790*	
	3.81				703		959		1,247		
105.46 Kgf/cm ²	5.08				829	920*	1,169	1,290*	1,462	1,570*	
	6.35				1,013		1,462		1,767		
	7.62				1,119		1,630		2,039		
CORRECCIÓN: DE LA CELDA		DE CARGA EN:		KILO:	Ecuación: 1.009600 * X + 0.155700						
6.- EXPANSIÓN											
TIEMPO		LECTURA DIAL (Div):			D.001'		ALTURAS				
Fecha-hora	(Hrs)	12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES	mm	%	mm	%	mm	%	
NO EXPANSIVO											
7.- RESULTADOS											
ENSAYO CBR	12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES	PRÓCTOR		CBR FINAL					
Densidad Seca prom.	1.76	2.01	2.13	Humedad óptima		8.22%	Penetración	0.1"	0.2"		
Penetración 0.1"	33.2	47.3	60.2	MDS		2.141	100% MDS	62.0	81.6		
Penetración 0.2"	46.8	65.6	79.8	95 % de la MDS		2.034	95 % MDS	49.0	68.0		
8.- EQUIPOS DE MEDICIÓN											
EQ.	BALANZA	BALANZA	MARTILLO COMP.	PRENSA CBR	MOLDE CBR	CELDA	DIAL				
ID.	-	-	-	-	-	-	-				
9.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES											
10.- DOCUMENTOS ADJUNTOS											
LABORATORIO OBRACIV CIA LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ			SUELOS Y PAVIMENTOS OBRACIV CIA LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ				RESIDENTE OBRACIV CIA LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ				
Jhonatan E. Flores Huaranga JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			Cesar Eduardo Roja Alvarado ING. ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS C.I.P. 00024				Ing. Yuri Bonilla Garcia INGENIERO RESIDENTE DE OBRA C.I.P. 89400				

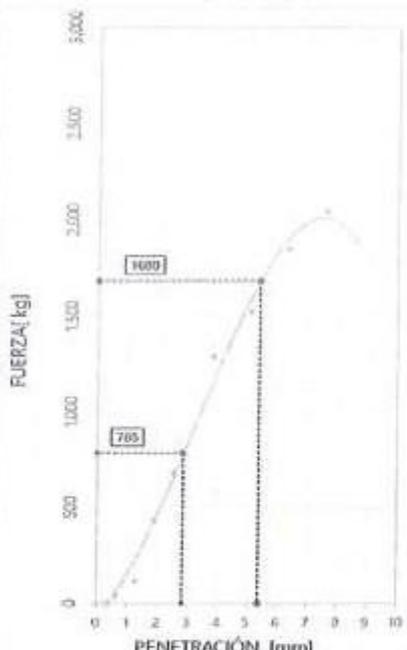
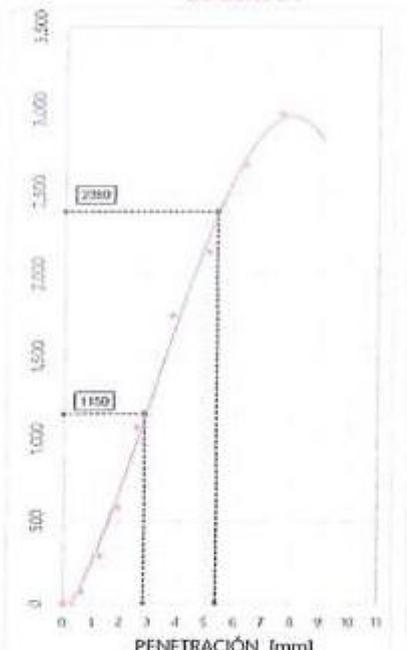
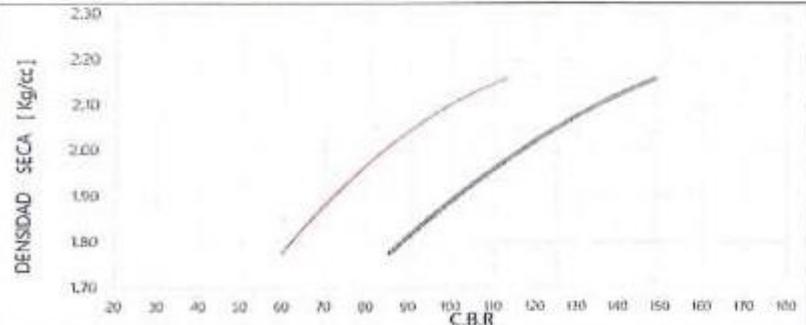
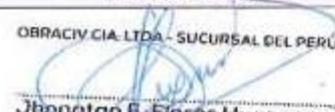
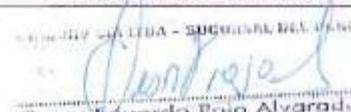
 <p>OBRACIV Cia. Ltda.</p>	<p style="font-size: small;">ENSAYO</p> <p>CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO</p>		Código:	S/C																		
			Versión:	01																		
MTC E 132																						
LA VERDADERA IDENTIFICACION DE ESTE DOCUMENTO DE CONFORME CON LA LEY DE ACCESIBILIDAD, LEY Nº 27101 DEL 2000, DEBE SER LA MISMA QUE LA DE LA MARCA DE "COPYS CONTROLADA"																						
PROYECTO:	CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM. 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.			REGISTRO:	R-00001-20																	
Tramo:	MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.																					
LUGAR:	MAZAMARI - SATIPO - JUNIN			RESIDENTE:	Y.C.B.G.																	
SUPERVISIÓN:	CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI			ING. JEFE:	C.E.R.A.																	
				FECHA:	26/10/2020																	
GRÁFICA FUERZA vs PENETRACIÓN																						
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p style="color: blue;">10 GOLPES</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p style="color: red;">25 GOLPES</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p style="color: green;">55 GOLPES</p>  </div> </div>																						
Corrección:	0.3	mm.	Corrección:	0.3	mm.																	
Penetración corr.:	2.84	mm.	Penetración corr.:	2.84	mm.																	
Fuerza corregida:	435	kg	Fuerza corregida:	620	kg																	
Penetración corr.:	5.38	mm.	Penetración corr.:	5.38	mm.																	
Fuerza corregida:	920	kg	Fuerza corregida:	1290	kg																	
Corrección:	0.2	mm.	Corrección:	0.2	mm.																	
Penetración corr.:	2.74	mm.	Penetración corr.:	2.74	mm.																	
Fuerza corregida:	790	kg	Fuerza corregida:	1520	kg																	
Penetración corr.:	5.20	mm.	Penetración corr.:	5.20	mm.																	
Fuerza corregida:	1520	kg	Fuerza corregida:	1520	kg																	
			<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">100% MDS</td> <td style="text-align: center;">2.14</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR, PENETRACION 0.1"</td> <td style="text-align: center;">62.0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR, PENETRACION 0.2"</td> <td style="text-align: center;">81.5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">95% MDS</td> <td style="text-align: center;">2.03</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR, PENETRACION 0.1"</td> <td style="text-align: center;">49.0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR, PENETRACION 0.2"</td> <td style="text-align: center;">68.0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">VALOR CBR MÍNIMO (%)</td> <td style="text-align: center;">AFIRMADO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">(Manual de carretera EG - 2015)</td> <td style="text-align: center;">40</td> </tr> </table>		CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS		100% MDS	2.14	CBR, PENETRACION 0.1"	62.0	CBR, PENETRACION 0.2"	81.5	95% MDS	2.03	CBR, PENETRACION 0.1"	49.0	CBR, PENETRACION 0.2"	68.0	VALOR CBR MÍNIMO (%)	AFIRMADO	(Manual de carretera EG - 2015)	40
CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS																						
100% MDS	2.14																					
CBR, PENETRACION 0.1"	62.0																					
CBR, PENETRACION 0.2"	81.5																					
95% MDS	2.03																					
CBR, PENETRACION 0.1"	49.0																					
CBR, PENETRACION 0.2"	68.0																					
VALOR CBR MÍNIMO (%)	AFIRMADO																					
(Manual de carretera EG - 2015)	40																					
<p>Nota:</p> <p>Ingresar valores del CBR con la pestañas del costado hasta que la recta horizontal de densidad seca interseca a la curva correspondiente del CBR_{0.1"} o CBR_{0.2"}</p>																						
9.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES			LEYENDA Valores por tanteos																			
10.- DOCUMENTOS ADJUNTOS																						
LABORATORIO	SUELOS Y PAVIMENTOS	RESIDENTE																				
OBRACIV CIA. LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ	OBRACIV CIA. LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ	OBRACIV CIA. LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ																				
 Jhonatan E. Flores Huaranga <small>JEFE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	 César Eduardo Rojo Alvarado <small>ING. ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	 Ing. Yuri Bonilla Garcia <small>INGENIERO RESIDENTE DE OBRA</small> <small>CIP 80480</small>																				

Anexo 4:

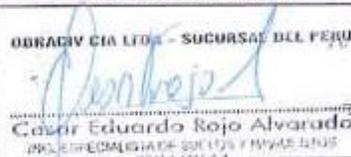
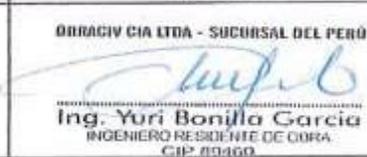
 OBRACIV CIA. LTDA.		ENSAYO					Código:	OBR-SP-F011-021																				
		PROCTOR MODIFICADO MTC E 105, AASHTO T-99-01, ASTM D 1557					Versión:	01																				
<small>LA VERIFICACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS Y MATERIAS PRIMAS, EQUIPOS, MATERIALES Y SERVICIOS, DEBE SER REALIZADA POR LA EMPRESA QUE LOS PROPORCIONA.</small>							REGISTRO:	R-000001-20																				
PROYECTO:	CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM. 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.					RESIDENTE:	Y.C.B.G.																					
Tramo:	MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO					ING. JEFE:	C.E.R.A.																					
LUGAR:	MAZAMARI - SATIPO - JUNIN					OPERADOR:	JEFFI																					
SUPERVISIÓN:	CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI					ASISTENTE:	C.C.C - L.G.H.C.																					
1.- MUESTRA						2.- PERSONAL																						
UBICACIÓN:	LABORATORIO TSIRIARI					SONDAJE:	N-1																					
MATERIAL:	MEZCLA "CANT. AMP. A. IRIS" 70.0% + "CANT. TSIRIARI" 30.0% (CEM. 1.5 + A. SULF. 0.3 l/m ³)					PROFUND:																						
3.- DATOS PARA ENSAYO																												
Método de compactación :			C			Número de golpes :		56																				
						Número de capas :		5																				
4.- DENSIDAD HÚMEDA																												
N	DESCRIPCIÓN	UND	M1	M2	M3	M4	M5																					
1	Peso suelo húmedo + molde	g	11,081	10,727	11,205	11,058																						
2	Peso del molde	g	6,282	6,282	6,282	6,282																						
3	Volumen del molde	cm ³	2,120	2,120	2,120	2,120																						
4	Peso suelo húmedo (B - C)	g	4,799	4,445	4,923	4,776																						
5	Densidad suelo húmedo (B/C)	g/cm ³	2,263	2,092	2,322	2,253																						
5.- HUMEDAD																												
6	Id. Capsula		1	2	3	4																						
7	Peso del suelo hum. + capsula	g	640,2	628,6	650,2	657,7																						
8	Peso del suelo seco + capsula	g	637,9	643,7	644,0	627,7																						
9	Peso del agua (7) - (8)	g	22,3	84,9	6,2	130,0																						
10	Peso de la capsula	g	0,0	0,0	0,0	0,0																						
11	Peso del suelo seco (8) - (9)	g	637,9	643,7	644,0	627,7																						
12	Contenido de humedad (9)*100/(11)	%	3,50	13,17	0,96	20,71																						
6.- DENSIDAD SECA																												
Densidad seca		(5)/(11)*(100)	g/cm ³	2,005	2,000	2,157	2,069																					
7.- CÁLCULOS			8.- GRÁFICO																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">DENSIDAD SECA*</th> </tr> <tr> <th>Xⁿ</th> <th>Y=D5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X³</td> <td>-0.003 468</td> </tr> <tr> <td>X²</td> <td>0.058 171</td> </tr> <tr> <td>X¹</td> <td>-0.273 709</td> </tr> <tr> <td>X⁰</td> <td>2.399 065</td> </tr> </tbody> </table> <p>(*) Son los coeficientes que da la línea de tendencia (polinomio).</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">RESULTADOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Humedad óptima :</td> <td>7,8</td> </tr> <tr> <td>Densidad máxima</td> <td>2,158</td> </tr> <tr> <td>Peso específico de grava :</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			DENSIDAD SECA*		X ⁿ	Y=D5	X ³	-0.003 468	X ²	0.058 171	X ¹	-0.273 709	X ⁰	2.399 065	RESULTADOS		Humedad óptima :	7,8	Densidad máxima	2,158	Peso específico de grava :		$y = -0.003468x^3 + 0.058171x^2 - 0.273709x + 2.399065$ 					
DENSIDAD SECA*																												
X ⁿ	Y=D5																											
X ³	-0.003 468																											
X ²	0.058 171																											
X ¹	-0.273 709																											
X ⁰	2.399 065																											
RESULTADOS																												
Humedad óptima :	7,8																											
Densidad máxima	2,158																											
Peso específico de grava :																												
9.- EQUIPOS DE MEDICIÓN																												
EQ.	-	-	-	-	-	-	-	-																				
ID.	-	-	-	-	-	-	-	-																				
10.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES																												
MEZCLA "CANT. AMP. A. IRIS" 70.0% + "CANT. TSIRIARI" 30.0% (CEM. 1.5 + A. SULF. 0.3 l/m ³)																												
SE UTILIZO EN LA MEZCLA EL CEMENTO MARCA INKA Y ACEITE SULFONADO MARCA PROES																												
11.- DOCUMENTOS ADJUNTOS																												
LABORATORIO			SUELOS Y PAVIMENTOS			RESIDENTE																						
 Jonathan E. Flores Huaranga <small>INGENIERO EN SUELOS Y PAVIMENTOS</small>			 Cesar Eduardo Rojo Alvarado <small>ING. EQUIPAMIENTO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>			 Ing. Yuri Bonilla Garcia <small>INGENIERO RESIDENTE DE OJUNA</small> CIP 89400																						

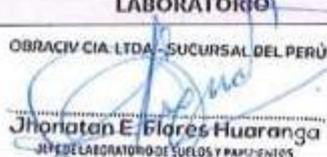
18
92

 OBRACIV CIA. LTDA.		ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO MTC E 132									
PROYECTO: CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM. 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO TRAMO: MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO. LUGAR: MAZAMARI - SATIPO - JUNIN SUPERVISIÓN: CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI		REGISTRO: 8-0009-20 FECHA: 29/10/2020		RESIDENTE: Y.C.R.G. ING. JEFE: C.E.R.A.							
1.- MUESTRA UBICACIÓN: LABORATORIO TSIRIARI MATERIAL: MEZCLA "CANT. AMP. A BRIS" 70.0% + "CANT. TSIRIARI" 30.0% (CEM. 1.5 + A. SULF. 0.3)		2.- PERSONAL SONDAJE: - OPERADOR: E.C.F.F. PROFUNDO (mm): - ASISTENTE: C.C.C. - I.G.T.C.									
3.- DATOS PARA ENSAYO											
CAPA:	AFIRMADO	CLASE:	SUCS	GP	ASHITO:	A-1-U	PRÓCTOR:	HC=7.82%	MDS=2.158	N°CAPAS:	5
4.- DENSIDAD											
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	12 GOLPES		25 GOLPES		56 GOLPES				
			Normal	Saturado	Normal	Saturado	Normal	Saturado			
0	Condición de humedad										
1	Peso suelo húmedo + molde	g	12,176	12,236	12,924	12,982	13,056	13,122			
2	Peso del molde	g	8,092	8,092	8,292	8,292	8,099	8,099			
3	Volumen del molde REG.	cm ³	2,130	2,130	2,117	2,117	2,138	2,138			
4	Peso suelo húmedo, [1]-[2]	g	4,084	4,124	4,632	4,690	4,957	5,023			
5	Densidad suelo húmedo, [4]/[3]	g/cm ³	1,918	1,936	2,188	2,215	2,319	2,349			
6	Id. Capota		1	2	3	4	5	6			
7	Peso del suelo húmedo	g	818.6	690.2	760.2	871.5	706.0	669.7			
8	Peso del suelo seco	g	759.0	632.0	705.0	797.0	655.0	642.0			
9	Peso del agua, [7]-[8]	g	59.6	58.2	55.2	74.5	51.0	57.7			
10	Peso de la capsula	g	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
11	Peso del suelo seco, [8]-[10]	g	759.0	632.0	705.0	797.0	655.0	642.0			
12	Contenido de humedad, [9]/[11]	%	7.85	9.21	7.83	9.35	7.78	9.42			
13	Densidad seca, [5]/(1-[12]/100)	g/cm ³	1.778	1.773	2.029	2.026	2.451	2.147			
5.- PENETRACIÓN											
CARGA	LECTURA DIRECTA (KILO)	FUERZA (kg)									
		12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES							
STANDARD	min	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA						
Área del pistón:	0.00										
18.66 cm ²	0.63	37		75	114						
	1.27	117		292	518						
	1.90	434		584	833						
70.31 Kgf/cm ²	2.54	683	785*	1,067	1,150*						
	3.81	1,284		1,750	2,315						
105.46 Kgf/cm ²	5.00	1,519	1,680*	2,138	2,380*						
	6.35	1,849		2,668	3,282						
	7.62	2,042		2,976	3,787						
CORRECCIÓN: DE LA CELDA		DE CARGA EN: KILO		Ecuación:		1.009600 * X		+ 0.155700			
6.- EXPANSIÓN											
TIEMPO	LECTURA DIAL (Div):	ALTURAS									
		12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES							
Fecha-hora	(Hrs)	mm	%	mm	%						
NO EXPANSIVO											
7.- RESULTADOS											
ENSAYO CBR	12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES	PRÓCTOR		CBR FINAL					
Densidad Seca prom.	1.78	2.03	2.15	Humedad óptima	7.82%	Penetración	0.1"				
Penetración: 0.1"	59.8	87.7	110.5	MDS	2.158	100% MDS	112.3				
Penetración: 0.2"	85.4	120.9	146.4	95 % de la MDS	2.050	95 % MDS	125.0				
8.- EQUIPOS DE MEDICIÓN											
EQ	BALANZA	BALANZA	MARTILLO COMP.	PRENSA CBR	MOLDE CBR	CELDA	DIAL				
ID.	-	-	-	-	-	-	-				
9.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES											
10.- DOCUMENTOS ADJUNTOS											
LABORATORIO  Jonathan E. Flores Huaranga INGENIERO LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			SUELOS Y PAVIMENTOS  Cesar Edmundo Rojo Alvarado INGENIERO EN PAVIMENTOS				RESIDENTE  Ing. Yuri Bonilla Garcia INGENIERO RESIDENTE DE OBRA				

 <p>OBRACIV CIA. LTDA.</p>	<p>ENSAYO</p> <p>CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO</p>		Código:	5/C																					
			Versión:	01																					
	<p>MIC 1.132</p> <p>LA MEDICIÓN DE LA CBR SE REALIZA EN UNO DE LOS DOS TIPOS DE LABORATORIO, EN CADA CASO DEBEMOS SEGUIR LA NORMA DE "CIVIL ENGINEERING"</p>																								
PROYECTO:	CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM. 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.			REGISTRO:	R-00001-20																				
Tramo:	MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.			FECHA:	29/10/2020																				
LUGAR:	MAZAMARI - SATIPO - JUNIN	RESIDENTE:	Y.C.B.G.																						
SUPERVISIÓN:	CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI	ING. JEFE:	C.E.R.A.																						
GRÁFICA FUERZA vs PENETRACIÓN																									
<p>1 LANTEA</p> 		<p>26 GOLPES</p> 		<p>55 GOLPES</p> 																					
Corrección:	0.3 mm.	Corrección:	0.3 mm.	Corrección:	0.2 mm.																				
Penetración corr.:	2.34 mm.	Penetración corr.:	2.84 mm.	Penetración corr.:	2.74 mm.																				
Fuerza corregida:	785 kg.	Fuerza corregida:	1850 kg.	Fuerza corregida:	1450 kg.																				
Penetración corr.:	5.38 mm.	Penetración corr.:	5.38 mm.	Penetración corr.:	5.28 mm.																				
Fuerza corregida:	1650 kg.	Fuerza corregida:	2380 kg.	Fuerza corregida:	2880 kg.																				
			<p>CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">100% MDS</td> </tr> <tr> <td>CBR, PENETRACION 0.1"</td> <td style="text-align: center;">2.16</td> </tr> <tr> <td>CBR, PENETRACION 0.2"</td> <td style="text-align: center;">112.3</td> </tr> <tr> <td>CBR, PENETRACION 0.2"</td> <td style="text-align: center;">148.5</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">95% MDS</td> </tr> <tr> <td>CBR, PENETRACION 0.1"</td> <td style="text-align: center;">91.0</td> </tr> <tr> <td>CBR, PENETRACION 0.2"</td> <td style="text-align: center;">125.0</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">VALOR CBR MÍNIMO (%)</td> </tr> <tr> <td>(Manual de carretera EG - 2013)</td> <td style="text-align: center;">AFIRMADO</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">40</td> </tr> </table> <p><small>Nota: Ingresar valores del CBR con la pestaña del costado hasta que la recta horizontal de densidad seca intersecte a la curva correspondiente del CBR 0.1" o CBR 0.2"</small></p>			100% MDS		CBR, PENETRACION 0.1"	2.16	CBR, PENETRACION 0.2"	112.3	CBR, PENETRACION 0.2"	148.5	95% MDS		CBR, PENETRACION 0.1"	91.0	CBR, PENETRACION 0.2"	125.0	VALOR CBR MÍNIMO (%)		(Manual de carretera EG - 2013)	AFIRMADO		40
100% MDS																									
CBR, PENETRACION 0.1"	2.16																								
CBR, PENETRACION 0.2"	112.3																								
CBR, PENETRACION 0.2"	148.5																								
95% MDS																									
CBR, PENETRACION 0.1"	91.0																								
CBR, PENETRACION 0.2"	125.0																								
VALOR CBR MÍNIMO (%)																									
(Manual de carretera EG - 2013)	AFIRMADO																								
	40																								
			<p>LEYENDA Valores por lanteas</p>																						
9.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES																									
MEZCLA "CANT. AMP. A. IRIS" 70.0% + "CANT. TSIRIARI" 30.0% (CEM. 1.5 + A. SULF. 0.3 l/m ³)																									
SE UTILIZO EN LA MEZCLA EL CEMENTO MARCA INKA Y ACEITE SULFONADO MARCA PROES																									
10.- DOCUMENTOS ADJUNTOS																									
LABORATORIO		SUELOS Y PAVIMENTOS		RESIDENTE																					
<p>OBRACIV CIA. LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ</p>  <p>Jhonatan E. Flores Huaranga JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS.</p>		<p>OBRACIV CIA. LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ</p>  <p>Cesar Eduardo Rojas Alvarado ING. ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS C.I.P. 89460</p>		<p>OBRACIV CIA. LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ</p>  <p>Ing. Yuri Bonilla Garcia INGENIERO RESIDENTE DE OBRA C.I.P. 89460</p>																					

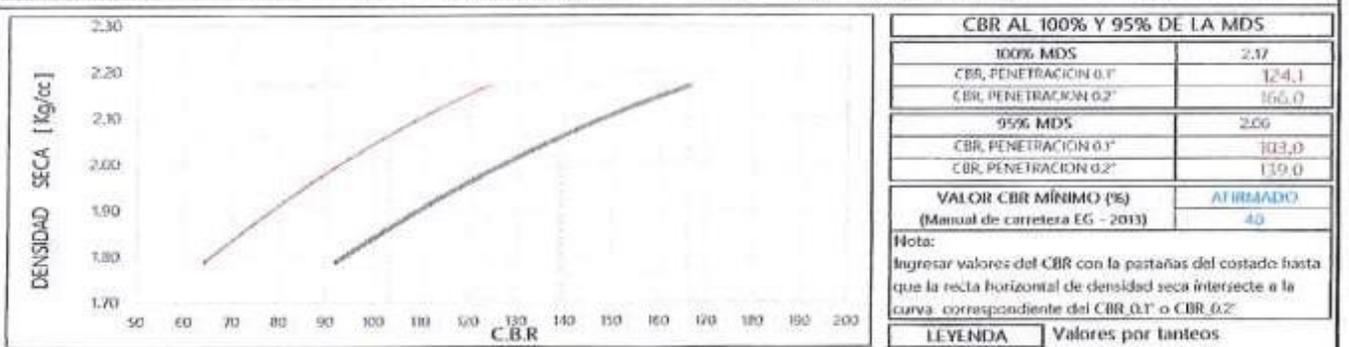
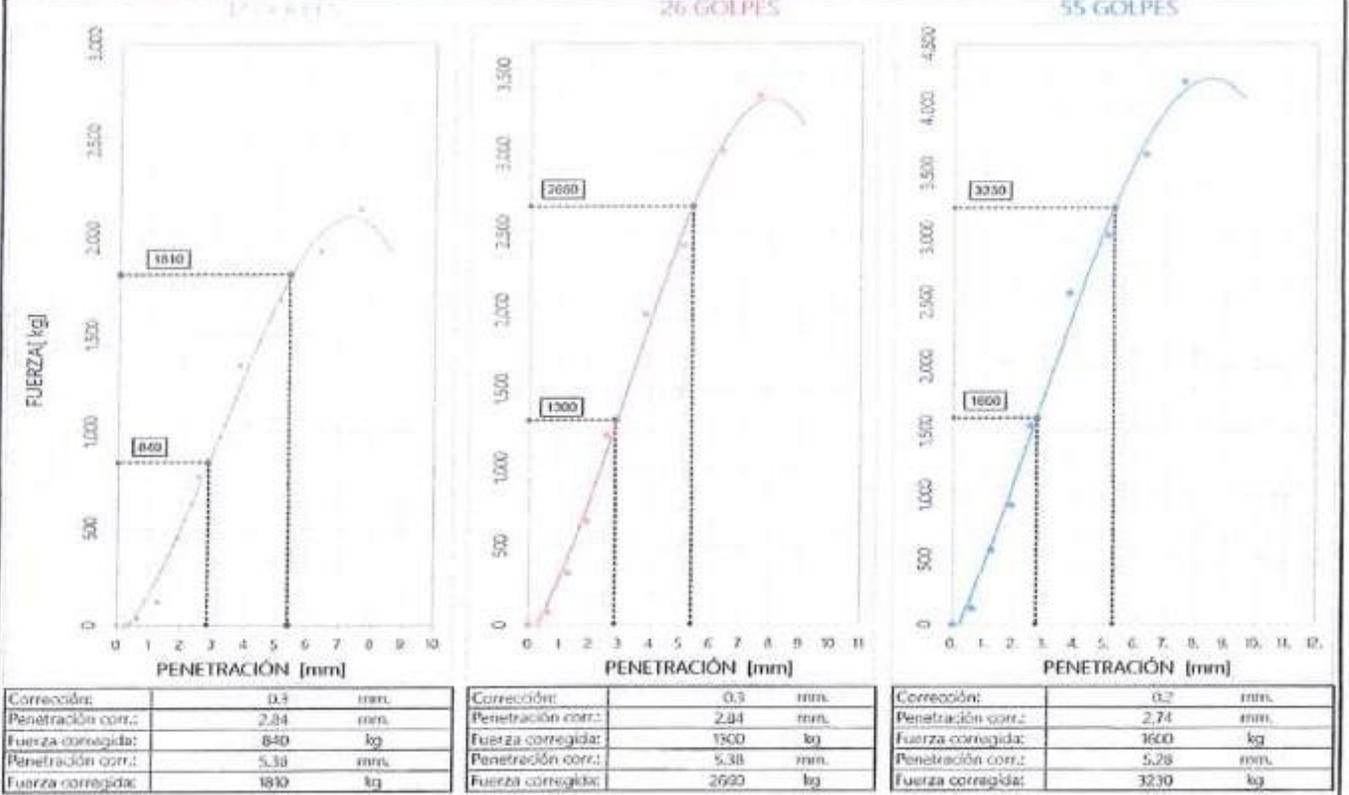
20

