



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Diseño de pavimento rígido adicionando cenizas de cáscara de arroz al concreto $f'c$ 280 kg/cm², calle San Juan, Asentamiento Humano Santa Teresita, Sullana 2023

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil**

AUTORES:

Celi Hidalgo, Karla Irene (orcid.org/0000-0002-0672-0004)

Nuñez Garcia, Carlos Samir (orcid.org/0000-0002-7719-2923)

ASESOR:

Dr. Benites Zuñiga, Jose Luis (orcid.org/0000-0003-4459-494X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

PIURA – PERÚ

2024

Dedicatoria

A Dios por mostrarnos el camino correcto que debemos seguir. A nuestros padres y hermanas, por estar apoyándonos en nuestro día a día. A nuestro pequeño hijo Kylian, que es nuestro principal motivo para salir adelante y llegar a cumplir los objetivos y metas.

Agradecimiento

Primero, agradecemos a Dios por encaminar nuestros pasos y brindarnos fortaleza en cada momento de nuestras vidas.

Al Ing. José Benites por acompañarnos como guía en el presente trabajo y por sus valiosas sugerencias. Asimismo, a aquellos colaboradores en la ejecución de este proyecto.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, BENITES ZUÑIGA JOSE LUIS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CÁSCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'C 280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN, ASENTAMIENTO HUMANO SANTA TERESITA, SULLANA 2023", cuyos autores son CELI HIDALGO KARLA IRENE, NUÑEZ GARCIA CARLOS SAMIR, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 13.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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

PIURA, 13 de Febrero del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
BENITES ZUÑIGA JOSE LUIS DNI: 42414842 ORCID: 0000-0003-4459-494X	Firmado electrónicamente por: JBENITESZL el 13- 02-2024 19:08:23

DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR/ AUTORES



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, CELI HIDALGO KARLA IRENE, NUÑEZ GARCIA CARLOS SAMIR estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CÁSCARA DE ARROZ AL CONCRETO FC 280 KG/CM², CALLE SAN JUAN, ASENTAMIENTO HUMANO SANTA TERESITA, SULLANA. 2023", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Nombres y Apellidos	Firma
CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA DNI: 72318847 ORCID: 0000-0002-7719-2923	Firmado electrónicamente por: CANUNEZG el 13-02-2024 12:01:03
KARLA IRENE CELI HIDALGO DNI: 70044163 ORCID: 0000-0002-0672-0004	Firmado electrónicamente por: KACELIH el 13-02-2024 12:03:32

Código documento Trilce: TRI - 0738040

Índice de contenidos

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
Declaratoria de autenticidad del asesor.....	iv
Declaratoria de originalidad del autor/ autores.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
índice de figuras.....	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	16
3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	16
3.2. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN:.....	18
3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO	18
3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:.....	21
3.5. PROCEDIMIENTOS:.....	22
3.6. MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS:.....	25
3.7. ASPECTOS ÉTICOS:.....	26
IV. RESULTADOS	27
V. DISCUSIÓN.....	42
VI. CONCLUSIONES.....	46
VII. RECOMENDACIONES	47
REFERENCIAS.....	48
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla 1. Esquema de