OBRACIV Cia. Ltda.		PRÓCTOR MODIFICADO				Código:	ODR-SP-FCB-029	
		MTC E 315, AASHTO T 99-01, ASTM D 1557				Versión:	01	
LA VERIFICACIÓN Y EL CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES Y LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA, SE REALIZA EN EL MARCO DE LA ACTIVIDAD DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA.								
PROYECTO:	CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO					REGISTRO:	0-00000-20	
Tramo:	MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO					FECHA:	29/03/2020	
LUGAR:	MAZAMARI - SATIPO - JUNBI	RESIDENTE:	Y.C.B.G		ING. JEFE:	C.E.R.A		
SUPERVISIÓN:	CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI							
1.- MUESTRA				2.- PERSONAL				
UBICACIÓN:	LABORATORIO TSIRIARI		SONDAJE:	S-1		OPERADOR:	J.F.F.H.	
MATERIAL:	MEZCLA "CANT. AMP. A. IRIS" 70.0% + "CANT. TSIRIARI" 30.0% (CEM. 2.0 + A. SULF. 0.3 R/m3)		PROFUND.:	-		ASISTENTE:	C.C.C. - EGGHC	
3.- DATOS PARA ENSAYO								
Método de compactación:		"C"		Número de golpes:	56		Número de capas:	5
4.- DENSIDAD HÚMEDA								
N	DESCRIPCIÓN	UND	M1	M2	M3	M4	M5	
1	Peso suelo húmedo + molde	g	11,195	11,946	11,214	11,098		
2	Peso del molde	g	6,282	6,282	6,282	6,282		
3	Volumen del molde	cm ³	2,120	2,120	2,120	2,120		
4	Peso suelo húmedo (1) - (2)	g	4,913	5,664	4,932	4,816		
5	Densidad suelo húmedo (4)/(3)	g/cm ³	2,079	2,200	2,326	2,272		
5.- HUMEDAD								
N	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5	
6	kl. Capsula		1	2	3	4		
7	Peso del suelo hum. + capsula	g	741.0	650.0	631.2	668.3		
8	Peso del suelo seco+capsula	g	621.9	627.7	598.0	617.7		
9	Peso del agua (7) - (8)	g	119.9	33.3	33.2	50.6		
10	Peso de la capsula	g	0.0	0.0	0.0	0.0		
11	Peso del suelo seco (8) - (9)	g	621.9	627.7	598.0	617.7		
12	Contenido de humedad (9)*100/(11)	%	3.20	5.27	7.35	9.26		
6.- DENSIDAD SECA								
Densidad seca	(5)/(11+(12)/100)	g/cm ³	2.015	2.090	2.167	2.078		
7.- CÁLCULOS				8.- GRÁFICO				
DENSIDAD SECA ¹								
X ⁿ	Y=DS							
X ²	-0.003 468							
X ³	0.055 050							
X ⁴	-0.239 743							
X ⁰	2.334 094							
RESULTADOS								
Humedad óptima:	7.5							
Densidad máxima:	2.170							
Peso específico de grava:								
9.- EQUIPOS DE MEDICIÓN								
EQ.	ID.							
10.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES								
11.- DOCUMENTOS ADJUNTOS								
LABORATORIO		SUELOS Y PAVIMENTOS			RESIDENTE			
 Jhonatan E. Flores Huaranga JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		 César Eduardo Rojo Alvarado INGENIERO ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS			 Ing. Yuri Bonilla Garcia INGENIERO RESIDENTE DE OBRAS CIP 80460			

OBRACIV Cía. Ltda.		ENSAYO									
		CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO									
		MTC E 132									
		89									
<small>LA VERIFICACIÓN DE LA CALIDAD DE ESTE PROCEDIMIENTO DE ENSAYO EN LA FORMA DE UN DOCUMENTO DE CALIDAD DE CALIFICACIÓN, DEBE SER ELABORADO EN LA MANERA DE "SERVICIO TÉCNICO"</small>											
PROYECTO:	CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.							REGISTRO:	0-00001-30		
TRAMO:	MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.							FECHA:	29/10/2020		
LUGAR:	MAZAMARI - SATIPO - JUNIN	RESIDENTE:	Y.C.B.G.								
SUPERVISIÓN:	CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI	ING. REFE:	C.E.R.A.								
1.- MUESTRA			2.- PERSONAL								
UBICACIÓN:	LABORATORIO TSIRIARI		SONDAJE:	-							
MATERIAL:	MEZCLA "CANT. AMP. A. IRIS" 70.0% + "CANT. TSIRIARI" 30.0% (CEM 2.0 + A. SULF. 0.3) PROFUND. (m):		OPERADOR:	J.E.P.H.							
			ASISTENTE:	C.C.C. - L.G.H.C.							
3.- DATOS PARA ENSAYO											
CAPA:	AFIRMADO:	CLASE:	SUCS:	GP:	AASHTO:	A-1-a:	PRÓCTOR:	HD=7.52%:	MDS=2.170:	N°CAPAS:	5
4.- DENSIDAD											
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	12 GOLPES		25 GOLPES		56 GOLPES				
0	Condición de humedad		Normal	Saturado	Normal	Saturado	Normal	Saturado			
1	Peso suelo húmedo + molde	g	11,854	11,894	12,935	12,995	13,236	13,303			
2	Peso del molde	g	7,742	7,742	8,252	8,252	8,261	8,261			
3	Volumen del molde (REC)	cm ³	2,136	2,136	2,134	2,134	2,140	2,140			
4	Peso suelo húmedo, [1]-[2]	g	4,112	4,152	4,683	4,743	4,975	5,042			
5	Densidad suelo húmedo, [4]/[3]	g/cm ³	1,925	1,944	2,195	2,222	2,325	2,356			
6	Id. Capas		1	2	3	4	5	6			
7	Peso del suelo húmedo	g	704,5	575,0	646,3	755,7	592,2	554,3			
8	Peso del suelo seco	g	655,0	528,0	601,0	693,0	551,0	508,0			
9	Peso del agua, [7]-[8]	g	49,5	47,0	45,3	62,7	41,2	46,3			
10	Peso de la capasa	g	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
11	Peso del suelo seco, [8]-[10]	g	655,0	528,0	601,0	693,0	551,0	508,0			
12	Contenido de humedad, [9]/[11]	%	7,55	8,91	7,53	9,05	7,48	9,12			
13	Densidad seca, [5]/[1]+[12]/100	g/cm ³	1,790	1,785	2,041	2,038	2,163	2,159			
5.- PENETRACIÓN											
CARGA		LECTURA DIRECTA (KILO)			FUERZA (kg)						
STANDARD	mm	12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA	
Área del pistón: 18.66 cm ²	0.00										
	0.63				39		84		126		
	1.27				122		330		575		
	1.90				453		660		926		
70.31 Kgf/cm ²	2.54				770	840*	1,206	1,300*	1,543	1,600*	
	3.81				1,340		1,979		2,572		
105.46 Kgf/cm ²	5.08				1,600	1,810*	2,413	2,660*	3,016	3,230*	
	6.35				1,929		3,036		3,647		
	7.62				2,145		3,364		4,200		
CORRECCIÓN: DE LA CELDA		DE CARGA EN:	KILO	Ecuación: 1.009600 × X + 0.155700							
6.- EXPANSIÓN											
TIEMPO		LECTURA DIAL (Div):			ALTURAS						
Fecha-hora	(Hrs)	12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES	mm	%	mm	%	mm	%	
NO EXPANSIVO											
H_{exp} = 127 mm											
7.- RESULTADOS											
ENSAYO CBR	12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES	PRÓCTOR		CBR FINAL					
Densidad Seca prom.	1.79	2.04	2.36	Humedad óptima	7.52%	Penetración	0.1"	0.2"			
Penetración: 0.1"	64.0	99.1	122.0	MDS	2.170	100% MDS	124.1	166.0			
Penetración: 0.2"	92.0	135.2	164.1	95 % de la MDS	2.061	95 % MDS	103.0	139.0			
8.- EQUIPOS DE MEDICIÓN											
EQ. ID.	BALANZA	BALANZA	MARTILLO COMP.	PRENSA CBR	MOLDE CBR	CELDA	DIAL				
9.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES											
MEZCLA "CANT. AMP. A. IRIS" 70.0% + "CANT. TSIRIARI" 30.0% (CEM 2.0 + A. SULF. 0.3) (m ³)											
SE UTILIZO EN LA MEZCLA EL CEMENTO MARCA INKA Y ACEITE SULFONADO MARCA PROES											
10.- DOCUMENTOS ADJUNTOS											
LABORATORIO			SUELOS Y PAVIMENTOS				RESIDENTE				
OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ			OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ				OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ				
											
Jhonatan E. Flores Huaranga JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			Cesar Eduardo Bajo Alvarado ING. ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CIP 108173				Ing. Yari Bonifla Garcia INGENIERO RESIDENTE DE OBRAS CIP 694410				

 <p>OBRACIV Cia. Ltda.</p>	ENSAYO		Código:	S/C	
	CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO		Versión:	01	
MTC E 132					
<small>LA VERDADERA IDENTIFICACIÓN DE ESTE DOCUMENTO SE CONSIDERA UNA COPIA NO CONTROLADA, EXCEPTO CUANDO LEVANTE LA MARCA DE "COPIA CONTROLADA"</small>					
PROYECTO:	CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM. 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.			REGISTRO:	R-00001-20
Tramo:	MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.			RESIDENTE:	Y.C.B.G.
LUGAR:	MAZAMARI - SATIPO - JUNIN			ING. JEFE:	C.E.R.A.
SUPERVISIÓN:	CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI			FECHA:	29/10/2020

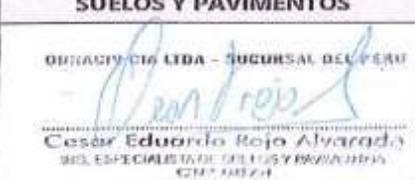
GRÁFICA FUERZA vs PENETRACION



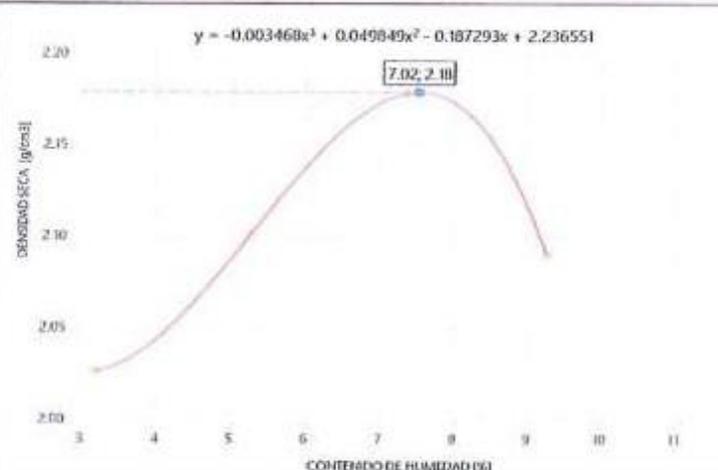
9.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES

MEZCLA "CANT. AMP. A. IRIS" 70.0% + "CANT. TSIRIARI" 30.0% (CEM. 2.0 + A. SULF. 0.3 l/m³)
SE UTILIZO EN LA MEZCLA EL CEMENTO MARCA INKA Y ACEITE SULFONADO MARCA PROES

10.- DOCUMENTOS ADJUNTOS

LABORATORIO	SUELOS Y PAVIMENTOS	RESIDENTE
 Jhanatan E. Fides Huaranga JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	 Cesar Eduardo Rojo Alvarado ING. ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS CIP 10374	 Ing. Yuri Bonilla Garcia INGENIERO RESIDENTE DE OBRA CIP 89400

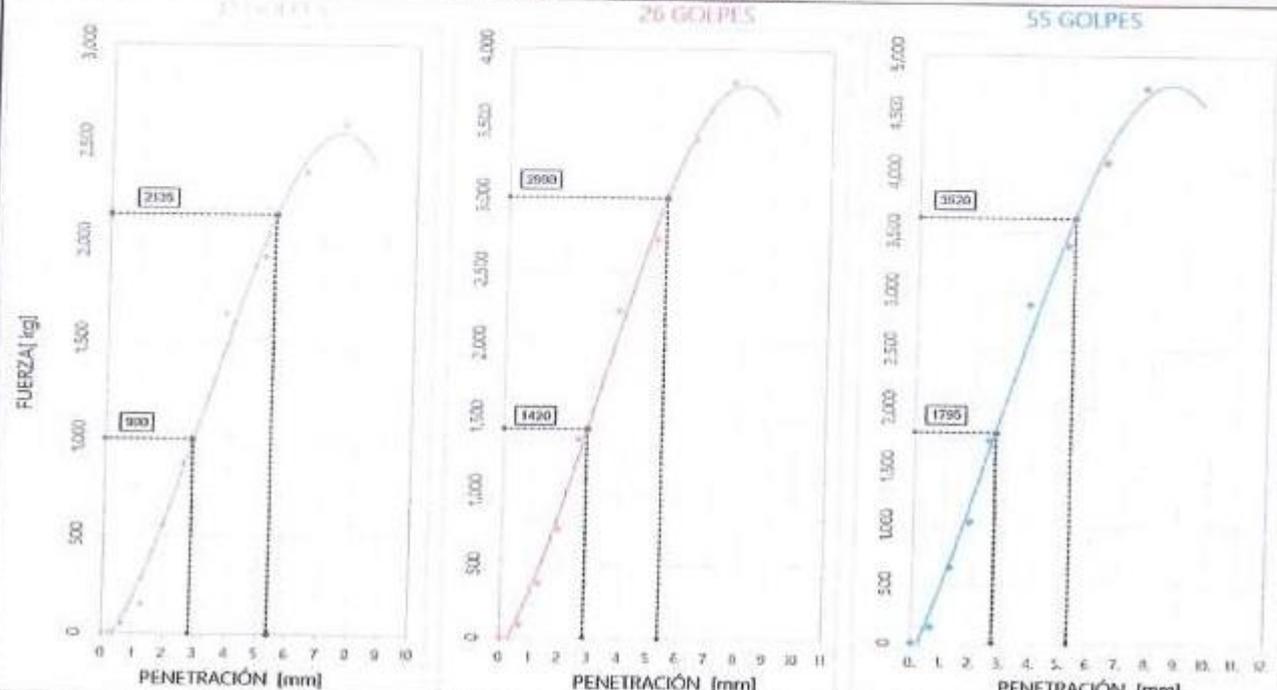
124

OBRACIV CIA. LTDA.		PROCTOR MODIFICADO				Código:	OBR-SP-FOM-021																				
		MTC E 115, AASHO T-99-01, ASTM D 1557				Versión:	01																				
LA VISIÓN GENERAL Y REDUCCIÓN DE ESTE DOCUMENTO LE PERTENECE ÚNICAMENTE AL INGENIERO RESPONSABLE, EN CADA CASO DEBE LEER LA MANERA DE AGRADE "TODA VERIFICACIÓN"																											
PROYECTO:	CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPIA - A DOS DE MAYO.					REGISTRO:	W-00001-20																				
Tramo:	MAZAMARI - PUERTO OCOPIA - A DOS DE MAYO.					FECHA:	29/03/2020																				
LUGAR:	MAZAMARI - SATIPO - JUNIN	RESIDENTE:	Y.C.B.G.																								
SUPERVISIÓN:	CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI	ING. JEFE:	C.E.R.A.																								
1.- MUESTRA				2.- PERSONAL																							
UBICACIÓN:	LABORATORIO EIRACUI	SONDAJE:	E-1		OPERADOR:	E.F.F.H.																					
MATERIAL:	MEZCLA "CANT. AMP. A. IRIS" 70.0% + "CANT. TSIRIARI" 30.0% (CEM. 2.5 + A. SULF. 0.3 l/m ³)	PROFUND.:	-		ASISTENTE:	C.C.C. - I.G.H.C.																					
3.- DATOS PARA ENSAYO																											
Método de compactación :		°C	Número de golpes :	56	Número de capas :	5																					
4.- DENSIDAD HÚMEDA																											
N	DESCRIPCIÓN	UND	M1	M2	M3	M4	M5																				
1	Peso suelo húmedo + molde	g	10,913	10,943	11,216	11,101																					
2	Peso del molde	g	6,287	6,287	6,287	6,287																					
3	Volumen del molde	cm ³	2,120	2,120	2,120	2,120																					
4	Peso suelo húmedo (1) - (2)	g	4,626	4,656	4,929	4,814																					
5	Densidad suelo húmedo (4)/(3)	g/cm ³	2,182	2,201	2,327	2,273																					
5.- HUMEDAD																											
6	Id. Capsula		1	2	3	4																					
7	Peso del suelo hum. + capsula	g	696.2	716.3	680.1	720.2																					
8	Peso del suelo seco + capsula	g	677.9	683.7	648.0	667.7																					
9	Peso del agua (7) - (8)	g	18.3	32.6	32.1	52.5																					
10	Peso de la capsula	g	0.0	0.0	0.0	0.0																					
11	Peso del suelo seco (8) - (9)	g	677.9	683.7	648.0	667.7																					
12	Contenido de humedad (9)*100/(11)	%	2.70	4.77	6.05	8.76																					
6.- DENSIDAD SECA																											
Densidad seca	(5)/(1+(12)/100)	g/cm ³	2.026	2.101	2.178	2.090																					
7.- CÁLCULOS				8.- GRÁFICO																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">DENSIDAD SECA*</th> </tr> <tr> <th>Xⁿ</th> <th>Y=DS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X³</td> <td>-0.003 468</td> </tr> <tr> <td>X²</td> <td>0.049 849</td> </tr> <tr> <td>X¹</td> <td>-0.187 293</td> </tr> <tr> <td>X⁰</td> <td>2.236 551</td> </tr> </tbody> </table> <p>(*) Son los coeficientes que da la línea de tendencia (polinomio).</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">RESULTADOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Humedad óptima :</td> <td>7.0</td> </tr> <tr> <td>Densidad máxima :</td> <td>2.179</td> </tr> <tr> <td>Peso específico de grava :</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				DENSIDAD SECA*		X ⁿ	Y=DS	X ³	-0.003 468	X ²	0.049 849	X ¹	-0.187 293	X ⁰	2.236 551	RESULTADOS		Humedad óptima :	7.0	Densidad máxima :	2.179	Peso específico de grava :					
DENSIDAD SECA*																											
X ⁿ	Y=DS																										
X ³	-0.003 468																										
X ²	0.049 849																										
X ¹	-0.187 293																										
X ⁰	2.236 551																										
RESULTADOS																											
Humedad óptima :	7.0																										
Densidad máxima :	2.179																										
Peso específico de grava :																											
9.- EQUIPOS DE MEDICIÓN																											
EQ.																											
ID.																											
10.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES																											
MEZCLA "CANT. AMP. A. IRIS" 70.0% + "CANT. TSIRIARI" 30.0% (CEM. 2.5 + A. SULF. 0.3 l/m ³)																											
SE UTILIZO EN LA MEZCLA EL CEMENTO MARCA INKA Y ACEITE SULFONADO MARCA PROES																											
11.- DOCUMENTOS ADJUNTOS																											
LABORATORIO		SUELOS Y PAVIMENTOS			RESIDENTE																						
OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ		OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ			OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ																						
Jhonatan E. Flores Huaranga JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		Casar Eduardo Rojo Alvarado ING. ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS			Ing. Yuri Bonilla Garcia INGENIERO RESIDENTE DE OBRAS CIP. 69400																						

OBRACIV Cía. Ltda.		ENSAYO								
		CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO								
		MTC E 132								
		LA PREPARACIÓN O HERRAJE DE ESTE REGISTRO DEBE CONSIDERAR UNA COPIA DEL CEMENTO, DEL ACEITE SULFONADO Y LA MEZCLA DE SUELO ESTABILIZADO								
PROYECTO:	CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM. 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.							REGISTRO:	0-00001-20	
TRAMO:	MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO							FECHA:	29/10/2020	
LUGAR:	MAZAMARI - SATIPO - JUNIN			RESIDENTE:	Y.C.B.G.					
SUPERVISIÓN:	CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI			ING. JEFE:	C.E.R.A.					
1.- MUESTRA				2.- PERSONAL						
UBICACIÓN:	LABORATORIO TSIRIARI			SONDAJE:	-		OPERADOR:	I.J.F.H.		
MATERIAL:	MEZCLA "CANT. AMP. A. IRIS" 70.0% + "CANT. TSIRIARI" 30.0% (CEM 2.5 + A. SULF. 0)			PROFUND. (cm):	-		ASISTENTE:	C.C.C. E.C.H.E.		
3.- DATOS PARA ENSAYO										
CAPA:	AFIRMADO	CLASE:	SUCS	GP	AASHTO:	A-1-a	PRÓCTOR:	HO=7.02% MDS=2.179	N°CAPAS:	5
4.- DENSIDAD										
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	12 GOLPES		25 GOLPES		56 GOLPES			
0	Condición de humedad		Normal	Saturado	Normal	Saturado	Normal	Saturado		
1	Peso suelo húmedo + molde	g	12,405	12,445	13,552	13,612	11,007	11,673		
2	Peso del molde	g	8,328	8,328	8,795	8,795	6,634	6,634		
3	Volumen del molde - REG.	cm ³	2,117	2,117	2,168	2,168	2,140	2,140		
4	Peso suelo húmedo, [1]-[7]	g	4,077	4,117	4,757	4,817	4,973	5,039		
5	Densidad suelo húmedo, [4]/[3]	g/cm ³	1,926	1,945	2,194	2,222	2,324	2,355		
6	Vol. Capas		1	2	3	4	5	6		
7	Peso del suelo húmedo	g	738.6	610.3	680.7	790.2	826.9	589.8		
8	Peso del suelo seco	g	690.0	563.0	636.0	728.0	586.0	543.0		
9	Peso del agua, [7]-[8]	g	48.6	47.3	44.7	62.2	40.9	46.8		
10	Peso de la capsula	g	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
11	Peso del suelo seco, [8]-[10]	g	690.0	563.0	636.0	728.0	586.0	543.0		
12	Contenido de humedad, [9]/[11]	%	7.05	8.41	7.03	8.55	6.98	8.62		
13	Densidad seca, [5]/(1-[12]/100)	g/cm ³	1.799	1.791	2.050	2.047	2.172	2.160		
5.- PENETRACIÓN										
CARGA		LECTURA DIRECTA (KILO)			FUERZA (kg)					
STANDARD	mm	12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA
Area del pistón:	0.00									
	0.63				47		95		142	
18.66 cm ²	1.27				148		371		646	
	1.90				551		741		1040	
70.31 Kg/cm ²	2.54				867	990*	1,355	1,420*	1,733	1,795*
	3.81				1,630		2,222		2,889	
105.46 Kg/cm ²	5.08				1,922	2,135*	2,710	2,990*	3,387	3,620*
	6.35				2,347		3,387		4,096	
	7.62				2,593		3,778		4,726	
CORRECCIÓN: DE LA CELDA		DE CARGA EN:		KILO	Ecuación: 1.009600 * X + 0.155700					
6.- EXPANSIÓN										
TIEMPO		LECTURA DIAL (Div):			0.001"		ALTURAS			
Fecha-hora	(Hrs)	12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES	mm	%	mm	%	mm	%
NO EXPANSIVO										
H _{resol} = 127 mm										
7.- RESULTADOS										
ENSAYO CBR	12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES	PRÓCTOR		CBR FINAL				
Densidad Seca prom.	1.80	2.05	2.17	Humedad óptima	7.02%	Penetración	0.1"	0.2"		
Penetración: 0.1"	75.5	108.2	136.8	MDS	2.179	100% MDS	139.2	186.0		
Penetración: 0.2"	108.5	151.9	184.0	95 % de la MDS	2.070	95 % MDS	112.0	158.0		
8.- EQUIPOS DE MEDICIÓN										
EQ	BALANZA	BALANZA	MARTILLO COMP.	PRENSA CBR	MOLDE CBR	CELDA	DIAL			
ID	-	-	-	-	-	-	-			
9.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES										
MEZCLA "CANT. AMP. A. IRIS" 70.0% + "CANT. TSIRIARI" 30.0% (CEM 2.5 + A. SULF. 0.3 l/m ³)										
SE UTILIZO EN LA MEZCLA EL CEMENTO MARCA INKA Y ACEITE SULFONADO MARCA PROES										
10.- DOCUMENTOS ADJUNTOS										
LABORATORIO			SUELOS Y PAVIMENTOS				RESIDENTE			
OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ			OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ				OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ			
 Jhonatan E. Flores Huaranga JEFE DE LABORATORIOS SUELOS Y PAVIMENTOS			 Cesar Eduardo Roja Alvarado ING. ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS				 Ing. Yuri Bonilla Garcia INGENIERO RESIDENTE DE OBRA			

 <p>OBRACIV Cía. Ltda.</p>	ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO		Código:	S/C	
			Versión:	01	
MTC E 132					
<small>LA VERDADERA CALIDAD COMIENZA CON UN CONTROLADO Y EFECTIVO CUMPLIMIENTO A LA MARCA DE "COPIS CONTROLADA"</small>					
PROYECTO:	CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM. 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.			REGISTRO:	R-00001-20
Tramo:	MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.				
LUGAR:	MAZAMARI - SATIPO - JUNIN			RESIDENTE:	Y.C.B.G. C.E.R.A.
SUPERVISIÓN:	CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI			ING. JFE:	
				FECHA:	29/10/2020

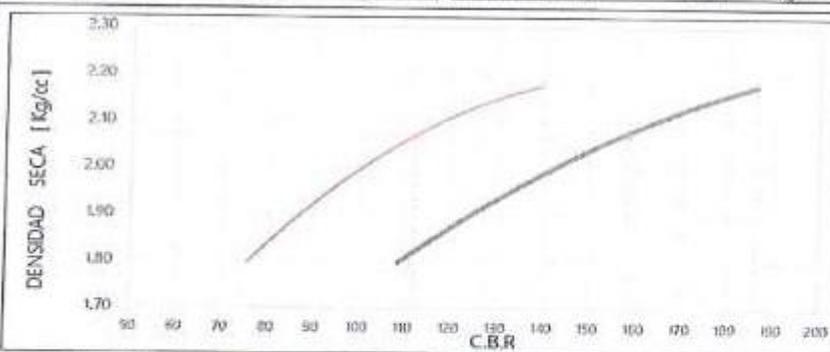
GRÁFICA FUERZA vs PENETRACIÓN



Corrección:	0.3	mm.
Penetración corr.:	2.84	mm.
Fuerza corregida:	990	kg
Penetración corr.:	5.38	mm.
Fuerza corregida:	2135	kg

Corrección:	0.3	mm.
Penetración corr.:	2.84	mm.
Fuerza corregida:	1420	kg
Penetración corr.:	5.36	mm.
Fuerza corregida:	2990	kg

Corrección:	0.2	mm.
Penetración corr.:	2.74	mm.
Fuerza corregida:	1795	kg
Penetración corr.:	5.28	mm.
Fuerza corregida:	3620	kg

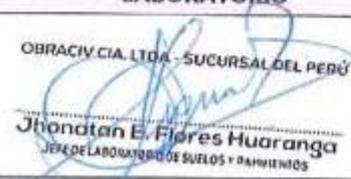
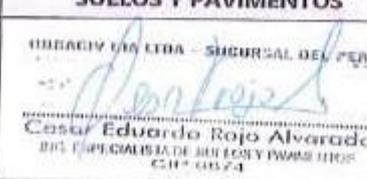


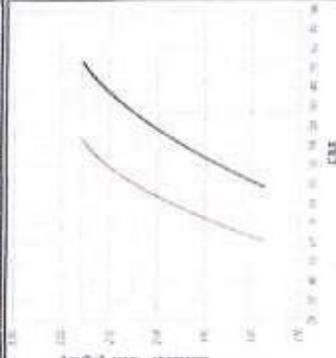
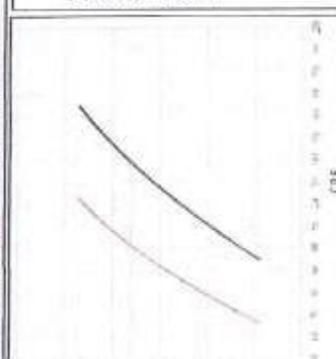
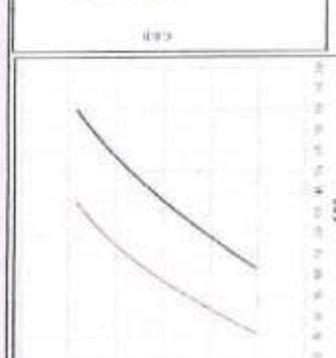
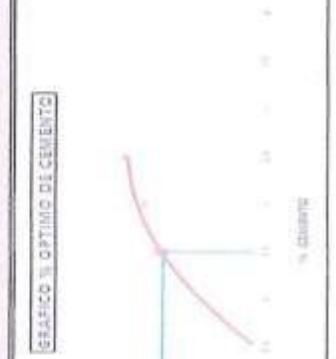
CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS	
100% MDS	2.18
CBR, PENETRACION 0.1"	139.2
CBR, PENETRACION 0.2"	105.0
95% MDS	2.07
CBR, PENETRACION 0.1"	112.0
CBR, PENETRACION 0.2"	150.0
VALOR CBR MÍNIMO (%)	ATIBUADO
(Manual de carretera EG - 2013)	40
<small>Nota: Ingresar valores del CBR con la pestiñas del costado hasta que la recta horizontal de densidad seca intersece a la curva correspondiente del CBR 0.1" o CBR 0.2"</small>	
LEVENDA	Valores por tanteos

9.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES

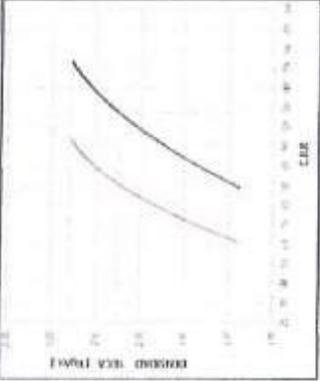
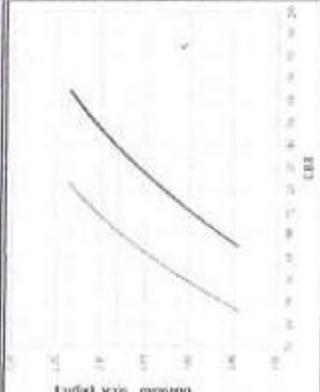
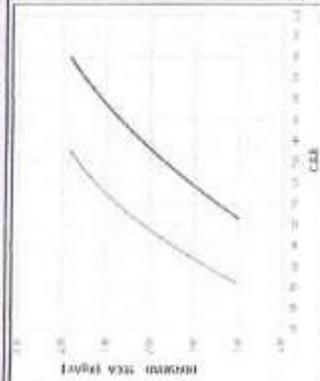
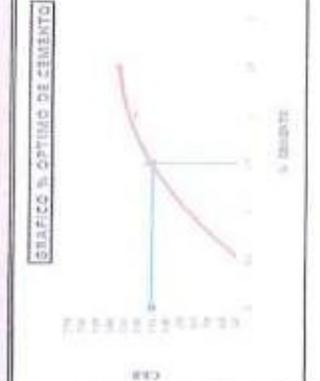
MEZCLA "CANT. AMP. A. IRIS" 70.0% + "CANT. TSIRIARI" 30.0% (CEM. 2.5 + A. SULF. 0.3 l/m³)
 SE UTILIZO EN LA MEZCLA EL CEMENTO MARCA INKA Y ACEITE SULFONADO MARCA PROES

10.- DOCUMENTOS ADJUNTOS

LABORATORIO	SUELOS Y PAVIMENTOS	RESIDENTE
 Jonathan E. Flores Huaranga <small>JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	 Cesar Eduardo Rojo Alvarado <small>ING. ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CIP 04574</small>	 Ing. Yuri Bonilla Garcia <small>INGENIERO RESIDENTE DE OBRA CIP 05160</small>

DETERMINACIÓN DEL % OPTIMO DEL CONTENIDO DE CEMENTO Y ACEITE SULFONADO PARA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS		Código: SJC				
		Vehículo: 01				
LA INSTITUCIÓN AUTORIZA EL USO DE ESTE DOCUMENTO DE FORMA GRATUITA, SIEMPRE Y CUANDO SE CUMPLA CON LAS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN EL REGLAMENTO DE LICENCIA DE USO DE "SERVIDOR LABORAL".						
PROYECTO: CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPIA - A DOS DE MAYO. TRAMO: MAZAMARI - PUERTO OCOPIA - A DOS DE MAYO. LUGAR: MAZAMARI - SATIPO - JUNIN SUPERVISIÓN: CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI						
REGISTRO: 8/10/2020 FECHA: 17/11/2020						
2.- PERSONAL OPERADOR: M.L. ASISTENTE: S.C.						
1.- MUESTRA UBICACIÓN: LABORATORIO TECNOLÓGICO MATERIAL: MUESTRA CEBR. ASIF. AL 100% DE CEMENTO Y ACEITE SULFONADO (MARCAS LONJESOL)						
3.- GRÁFICOS C.B.R. PARA DETERMINACIÓN DEL % OPTIMO DEL CONTENIDO DE CEMENTO Y ACEITE SULFONADO.						
 <p>CEB AL 100% DE LA MDS CEB PENETRACION 21</p>	 <p>CEB AL 100% DE LA MDS CEB PENETRACION 21</p>	 <p>CEB AL 100% DE LA MDS CEB PENETRACION 21</p>				
 <p>GRÁFICO % OPTIMO DE CEMENTO</p>	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>CANTIDAD DE CEMENTO</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>% OPTIMO PARA CEB = 100%</td> <td>15</td> </tr> </table>		CANTIDAD DE CEMENTO	%	% OPTIMO PARA CEB = 100%	15
CANTIDAD DE CEMENTO	%					
% OPTIMO PARA CEB = 100%	15					
3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS						
ITEM	FECHA	DESCRIPCIÓN DE MATERIAL	CEMENTO PORTLAND TIPO	ACEITE SULFONADO	ELABORACIÓN	OBSERVACIONES
01	25/02/2020	MEXZOLA - CANT. 100% A. 100% 70005 - CANT. 100% 70005 - CANT. 100% 70005 - CANT. 100% 70005 - CANT. 100% 70005	1.5	0.3	A-4	> 2008
02	25/02/2020	MEXZOLA - CANT. 100% A. 100% 70005 - CANT. 100% 70005 - CANT. 100% 70005 - CANT. 100% 70005 - CANT. 100% 70005	2.0	0.3	A-4	CUMPLE
03	20/02/2020	MEXZOLA - CANT. 100% A. 100% 70005 - CANT. 100% 70005 - CANT. 100% 70005 - CANT. 100% 70005 - CANT. 100% 70005	2.5	0.3	A-4	CUMPLE
04						
4.- COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES CALIFICACIÓN TECNOLÓGICA DE EMPLEADOS						
5.- DOCUMENTOS ADJUNTOS						
LABORATORIO OBRACIV CIA. LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ Jonathan E. Flores Huaranga INGENIERO RESPONSABLE DE PAVIMENTOS			SUELOS Y PAVIMENTOS OBRACIV CIA. LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ Cesar Eduardo Rojas Alvarado INGENIERO RESPONSABLE DE PAVIMENTOS			
RESIDENTE OBRACIV CIA. LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ Ing. Yuri Bonilla Garcia INGENIERO RESPONSABLE DE OBRAS CIP 88160						

Anexo5:

DETERMINACIÓN DEL % OPTIMO DEL CONTENIDO DE CEMENTO Y ACEITE SULFONADO PARA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS		Código: S/C																																																																																						
TRAYecto		Versión: 01																																																																																						
<p style="font-size: small;">LA VISIÓN PERMANENTE DE OBRACIV S.A.S. EN EL DISEÑO DE ESTABILIZACIÓN DE SUELOS EN EL CANTÓN MAZAMARI, PUERTO OCOPIA - A DOS DE MAYO.</p>																																																																																								
<p>PROYECTO: CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM. 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPIA - A DOS DE MAYO.</p> <p>TRAMO: MAZAMARI - PUERTO OCOPIA - A DOS DE MAYO.</p> <p>LUGAR: MAZAMARI - SANTIAGO - JUNÍN</p> <p>SUPERVISIÓN: CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI</p>																																																																																								
<p>1.- MUESTRA</p> <p>LUBRICACIÓN: <u>CEMENTO PORTLAND TIPO I</u></p> <p>MATERIAL: <u>MEZCLA CANT. ACEITE SULFONADO Y CEMENTO PORTLAND TIPO I MARCA INISA Y ACEITE SULFONADO MARCA IONIC SOIL</u></p>																																																																																								
<p>2.- GRÁFICOS C.B. PARA DETERMINACIÓN DEL % OPTIMO DEL CONTENIDO DE CEMENTO Y ACEITE SULFONADO</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>C.B.1 CER AL 100% DE LA MEZCLA CUR. PENETRACION 0.7</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>C.B.2 CER AL 90% DE LA MEZCLA CUR. PENETRACION 0.1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>C.B.3 CER AL 80% DE LA MEZCLA CUR. PENETRACION 0.1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>C.B.4 CER AL 70% DE LA MEZCLA CUR. PENETRACION 0.1</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">GRÁFICO % OPTIMO DE CEMENTO</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th colspan="2">CANTIDAD DE CEMENTO</th> </tr> <tr> <td>EL OPTIMO PARA LTP = 100%</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td></td> <td>75</td> </tr> </table>			CANTIDAD DE CEMENTO		EL OPTIMO PARA LTP = 100%	75		75																																																																																
CANTIDAD DE CEMENTO																																																																																								
EL OPTIMO PARA LTP = 100%	75																																																																																							
	75																																																																																							
<p>3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">ITEM</th> <th rowspan="2">FECHA</th> <th rowspan="2">DESCRIPCIÓN DE MATERIAL</th> <th colspan="2">CEMENTO PORTLAND TIPO</th> <th colspan="2">ACEITE SULFONADO</th> <th colspan="4">CLASIFICACIÓN</th> <th colspan="2">C.B. OPT</th> <th rowspan="2">OBSERVACIONES</th> </tr> <tr> <th>%</th> <th>Wt. (g)</th> <th>%</th> <th>Wt. (g)</th> <th>SKES</th> <th>AUMTO</th> <th>MTC E MP</th> <th>MTC E UP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>01</td> <td>20/05/2020</td> <td>MEZCLA CANT. ACEITE SULFONADO Y CEMENTO PORTLAND TIPO I MARCA INISA Y ACEITE SULFONADO MARCA IONIC SOIL</td> <td>1.5</td> <td>0.3</td> <td>0.7</td> <td>14.0</td> <td>15.0</td> <td>15.0</td> <td>15.0</td> <td>15.0</td> <td>15.0</td> <td>15.0</td> <td>15.0</td> <td>CLASIFICACIÓN</td> </tr> <tr> <td>02</td> <td>20/05/2020</td> <td>MEZCLA CANT. ACEITE SULFONADO Y CEMENTO PORTLAND TIPO I MARCA INISA Y ACEITE SULFONADO MARCA IONIC SOIL</td> <td>2.0</td> <td>0.3</td> <td>0.7</td> <td>14.0</td> <td>15.0</td> <td>15.0</td> <td>15.0</td> <td>15.0</td> <td>15.0</td> <td>15.0</td> <td>15.0</td> <td>CLASIFICACIÓN</td> </tr> <tr> <td>03</td> <td>20/05/2020</td> <td>MEZCLA CANT. ACEITE SULFONADO Y CEMENTO PORTLAND TIPO I MARCA INISA Y ACEITE SULFONADO MARCA IONIC SOIL</td> <td>2.5</td> <td>0.3</td> <td>0.7</td> <td>14.0</td> <td>15.0</td> <td>15.0</td> <td>15.0</td> <td>15.0</td> <td>15.0</td> <td>15.0</td> <td>15.0</td> <td>CLASIFICACIÓN</td> </tr> <tr> <td>04</td> <td>20/05/2020</td> <td>MEZCLA CANT. ACEITE SULFONADO Y CEMENTO PORTLAND TIPO I MARCA INISA Y ACEITE SULFONADO MARCA IONIC SOIL</td> <td>3.0</td> <td>0.3</td> <td>0.7</td> <td>14.0</td> <td>15.0</td> <td>15.0</td> <td>15.0</td> <td>15.0</td> <td>15.0</td> <td>15.0</td> <td>15.0</td> <td>CLASIFICACIÓN</td> </tr> </tbody> </table>			ITEM	FECHA	DESCRIPCIÓN DE MATERIAL	CEMENTO PORTLAND TIPO		ACEITE SULFONADO		CLASIFICACIÓN				C.B. OPT		OBSERVACIONES	%	Wt. (g)	%	Wt. (g)	SKES	AUMTO	MTC E MP	MTC E UP	01	20/05/2020	MEZCLA CANT. ACEITE SULFONADO Y CEMENTO PORTLAND TIPO I MARCA INISA Y ACEITE SULFONADO MARCA IONIC SOIL	1.5	0.3	0.7	14.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	CLASIFICACIÓN	02	20/05/2020	MEZCLA CANT. ACEITE SULFONADO Y CEMENTO PORTLAND TIPO I MARCA INISA Y ACEITE SULFONADO MARCA IONIC SOIL	2.0	0.3	0.7	14.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	CLASIFICACIÓN	03	20/05/2020	MEZCLA CANT. ACEITE SULFONADO Y CEMENTO PORTLAND TIPO I MARCA INISA Y ACEITE SULFONADO MARCA IONIC SOIL	2.5	0.3	0.7	14.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	CLASIFICACIÓN	04	20/05/2020	MEZCLA CANT. ACEITE SULFONADO Y CEMENTO PORTLAND TIPO I MARCA INISA Y ACEITE SULFONADO MARCA IONIC SOIL	3.0	0.3	0.7	14.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	CLASIFICACIÓN				
ITEM	FECHA	DESCRIPCIÓN DE MATERIAL				CEMENTO PORTLAND TIPO		ACEITE SULFONADO		CLASIFICACIÓN				C.B. OPT			OBSERVACIONES																																																																							
			%	Wt. (g)	%	Wt. (g)	SKES	AUMTO	MTC E MP	MTC E UP	MTC E UP	MTC E UP	MTC E UP	MTC E UP																																																																										
01	20/05/2020	MEZCLA CANT. ACEITE SULFONADO Y CEMENTO PORTLAND TIPO I MARCA INISA Y ACEITE SULFONADO MARCA IONIC SOIL	1.5	0.3	0.7	14.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	CLASIFICACIÓN																																																																										
02	20/05/2020	MEZCLA CANT. ACEITE SULFONADO Y CEMENTO PORTLAND TIPO I MARCA INISA Y ACEITE SULFONADO MARCA IONIC SOIL	2.0	0.3	0.7	14.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	CLASIFICACIÓN																																																																										
03	20/05/2020	MEZCLA CANT. ACEITE SULFONADO Y CEMENTO PORTLAND TIPO I MARCA INISA Y ACEITE SULFONADO MARCA IONIC SOIL	2.5	0.3	0.7	14.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	CLASIFICACIÓN																																																																										
04	20/05/2020	MEZCLA CANT. ACEITE SULFONADO Y CEMENTO PORTLAND TIPO I MARCA INISA Y ACEITE SULFONADO MARCA IONIC SOIL	3.0	0.3	0.7	14.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	CLASIFICACIÓN																																																																										
<p>4.- COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES</p> <p>SE UTILIZO EN LA MEZCLA EL CEMENTO MARCA INISA Y ACEITE SULFONADO MARCA IONIC SOIL</p>																																																																																								
<p>5.- DOCUMENTOS ADJUNTOS</p>																																																																																								
LABORATORIO		RESIDENTE																																																																																						
<p>OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ</p> <p><i>Jhonatan E. Flores Huaranga</i> INGENIERO EN SUELOS Y PAVIMENTOS</p>		<p>OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ</p> <p><i>Ing. Yuri Benito Garcia</i> INGENIERO EN SUELOS Y PAVIMENTOS</p>																																																																																						

427

OBRACIV CIA. LTDA.		PRAYO					Código:	OBR-SP-FCII-021
		PROCTOR MODIFICADO					Versión:	01
		MTC E 15, ANEXO 1-BB-01, ASIM D 1527						
LA WACIÓN REPRESA U OBSERVACIONES EN DISEÑO O EN EJECUCIÓN DEL DISEÑO DEBEN SER LA MISMA DE AQUÍ EN "SUELO ESTABILIZADO"								
PROYECTO:	CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM. 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.						REGISTRO:	P-0001-21
Tramo:	MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.						FECHA:	29/10/2020
LUGAR:	MAZAMARI - SATIPO - JUNIN.	RESIDENTE:	Y.C.B.G.					
SUPERVISIÓN:	CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI	ING. JEFE:	C.E.R.A.					
1.- MUESTRA				2.- PERSONAL				
UBICACIÓN:	LABORATORIO TSHIRARI	SONDAJE:	M-1		OPERADOR:	I.E.F.H.		
MATERIAL:	MEZCLA "CANT. AMP. A. IRIS" 70.0% + "CANT. TSHIRARI" 30.0% (CEM. 1.5 + A. SULF. 0.3 lit/m ³)	PROFUND.:			ASISTENTE:	C.C.C. I.E.H.C.		
3.- DATOS PARA ENSAYO								
Método de compactación:		"C"	Número de golpes:		56	Número de capas:		
4.- DENSIDAD HÚMEDA								
N	DESCRIPCIÓN	UND	M1	M2	M3	M4	M5	
1	Peso suelo húmedo + molde	g	33.084	33.931	33.218	33.891		
2	Peso del molde	g	6.292	6.292	6.292	6.292		
3	Volumen del molde	cm ³	2.120	2.120	2.120	2.120		
4	Peso suelo húmedo (1) - (2)	g	4.417	4.669	4.936	4.897		
5	Densidad suelo húmedo (4)/(3)	g/cm ³	2.081	2.202	2.328	2.271		
5.- HUMEDAD								
		1	2	3	4			
6	Id. Capsula							
7	Peso del suelo hum. + capsula	g	627.1	649.6	610.4	647.1		
8	Peso del suelo seco + capsula	g	599.9	625.7	566.0	589.7		
9	Peso del agua (7) - (8)	g	22.7	38.9	44.4	57.6		
10	Peso de la capsula	g	0.0	0.0	0.0	0.0		
11	Peso del suelo seco (8) - (9)	g	599.9	625.7	566.0	589.7		
12	Contenido de humedad (9)/(11)*100(11)	%	3.70	5.72	7.85	9.76		
6.- DENSIDAD SECA								
Densidad seca	(5)/(1)+(12)/100	g/cm ³	2.097	2.082	2.159	2.071		
7.- CÁLCULOS				8.- GRÁFICO				
DENSIDAD SECA*								
X ⁿ	Y=DS							
X ¹	-0.003 468							
X ²	0.060 252							
X ³	-0.297 394							
X ⁰	2.458 161							
RESULTADOS								
Humedad óptima:	8.02							
Densidad máxima:	2.16							
Peso específico de grava:								
9.- EQUIPOS DE MEDICIÓN								
EQ.	-	-	-	-	-	-		
ED.	-	-	-	-	-	-		
10.- COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES								
11.- DOCUMENTOS ADJUNTOS								
LABORATORIO		SUELOS Y PAVIMENTOS			RESIDENTE			
OBRACIV CIA. LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ <i>Jhonatan E. Flores Huaranga</i> JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		OBRACIV CIA. LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ <i>Cesar Eduardo Roja Alvarado</i> ING. TÉCNICO EN LA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CIP 11944			OBRACIV CIA. LTDA - SUCURSAL DEL PERÚ <i>Ing. Yuri Bonilla García</i> INGENIERO RESIDENTE DE OBRA CIP 8944			

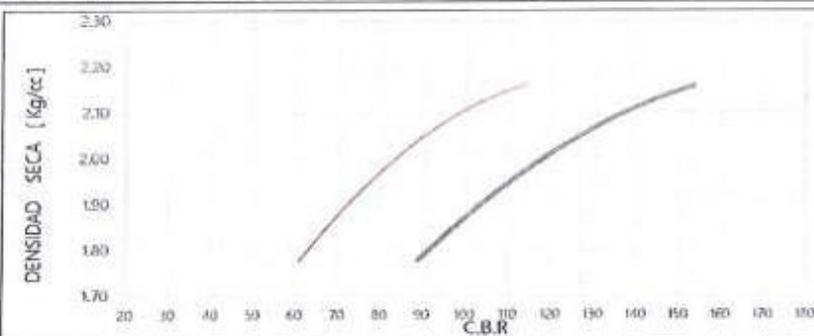
118
79

OBRACIV CIA. LTDA.		ENSAYO									
		CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO									
		MTC E 132									
<small>LA INFORMACIÓN O RESULTADO DE LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO DEBE SER COPIADO Y ENTREGADO AL CLIENTE EN UN PLAZO MÁXIMO DE CINCO DÍAS HÁBILES DESPUÉS DE LA REALIZACIÓN DEL ENSAYO.</small>											
PROYECTO:	CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM. 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.							REGISTRO:	P.0004820		
IRAMO:	MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.							FECHA:	29/10/2010		
LUGAR:	MAZAMARI - SATIPO - JUNIN	RESIDENTE:	Y.C.B.G.								
SUPERVISIÓN:	CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI	ING. JEFE:	C.E.R.A.								
1.- MUESTRA								2.- PERSONAL			
UBICACIÓN:	LAJERATECNO TURIARI			SONDAJE:	-			OPERADOR:	J.F.F.L.		
MATERIAL:	MEZCLA "CANT. AMP. A 80% 70.0% + "CANT. TURIARI" 30.0% (CEM. 1.5 + A. SULF. 0.3) + A. CLAF. 0			PROFUNDIDAD:	-			ASISTENTE:	C.F.C. - L.G.H.C.		
3.- DATOS PARA ENSAYO											
CAPA:	AFIRMADO	CLASE:	SUCS	GP	AASHTO:	A-1-a	PRÓCTOR:	HO=8.02%	MDS=2.160	N°CAPAS:	5
4.- DENSIDAD											
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	12 GOLPES		25 GOLPES		56 GOLPES				
			Normal	Saturado	Normal	Saturado	Normal	Saturado			
0	Condición de humedad										
1	Peso suelo húmedo + molde	g	11,515	11,555	12,081	12,140	12,419	12,484			
2	Peso del molde	g	7,415	7,415	7,423	7,423	7,483	7,483			
3	Volumen del molde - REG.	cm ³	2,132	2,132	2,123	2,123	2,123	2,123			
4	Peso suelo húmedo, [1]-[2]	g	4,100	4,140	4,658	4,717	4,936	5,001			
5	Densidad suelo húmedo, [4]/[3]	g/cm ³	1,923	1,942	2,194	2,222	2,325	2,356			
6	Id. Capsula		1	2	3	4	5	6			
7	Peso del suelo húmedo	g	794.2	665.2	735.7	846.8	681.4	644.6			
8	Peso del suelo seco	g	735.0	608.0	681.0	773.0	631.0	588.0			
9	Peso del agua, [7]-[8]	g	59.2	57.2	54.7	73.8	50.4	56.6			
10	Peso de la capsula	g	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
11	Peso del suelo seco, [8]-[10]	g	735.0	608.0	681.0	773.0	631.0	588.0			
12	Contenido de humedad, [9]/[11]	%	8.05	9.41	8.03	9.55	7.98	9.62			
13	Densidad seca, [5]/(1+ [12]/100)	g/cm ³	1.780	1.775	2.031	2.028	2.153	2.149			
5.- PENETRACIÓN											
CARGA		LECTURA DIRECTA (KILO)			FUERZA (kg)						
STANDARD	mm	12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA	
Area del pistón: 18.66 cm ²	0.00										
	0.63				39		77		116		
	1.27				121		302		527		
	1.90				450		604		848		
70.31 Kg/cm ²	2.54				706	800*	1,104	1,150*	1,412	1,460*	
	3.81				1,328		1,811		2,355		
105.46 Kg/cm ²	5.08				1,567	1,750*	2,209	2,430*	2,761	2,980*	
	6.35				1,913		2,761		3,338		
	7.62				2,113		3,079		3,852		
CORRECCIÓN: DE LA CELDA		DE CARGA EN: KILO		Ecuación: $1.009600 \times X + 0.155700$							
6.- EXPANSIÓN											
TIEMPO		LECTURA DIAL(Div): 0.001"			ALTURAS						
Fecha-hora	(Hrs)	12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES	mm	%	mm	%	mm	%	
NO EXPANSIVO											
7.- RESULTADOS											
ENSAYO CBR	12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES	PRÓCTOR			CBR FINAL				
Densidad Seca prom.	1.78	2.03	2.15	Humedad óptima			8.02%	Penetración		0.1	0.2
Penetración: 0.1"	61.0	87.7	111.3	MDS			2.160	100% MDS	114.0	153.0	
Penetración: 0.2"	80.9	123.5	151.4	95 % de la MDS			2.052	95 % MDS	91.1	127.0	
8.- EQUIPOS DE MEDICIÓN											
EQ. ID.	BALANZA	BALANZA	MARTILLO COMP.	PRENSA CBR	MOLDE CBR	CELDA	DIAL				
	-	-	-	-	-	-	-				
9.- COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES											
10.- DOCUMENTOS ADJUNTOS											
LABORATORIO			SUELOS Y PAVIMENTOS				RESIDENTE				
OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ			OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ				OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ				
Jhonatan E. Flores Huaranga JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			Cosar Eduardo Rojo Alvarado ING. EN INGENIERIA DE SUELOS Y PAVIMENTOS				Ing. Yuri Bonilla Garcia INGENIERO RESPONSABLE DE OBRA				

 <p>OBRACIV CIA. LTDA.</p>	ENSAJO		Código:	5/C	
	CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO		Versión:	01	
	MIC E 132				
LA VERSION IMPRIMTA SE DISTRIBUYE EN ESTE PROCEDIMIENTO SI LE CONVIENE PARA SU USO EN SU LABORATORIO, EXCEPTO CUMPLIENDO LA MARCA DE "LETRA CONTRIBUYO"					
PROYECTO:	CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM. 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.			REGISTRO:	R-00001-20
Tramo:	MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.			FECHA:	29/10/2020
LUGAR:	MAZAMARI - SATIPO - JUNIN			RESIDENTE:	Y.C.B.G.
SUPERVISIÓN:	CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI			ING. JEFE:	C.E.R.A.

GRÁFICA FUERZA vs PENETRACIÓN	
1750	26 GOLPES
500	55 GOLPES
2430	2980
1150	1460

<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Corrección:</td><td>0.3</td><td>mm.</td></tr> <tr><td>Penetración corr.:</td><td>2.84</td><td>mm.</td></tr> <tr><td>Fuerza corregida:</td><td>800</td><td>kg</td></tr> <tr><td>Penetración corr.:</td><td>5.38</td><td>mm.</td></tr> <tr><td>Fuerza corregida:</td><td>1750</td><td>kg</td></tr> </table>	Corrección:	0.3	mm.	Penetración corr.:	2.84	mm.	Fuerza corregida:	800	kg	Penetración corr.:	5.38	mm.	Fuerza corregida:	1750	kg	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Corrección:</td><td>0.3</td><td>mm.</td></tr> <tr><td>Penetración corr.:</td><td>2.84</td><td>mm.</td></tr> <tr><td>Fuerza corregida:</td><td>1150</td><td>kg</td></tr> <tr><td>Penetración corr.:</td><td>5.38</td><td>mm.</td></tr> <tr><td>Fuerza corregida:</td><td>2430</td><td>kg</td></tr> </table>	Corrección:	0.3	mm.	Penetración corr.:	2.84	mm.	Fuerza corregida:	1150	kg	Penetración corr.:	5.38	mm.	Fuerza corregida:	2430	kg	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Corrección:</td><td>0.2</td><td>mm.</td></tr> <tr><td>Penetración corr.:</td><td>2.74</td><td>mm.</td></tr> <tr><td>Fuerza corregida:</td><td>1460</td><td>kg</td></tr> <tr><td>Penetración corr.:</td><td>5.28</td><td>mm.</td></tr> <tr><td>Fuerza corregida:</td><td>2980</td><td>kg</td></tr> </table>	Corrección:	0.2	mm.	Penetración corr.:	2.74	mm.	Fuerza corregida:	1460	kg	Penetración corr.:	5.28	mm.	Fuerza corregida:	2980	kg
Corrección:	0.3	mm.																																													
Penetración corr.:	2.84	mm.																																													
Fuerza corregida:	800	kg																																													
Penetración corr.:	5.38	mm.																																													
Fuerza corregida:	1750	kg																																													
Corrección:	0.3	mm.																																													
Penetración corr.:	2.84	mm.																																													
Fuerza corregida:	1150	kg																																													
Penetración corr.:	5.38	mm.																																													
Fuerza corregida:	2430	kg																																													
Corrección:	0.2	mm.																																													
Penetración corr.:	2.74	mm.																																													
Fuerza corregida:	1460	kg																																													
Penetración corr.:	5.28	mm.																																													
Fuerza corregida:	2980	kg																																													

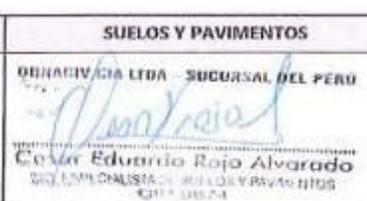
	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">100% MDS</td> <td style="text-align: center;">2.16</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR, PENETRACIÓN 0.1"</td> <td style="text-align: center;">111.0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR, PENETRACIÓN 0.2"</td> <td style="text-align: center;">153.0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">95% MDS</td> <td style="text-align: center;">2.05</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR, PENETRACIÓN 0.1"</td> <td style="text-align: center;">91.1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR, PENETRACIÓN 0.2"</td> <td style="text-align: center;">127.0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">VALOR CBR MÍNIMO (%)</td> <td style="text-align: center;">AFIRMADO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">(Manual de carretera EG - 2011)</td> <td style="text-align: center;">40</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> Nota: Ingresar valores del CBR con la pestañas del costado hasta que la recta horizontal de densidad seca interseca a la curva correspondiente del CBR 0.1" o CBR 0.2" </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">LEYENDA</td> <td style="text-align: center;">Valores por tanteos</td> </tr> </table>	CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS		100% MDS	2.16	CBR, PENETRACIÓN 0.1"	111.0	CBR, PENETRACIÓN 0.2"	153.0	95% MDS	2.05	CBR, PENETRACIÓN 0.1"	91.1	CBR, PENETRACIÓN 0.2"	127.0	VALOR CBR MÍNIMO (%)	AFIRMADO	(Manual de carretera EG - 2011)	40	Nota: Ingresar valores del CBR con la pestañas del costado hasta que la recta horizontal de densidad seca interseca a la curva correspondiente del CBR 0.1" o CBR 0.2"		LEYENDA	Valores por tanteos
CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS																							
100% MDS	2.16																						
CBR, PENETRACIÓN 0.1"	111.0																						
CBR, PENETRACIÓN 0.2"	153.0																						
95% MDS	2.05																						
CBR, PENETRACIÓN 0.1"	91.1																						
CBR, PENETRACIÓN 0.2"	127.0																						
VALOR CBR MÍNIMO (%)	AFIRMADO																						
(Manual de carretera EG - 2011)	40																						
Nota: Ingresar valores del CBR con la pestañas del costado hasta que la recta horizontal de densidad seca interseca a la curva correspondiente del CBR 0.1" o CBR 0.2"																							
LEYENDA	Valores por tanteos																						

9.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES
 MEZCLA "CANT. AMP. A. IRIS" 70.0% + "CANT. TSIRIARI" 30.0% (CEM. 1.5 + A. SULF. 0.3 l/m³)
 SE UTILIZO EN LA MEZCLA EL CEMENTO MARCA INKA Y ACEITE SULFONADO MARCA IONICSOL.

10.- DOCUMENTOS ADJUNTOS

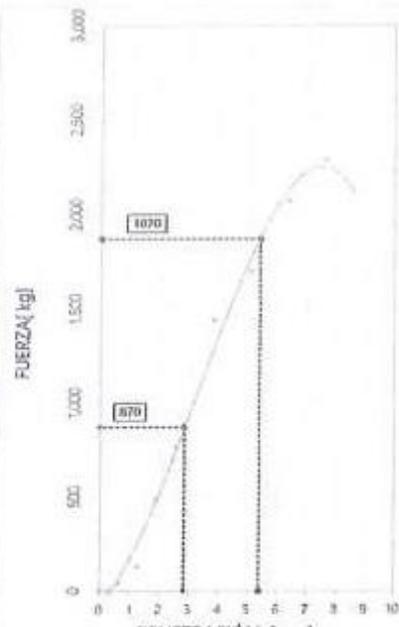
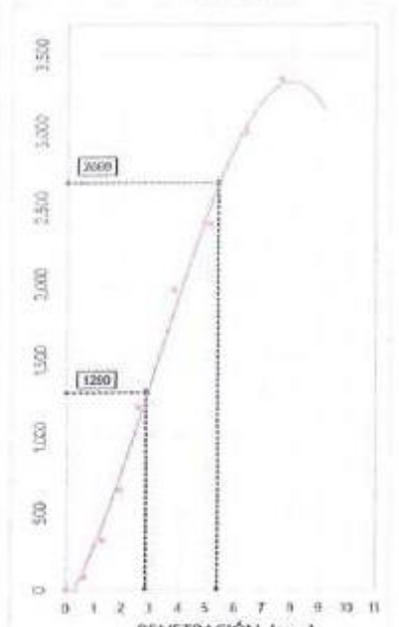
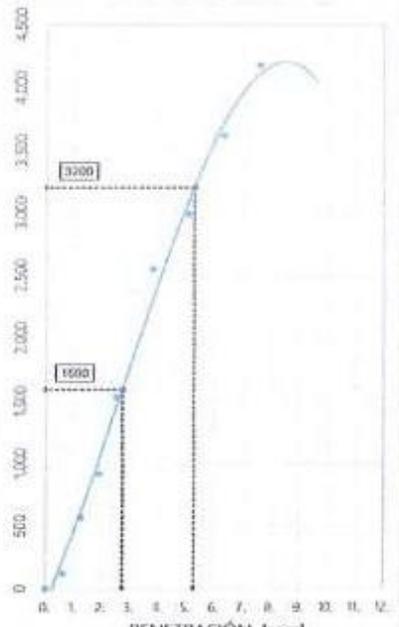
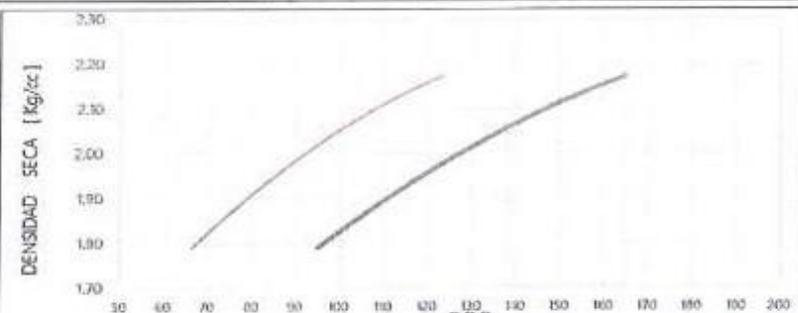
LABORATORIO	SUELOS Y PAVIMENTOS	RESIDENTE
 Jhonatan E. Flores Huaranga JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	 Cesar Eduardo Rojas Alvarado ING. ESPECIALISTA DE CALIFORNIA Y PENETRACIONES 870114382234	 Ing. Yuff Boniffo Garcia INGENIERO RESIDENTE DE OBRA CIP 69460

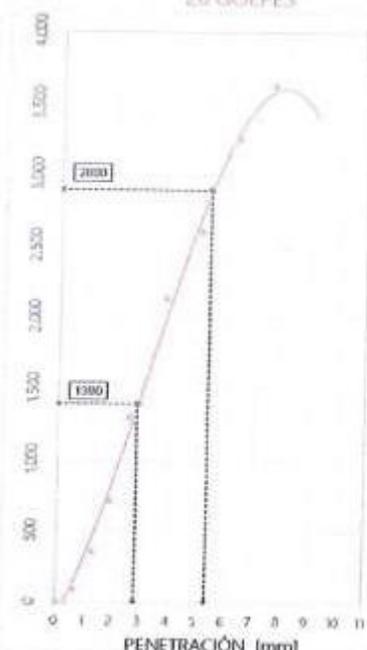
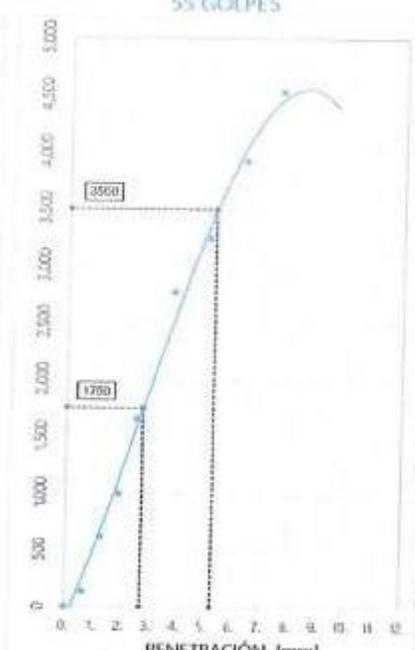
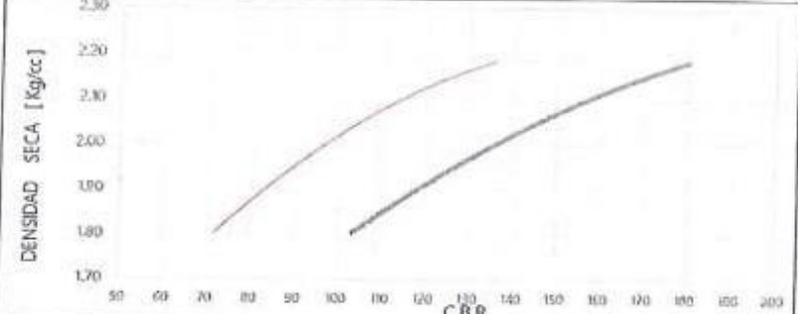
77

ENSAJO		Código:	OBR SP-FOR-021				
PROCTOR MODIFICADO		Versión:	01				
MIE E 15, AASHO T-100 01, ASTM D 1557							
LA VERSIÓN MÁS RECIENTE DE ESTE PROCEDIMIENTO ESTABLECE REQUISITOS PARA OBRAS DE CONSTRUCCIÓN, EN LOS QUE SE DEBE TENER LA MAYOR CUIDADO EN LA UNIFORMIDAD.							
PROYECTO:	CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO		REGISTRO:				
Tramo:	MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.		01-00002-20				
LUGAR:	RESIDENTE:	Y.C.B.G.	FECHA:				
MAZAMARI - SATIPO - JUNIN	ING. IETE:	C.E.R.A.	29/10/2020				
SUPERVISIÓN:	CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI						
1.- MUESTRA		2.- PERSONAL					
UBICACIÓN:	LABORATORIO TSIRIARI	SONDAJE:	14-1				
MATERIAL:	MEZCLA "CANT. AMP. A. IRIS" 70.0% + "CANT. TSIRIARI" 30.0% (CEM. 2.0 + A. SULF. 0.3) (m3)	PROFUND.:					
3.- DATOS PARA ENSAYO							
Método de compactación :	"C"	Número de golpes	50				
		Número de capas :	5				
4.- DENSIDAD HÚMEDA							
N	DESCRIPCIÓN	UND	M1	M2	M3	M4	M5
1	Peso suelo húmedo + molde	g	10.204	10.960	11.227	11.111	11.111
2	Peso del molde	g	6.282	6.282	6.282	6.282	6.282
3	Volumen del molde	cm ³	2.120	2.120	2.120	2.120	2.120
4	Peso suelo húmedo (1) - (2)	g	3.922	4.678	4.945	4.829	4.829
5	Densidad suelo húmedo (4)/(3)	g/cm ³	2.086	2.206	2.333	2.278	2.278
5.- HUMEDAD							
N	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	
6	Id. Capsula		1	2	3	4	
7	Peso del suelo hum. + capsula	g	559.8	577.1	545.8	581.5	
8	Peso del suelo seco + capsula	g	541.9	547.7	508.0	531.7	
9	Peso del agua (7) - (8)	g	17.9	29.4	37.8	49.8	
10	Peso de la capsula	g	0.0	0.0	0.0	0.0	
11	Peso del suelo seco (8) - (10)	g	541.9	547.7	508.0	531.7	
12	Contenido de humedad (9)*100/(11)	%	3.30	5.37	7.45	9.36	
6.- DENSIDAD SECA							
Densidad seca	(5)/(11+(12/100))	g/cm ³	2.019	2.094	2.171	2.083	
7.- CÁLCULOS		8.- GRÁFICO					
DENSIDAD SECA*							
X ⁿ	Y = DS						
X ¹	-0.003 468						
X ²	0.056 091						
X ³	-0.250 857						
X ⁰	2.360 622						
RESULTADOS							
Humedad óptima :	7.6						
Densidad máxima :	2.172						
Peso específico de grava :							
9.- EQUIPOS DE MEDICIÓN							
EQ.							
ID.							
10.- COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES							
MEZCLA "CANT. AMP. A. IRIS" 70.0% + "CANT. TSIRIARI" 30.0% (CEM. 2.0 + A. SULF. 0.3) (m3)							
SE UTILIZO EN LA MEZCLA EL CEMENTO MARCA INKA Y ACEITE SULFONADO MARCA IONICSOIL.							
11.- DOCUMENTOS ADJUNTOS							
LABORATORIO	SUELOS Y PAVIMENTOS	RESIDENTE					
 Jhonatan E. Flores Huaranga <small>JEFE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	 César Eduardo Rojo Alvarado <small>ING. EN PAVIMENTOS Y SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	 Ing. Yuri Bonilla Garcia <small>INGENIERO RESIDENTE DE OBRA CIP 09460</small>					

115
76

OBRACIV CIA. LTDA.		ENSAYO									
CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO		MTC E 132									
PROYECTO: CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM. 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPIA - A DOS DE MAYO.		REGISTRO: 00-000000-00		FECHA: 29/10/2018		RESIDENTE: Y.C.B.G.		ING. JEFE: C.E.R.A.			
FRAMO: MAZAMARI - PUERTO OCOPIA - A DOS DE MAYO.		OPERADOR: L.F.F.H.		ASISTENTE: C.C.C. L.G.H.E.		LUGAR: MAZAMARI - SATIPO - JUNIN					
SUPERVISIÓN: CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI											
1.- MUESTRA		2.- PERSONAL									
UBICACIÓN: LABORATORIO TSIRIARI		SONDAJE: -		MATERIAL: MEZCLA "CANT. AMP. A IRIS" 70.0% + "CANT. TSIRIARI" 30.0% (CEM. 2.0 + A. SULF. 0.3)		PROFUNDIDAD: -					
3.- DATOS PARA ENSAYO											
CAPA: AFIRMADO	CLASE: SUCS	GP	AASHTO: A-1-a	PRÓCTOR: HO=7.62%	MDS=2.172	N°CAPAS: 5					
4.- DENSIDAD											
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	12 GOLPES		25 GOLPES		56 GOLPES				
0	Condición de humedad		Normal	Saturado	Normal	Saturado	Normal	Saturado			
1	Peso suelo húmedo + molde	g	11,781	11,821	13,525	13,584	13,749	13,815			
2	Peso del molde	g	7,660	7,660	8,839	8,839	8,793	8,783			
3	Volumen del molde REG.	cm ³	2,136	2,136	2,140	2,140	2,132	2,132			
4	Peso suelo húmedo, [1]-[2]	g	4,121	4,161	4,706	4,765	4,966	5,032			
5	Densidad suelo húmedo, [4]/[3]	g/cm ³	1,929	1,948	2,199	2,227	2,329	2,360			
6	Hd. Capota		1	2	3	4	5	6			
7	Peso del suelo húmedo	g	818.1	690.0	759.9	871.0	705.2	669.5			
8	Peso del suelo seco	g	760.0	633.0	706.0	798.0	656.0	613.0			
9	Peso del agua, [7]-[8]	g	58.1	57.0	53.9	73.0	49.2	56.5			
10	Peso de la capota	g	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
11	Peso del suelo seco, [8]-[10]	g	760.0	633.0	706.0	798.0	656.0	613.0			
12	Contenido de humedad, [9]/[11]	%	7.65	9.01	7.63	9.15	7.58	9.22			
13	Densidad seca, [5]/[1]+[12]/100	g/cm ³	1.792	1.787	2.043	2.040	2.165	2.161			
5.- PENETRACIÓN											
CARGA		LECTURA DIRECTA (KILO)			FUERZA (kg)						
STANDARD	mm	12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA	
Área del pistón: 18.66 cm ²	0.00				42		84		125		
	0.63				131		327		571		
	1.27				487		655		918		
	1.90				766	870*	1,197	1,290*	1,531	1,590*	
70.31 Kg/cm ²	2.54				1,480		1,964		2,553		
	3.81				1,698	1,870*	2,394	2,660*	2,993	3,200*	
105.46 Kg/cm ²	5.08				2,074		2,993		3,639		
	6.35				2,291		3,338		4,176		
	7.62										
CORRECCIÓN: DE LA CELDA		DE CARGA EN KILO		Ecuación:		1.009600 * X + 0.155700					
6.- EXPANSIÓN											
TIEMPO		LECTURA DIAL (Div)		0.001"		ALTURAS					
Fecha-hora		(Hrs)	12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES	mm	%	mm	%	mm	%
NO EXPANSIVO											
7.- RESULTADOS											
ENSAYO CBR		12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES	PRÓCTOR		CBR FINAL				
Densidad Seca prom.		1.79	2.04	2.16	Humedad óptima		7.62%	Penetración		0.1"	0.2"
Penetración: 0.1"		66.3	98.3	121.2	MDS		2.172	100% MDS		123.0	164.5
Penetración: 0.2"		95.0	135.2	162.6	95 % de la MDS		2.063	95 % MDS		100.0	138.0
8.- EQUIPOS DE MEDICIÓN											
EQ	BALANZA	BALANZA	MARTILLO COMP.	PRENSA CBR	MOLDE CBR	CELDA	DIAL				
ID.	-	-	-	-	-	-	-				
9.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES											
MEZCLA "CANT. AMP. A IRIS" 70.0% + "CANT. TSIRIARI" 30.0% (CEM. 2.0 + A. SULF. 0.3 (10m ³))											
SE UTILIZO EN LA MEZCLA EL CEMENTO MARCA INKA Y ACEITE SULFONADO MARCA IDNCSOIL											
10.- DOCUMENTOS ADJUNTOS											
LABORATORIO			SUELOS Y PAVIMENTOS			RESIDENTE					
OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ			OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ			OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ					
Jhonatan E. Flores Huaranga			Cesar Eduardo Rojo Alvarado			Ing. Yuri Bonilla Garcia					
JEFE DE LABORATORIO			JEFE DE SUELOS Y PAVIMENTOS			INGENIERO RESIDENTE DE OBRAS					

 <p>OBRACIV CIA. LTDA.</p>	<p>ENSAYO</p> <p>CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO</p>		Código:	S/C																														
			Versión:	01																														
	<p>MTC E 132</p> <p><small>LA VERDADERA FORMA DE PRODUCCIÓN DE ESTE DOCUMENTO DE CONSIDERA MIN. CUMPLIR LOS PROCEDIMIENTOS, EN EL PUNTO CORRESPONDIENTE LA TABLA DE "VALORES ACEPTABLES"</small></p>																																	
<p>PROYECTO: CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM. 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.</p> <p>Tramo: MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.</p> <p>LUGAR: MAZAMARI - SATIPO - JUNIN</p> <p>SUPERVISIÓN: CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI</p>			<p>REGISTRO: R-00001-30</p> <p>FECHA: 29/10/2020</p>	<p>RESIDENTE: Y.C.B.G.</p> <p>ING. JEFE: C.E.R.A.</p>																														
<p>GRÁFICA FUERZA vs PENETRACIÓN</p>																																		
<p>26 GOLPES</p>			<p>55 GOLPES</p>																															
																																		
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Corrección:</td><td>0.3 mm.</td></tr> <tr><td>Penetración corr.:</td><td>2.84 mm.</td></tr> <tr><td>Fuerza corregida:</td><td>870 kg</td></tr> <tr><td>Penetración corr.:</td><td>5.38 mm.</td></tr> <tr><td>Fuerza corregida:</td><td>1070 kg</td></tr> </table>	Corrección:	0.3 mm.	Penetración corr.:	2.84 mm.	Fuerza corregida:	870 kg	Penetración corr.:	5.38 mm.	Fuerza corregida:	1070 kg	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Corrección:</td><td>0.3 mm.</td></tr> <tr><td>Penetración corr.:</td><td>2.84 mm.</td></tr> <tr><td>Fuerza corregida:</td><td>1250 kg</td></tr> <tr><td>Penetración corr.:</td><td>5.38 mm.</td></tr> <tr><td>Fuerza corregida:</td><td>2050 kg</td></tr> </table>	Corrección:	0.3 mm.	Penetración corr.:	2.84 mm.	Fuerza corregida:	1250 kg	Penetración corr.:	5.38 mm.	Fuerza corregida:	2050 kg	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Corrección:</td><td>0.2 mm.</td></tr> <tr><td>Penetración corr.:</td><td>2.74 mm.</td></tr> <tr><td>Fuerza corregida:</td><td>1550 kg</td></tr> <tr><td>Penetración corr.:</td><td>5.28 mm.</td></tr> <tr><td>Fuerza corregida:</td><td>3200 kg</td></tr> </table>	Corrección:	0.2 mm.	Penetración corr.:	2.74 mm.	Fuerza corregida:	1550 kg	Penetración corr.:	5.28 mm.	Fuerza corregida:	3200 kg		
Corrección:	0.3 mm.																																	
Penetración corr.:	2.84 mm.																																	
Fuerza corregida:	870 kg																																	
Penetración corr.:	5.38 mm.																																	
Fuerza corregida:	1070 kg																																	
Corrección:	0.3 mm.																																	
Penetración corr.:	2.84 mm.																																	
Fuerza corregida:	1250 kg																																	
Penetración corr.:	5.38 mm.																																	
Fuerza corregida:	2050 kg																																	
Corrección:	0.2 mm.																																	
Penetración corr.:	2.74 mm.																																	
Fuerza corregida:	1550 kg																																	
Penetración corr.:	5.28 mm.																																	
Fuerza corregida:	3200 kg																																	
			<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="2">CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS</th></tr> <tr><td>100% MDS</td><td>2.17</td></tr> <tr><td>CBR, PENETRACION 0.1"</td><td>123.0</td></tr> <tr><td>CBR, PENETRACION 0.2"</td><td>954.5</td></tr> <tr><td>95% MDS</td><td>2.05</td></tr> <tr><td>CBR, PENETRACION 0.1"</td><td>100.8</td></tr> <tr><td>CBR, PENETRACION 0.2"</td><td>149.0</td></tr> <tr><td>VALOR CBR MÍNIMO (%)</td><td>AFIRMADO</td></tr> <tr><td>(Manual de carretera EG - 2013)</td><td>83</td></tr> <tr><td>Nota:</td><td>Ingresar valores del CBR con la pastillas del costado hasta que la recta horizontal de densidad seca intersece a la curva correspondiente del CBR_{0.1"} o CBR_{0.2"}</td></tr> <tr><td>LEYENDA</td><td>Valores por tanteos</td></tr> </table>		CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS		100% MDS	2.17	CBR, PENETRACION 0.1"	123.0	CBR, PENETRACION 0.2"	954.5	95% MDS	2.05	CBR, PENETRACION 0.1"	100.8	CBR, PENETRACION 0.2"	149.0	VALOR CBR MÍNIMO (%)	AFIRMADO	(Manual de carretera EG - 2013)	83	Nota:	Ingresar valores del CBR con la pastillas del costado hasta que la recta horizontal de densidad seca intersece a la curva correspondiente del CBR _{0.1"} o CBR _{0.2"}	LEYENDA	Valores por tanteos								
CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS																																		
100% MDS	2.17																																	
CBR, PENETRACION 0.1"	123.0																																	
CBR, PENETRACION 0.2"	954.5																																	
95% MDS	2.05																																	
CBR, PENETRACION 0.1"	100.8																																	
CBR, PENETRACION 0.2"	149.0																																	
VALOR CBR MÍNIMO (%)	AFIRMADO																																	
(Manual de carretera EG - 2013)	83																																	
Nota:	Ingresar valores del CBR con la pastillas del costado hasta que la recta horizontal de densidad seca intersece a la curva correspondiente del CBR _{0.1"} o CBR _{0.2"}																																	
LEYENDA	Valores por tanteos																																	
<p>9.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES</p> <p>MEZCLA "CANT. AMP. A. IRIS" 70.0% + "CANT. TSIRIARI" 30.0% (CEM. 2.0 + A. SULF. 0.3 l/m³)</p> <p>SE UTILIZO EN LA MEZCLA EL CEMENTO MARCA INKA Y ACEITE SULFONADO MARCA IONICSOIL.</p>																																		
<p>10.- DOCUMENTOS ADJUNTOS</p>																																		
<p>LABORATORIO</p> <p>OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ</p> <p><i>Jhonatan E. Flores Huaranga</i></p> <p>Jefe del Laboratorio de Suelos y Pavimentos</p>	<p>SUELOS Y PAVIMENTOS</p> <p>OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ</p> <p><i>Eduardo Rojo Alvarado</i></p> <p>Ing. Eduardo Rojo Alvarado</p> <p>INGENIERO ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS</p> <p>CIP 109574</p>	<p>RESIDENTE</p> <p>OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ</p> <p><i>Yuri Bonilla Garcia</i></p> <p>Ing. Yuri Bonilla Garcia</p> <p>INGENIERO RESIDENTE DE CBR</p> <p>CIP 89400</p>																																

 <p>OBRACIV Cia. Ltda.</p>	<p>FINAVO</p> <p>CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO</p>	Código:	S/C																																												
	<p>MIT E 132</p>	Versión:	01																																												
<p>LA PRESENTACIÓN DEL RESULTADO DE ESTE DOCUMENTO SE CONSIDERA SIN COSTA DEL CLIENTE, EXCEPTO CUANDO SE LEVA LA MUESTRA "SUELO CONSOLIDADO"</p>																																															
<p>PROYECTO: CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM. 15.5 CARRETERA MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.</p> <p>Tramo: MAZAMARI - PUERTO OCOPA - A DOS DE MAYO.</p> <p>LUGAR: MAZAMARI - SATIPO - JUNIN</p> <p>SUPERVISIÓN: CONSORCIO SUPERVISOR MAZAMARI</p>		<p>REGISTRO: R-00031-20</p> <p>FECHA: 29/10/2020</p>																																													
		<p>RESIDENTE: Y.C.B.G.</p> <p>ING. JEFE: C.E.R.A.</p>																																													
GRÁFICA FUERZA vs PENETRACIÓN																																															
<p>26 GOLPES</p> 	<p>26 GOLPES</p> 	<p>55 GOLPES</p> 																																													
<table border="1" style="width:100%; font-size: x-small;"> <tr><td>Corrección:</td><td>0.3</td><td>mm.</td></tr> <tr><td>Penetración corr.:</td><td>2.84</td><td>mm.</td></tr> <tr><td>Fuerza corregida:</td><td>940</td><td>kg.</td></tr> <tr><td>Penetración corr.:</td><td>5.30</td><td>mm.</td></tr> <tr><td>Fuerza corregida:</td><td>2030</td><td>kg.</td></tr> </table>	Corrección:	0.3	mm.	Penetración corr.:	2.84	mm.	Fuerza corregida:	940	kg.	Penetración corr.:	5.30	mm.	Fuerza corregida:	2030	kg.	<table border="1" style="width:100%; font-size: x-small;"> <tr><td>Corrección:</td><td>0.3</td><td>mm.</td></tr> <tr><td>Penetración corr.:</td><td>2.84</td><td>mm.</td></tr> <tr><td>Fuerza corregida:</td><td>1390</td><td>kg.</td></tr> <tr><td>Penetración corr.:</td><td>5.38</td><td>mm.</td></tr> <tr><td>Fuerza corregida:</td><td>2990</td><td>kg.</td></tr> </table>	Corrección:	0.3	mm.	Penetración corr.:	2.84	mm.	Fuerza corregida:	1390	kg.	Penetración corr.:	5.38	mm.	Fuerza corregida:	2990	kg.	<table border="1" style="width:100%; font-size: x-small;"> <tr><td>Corrección:</td><td>0.2</td><td>mm.</td></tr> <tr><td>Penetración corr.:</td><td>2.74</td><td>mm.</td></tr> <tr><td>Fuerza corregida:</td><td>1750</td><td>kg.</td></tr> <tr><td>Penetración corr.:</td><td>5.28</td><td>mm.</td></tr> <tr><td>Fuerza corregida:</td><td>3500</td><td>kg.</td></tr> </table>	Corrección:	0.2	mm.	Penetración corr.:	2.74	mm.	Fuerza corregida:	1750	kg.	Penetración corr.:	5.28	mm.	Fuerza corregida:	3500	kg.
Corrección:	0.3	mm.																																													
Penetración corr.:	2.84	mm.																																													
Fuerza corregida:	940	kg.																																													
Penetración corr.:	5.30	mm.																																													
Fuerza corregida:	2030	kg.																																													
Corrección:	0.3	mm.																																													
Penetración corr.:	2.84	mm.																																													
Fuerza corregida:	1390	kg.																																													
Penetración corr.:	5.38	mm.																																													
Fuerza corregida:	2990	kg.																																													
Corrección:	0.2	mm.																																													
Penetración corr.:	2.74	mm.																																													
Fuerza corregida:	1750	kg.																																													
Penetración corr.:	5.28	mm.																																													
Fuerza corregida:	3500	kg.																																													
	<table border="1" style="width:100%; font-size: x-small;"> <tr><th colspan="2">CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS</th></tr> <tr><td colspan="2">100% MDS</td></tr> <tr><td>CBR, PENETRACION 0.1"</td><td>2.18</td></tr> <tr><td>CBR, PENETRACION 0.2"</td><td>135.3</td></tr> <tr><td>CBR, PENETRACION 0.2"</td><td>100.0</td></tr> <tr><td colspan="2">95% MDS</td></tr> <tr><td>CBR, PENETRACION 0.1"</td><td>2.58</td></tr> <tr><td>CBR, PENETRACION 0.2"</td><td>103.7</td></tr> <tr><td>CBR, PENETRACION 0.2"</td><td>150.0</td></tr> <tr><td>VALOR CBR MÍNIMO (%)</td><td>AFIRMADO</td></tr> <tr><td>(Manual de carretera EG - 2013)</td><td>81</td></tr> </table> <p><small>Nota: Ingresar valores del CBR con la pestaña del costado hasta que la recta horizontal de densidad seca interseque a la curva correspondiente del CBR 0.1" o CBR 0.2"</small></p>			CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS		100% MDS		CBR, PENETRACION 0.1"	2.18	CBR, PENETRACION 0.2"	135.3	CBR, PENETRACION 0.2"	100.0	95% MDS		CBR, PENETRACION 0.1"	2.58	CBR, PENETRACION 0.2"	103.7	CBR, PENETRACION 0.2"	150.0	VALOR CBR MÍNIMO (%)	AFIRMADO	(Manual de carretera EG - 2013)	81																						
CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS																																															
100% MDS																																															
CBR, PENETRACION 0.1"	2.18																																														
CBR, PENETRACION 0.2"	135.3																																														
CBR, PENETRACION 0.2"	100.0																																														
95% MDS																																															
CBR, PENETRACION 0.1"	2.58																																														
CBR, PENETRACION 0.2"	103.7																																														
CBR, PENETRACION 0.2"	150.0																																														
VALOR CBR MÍNIMO (%)	AFIRMADO																																														
(Manual de carretera EG - 2013)	81																																														
<p>9.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES</p> <p>MEZCLA "CANT. AMP. A IR16" 70.0% + "CANT. TSIRIARI" 30.0% (CEM. 2.5 + A. SULF. 0.3 l/m³) SE UTILIZO EN LA MEZCLA EL CEMENTO MARCA INKA Y ACEITE SULFONADO MARCA IONICSOIL</p>																																															
<p>10.- DOCUMENTOS ADJUNTOS</p>																																															
<p>LABORATORIO</p> <p>OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ</p> <p><i>Jhonatan E. Flores Huaranga</i> JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</p>	<p>SUELOS Y PAVIMENTOS</p> <p>OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ</p> <p><i>Cesar Eduardo Roja Alvarado</i> ING. ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CIP 103774</p>	<p>RESIDENTE</p> <p>OBRACIV CIA. LTDA. - SUCURSAL DEL PERÚ</p> <p><i>Ing. Yuri Bonilla Garcia</i> INGENIERO RESIDENTE DE OBRAS CIP 80100</p>																																													

Anexo 6:

FORMATO		REGISTRO DE CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE LABORATORIO									
PROYECTO:		MANTENIMIENTO PERIÓDICO DEL CAMINO VECINAL, CIRCUITO DE PRODUCCIÓN KM 15.5 CARRETERA MAZAMARI, PUERTO OCOPIA - DOS DE MAYO									
UBICACIÓN:		MAZAMARI - SATIPO - JUNIN									
CLIENTE:		PRIVAS DECENTRALIZADO									
ITEM	EQUIPO	MARCA	MODELO	M. DISEÑO	IDENTIFICACION	N.º CERTIFICADO DE CALIBRACION	FECHA DE CALIBRACION	FECHA DE VIGENCIA	OBSERVACIONES	N.º DE REVISIONES (1)	
										1	2
1	BALANZA	OHAUS	3568T1P	614282019	ORION LABORATORIOS EPL	N° 170-00 BAL	22-08-2020	23-03-2021	CUMPLE		
2	BALANZA	OHAUS	8H15	6034151600	ORION LABORATORIOS EPL	N° 170-00 BAL	22-08-2020	23-03-2021	CUMPLE		
3	BALANZA	OHAUS	831P2H	604133006	ORION LABORATORIOS EPL	N° 170-00 BAL	22-08-2020	23-03-2021	CUMPLE		
4	BALANZA	OHAUS	74400	7132161212	ORION LABORATORIOS EPL	N° 170-00 BAL	22-08-2020	23-03-2021	CUMPLE		
5	BALANZA	OHAUS	7442H	31581750	ORION LABORATORIOS EPL	N° 170-00 DO	22-08-2020	23-03-2021	CUMPLE		
6	COMPASADOR DE CUADRANTE	INCE	NO INCECA	1121P8	ORION LABORATORIOS EPL	N° 170-00 DO	22-08-2020	23-03-2021	CUMPLE		
7	MOVIL ELECTRONICO	METROTEST	NO INCECA	NO INCECA	ORION LABORATORIOS EPL	N° 170-00 AL	22-08-2020	23-03-2021	CUMPLE		
8	CASABLANDE	ELE	NO INCECA	NO INCECA	ORION LABORATORIOS EPL	N° 170-00 CCG	22-08-2020	23-03-2021	CUMPLE		
9	PANTALLA CER	OHAUS	TD 1P	321720141	ORION LABORATORIOS EPL	N° 170-00 DOO	22-08-2020	23-03-2021	CUMPLE		
10	CELOA DE CARGA	SM	S	81351	ORION LABORATORIOS EPL	N° 170-00 DOO	22-08-2020	23-03-2021	CUMPLE		
11	HUMIDOMETRO - GREEDY	ORION	132S	NISA	ORION LABORATORIOS EPL	N° 170-00 CE	22-08-2020	23-03-2021	CUMPLE		
12	OHM INDICADOR	ELE	68-100	10146814	ORION LABORATORIOS EPL	N° 170-00 DO	22-08-2020	23-03-2021	CUMPLE		
13	PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO	ELE	ACCU TEX 250	2001	CAEDUT S.A	N° 170-0004-3000	22-08-2020	12-04-2021	CUMPLE		
14	ESPECTROMETRO	ELE	25-1400	1P1146	METAUT EPL	L4-500-001-2P	21-10-2020	03-04-2021	CUMPLE		

INGENIERO EN CIVIL - SUBCONSEJAL DEL PERU

Yuri Bonillo Garcia

Ing. Yuri Bonillo Garcia
INGENIERO RESIDENTE DE OCOPIA
CIP 88190



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

**CERTIFICADO DE CALIBRACION
N° 001-20 DCC**

SOLICITANTE : NAVGEO E.I.R.L.

TITULO : Calibración de Sistema Digital

Celda de Carga

Marca : SM
Tipo : S
Capacidad : 5.0 TN
Serie : 518681

Pantalla

Marca : OHAUS
Modelo : T31P
Serie : B207700141

FECHA : Huachipa, 23 de Setiembre de 2020



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Ing. Luis Taboada Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 56551



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 001-20 DCC

INFORMACION DEL EQUIPO

1.- GENERALIDADES

A solicitud de NAVGEO E.I.R.L., se procedió a observar el comportamiento del Sistema Digital. La calibración se realizó el 23 de Setiembre del 2020.

2.- DEL SISTEMA A CALIBRAR

Celda de Carga

Tipo : S
Marca : S/M
Capacidad : 5.0 TN
Serie : 818681

Pantalla

Marca : OHAUS
Modelo : T31P
Serie : B207700141

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.
Ing. Luis Taboada Palacios
JEFE DE LABORATORIO
DIP. 56551

3.- DEL SISTEMA DE CALIBRACIÓN

Dispositivo : Celda de Carga
Fabricante : AEP TRANSDUCER
Tipo : C2S
Serie N° : 205775
Carga Nominal : 10 TN
Modalidad : Compresión
Indicador : Digital AEP Transducer
Modelo : MP10.
N° Serie : 6390-2013-10

Calibración realizada en el Laboratorio de Estructuras Antisísmicas de la Pontificia Universidad Católica. – Expediente ...: INF-LE 087-19B

4.- PROCEDIMIENTO

El procedimiento toma como referencia a la norma ASTM E4-07 y la Norma NTP ISO/IEC 17025, Se aplicaron tres series de carga a la celda de carga, mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.

5.- RESULTADOS

En la Tabla N° 1 se muestran las tres series de carga y la serie promedio correspondiente.

En el Gráfico N°1 se muestra la curva de regresión y la ecuación de ajuste correspondientes a la presente calibración.



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº 001-20 DCC

TABLA N° 1

CELDA "S" 5.0 TN 518681, Pantalla OHAUS S/N: B207700141

Sistema Digital "A" KG	SERIES DE CALIBRACION (KG)				PROMEDIO CORREGIDO "B" KG	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE (1)	SERIE (2)	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
250	251.8	251.2	0.72	0.48	251.50	0.60	0.17
500	506.7	506.7	1.34	1.34	506.70	1.34	0.08
750	750.2	757.2	0.03	0.86	753.70	0.49	0.06
1,000	1,011.4	1,010.6	1.14	1.08	1,011.70	1.11	0.04
1,250	1,263.3	1,285.1	1.06	1.21	1,274.20	1.14	0.10
1,500	1,515.7	1,515.7	1.05	1.05	1,515.70	1.05	0.09
1,750	1,785.2	1,786.1	0.87	0.82	1,785.65	0.85	0.04
2,000	2,020.2	2,016.5	1.01	0.83	2,018.35	0.97	0.08
2,500	2,525.4	2,523.2	1.02	0.93	2,524.30	0.87	0.06
3,000	3,031.5	3,028.3	1.05	0.94	3,029.90	1.00	0.07
3,500	3,534.4	3,532.5	0.98	0.93	3,533.45	0.95	0.04
4,000	4,038.0	4,037.0	0.85	0.84	4,037.50	0.87	0.03

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.
Mg. Luis Tibondía Pulgarín
JEFE DEL LABORATORIO
CIP 38957

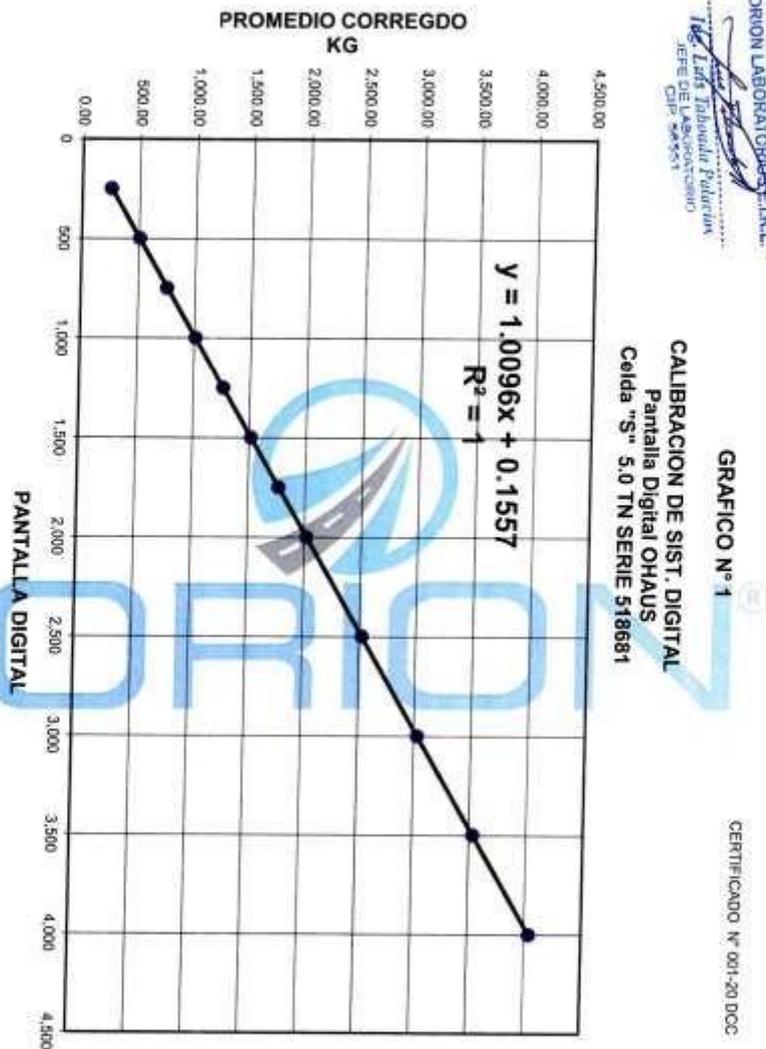
Donde:

Coeficiente de Correlación: $R^2 = 1$
Ecuación de ajuste:
 $Y = 1.0096x + 0.1557$
X : Lectura de la pantalla
Y : fuerza promedio (KG)



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto



Los Huertos de Huachipa Mz. E Lt. 15, Larigancho | Telf. 371 0531 - 371 0475 | Entel: 971 707 204 - 936 601 894 - 945 101 980
 laboratorio@orionrcp.com | areatecnica@orionrcp.com | ventas@orionrcp.com | www.orionrcp.com



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 001-20 DD**

SOLICITANTE: NAVGEO E.I.R.L.

ATENCION : NAVGEO E.I.R.L.

TITULO : Calibración de Dial Indicador

Dial : ELE

Modelo : 88-4100

Rango : 1"

N° Serie : 160148654

Sensibilidad : 0.001"/Div

FECHA : Huachipa, 23 de Setiembre del 2020


ORION LABORATORIOS E.I.R.L.
Ing. Luis Tabares Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP: 58551



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 001-20 DD

INFORMACION DEL EQUIPO

1.- GENERALIDADES.

A solicitud de NAVGEO EIRL, se procedió a verificar el comportamiento de un Dial Indicador, El 23 de Setiembre de 2020.

2.- DEL SISTEMA A CALIBRAR.

Dial
Marca : ELE
Modelo : 88-4100
Rango : 1 “
Sensibilidad : 0.001”/Div
Serie : 160148654

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Luis Taborda Palacios
EFE DE LABORATORIO
CIP 50951

3.- DEL SISTEMA DE CALIBRACIÓN.

Dispositivo : Dial Digital
Fabricante : Mitutoyo (Japón).
Modelo : ID - C112M
Serie N° : 08150
Incertidumbre : 0.001 mm.

Cuadrante Indicador Calibrado en el Laboratorio acreditado por Instituto Nacional de la Calidad - INACAL - Certificado N° F-0845-2019.

4.- PROCEDIMIENTO

Se determinó el error de indicación del Dial por comparación con nuestro Patron Digital. Se aplicaron tres series de medición al dial mediante el mismo mecanismo de desplazamiento. En cada serie se registraron las lecturas correspondientes.

5.- RESULTADOS

En la Tabla N° 1 se muestran las tres series de medición y la serie promedio correspondiente.

En el Gráfico N°1 se muestra la curva de regresión y la ecuación de ajuste correspondiente a la presente calibración



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº 001-20 DD

TABLA Nº 1

VERIFICACION DE DIAL INDICADOR

Dial Marca ELE Modelo 88-4100

Sensibilidad 0.001"/Div S/N: 160148654

DIAL COMPARADOR DIVIS. PULG.	LECTURA DEL PATRON PULG			SERIE PROMEDIO PULG
	SERIE (1)	SERIE (2)	SERIE (3)	

0.01	0.01300	0.01300	0.01290	0.01297
0.02	0.01938	0.02000	0.02000	0.01979
0.04	0.03760	0.03800	0.03802	0.03787
0.06	0.05710	0.05800	0.05820	0.05777
0.08	0.07705	0.07809	0.07810	0.07775
0.1	0.09820	0.09980	0.09985	0.09928
0.12	0.11900	0.12000	0.12000	0.11967
0.14	0.14020	0.14015	0.14018	0.14018
0.16	0.16025	0.16000	0.16020	0.16015
0.18	0.17950	0.18005	0.17900	0.17952
0.2	0.20010	0.20000	0.20005	0.20005
0.3	0.30010	0.30005	0.30000	0.30005
0.4	0.40005	0.40010	0.40005	0.40007
0.5	0.50000	0.50010	0.50000	0.50003

coeficiente de correlación: $R^2 = 1$

Recta de ajuste: $y = 1.000x - 0.001$

Donde:

X : Lectura del dial (mm)

Y : Promedio de lectura Patrón mm

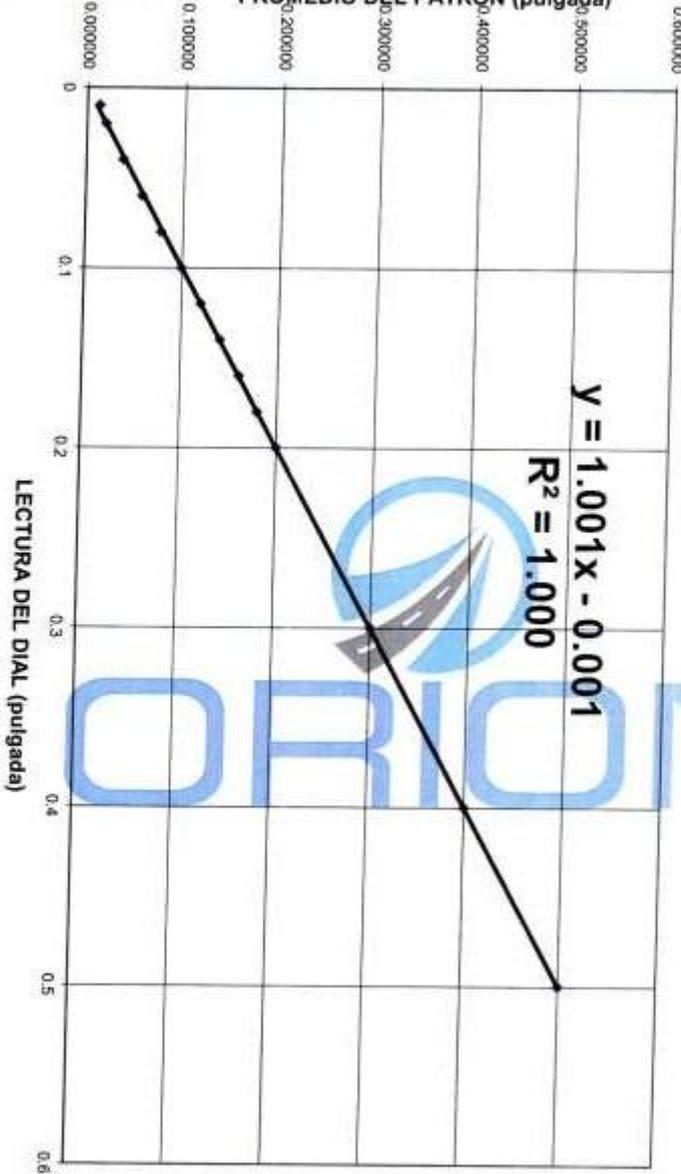
ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Ing. Luis Inocencio Palacios
JEFE DE LABORATORIO



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto
PROMEDIO DEL PATRON (pulgada)



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.
 Ing. Luis Tabares Padua
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP: 519531

GRAFICO N° 1
CALIBRACION DE DIAL INDICADOR
 Dial ELE, Modelo 88-4100
 Sensibilidad 0.001 "Div S/N: 160148654



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 002-20 DD**

SOLICITANTE: NAVGEO E.I.R.L.

TITULO : Calibración de Dial Indicador

Dial : INSIZE

Modelo : S/M

Rango : 30 mm

Sensibilidad : 0.01mm

Serie : 1725765

FECHA : Huachipa, 23 de Setiembre de 2020




ORION LABORATORIOS E.I.R.L.
Ing. Luis Yhnada Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP 58551



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 002-20 DD

CALIBRACIÓN

1.- GENERALIDADES.

A solicitud de NAVGEO E.I.R.L. se procedió a calibrar el comportamiento de un Dial Indicador, el 23 de Setiembre de 2020.

2.- DEL SISTEMA A CALIBRAR.

Dial
Marca : INSIZE
Modelo : S/M
Rango : 30 mm
Sensibilidad : 0.01 mm
Serie : 1725765

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.
Juan Taboada Palacios
Ing. Luis Taboada Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP 48454

3.- DEL SISTEMA DE CALIBRACIÓN.

Dispositivo : Dial Digital
Fabricante : Mitutoyo (Japón).
Modelo : 1D - C112M
Serie N° : 08150
Incertidumbre : 0.001 mm.

Cuadrante Indicador Calibrado en el Laboratorio acreditado por Instituto Nacional de la Calidad - INACAL - Certificado N° F-0845-2019.

4.- PROCEDIMIENTO

Se determinó el error de indicación del Dial por comparación con nuestro Patrón Digital. Se aplicaron tres series de medición al dial mediante el mismo mecanismo de desplazamiento. En cada serie se registraron las lecturas correspondientes.

5.- RESULTADOS

En la Tabla N° 1 se muestran las tres series de medición y la serie promedio correspondiente.

En el Gráfico N°1 se muestra la curva de regresión y la ecuación de ajuste correspondiente a la presente calibración



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 002-20 DD

TABLA N° 1

CALIBRACION DE DIAL INDICADOR

Dial Marca INSIZE

Sensibilidad 0.01mm

DIAL COMPARADOR DIVIS. MM	LECTURA DEL PATRON MM			SERIE PROMEDIO MM
	SERIE (1)	SERIE (2)	SERIE (3)	

0.5	0.501	0.500	0.500	0.500
1	1.002	1.001	1.001	1.001
1.5	1.499	1.500	1.503	1.501
2	2.002	2.003	2.002	2.002
2.5	2.503	2.504	2.503	2.503
3	3.010	3.009	3.008	3.009
3.5	3.498	3.500	3.499	3.499
4	4.005	4.003	4.005	4.004
4.5	4.502	4.504	4.504	4.503
5	5.011	5.009	5.009	5.010
6	6.012	6.008	6.010	6.010
7	7.001	7.003	7.002	7.002
8	8.011	8.011	8.010	8.011
9	9.020	9.015	9.017	9.017
10	10.014	10.015	10.013	10.014

coeficiente de correlación: $R^2 = 1$

Recta de ajuste: $y = 1.001x + 0.001$

Donde:

X : Lectura del dial (mm)

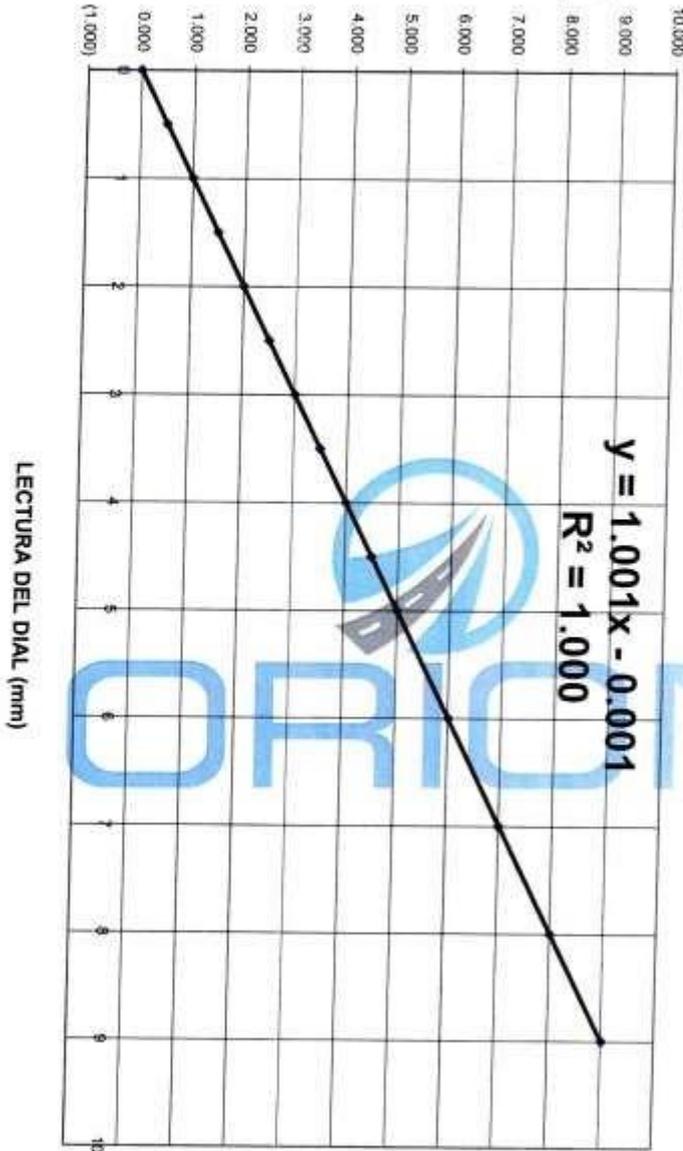
Y :Promedio de lectura Patrón mm

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.
Los Huertos de Huachipa
Ing. Lilia Tabares Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 88251



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto
PROMEDIO DEL PATRON (mm)



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.
 Ing. Luis Filadelfo Polanco
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP: 50003

GRAFICO N° 1
CALIBRACION DE DIAL INDICADOR
Dial INSIZE, SERIE 1725765
Sensibilidad 0.01mm



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN	INF: 001 - 20 MPC
------------------------------------	-------------------

Solicitante : NAVCEO E.I.R.L.

Equipo : Molde Cilindrico para Concreto 6" x 12"

Cantidad : 01 Und.

Frecuencia de Verificación

Fecha : 23-09-2020

: 6 Meses

Marca : ORION

Fecha de Prox. Verificación

: Marzo - 2020

Equipo de Verificación usado : * Calibrador de 0 a 300 mm prec. 0.01 mm Mitutoyo / Japan

Mod. CD-12" CP,N/S 1002520 (Calibrado) F-0845-2019 -INACAL

Norma de Ensayo

: ASTM C192, C31, C470, AASHTO R 39, T 23, M 205M/M 205

Diam. Interior Medido

150.9	150.9	150.9	150.9
-------	-------	-------	-------

 Diam. Promedio

150.9

 mm

Diametro Especificado 152.4 +/- 1.6 mm (6 +/- 1/16 in)

Altura Medido

304.8	304.8	304.8	304.8
-------	-------	-------	-------

 Altura Promedio

304.8

 mm

Altura Especificado 304.8 +/- 6.4 mm (12" +/- 1/4" in)

Acción Recomendada

Reparación y/o dar de baja NO

Equipo Operativo SI

Comentarios:

EQUIPO ACEPTABLE PARA SER USADO

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.
Luis Taborda
Ing. Luis Taborda Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP 56551



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.
Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN MOLDE CBR	INFORME: 001 - 20 MCBR
--	------------------------

Solicitante: NAVCEO E.I.R.L.

Equipo : Molde CBR

Cant. : 01 Und.

Fecha: 23/09/2020
Frecuencia de Verificación: 06 Meses
Fecha de Prox. Verificación: Marzo - 2021

Equipo de Verificación usado : * Calibrador de 0 a 300 mm. prec. 0.01 mm Mitutoyo / Japan
Mod. CD-12" CP/N/S 1002520 (Calibrado) F-0845-2019 -INACAL

Norma de Ensayo : AASHTO T-193-1993 / ASTM D1883

Diam. Interior Medido

151.84	151.84	151.84	151.84
--------	--------	--------	--------

 Diam. Promedio

151.8

 mm

Diametro Especificado 152.4 +/- 0.66 mm (6 +/- 0.026 in)

Altura Medida

177.3	177.3	177.3	177.3
-------	-------	-------	-------

 Altura Promedio

177.3

 mm

Altura Especificado 177.8 +/- 0.46 mm (7 +/- 0.018 in)

Placa Base Perforada

9.6	9.6	9.6	9.7
-----	-----	-----	-----

 Placa Base Promedio

9.6

 mm

(Espesor) Espesor Especificado 9.5 mm (3/8 in)

Acción Recomendada

Reparación y/o dar de baja NO

Equipo OK SI

Comentarios:

EQUIPO ACEPTABLE PARA SER USADO

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.
Luis Taboada Palacios
Ing. Luis Taboada Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP 54551



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN MOLDE PROCTOR MODIFICADO	INFORME: 001-20 MPM
--	---------------------

Solicitante : NAVCEO E.I.R.L.

Equipo : Molde Proctor Modificado 6"

Fecha de Verificación : 23.08.2020

Marca : ORION

Fecha de Prox. Verificación : Marzo - 2021

Cantidad : 01 Und.

Equipo de Verificación usado : * Calibrador de 0 a 300 mm prec. 0.01 mm Mitutoyo / Japan
Mod. CD - 12" CP, N/S 1002520 (Calibrado) - F-0845-2019 - INACAL

Norma de Ensayo : AASHTO T-190-95

Diam. Interior Medido

151.74	151.74	151.74	151.74
--------	--------	--------	--------

 Diam. Promedio

151.74

 mm

Diametro Especificado 152.4 +/- 0.66 mm (6 +/- 0.026 in)

Altura Medida

115.93	115.93	115.93	115.93
--------	--------	--------	--------

 Altura Promedio

115.93

 mm

Altura Especificada 116.43 +/- 0.5 mm (4.584 +/- 0.018 in)

Volumen

2096

 cc

Volumen Especificado 2124 +/- 25 cc

Acción Recomendada

Reparación y/o dar de baja NO

Equipo Operativo SI

Comentarios:

EQUIPO ACEPTABLE PARA SER USADO

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.
Luis Taboada
Ing. Luis Taboada Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP 58551



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN		INFORME: N° 002-20 MPS
MOLDE COMPACTACIÓN PROCTOR 4"		
Solicitante	: NAVGEO E.I.R.L.	
Equipo	: Molde Compactación Proctor 4"	Fecha de Verificación : 23.09.2020 Fecha de Prox. Verificación : Marzo. -2021
Cantidad	: 01 Und.	
Equipo de Verificación usado	: * Calibrador de 0 a 300 mm prec. 0.01 mm Mitutoyo / Japan Mol. CD-12° CP,N/S 1002520 (Calibrado) F-0845-2019 -INACAL	
Norma de Ensayo	: AASHTO T-180-95	
Diam. Interior Med	<input type="text" value="101.6"/> <input type="text" value="101.6"/> <input type="text" value="101.6"/> <input type="text" value="101.6"/>	Diam. Promedio <input type="text" value="101.6"/> mm
	Diametro Especificado 101.6 +/- 0.40 mm (4 +/- 0.016 in)	
Altura Medida	<input type="text" value="116.0"/> <input type="text" value="116.0"/> <input type="text" value="116.0"/> <input type="text" value="116.0"/>	Altura Promedio <input type="text" value="116.0"/> mm
	Altura Especificado 116.43 +/- 0.46 mm (4.584 +/- 0.018 in)	
Volumen	<input type="text" value="940"/> cc	
	Volumen Especificado 944 +/- 14 cc	
<u>Acción Recomendada</u>		
Reparación y/o dar de baja	<input type="text" value="NO"/>	
Equipo Operativo	<input type="text" value="SI"/>	
<u>Comentarios:</u>	EQUIPO ACEPTABLE PARA SER USADO	

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.
Ing. Luis Taboada Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 34551



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN EQUIPO EQUIVALENTE DE ARENA	INF: 001-20 EEA
---	-----------------

Solicitante : NAVGEO E.I.R.L.

Equipo : Equipo Equivalente de Arena

Fecha : 12-09-2020

Marca : _____

Frecuencia de Verificación : 06 Meses

Serie : _____

Fecha de Prox. Verificación : Marzo- 2021

Equipo de Verificación usado : * Calibrador de 0 a 300 mm. prec. 0.01 mm Mitutoyo / Japan
Mod. CD - 12" CP, N/S 1002520 (Calibrado) - F-0845-2019 - INACAL

Cantidad

Dimensiones

- 01 Tubo Sifon , Pinza , Ensamblaje Pie Equilibrado,
botella de Solucion Patron 0.5 Lts.
3 Tope de Goma Maciso

01 Embudo

Diam.	100	mm
-------	-----	----

01 Tubo Irrigador

Diam. Ext.	6.35	Long.	508.0	mm.
------------	------	-------	-------	-----

3 Cilindro graduado de plastico

Diam. Int.	31.75 +/- 0.381	Altura	431.8	Base	101.6 x 101.6	mm.
------------	-----------------	--------	-------	------	---------------	-----

01 Manguera de Soplado

Diam. Ext.	4.70	Long.	1200.0	mm.
------------	------	-------	--------	-----

01 Lata Medidora

Capacidad	85.0	cc.
-----------	------	-----

Acción Recomendada

Reparación y/o dar de baja NO

Equipo Operativo SI

Comentarios:

EQUIPO ACEPTABLE PARA SER USADO

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Luis Taborda Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP: 505543



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

**CERTIFICADO DE CALIBRACION
N° 001-20 CS**

SOLICITANTE : NAVGEO E.I.R.L.
ATENCION : NAVGEO E.I.R.L.
TITULO : Calibración de Equipo de Control Rápido de Humedad

Marca : ORION
Capacidad : 6 grs
N/S : 1329
Manometro : WIKA
Rango de Humedad : 30 PSI

FECHA : Huachipa, 23 de Setiembre de 2020.


ORION LABORATORIOS E.I.R.L.
Ing. Luis Taboada Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 24951



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 001-20 CS

INFORMACION DEL EQUIPO

1.- GENERALIDADES

A solicitud de NAVGEO E.I.R.L. se procedió a observar el comportamiento de un equipo de control rápido de humedad utilizando como reactivo carburo de calcio en polvo, el día 23 de Setiembre de 2020.

2.- DEL SISTEMA A CALIBRAR

Dispositivo : Equipo de Control Rápido de Humedad
 Marca : ORION
 Capacidad : 6 gr.
 N/S : 1329
 Manómetro : WIKA
 Rango de Humedad : 30 psi

3.- PROCEDIMIENTO

La Calibración se realizó contrastando los resultados obtenidos en el equipo a calibrar y los resultados obtenidos del contenido de humedad realizado según la Norma ASTM D 2216.

Patrón de calibración: Marca AA PRECISION, N/S T0-001

Informe de calibración de INACAL T-1864-2019

4.- RESULTADOS

En el siguiente Cuadro se presentan las series de los resultados obtenidos:

% Humedad Natural (Horno)	Lectura Dial Promedio PSI
0.24	0.00
2.23	3.00
4.32	5.83
6.54	9.00
8.91	13.33
11.19	17.83

En el gráfico se presenta la ecuación de reajuste de la presente verificación y la tabla de datos correspondientes a cada porcentaje de humedad corregida.

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

 Lina Palacios
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP: 54551



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 001-20 CS

TABLA N° 1

BOTELLA SPEEDY - MARCA ORION
Cap. 6 gr SN 1329, Manómetro 30 PSI Marca WIKA

% Humedad de Horno	SERIE DE VERIFICACION PSI			SERIE PROMEDIO PSI
	SERIE (1)	SERIE (2)	SERIE (3)	
0.24	0.00	0.00	0.00	0.00
2.23	3.00	3.00	3.00	3.00
4.32	6.00	5.50	6.00	5.83
6.54	9.00	9.00	9.00	9.00
8.91	13.00	13.50	13.50	13.33
11.19	18.00	17.50	18.00	17.83

Coefficiente de correlación..:

$R^2 = 0.9941$

Recta de ajuste:

$y = 0.6195x + 0.5128$

Donde:

X : lectura del manómetro

Y : presión corregida

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.
Luis Taboada
Ing. Luis Taboada Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP: 50751



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 001-20 CS

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D 2216

1	N° RECIPIENTE	I	II	III	IV	V	VI	
2	PESO DEL RECIPIENTE	gr	72.09	64.54	68.25	74.80	69.08	64.82
3	PESO DEL RECIPIENTE + SUELO HUMEDO	gr	122.09	114.54	118.25	124.80	119.08	114.82
4	PESO DEL RECIPIENTE + SUELO SECO	gr	121.97	113.45	116.18	121.73	114.99	109.79
5	PESO DEL AGUA CONTENIDA (3) - (4)	gr	0.12	1.09	2.07	3.07	4.09	5.03
6	PESO DEL SUELO SECO (4) - (2)	gr	49.88	48.91	47.93	46.93	45.91	44.97
7	CONTENIDO DE HUMEDAD DEL HORNO (5) / (6) * 100	%	0.24	2.23	4.32	6.54	8.91	11.19
8	EQUIVALENCIA EN PRESION DE BOTELLA ORION 6 gr	PSII	0.00	3.00	5.83	9.00	13.33	17.83

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.
Ing. Luis J. Rodríguez Polanco
JEFE DEL LABORATORIO
CIP 58554

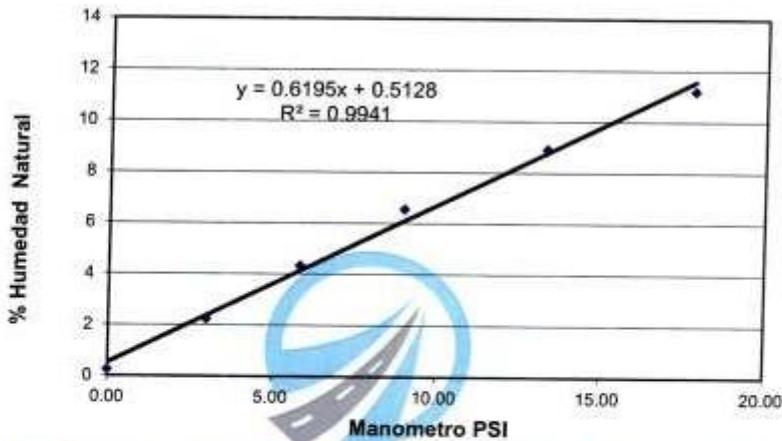


ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 001-20 CS

**VERIFICACION DE EQUIPO DE CONTROL RAPIDO DE HUMEDAD
MARCA ORION
Cap. 6 gr. Serie 1329, Manómetro 30 PSI**



$W\% = 0.6195x + 0.5128$

VALORES DE HUMEDAD PARA MUESTRAS DE 6 GR.

PSI	Humedad %
1	1.1
2	1.8
3	2.4
4	3.0
5	3.6
6	4.2
7	4.8
8	5.5
9	6.1
10	6.7

PSI	Humedad %
11	7.3
12	7.9
13	8.6
14	9.2
15	9.8
16	10.4
17	11.0
18	11.7
19	12.3
20	12.9

PSI	Humedad %
21	13.5
22	14.1
23	14.8
24	15.4
25	16.0
26	16.6
27	17.2
28	17.9
29	18.5
30	19.1

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.
Luis Taboada Palacios
Ing. Luis Taboada Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP 56551

Los Huertos de Huachipa Mz. E Lt. 15, Lurigancho | Telf. 371 0531 - 371 0475 | Entel: 971 707 204 - 936 601 894 - 945 101 989
laboratorio@orionrcp.com | aretecnica@orionrcp.com | ventas@orionrcp.com | www.orionrcp.com



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

N° 005-20 BAL

OTORGADO A : NAVGEO E.I.R.L.

CERTIFICA QUE : El instrumento de medición con el modelo y nro. de serie indicados líneas abajo, ha sido calibrado, probado y verificado utilizando patrones certificados con trazabilidad en el Instituto Nacional de la Calidad - INACAL.

Instrumento de medición : Balanza Digital
Capacidad : 500 gr.
Marca : OHAUS
Modelo : YA501
Serie : 1329
Fecha de Calibración : 23.09.2020
Fecha de Prox. Calibración : 23.03.2021

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Ing. Luis Palomares
JEFE DE LABORATORIO
CIP-5555

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

CALIBRACIÓN EFECTUADA SEGÚN NORMA METROLÓGICA NMP 003-1996 Y PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DE BALANZAS DE FUNCIONAMIENTO NO AUTOMÁTICO PARA BALANZAS DE CLASE I Y CLASE II

INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN

$U = 0.01 \text{ gr.} + 0.0003$

PATRONES

01 Pesa de 10 kg, 01 Pesa de 5 kg, 01 Pesa de 1 kgr, 01 Pesa 500 gr, 01 Jgo de Pesas de 2 mg a 200 gr, CERTIFICADOS LM-C-134-2019, LM-132-2019, LM-133-2019, LM-134-2019, LM-C-133-2019- PE19-C-0465

TRAZABILIDAD

Las pesas tienen trazabilidad a los Patrones Nacionales del Servicio Nacional de Metrología de - INACAL.

CONDICIONES DE CALIBRACIÓN

Temperatura Inicial 21 °C Final 21.0 °C
Humedad Relativa 65 %

RESULTADO DE LA MEDICIÓN

Los errores encontrados son menores a los errores máximos permitidos por la norma metroológica consultada



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 005-20 BAL

Fecha : 23.09.2020
Caduca: 23.03.2021

RAZON SOCIAL : NAVGEO E.I.R.L.
MARCA : OHAUS
Modelo : YA501
Serie : 1329

CLASE : II
CAPACIDAD : 500 g
DIVIS DE ESCALA : 0.1 g
DIVIS DE VERIFICACION : 0.1 g

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.
Luis Taboada Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP: 54507

Medición Nro	Carga L1 = 300 g		
	I (g)	AL (g)	E (g)
1	300.00	0	0
2	300.00	0	0
3	300.00	0	0
4	300.00	0	0
5	300.00	0	0
6	300.00	0	0
7	300.00	0	0
8	300.00	0	0
9	300.00	0	0
10	300.00	0	0

Medición Nro	Carga L1 = 500 g		
	I (g)	AL (g)	E (g)
1	500.00	0	0
2	500.00	0	0
3	500.00	0	0
4	500.00	0	0
5	500.00	0	0
6	500.00	0	0
7	500.00	0	0
8	500.00	0	0
9	500.00	0	0
10	500.00	0	0

CARGA	DIFERENCIA MAXIMA ENCONTRADA	ERRORES MAXIMOS PERMISIBLES
300 g	0 g	0.1 g
500 g	0.00 g	0.2 g

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posic. de Carga	Determinación de error corregido Eo			
	Carga Min	I (g)	AL (g)	E (g)
1	1 g	1.00	0	0
2		1.00	0	0
3		1.00	0	0
4		1.00	0	0
5		1.00	0	0

Carga L	Determinación de error corregido Eo					e.m.p +(g)
	I (g)	AL (g)	E (g)	Ec (g)		
100 g	100.00	0	0	0	0	0.01
	100.00	0	0	0	0	0.01
	100.00	0	0	0	0	0.01
	100.00	0	0	0	0	0.01
	100.00	0	0	0	0	0.01

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	CRECIENTES				Ec (g)
	I (g)	AL (g)	E (g)		
0.2	0.20	0	0	0	
1	1.00	0	0	0	
2	2.00	0	0	0	
5	5.00	0	0	0	
10	10.00	0	0	0	
20	20.00	0	0	0	
50	50.00	0	0	0	
100	100.00	0	0	0	
200	200.00	0	0	0	
300	300.00	0	0	0	
400	400.00	0	0	0	
500	500.00	0	0	0	

I (g)	DECRECIENTES			Ec (g)
	AL (g)	E (g)		
0.20	0	0	0	
1.00	0	0	0	
2.00	0	0	0	
5.00	0	0	0	
10.00	0	0	0	
20.00	0	0	0	
50.00	0	0	0	
100.00	0	0	0	
200.00	0	0	0	
300.00	0	0	0	
400.00	0	0	0	
500.00	0	0	0	

e.m.p +(g)
0.01
0.01
0.01
0.01
0.01
0.01
0.02
0.02
0.02
0.02
0.02
0.02



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

N° 003-20 BAL

OTORGADO A : NAVGEO E.I.R.L.

CERTIFICA QUE : El instrumento de medición con el modelo y número de serie indicado líneas abajo, ha sido calibrado, probado y verificado utilizando patrones certificados con trazabilidad al Instituto Nacional de Calidad - INACAL.

Instrumento de medición : Balanza Digital.
Capacidad : 6000 gr.
Marca : OHAUS
Modelo : SE6001F
Nro de Serie : B148259015
Fecha de Calibración : 23.09.2020
Próxima Calibración : 23.03.2021


Ing. Luis Taboada Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP 88551

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

CALIBRACIÓN EFECTUADA SEGÚN NORMA METROLÓGICA
NMP 003-1996 Y PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DE
BALANZAS DE FUNCIONAMIENTO NO AUTOMÁTICO PARA
BALANZAS DE CLASE I Y CLASE II

INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN

$U = 0,01 \text{ gr.} + 0,0003 \text{ l}$

PATRONES

01 Pesa de 10 kg, 01 Pesa de 5 kg, 01 Pesa de 1 kgr, 01 Pesa 500 gr, 01
Jgo de Pesas de 1 mg a 500 gr, CERTIFICADOS LM-133-2019, LM-
132-2019, LM-C-134-2019, LM-C-133-2019- PE19-C-0465.

TRAZABILIDAD

Las pesas tienen trazabilidad a los Patrones Nacionales del Instituto
Nacional de la Calidad-INACAL.

CONDICIONES DE CALIBRACIÓN

Temperatura Inicial 21. °C Final 21.1°C
Humedad Relativa 65%.

RESULTADO DE LA MEDICIÓN

Los errores encontrados son menores a los errores máximos permitidos
por la norma metrológica consultada.



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 003-20 BAL

RAZON SOCIAL : NAVGEO E.I.R.L.
MARCA : OHAUS
MODELO : SE6001F
SERIE : B148259015

CLASE : II
CAPACIDAD : 6000 g
DIVIS DE ESCALA : 0.1 g
DIVIS DE VERIFICACION : 0.1 g

Fecha : 23.09.2020
Caduca : 23.03.2021

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.
Luis Tibouca Peláez
INGENIERO EN LABORATORIO
CIP. 58951

Medición Nro	Carga L1 = 2000 g		
	l (g)	AL (g)	E (g)
1	2000.0	0.1	-0.05
2	2000.0	0.1	-0.05
3	2000.0	0.1	-0.05
4	2000.0	0.1	-0.05
5	2000.0	0.1	-0.05
6	2000.0	0.1	-0.05
7	2000.0	0.1	-0.05
8	2000.0	0.1	-0.05
9	2000.0	0.1	-0.05
10	2000.0	0.1	-0.05

Medición Nro	Carga L1 = 6000 g		
	l (g)	AL (g)	E (g)
1	6000.0	0.1	-0.05
2	6000.0	0.1	-0.05
3	6000.0	0.1	-0.05
4	6000.0	0.1	-0.05
5	6000.0	0.1	-0.05
6	6000.0	0.1	-0.05
7	6000.0	0.1	-0.05
8	6000.0	0.1	-0.05
9	6000.0	0.1	-0.05
10	6000.0	0.1	-0.05

CARGA	DIFERENCIA MAXIMA ENCONTRADA	ERRORES MAXIMOS PERMISIBLES
2000 g	0 g	1 g
6000 g	0 g	5 g

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posic. de Carga	Determinación de error corregido E _o			
	Carga Min	l (g)	AL (g)	E (g)
1	1 g	1.0	0.1	-0.05
2	1 g	1.0	0.1	-0.05
3	1 g	1.0	0.1	-0.05
4	1 g	1.0	0.1	-0.05
5	1 g	1.0	0.1	-0.05

Carga L	Determinación de error corregido E _o					e.m.p +(g)
	l (g)	AL (g)	E (g)	Ec (g)		
100 g	100.0	0.1	-0.05	0	0.2	
	100.0	0.1	-0.05	0	0.2	
	100.0	0.1	-0.05	0	0.2	
	100.0	0.1	-0.05	0	0.2	
	100.0	0.1	-0.05	0	0.2	

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	CRECIENTES			
	l (g)	AL (g)	E (g)	Ec (g)
1	1.0	0	0	0
2	2.0	0	0	0
5	5.0	0	0	0
10	10.0	0	0	0
50	50.0	0	0	0
100	100.0	0	0	0
200	200.0	0	0	0
500	500.0	0	0	0
1000	1000.0	0	0	0
2000	2000.0	0	0	0
5000	5000.0	0	0	0
6000	6000.0	0	0	0

l (g)	DECRECIENTES			e.m.p +(g)
	AL (g)	E (g)	Ec (g)	
1.0	0	0	0	0.2
2.0	0	0	0	0.2
5.0	0	0	0	0.2
10.0	0	0	0	0.2
50.0	0	0	0	0.2
100.0	0	0	0	0.2
200.0	0	0	0	0.2
500.0	0	0	0	0.2
1000.0	0	0	0	0.2
2000.0	0	0	0	0.3
5000.0	0	0	0	0.3
6000.0	0	0	0	0.3



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

N° 004 -20 BAL

OTORGADO A : NAVGEO E.I.R.L.

CERTIFICA QUE : El instrumento de medición con el modelo y nro. de serie indicados líneas abajo, ha sido calibrado y probado utilizando patrones certificados con trazabilidad en el Instituto Nacional de Calidad - INACAL

Instrumento de medición	:	Balanza Digital
Capacidad	:	600 gr.
Marca	:	OHAUS
Modelo	:	TAJ602
Nro de Serie	:	7132101212
Fecha de Calibración	:	23.09.2020
Prox. Fecha de Calibración	:	23.03.2021

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.
Luis Taboada Polanco
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 26551

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

CALIBRACIÓN EFECTUADA SEGÚN NORMA METROLÓGICA NMP 003-1996 Y PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DE BALANZAS DE FUNCIONAMIENTO NO AUTOMÁTICO PARA BALANZAS DE CLASE I Y CLASE II

INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN

$U = 0.01 \text{ gr.} + 0.0003$

PATRONES

01 Pesa de 10 kg, 01 Pesa de 5 kg, 01 Pesa de 1 kgr, 01 Pesa 500 gr, 01 Jgo de Pesas de 2 mg a 200 gr, CERTIFICADOS LM-C-134-2019, LM-132-2019, LM-133-2019, LM-134-2019, LM-C-133-2019- PE19-C-0465

TRAZABILIDAD

Las pesas tienen trazabilidad a los Patrones Nacionales del Instituto Nacional de la Calidad-INACAL.

CONDICIONES DE CALIBRACIÓN

Temperatura Inicial 21. °C Final 21.1 °C
Humedad Relativa 65 %

RESULTADO DE LA MEDICIÓN

Los errores encontrados son menores a los errores máximos permitidos por la norma metrológica consultada



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 004-20 BAL

Fecha : 23.09.2020
Caduca : 23.03.2021

RAZON SOCIAL : NAVGEO E.I.R.L.
MARCA : OHAUS
MODELO : TAJ602
SERIE : 7132101212
CLASE : II
CAPACIDAD : 600 g
DIVIS DE ESCALA : 0.01 g
DIVIS DE CALIBRACION : 0.01 g

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.
Ing. Luis Taboada Pacheco
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 54551

Carga L1 = 300 g				Carga L1 = 600 g			
Medición Nro	I (g)	AL (g)	E (g)	Medición Nro	I (g)	AL (g)	E (g)
1	300.00	0	0	1	600.00	0	0
2	300.00	0	0	2	600.00	0	0
3	300.00	0	0	3	600.00	0	0
4	300.00	0	0	4	600.00	0	0
5	300.00	0	0	5	600.00	0	0
6	300.00	0	0	6	600.00	0	0
7	300.00	0	0	7	600.00	0	0
8	300.00	0	0	8	600.00	0	0
9	300.00	0	0	9	600.00	0	0
10	300.00	0	0	10	600.00	0	0

CARGA	DIFERENCIA MAXIMA ENCONTRADA	ERRORES MAXIMOS PERMISIBLES
300 g	0.0 g	0.1 g
600 g	0.0 g	0.2 g

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posic. de Carga	Determinación de error corregido Eo				e.m.p. ±(g)
	Carga Min	I (g)	AL (g)	E (g)	
1	1	1	0	0	0.01
2	1	1	0	0	0.01
3	1	1	0	0	0.01
4	1	1	0	0	0.01
5	1	1	0	0	0.01

Carga L	Determinación de error corregido Eo				e.m.p. ±(g)
	I (g)	AL (g)	E (g)	Ec (g)	
100 g	100.00	0	0	0	0.01
100 g	100.00	0	0	0	0.01
100 g	100.00	0	0	0	0.01
100 g	100.00	0	0	0	0.01
100 g	100.00	0	0	0	0.01

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	CRECIENTES				e.m.p. ±(g)
	I (g)	AL (g)	E (g)	Ec (g)	
0.2	0.2	0	0	0	0.01
1	1.00	0	0	0	0.01
2	2.00	0	0	0	0.01
5	5.00	0	0	0	0.01
10	10.00	0	0	0	0.01
20	20.00	0	0	0	0.01
50	50.00	0	0	0	0.01
100	100.00	0	0	0	0.01
200	200.00	0	0	0	0.02
300	300.00	0	0	0	0.02
400	400.00	0	0	0	0.02
500	500.00	0	0	0	0.02
600	600.00	0	0	0	0.02

I (g)	DECRECIENTES				e.m.p. ±(g)
	AL (g)	E (g)	Ec (g)		
0.2	0	0	0	0.01	
1.00	0	0	0	0.01	
2.00	0	0	0	0.01	
5.00	0	0	0	0.01	
10.00	0	0	0	0.01	
20.00	0	0	0	0.01	
50.00	0	0	0	0.01	
100.00	0	0	0	0.01	
200.00	0	0	0	0.02	
300.00	0	0	0	0.02	
400.00	0	0	0	0.02	
500.00	0	0	0	0.02	
600.00	0	0	0	0.02	



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Nº: 001-20 BAL

OTORGADO A : NAVGEO E.I.R.L.

CERTIFICA QUE : El instrumento de medición con el modelo y nro. de serie indicados líneas abajo, ha sido calibrado, probado y verificado utilizando patrones certificados con trazabilidad en el Instituto Nacional de Calidad INACAL.

Instrumento de medición	:	Balanza Digital.
Capacidad	:	30 kg.
Marca	:	OHAUS
Modelo	:	R31P30
Nro de Serie	:	8340130006
Fecha de Calibración	:	23.09.2020
Próxima Calibración	:	23.03.2021

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.
Luis Taboada Palacios
Ing. Luis Taboada Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 30651

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

CALIBRACIÓN EFECTUADA SEGÚN NORMA METROLÓGICA NMP 003-1996 Y PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DE BALANZAS DE FUNCIONAMIENTO NO AUTOMÁTICO PARA BALANZAS DE CLASE I Y CLASE II

INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN

$U = 1 \text{ gr.} + 0.0003d$

PATRONES

01 Pesa de 10 kg, 01 Pesa de 5 kg, 01 Pesa de 1 kgr, 01 Pesa 500 gr, 01 Jgo de Pesas de 2 mg a 200 gr, CERTIFICADOS LM-C-134-2019, LM-132-2019, LM-133-2019, LM-134-2019, LM-C-133-2019- PE19-C-0465

TRAZABILIDAD

Las pesas tienen trazabilidad a los Patrones Nacionales del Instituto Nacional de la Calidad-INACAL.

CONDICIONES DE CALIBRACIÓN

Temperatura Inicial 21.0°C Final 21.1°C
Humedad Relativa 65 %

RESULTADO DE LA MEDICIÓN

Los errores encontrados son menores a los errores máximos permitidos por la norma metrológica consultada.



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 001-20 BAL

Fecha : 23.09.2020
Caduca : 23.03.2021

RAZON SOCIAL : NAVGEO E.I.R.L.
MARCA : OHAUS
MODELO : R31P30
SERIE : 8340130006

CLASE : II
CAPACIDAD : 30 kg.
DIVIS DE ESCALA : 1 g
DIVIS DE VERIFICACIÓN : 1 g

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Ing. Luis Taboada Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 84551

Carga L1 = 15000 g			
Medición Nro	I (g)	AL (g)	E (g)
1	15000	0	0
2	15000	0	0
3	15000	0	0
4	15000	0	0
5	15000	0	0
6	15000	0	0
7	15000	0	0
8	15000	0	0
9	15000	0	0
10	15000	0	0

Carga L1 = 30000g			
Medición Nro	I (g)	AL (g)	E (g)
1	30000	0	0
2	30000	0	0
3	30000	0	0
4	30000	0	0
5	30000	0	0
6	30000	0	0
7	30000	0	0
8	30000	0	0
9	30000	0	0
10	30000	0	0

CARGA	DIFERENCIA MAXIMA ENCONTRADA	ERRORES MAXIMOS PERMISIBLES
15000 g	0 g	15 g
30000 g	0 g	30 g

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posic. de Carga	Determinación de error corregido E _o			
	Carga Min	I (g)	AL (g)	E (g)
1	10 gr.	10	1	-0.5
2		10	1	-0.5
3		10	1	-0.5
4		10	1	-0.5
5		10	1	-0.5

Carga L	Determinación de error corregido E _o				e.m.p. ±(g)
	I (g)	AL (g)	E (g)	Ec (g)	
10000 gr	10000	1	-0.5	0	2
	10000	1	-0.5	0	2
	10000	1	-0.5	0	2
	10000	1	-0.5	0	2
	10000	1	-0.5	0	2

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	CRECIENTES			
	I (g)	AL (g)	E (g)	Ec (g)
5	5	0	0	0
10	10	0	0	0
20	20	0	0	0
50	50	0	0	0
100	100	0	0	0
200	200	0	0	0
500	500	0	0	0
1000	1000	0	0	0
5000	5000	0	0	0
10000	10000	0	0	0
15000	15000	0	0	0
30000	30000	0	0	0

I (g)	DECRECIENTES			e.m.p. ±(g)
	AL (g)	E (g)	Ec (g)	
5	0	0	0	2
10	0	0	0	2
20	0	0	0	2
50	0	0	0	2
100	0	0	0	2
200	0	0	0	2
500	0	0	0	2
1000	0	0	0	2
5000	0	0	0	2
10000	0	0	0	2
15000	0	0	0	2
30000	0	0	0	2



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

N° 002-20 BAL

SOLICITANTE : NAVGEO E.I.R.L.

CERTIFICA QUE : El instrumento de medición con el modelo y nro. de serie indicados líneas abajo, ha sido calibrado, probado y verificado utilizando patrones certificados con trazabilidad en el Instituto Nacional de Calidad INACAL.

Instrumento de medición : BALANZA DIGITAL
Capacidad : 15 kg.
Marca : OHAUS
Modelo : EB15
Nro de Serie : 8034151603
Fecha de Calibración : 23.09.2020
Próxima Calibración : 23.03.2021

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.
Ing. Luis Taboada Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 84751

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

CALIBRACIÓN EFECTUADA SEGUN NORMA METROLÓGICA NMP 003-1996 Y PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DE BALANZAS DE FUNCIONAMIENTO NO AUTOMÁTICO PARA BALANZAS DE CLASE I Y CLASE II

INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN

$U = 0.01 \text{ gr.} + 0.0003 \text{ l}$

PATRONES

01 Pesa de 10 kg, 01 Pesa de 5 kg, 01 Pesa de 1 kg, 01 Pesa 500 gr, 01 Jgo de Pesas de 2 mg a 200 gr, CERTIFICADOS LM-C-134-2019, LM-132-2019, LM-133-2019, LM-134-2019. LM-C-133-2019- PE19-C-0465

TRAZABILIDAD

Las pesas tienen trazabilidad a los Patrones Nacionales del Instituto Nacional de la Calidad-INACAL.

CONDICIONES DE CALIBRACIÓN

Temperatura Inicial 21 °C Final 21.1°C
Humedad Relativa 65%

RESULTADO DE LA MEDICION

Los errores encontrados son menores a los errores máximos permitidos por la norma metrológica consultada.

OBSERVACIONES

Con fines de identificación se ha colocado en la balanza una etiqueta con el nro. del certificado.



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

N° 002-20 BAL

RAZON SOCIAL : NAVGEO E.I.R.L.
MARCA : OHAUS
MODELO : EB15
SERIE : 8034151603

CLASE : II
CAPACIDAD : 15 Kg
DIVIS DE ESCALA : 0.5 g
DIVIS DE VERIFICACION : 0.5 g

Fecha : 23.09.2020
Caduca : 23.03.2021

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

[Signature]
JEFE DE LABORATORIO
CIP 84551

Medición Nro	Carga L1 = 7500 g		
	I (g)	AL (g)	E (g)
1	7500.0	0	0
2	7500.0	0	0
3	7500.0	0	0
4	7500.0	0	0
5	7500.0	0	0
6	7500.0	0	0
7	7500.0	0	0
8	7500.0	0	0
9	7500.0	0	0
10	7500.0	0	0

Medición Nro	Carga L1 = 15 Kg		
	I (g)	AL (g)	E (g)
1	15000.0	0	0
2	15000.0	0	0
3	15000.0	0	0
4	15000.0	0	0
5	15000.0	0	0
6	15000.0	0	0
7	15000.0	0	0
8	15000.0	0	0
9	15000.0	0	0
10	15000.0	0	0

CARGA	DIFERENCIA MAXIMA ENCONTRADA	ERRORES MAXIMOS PERMISIBLES
7500 g	0 g	1 g
15000 g	0 g	5 g

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posic. de Carga	Determinación de error corregido Eo			
	Carga Min	I (g)	AL (g)	E (g)
1	1 g	1	0	0
2	1 g	1	0	0
3	1 g	1	0	0
4	1 g	1	0	0
5	1 g	1	0	0

Carga L	Determinación de error corregido Eo					e.m.p +(g)
	I (g)	AL (g)	E (g)	Ec (g)		
5000 g	5000.0	0	0	0	0	1
	5000.0	0	0	0	0	1
	5000.0	0	0	0	0	1
	5000.0	0	0	0	0	1
	5000.0	0	0	0	0	1

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	CRECIENTES			
	I (g)	AL (g)	E (g)	Ec (g)
1	1.0	0	0	0
2	2.0	0	0	0
5	5.0	0	0	0
10	10.0	0	0	0
20	20.0	0	0	0
50	50.0	0	0	0
100	100.0	0	0	0
200	200.0	0	0	0
500	500.0	0	0	0
1000	1000.0	0	0	0
5000	5000.0	0	0	0
10000	10000.0	0	0	0
15000	15000.0	0	0	0

I (g)	DECRECIENTES			e.m.p +(g)
	AL (g)	E (g)	Ec (g)	
1.0	0	0	0	0
2.0	0	0	0	0
5.0	0	0	0	0
10.0	0	0	0	0
20.0	0	0	0	0
50.0	0	0	0	0
100.0	0	0	0	0
200.0	0	0	0	0
500.0	0	0	0	0
1000.0	0	0	0	0
5000.0	0	0	0	0
10000.0	0	0	0	0
15000.0	0	0	0	0



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto Página 1 de 7

CERTIFICADO DE CALIBRACION
N° 001-20 HL

CALIBRACIÓN DE HORNO DE LABORATORIO

SOLICITANTE: NAVGEO E.I.R.L.

EQUIPO:

Marca : METROTEST

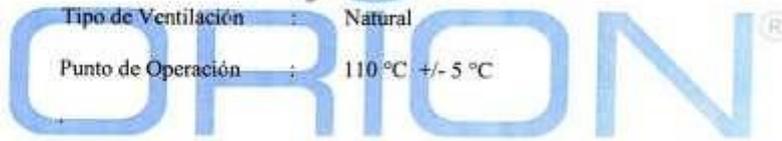
Modelo : -----

Cámara : 80 lt

Serie : -----

Tipo de Ventilación : Natural

Punto de Operación : 110 °C +/- 5 °C



FECHA: Huachipa, 23 de Setiembre del 2020

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.
Luis Fabian Palacios
Luis Fabian Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 88451



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto Página 2 de 7

1. CLIENTE

NAV GEO E.I.R.L.

Dirección : La Calibración se efectuó en Mazamari - Junín

2. EQUIPO

: **Horno de Laboratorio,**
 Marca : METROTEST
 Cámara : 80 lt
 Serie : -----
 Tipo de Ventilación : Natural
 Punto de Operación : 110 °C \pm 5 °C

2.1 INDICADOR

: **AUTONICS**
 Alcance : 0°C a 250°C
 División de escala : 1 °C

2.2 SENSOR

: **TERMOCUPLA TIPO "J"**
 Alcance : 0°C a 400°C
 División de escala : 0.1 °C

3. METODO DE CALIBRACIÓN.

- SNM – PC-007 – Procedimiento de Calibración de Estufas e Incubadoras. INACAL

4. PATRÓN DE CALIBRACIÓN.

- Calibrador de Temperatura: Marca MMC, Mod. SESAME, N/S 12180. (5 sensores).
Con termocuplas Tipo "T"
- Calibrador de Temperatura: Marca MMC, Mod. SESAME, N/S 12020. (5 sensores).
Con termocuplas Tipo "T"
- Patrón de calibración: Marca AA PRECISION, N/S TTV-001
Informe de calibración de INACAL T-1864-2019

5. RESULTADOS

5.1 CONDICIONES AMBIENTALES.

- Temperatura : 21. °C
 - Humedad Relativa : 65 %
 - Presión Atmosférica : 985 hPa.

5.2 INSPECCION VISUAL.

- El equipo se encuentra en buen estado de conservación.

5.3 CONTROL DE DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURA.

- En función del tamaño de la cámara del equipo se han instalado 10 sensores (Termocuplas) distribuidos de acuerdo a los esquemas indicados en las Páginas siguientes.
- Los valores de temperatura expresados en el ensayo corresponden a los valores alcanzados luego de haber estabilizado la temperatura dentro de la cámara. Los datos de los ensayos ejecutados, así como las curvas correspondientes a los 10 sensores utilizados, se detallan en las páginas siguientes.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- Antes de utilizar este equipo, verificar que los resultados del presente certificados, correspondan con los requisitos establecidos en los ensayos a ejecutar.
- La periodicidad de las calibraciones está en función del uso, conservación y mantenimiento del equipo.

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

 Ing. Luis Tuboada Palacios
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 184157



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

Página 3 de 7

I. Control de la distribución de la temperatura:

Ensayo para un valor esperado de: 110 °C

Tiempo (hh:mm)	Pirómetro °C	INDICACIONES CORREGIDAS DE CADA TERMOCUPLA ° C										T° Prom. °C	Tmax - Tmin °C
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00:00	110.0	110.1	110.0	110.1	109.9	110.3	110.2	110.2	109.9	110.6	109.8	110.1	0.8
00:02	110.1	110.0	110.1	110.2	109.8	109.9	110.1	110.8	109.9	110.8	110.0	110.2	1.0
00:04	110.1	110.3	110.4	110.1	110.0	110.2	109.5	111.0	110.2	110.2	110.1	110.2	1.5
00:06	110.0	110.3	109.9	109.9	109.9	110.4	110.0	110.9	109.8	109.8	110.0	110.1	1.1
00:08	110.1	110.0	110.0	109.6	110.0	109.7	110.0	111.0	110.1	110.0	110.3	110.1	1.4
00:10	110.0	110.0	109.7	109.9	109.7	109.8	109.8	109.7	110.0	109.5	110.0	109.8	0.5
00:12	110.0	109.9	110.0	109.5	109.7	110.2	110.0	109.3	109.8	109.1	110.1	109.8	1.1
00:14	110.1	110.0	109.7	109.1	109.4	109.7	110.0	109.2	109.9	108.8	109.8	109.6	1.2
00:16	110.0	110.1	109.8	109.4	109.6	109.8	109.9	109.8	110.0	109.3	109.8	109.8	0.8
00:18	110.2	110.1	109.9	109.9	109.9	109.7	110.1	110.4	110.2	109.6	110.0	110.0	0.8
00:20	110.1	109.9	110.0	110.0	109.6	109.8	110.2	110.2	110.3	109.8	110.1	110.0	0.7
00:22	110.1	110.2	110.3	109.8	109.6	110.0	110.1	110.2	109.9	109.8	110.2	110.0	0.7
00:24	110.3	110.1	110.2	110.4	110.0	110.0	110.2	110.7	109.8	110.3	110.3	110.2	0.9
00:26	110.2	110.0	110.1	110.1	109.9	110.2	110.0	109.9	109.8	110.4	110.4	110.1	0.6
00:28	110.3	109.9	109.7	109.7	110.0	109.6	110.0	109.5	109.9	109.7	109.9	109.8	0.5
00:30	110.3	110.2	110.3	109.7	110.0	109.7	110.1	109.5	110.2	109.6	110.4	110.0	0.9
00:32	110.2	110.0	110.1	109.4	109.6	109.9	110.0	109.4	110.3	109.3	110.3	109.9	1.0
00:34	110.1	110.1	110.0	109.1	110.0	110.3	110.1	109.3	110.4	109.1	110.2	109.9	1.3
00:36	110.0	110.1	110.0	109.1	109.4	109.7	109.8	109.3	110.2	109.0	110.3	109.7	1.3
00:38	110.2	110.3	110.4	109.3	109.6	109.7	110.2	109.7	110.2	109.2	110.3	109.9	1.2
00:40	110.3	110.0	110.1	109.1	109.5	109.9	110.1	109.8	110.1	109.7	110.2	109.9	1.1
00:42	110.3	110.1	110.2	109.4	109.6	110.1	110.2	109.9	110.4	109.9	110.4	110.0	1.0
00:44	110.2	110.2	110.3	109.7	110.0	109.7	110.1	109.8	110.3	109.9	110.2	110.0	0.6
00:46	110.3	110.1	109.9	109.9	109.9	109.5	110.3	110.1	110.2	111.0	110.3	110.1	1.5
00:48	110.1	110.4	110.5	110.3	110.0	109.9	110.5	110.3	110.3	110.1	110.5	110.3	0.6
00:50	110.2	109.9	110.0	109.8	109.8	109.6	110.1	109.9	110.2	109.8	110.3	109.9	0.7
T. PROM.	110.1	110.1	110.1	109.7	109.8	109.9	110.1	110.0	110.1	109.8	110.2	110.0	
T. MAX.	110.3	110.4	110.5	110.4	110.0	110.4	110.5	111.0	110.4	111.0	110.5		
T. MIN.	110.0	109.9	109.7	109.1	109.4	109.5	109.5	109.2	109.8	108.8	109.8		

NOMENCLATURA:

- T. Prom. Promedio de indicaciones corregidas de los termopares para un instante de tiempo.
- T. Max - T. Min Diferencia entre máxima y mínima temperatura para un instante de tiempo.
- T. PROM Promedio de indicaciones corregidas para a cada termocupla durante el tiempo total.
- T. MAX La Máxima de las indicaciones para cada termocupla durante el tiempo total.
- T. MIN La Mínima de las indicaciones para cada termocupla durante el tiempo total.



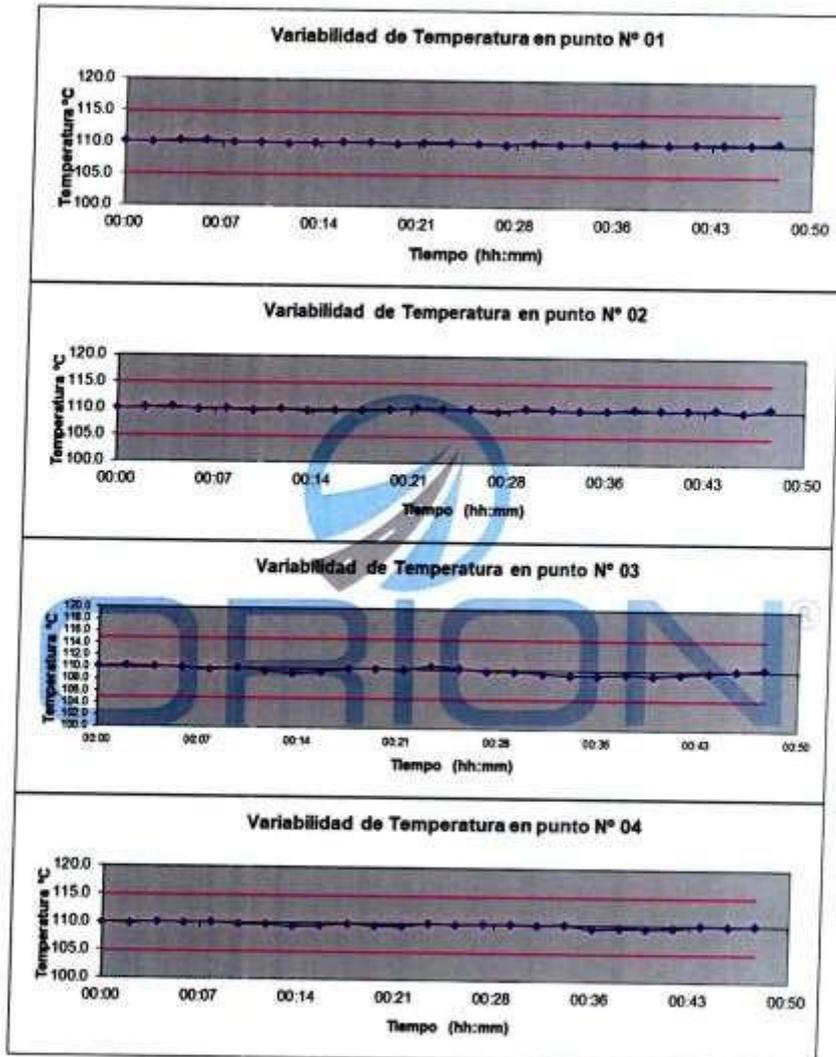
Ing. Luis Taboada Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP 80557



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto Página 4 de 7

GRAFICOS DE VARIABILIDAD DE TEMPERATURA PARA 110 °C



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.
[Signature]
 Ing. Gabriela Palacios
 JEFE DEL LABORATORIO
 CIP: 66551

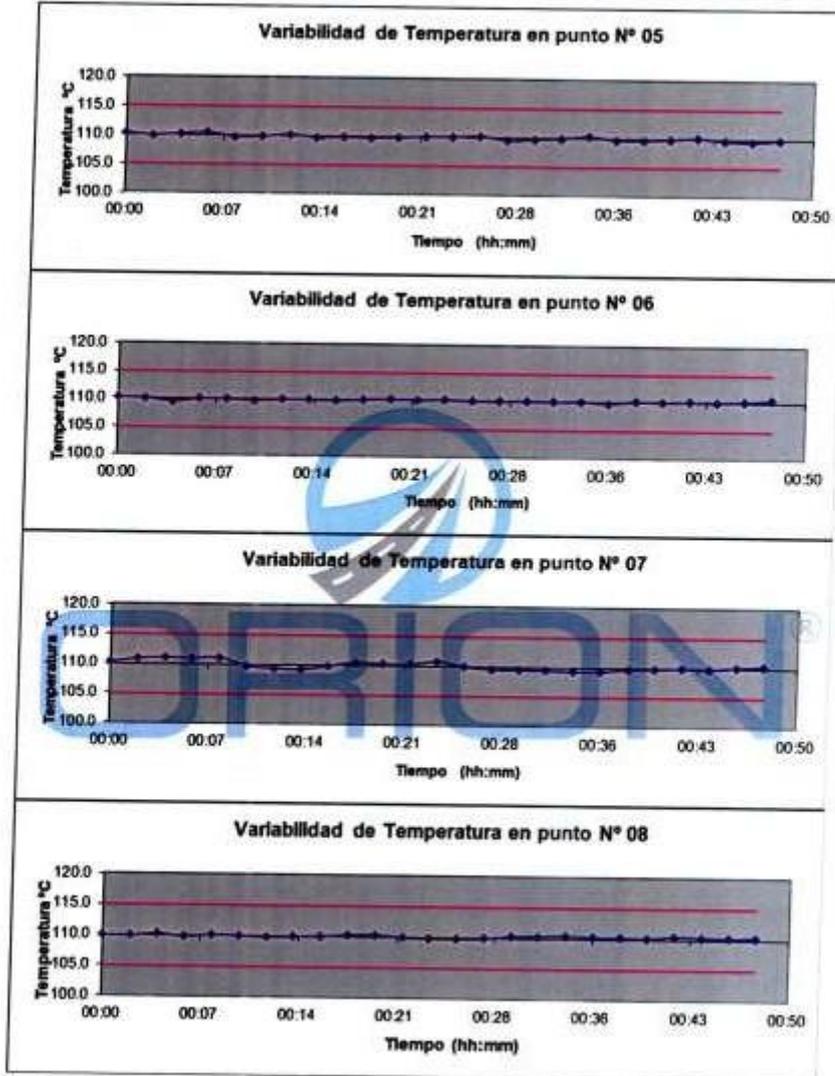
Los Huertos de Huachipa Mz. E.LL. 15, Lurigancho | Telf. 371 0531 - 371 0475 | Entel: 971 707 204 - 936 601 894 - 945 101 989
 laboratorio@orionrcp.com | areatecnica@orionrcp.com | ventas@orionrcp.com | www.orionrcp.com



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto Página 5 de 7

GRAFICOS DE VARIABILIDAD DE TEMPERATURA PARA 110 °C



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.
[Signature]
 LINA TABOADA POLARIN
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP 54551

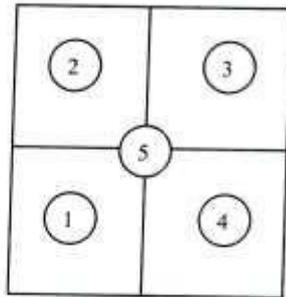
Los Huertos de Huachipa Mz. E Lt. 15, Larigancho | Tel: 371 0531 - 371 0475 | Entel: 971 707 204 - 936 601 894 - 945 101 989
 laboratorio@orionrcp.com | areatecnica@orionrcp.com | ventas@orionrcp.com | www.orionrcp.com



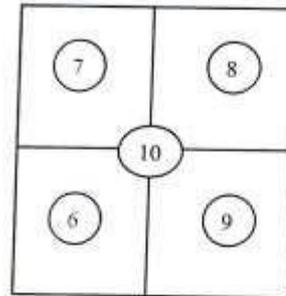
ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto Página 7 de 7

DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA EN EL ESPACIO PARA 110 °C

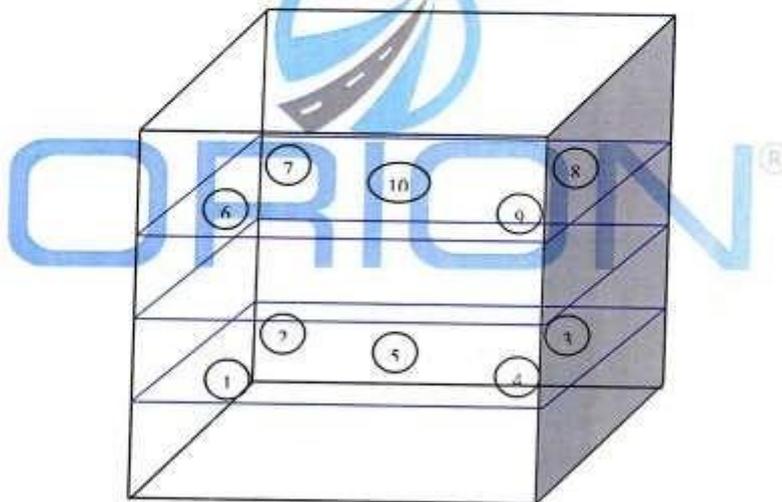


NIVEL INFERIOR



NIVEL SUPERIOR

GRAFICO DE DISTRIBUCIÓN DE SENSORES DE TEMPERATURA



PANEL FRONTAL DEL EQUIPO

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.
Juan Taborda
 Ing. Luis Taborda Palacios
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP 40517

Los Huertos de Huachipa Mz. E Lt. 15, Lurigancho | Telf. 371 0531 - 371 0475 | Extel: 971 707 204 - 936 601 894 - 945 101 989
 laboratorio@orionrqp.com | areatecnica@orionrqp.com | ventas@orionrqp.com | www.orionrqp.com

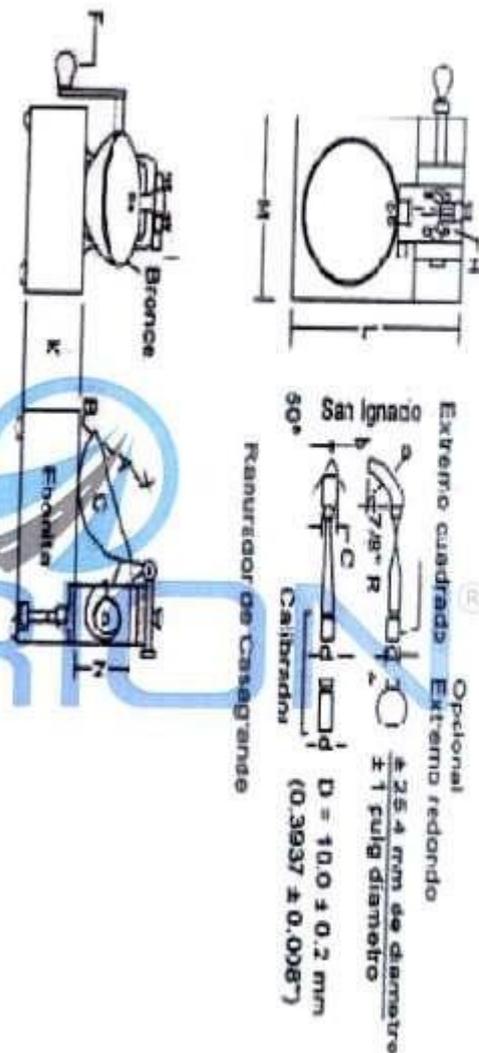


ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

REGISTRO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS		EQUIPO CASAGRANDE		Informe N° 001 - 20 CCG				
Solicitante	: NAVGEO E.I.R.L.							
Marca	: ELE			Cantidad : 01 Und				
Sistema	: MECANICO			Serie : Fecha : 23.09.2020				
Equipo de Verificación usado	: * Calibrador de 0 a 300 mm, prec.: 0,01 mm Mitutoyo / Japan Mod. CD-12" CP NIS 7062520 (Calibrado) F-0849-2019 -INACAL							
Norma de Ensayo	: ASHTO T-89-1996							
ORION LABORATORIOS E.I.R.L. Instituto Privado de Estudios e Investigaciones Científicas								
Aparato de Injete líquido Conjunto de la cazuela								
Dimensiones	A		B		C			
Descripción	Radio de la copa		Espesor de la Copa		Profundidad de la copa			
Métrico, mm	53,0		2,1		27,0			
Tolerancia, mm	2		0,1		1			
Inglés, pulg	2.12		0.078		1.062			
Tolerancia, pulg	0.08		0.004		0.04			
Medidas del equipo	55.5	55.6	55.5	2.1	2.1	26.1	26	26.1
Condición	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

Figura 1. Aparato manual para limite liquido





ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

Dimensiones	A		K		Base		L		M	
	copa desde la guía hasta la base		Espesor				Largo		Ancho	
Métrico, mm	47		50				150		125	
Tolerancia, mm	1.5		5				5		5	
Inglés, pulg	1.85		1.97				5.9		4.92	
Tolerancia, pulg	0.06		0.2				0.2		0.2	
Medidas del equipo	46.8	46.8	46.9	54.2	54.2	54.3	152.08	152.06	152.06	124.7
Condición	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

Dimensiones	A		B		C	
	Espesor		Borde cortante		Ancho	
Métrico, mm	10		2		13.5	
Tolerancia, mm	0.1		0.1		0.1	
Inglés, pulg	0.394		0.079		0.531	
Tolerancia, pulg	0.004		0.004		0.004	
Medidas del equipo	10.0	10.0	10.0	2	2	13.3
Condición	OK	OK	OK	OK	OK	NO

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.
Luis Rodríguez
 Ingeniero Civil
 CIP 25533

Anexo 7:



Madrid, 27 de Julio de 2020.

Calle Trespaderne 7 1A, 28042 Madrid

+34 910 020 869 info@optimasoil.com

www.optimasoil.com

CERTIFICADO DE CALIDAD

OPTIMASOIL S.L. certifica el cumplimiento de la calidad del producto LOTE N° GL-10265:

IONICSOIL es un aditivo para estabilización de suelos con un contenido en arcillas, que permita que el aceite sulfonado IONICSOIL actúe transformándolo en un suelo modificado capaz de mejorar la resistencia (Aumento de CBR, afirmados a valores > 100%), flexibilidad y compactación.

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS IONICSOIL

Forma: líquida a 20 °C

Aspecto: aceitoso

Color: rojo - parduzco

Olor: no determinado

Cambio de estado físico:

Temperatura de ebullición a presión atmosférica: 98 °C

Punto de inflamación: No inflamable (> 60 °C)

Punto de autoignición: 399 °C

Presión del vapor: a 20 °C 2420 Pa

Presión del vapor: a 30 °C 12717 Pa (13 kPa)

Concentración: 740 - 760 g/L (sustancia activa). Resultado análisis LOTE GL-10265 = 749 g/L

Almacenamiento y uso: 24 meses posterior a la fecha de fabricación, almacenado en lugar fresco, bien ventilado.

pH: 6.0- 8.0. Resultado análisis LOTE GL-10265 = 7.1

Densidad: ≈1.00 g/mL

Nuestro producto IONICSOIL se entrega a la empresa:

COMPAÑÍA: SHABAT MAQUINARIAS E INSUMOS S.A.C.

FICHA RUC: 20606086980

DIRECCIÓN DE ENVÍO: Avenida Parque de las Leyendas 258. San Miguel- Lima, PERU.

OPTIMASOIL S.L.

Juan Belón Gallego

Gerente General



IONICSOIL

FICHA TÉCNICA.

Definición

IONICSOIL es un aditivo para estabilización de suelos con un contenido en arcillas, que permita que el aceite sulfonado IONICSOIL actúe transformándolo en un suelo modificado capaz de mejorar la resistencia (Aumento de CBR, afirmados a valores > 100%), flexibilidad y compactación.

Transforma los suelos con plasticidad y contenidos de arcillas, actuando como estabilización iónica de los mismos; reorganizando las partículas del suelo y sus cargas.

Para la mejora del conjunto será necesario un aditivo conglomerante cementante, en cantidades del 2-3% para mejorar la capacidad estructural y de resistencias del suelo estabilizado con IONICSOIL.

Características físicas

Ionicoil:

Forma	Líquido
Color	Oscuro rojizo
Pto de inflamación	No inflamable
Pto de ebullición	100°C (212°F)

PH	7-8
PH en agua	6-8

NOTA: Las características son típicas. Estas pueden variar sin que se vea afectado el desempeño del producto.

Estabilización Química de suelos:



Calle Trespacama 7 1/A - 28042 - Madrid
Tel. + 34 913 020 869 - info@optimasoil.com -
www.optimasoil.com

Avenida Parque de las Leyendas 258
San Miguel
Lima, Perú

2020_FTP_02_IONICSOIL_v01



IONICSOIL

Estabilidad del producto mezclado

No almacenar el producto diluido en agua durante un periodo prolongado de tiempo. Se recomienda aplicar la dilución preparada para el tratamiento tras su dilución, para la obtención de un resultado óptimo.

Equipo necesario para la aplicación.

Equipo de estabilización.

Motoniveladora.

Equipo de compactación.

Camión cisterna o en su defecto cisterna de agua con pulverizador (la cisterna debe estar limpia).

Fuente de Agua Portable.

Equipo de seguridad (cascos, chaleco de seguridad, mascarillas, guantes...) con el fin de realizar una aplicación segura por parte del operador del producto.

Como preparar una solución de agua con IONICSOIL?

Estabilización química de suelos.

Añadir el conglomerante en 2-3% y mezclar homogéneamente con el suelo.

Se requiere de IONICSOIL en la dosificación previamente establecida. 0,3 litros/m³

Se recomienda llenar el tanque o la cisterna con el agua necesaria y añadir posteriormente la cantidad de IONICSOIL calculada para la estabilización química.

Mezclar con el terreno.

Nivelado y compactado



Calle Trespalme 7 1/A - 28042 - Madrid
Tel. + 34 910 020 880 - info@optimasoil.com -
www.optimasoil.com

Avenida Parque de las Leyendas 256
San Miguel
Lima, Peru

2020_FTP_02_IONICSOIL_v01



IONICSOIL

Presentación

La presentación de Ionicsoil se presenta en bidones de unos 209 litros aproximadamente (55 galones), en IBC de 1000 litros aproximadamente (265 galones). Otros formatos a consultar.

Almacenamiento

Almacenar en lugar fresco. Conservar el envase herméticamente cerrado en lugar seco y bien ventilado. Mantener alejado de cualquier material oxidante, inflamable, percloratos, ácido crómico o ácido nítrico.

Limpieza de la cisterna

Se recomienda la limpieza de la cisterna con agua una vez finalizada la aplicación.

Manipulación segura

Lavar exhaustivamente tras la manipulación.

Evítese el contacto con los ojos y la piel.

Los bidones e IBC que se abren deben volverse a cerrar cuidadosamente y mantener en posición vertical para evitar pérdidas.

NOTA 1: En caso de contacto por cualquier vía proporcionar atención médica inmediata.

NOTA 2: La información y sugerencias son hechas con base en la experiencia e investigaciones realizadas, esto implica una garantía ya que se recomienda que cada cliente realice pruebas preliminares.

**CONTACTE A SU ASESOR TÉCNICO COMERCIAL.
CONSULTE LA HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD.**



Calle Trespachero 7 1/A - 28042 - Madrid
Tel. + 34 910 020 880 - info@ionicsoil.com -
www.ionicsoil.com

Avenida Parque de las Leyendas 258
San Miguel
Lima, Perú

2020_FTP_02_IONICSOIL_v01

Anexo 8:



FICHA TÉCNICA Aditivo Líquido Proes100



i. Tecnología PROES

El proceso PROES® de estabilización química de suelos (patentado) trata el suelo natural transformándolo en una base impermeable, resistente (CBR > 100%) y flexible.

Este proceso ocupa:

- El suelo natural con plasticidad
- El Aditivo Líquido Proes100, que actúa por ionización y ordena las partículas del suelo.
- Aditivo sólido que sirve como aglomerante.

La base generada con Proes100 es eficiente en aportar capacidad estructural al camino. Debe combinarse con una carpeta de rodado que aporte protección adicional a la abrasión producida por el tráfico y cumplir el estándar de operación esperado.

ii. Consideraciones de uso.

- Se deben asegurar condiciones composición adecuada en el suelo a tratar de acuerdo a estudios y especificaciones de PROES.
- Al suelo a tratar se debe agregar un aditivo sólido, el cual consiste en un *filler* aglomerante que se define para cada proyecto y se gestiona localmente.
- El aditivo líquido Proes100 se agrega al suelo en dosis de 0,25 a 0,35 lt/m³ de suelo estabilizado compactado. La aplicación se realiza utilizando un camión aljibe, donde se diluye el aditivo Proes100 en agua (al menos 1:50) previo a su aplicación. Antes de usar el aditivo líquido, este debe ser agitado, con mayor intensidad si ha estado almacenado por un período prolongado.
- El proceso contempla revolver y extender el suelo tratado con motoniveladora o recicladora, y luego el compactado con rodillo vibratorio.

iii. Condiciones de transporte del aditivo líquido

- Envase** : Estanque HDPE anillado de 55 galones (aprox. 210 litros), sellado, diámetro 595 mm, altura 888 mm (ver ilustración adjunta).
- Transporte** : los estanques se movilizan en pallets certificados de 1.000mm x 1.200mm.



iv. Condiciones químicas del aditivo líquido

- División de riesgo** : Clase 8 - Líquido Corrosivo
- Código UN** : NU 3265
- Estado físico** : líquido de color oscuro y apariencia oleosa
- Peso específico** : 1,3
- pH** : 1,0 a 1,5 en aplicación según dilución.
- Estabilidad** : producto estable a temperatura ambiente, mantener bajo 100°C
- Fecha de caducidad** : no tiene

www.proestech.com | info@proestech.com



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD
PROES100

SECCIÓN Nº 1 : **Identificación del producto y proveedor.**

Nombre del producto	: PROES100
Código del producto	: 3824.4000 (Certificado de origen)
Número UN	: NU 3265
División de riesgo	: 8 – Corrosivo
Proveedor	: Proes SpA
Teléfono	: +56-2-24193709

SECCIÓN Nº 2 : **Composición**

El estabilizador líquido PROES100 consiste de derivados sulfonados de hidrocarburos bituminosos y sales minerales. El nombre genérico empleado es Aceite Sulfonado. Este estabilizador se emplea en dilución de al menos 1:50 en agua, lo que sumado a sus características químicas particulares permite que las propiedades físicas como PH y peso específico sean semejantes a los del líquido en que se diluye, es decir el agua.

Nombre químico	: Aceites sulfonados
Fórmula química	: Reservada
Sinónimo	: No tiene

SECCIÓN Nº 3 : **Identificación de los riesgos**

Marca en etiqueta	: PROES
Clasificación de riesgo del producto	: Sustancia peligrosa, corrosiva, no reacciona con agua, nociva para la salud.
a) Peligro para la salud de las personas	: Sustancia corrosiva, puede producir efectos agudos como irritación y quemaduras al contacto con los tejidos.
Inhalación	Irritación leve. La exposición prolongada, o altas dosis de vapor en ambientes poco ventilados aumentan la severidad de los efectos.
Contacto con la piel	Irritación. El contacto directo del producto con la piel produce efectos agudos como irritación y quemaduras. La magnitud de los efectos depende del tiempo que dure la exposición.
Ingestión	Produce irritación de las mucosas y tracto digestivo. Dependiendo del tiempo de exposición puede producir quemaduras y ulceraciones.
Contacto con los ojos	Corrosivo, causa irritación (enrojecimiento, inflamación y dolor). Exposición prolongada puede causar lesiones agudas como quemaduras.
b) Peligros para el medio ambiente.	: No tiene.

SECCIÓN Nº 4 : **Medidas de primeros auxilios.**

En caso de contacto con el producto, concentrado sin dilución, proceder de acuerdo con las siguientes indicaciones:

Inhalación	: Trasladar hacia lugares con aire fresco y/o buena ventilación, hasta que la irritación desaparezca. Si se presentan efectos persistentes, buscar atención médica.
------------	---

PROESTECH

DESDE 1999 ESTABILIZANDO CAMINOS

SECCIÓN Nº 8 : Control de exposición /protección especial.

Medidas para reducir la probabilidad de exposición	: Mantener los recipientes cerrados y en ambientes bien ventilados.
Parámetros de control	: No tiene.
Límites permisibles	: No tiene.
Equipos de protección	: Para la manipulación se deben utilizar guantes, zapatos y lentes de seguridad. En condiciones de ventilación deficientes se recomienda utilizar máscara.

SECCIÓN Nº 9 : Propiedades físicas y químicas.

Estado físico	: Líquido.
Apariencia y color	: Color oscuro de apariencia oleosa.
Concentración	: Diluido en agua
PH	: Aproximadamente 1 en tambor. Para su aplicación diluida en agua variará entre 4 y 6 dependiendo de las condiciones de humedad del suelo.
Peso específico	: 1.33
Temperatura de descomposición	: No tiene.
Punto de inflamación	: No tiene.
Temperatura de auto ignición	: No tiene.
Propiedades explosivas	: No tiene.
Velocidad de propagación de la llama	: No tiene.

SECCION Nº 10 : Estabilidad y reactividad.

Estabilidad	: Estable a temperatura ambiente.
Condiciones a evitar	: Temperaturas superiores a 100° C, por estabilidad
Incompatibilidad	: No tiene
Productos peligrosos de la descomposición	: No tiene
Productos peligrosos de la combustión	: No tiene
Polimerización peligrosa	: No tiene

SECCION Nº 11 : Información Toxicológica.

Producto no Tóxico.

SECCIÓN Nº 12 : Información Ecológica.

Efectos sobre el ambiente	: No tiene
---------------------------	------------

SECCIÓN Nº 13 : Consideraciones sobre disposición final

Eliminación de envases	: Lavar con abundante agua.
------------------------	-----------------------------

SECCION Nº 14 : Información sobre transporte.

Transportar en recipientes sellados, resistentes a la corrosión y en condiciones de buena ventilación.

SECCION Nº 15 : Normas vigentes.

Normas internacionales	: ---
Normas nacionales	: ---

SECCIÓN Nº 16 : Otras informaciones

Los datos consignados en este documento se obtuvieron de fuentes fidedignas. No obstante se entregan sin garantía expresa o implícita respecto de su exactitud o corrección. Considerando que el uso de esta información y del producto puede estar fuera del control del proveedor, no se asume responsabilidad alguna por este concepto. La correcta interpretación y aplicación de estas normas, así como las precauciones relacionadas con el uso de otras sustancias peligrosas en conjunto con PROES100 son de exclusiva responsabilidad del usuario.

PROESTECH

DESDE 1999 ESTABILIZANDO CAMINOS

- | | |
|-----------------------|--|
| Contacto con la piel | : Lavar con abundante agua, asegurando detener la exposición de la piel con el producto. Si se presentan efectos persistentes, buscar atención médica. |
| Contacto con los ojos | : Lavar con abundante agua, asegurando detener la exposición al producto. Si se presentan efectos persistentes, buscar atención médica. |
| Ingestión | : Beber abundante agua o una solución diluida de bicarbonato de sodio. Buscar atención médica inmediatamente. |

SECCIÓN Nº 5 : Medidas para lucha contra el fuego.

- | | |
|----------------------------------|--------------|
| Punto de autoignición | : No aplica. |
| Temperatura de inflamación | : No aplica. |
| Límites de inflamabilidad (%V/V) | : No aplica. |

El producto no es combustible ni inflamable. En caso de incendio se pueden producir derrames de producto o emanación de vapores, por lo que quienes combaten el incendio deben utilizar máscaras, además de otros elementos para evitar el contacto.

SECCIÓN Nº 6 : Medidas para derrames.

- | | |
|---|---|
| Medidas para tomar si hay derrames | : Diluir con agua. |
| Equipo de protección personal para atacar las emergencias | : Evitar el contacto con el producto mediante el uso de guantes, zapatos, lentes y máscaras de seguridad. Si el derrame se produce en un lugar con pobres condiciones de ventilación usar máscaras. |
| Precauciones a tomar para evitar daños al ambiente | : No provoca daño al medio ambiente. |
| Método de limpieza | : Lavado con agua. |
| Método de eliminación de desechos | : Diluir con agua. |

SECCIÓN Nº 7 : Manipulación y Almacenamiento.

Recomendaciones técnicas al producto concentrado sin dilución

- | | |
|---------------------------------|---|
| Precauciones a tomar | : Usar siempre implementos para evitar el contacto directo e inhalación del producto. Para tales fines utilizar guantes, zapatos y lentes de seguridad. No ingerir. Se recomienda tener siempre a mano abundante agua para reaccionar ante derrame o exposición del producto. |
| Precauciones sobre manipulación | : Usar guantes, zapatos y lentes de seguridad. Mantener los ambientes con buena ventilación. Manipular el producto en ambientes con buena ventilación para evitar la inhalación de vapor del producto, si esto no es posible, utilizar máscara. Disponer de agua en área cercana. |
| Condiciones de almacenamiento | : Almacenar en lugares con buena ventilación. Utilizar recipientes cerrados y resistentes a la corrosión, debidamente rotulados. Los equipos eléctricos, de iluminación y ventilación presentes en el lugar de almacenamiento deben ser resistentes a la corrosión. |

Anexo 9:



CEMENTO
TIPO I

FICHA TÉCNICA



NTP 334.009 / ASTM C-150

► CARACTERÍSTICAS

Su clásica formulación y naturaleza química de sus componentes le permite obtener fraguados más rápidos y altas resistencias iniciales, es el cemento ideal para combinarse con todo tipo de agregados convencionales.

Cumple con las especificaciones de las Normas Técnicas NTP 334.009 y ASTM C-150, alternativa que Cemento Inka ofrece para lograr mejores soluciones a sus proyectos de construcción.

► CEMENTO DE USO GENERAL

Cemento de alta calidad especialmente elaborado para obras de concreto armado y pretensado en general, estructuras que requieran rápido desencofrado, fabricación de bloques y ladrillos de concreto, pavimentos y cimentaciones. Su rápido endurecimiento permite desarrollar concretos en climas fríos.



PÍDELO EN LA RED INKA
SOLICITA MAYOR INFORMACIÓN
CALIZA CEMENTO INKA S.A.
TEL. (01)5000 600 ANEXO:125
ENTEL: 946 528 340
SUB LOTE 2C CAJAMARQUILLA
LURIGANCHO - CHOSICA, LIMA.

► PROPIEDADES

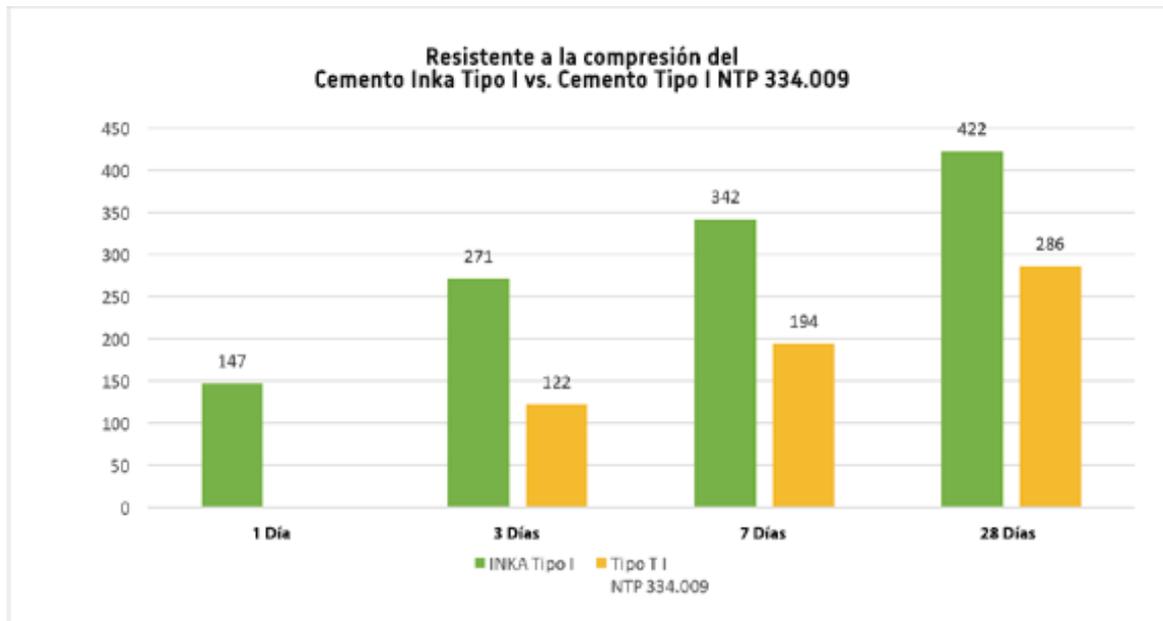
- MENOR TIEMPO DE DESENCOFRADO.
- ALTAS RESISTENCIAS INICIALES.
- COMPATIBLE CON TODOS LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN CONVENCIONALES.



Conforme a normas técnicas:
NTP 334.082 / ASTM C-1157

 /CementoInkaPeru

cementosinka.com.pe



Nota: Los resultados corresponden a los valores mínimos obtenidos del promedio de los últimos 6 meses de producción.

Para un mejor desempeño con el uso de nuestro cemento debes tener en cuenta algunas recomendaciones de la siguiente tabla:

DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN PARA DISTINTOS ELEMENTOS DE CONCRETO

TIPO DE CONSTRUCCIÓN	Resistencia a la compresión 28 días f_c (kg/cm ²)	TAMAÑO DE PIEDRA	AGUA (litros)	CEMENTO INKA (kg / MS (pie ³))	ARENA (pie ³)	PIEDRA (pie ³)	BORMIDÓN (pie ³)
CIMENTO CORRIDO Y FALSO PISO	100	1"	30	1,0	3	5	
	100	-	31	1,0			7
CIMENTO CORRIDO, FALSA ZAPATA, SOBRECIMIENTO, MURDS Y GRADAS CON CONCRETO CICLOPEO, PISOS	140	1"	25,5	1,0	3	4	
	140	-	30	1,0			5
ZAPATAS, SOBRECIMIENTOS, MURDS CON CONCRETO CICLOPEO, VIGAS, LOSAS, TECHOS, GRADAS Y ESCALERAS	175	1"	27,5	1,0	2,5	2,5	
	175	3/4"	27,5	1,0	2,5	3	
	175	1/2"	27,5	1,0	2,5	3	
COLUMNAS, PLACAS, MURDS DE CONTENCIÓN, VIGAS, LOSAS, TECHOS Y ESCALERAS	210	1"	28	1,0	2	3	
	210	3/4"	28	1,0	2	2,5	
	210	1/2"	28	1,0	2	2	
COLUMNAS, PLACAS, MURDS DE CONTENCIÓN, VIGAS, LOSAS, TECHOS Y ESCALERAS	280	1"	21,5	1,0	1,5	2,5	
	280	3/4"	21,5	1,0	1,5	2	
	280	1/2"	21,5	1,0	1,5	2	

Nota: A través de un laboratorio certificado se debe elaborar un diseño de mezcla para obtener las dosificaciones óptimas para cada tipo de resistencia.

Anexo 10:



Proceso de inducción



Reconocimiento del tramo de proyecto



Evaluación de zonas críticas acompañado la supervisión de obra



de



inspección a canteras de proyecto



Charla de 5 minutos realizando protocolo covid-19



Señalización del tramo





Evaluación de cantera coluvial con apoyo de equipo mecánico (Retroexcavadora) Cantera Ampliación arco Iris



Cuarteo de materiales de canteras según reducción de muestras de campo a tamaños de muestras de campo (MTC E 103)

método



Proceso de combinación teórica de canteras para diseño de suelo cemento con aceite sulfonado



Realización de ensayos de materiales, reducción de muestras de campo a tamaños de muestras de campo (MTC E 103) y peso específico y absorción de los agregados gruesos (MTC E 206)



Realización de ensayos de materiales, Determinación del limite líquido (L.P.); Limite Plastico (L.P) e Indice de plasticidad (I.P) según norma (MTC E 110/ E 111)



Proceso de dosificación de aceite sulfonado Proes -Ioniczoil



Realización de ensayo de materiales, Compactación de suelos en laboratorio utilizando una energía modificada PROCTOR MODIFICADO, método “C” Según Norma (MTC E 115)



Realización de ensayo de materiales, CBR de suelos (LABORATORIO) Según Norma (MTC E 132)



Realización de ensayo de materiales, moldeo de CBR de Mezcla para diseño suelo cemento con aceite sulfonado



Realización de ensayo de materiales, Penetración de CBR Mezcla para diseño suelo cemento con aceite sulfonado Según Norma (MTC E 132)



Evaluación de cantera Aluvial con apoyo de equipo mecánico (retroexcavadora) Cantera Tsiriari



Charla de 5 minutos y emplantillado de baden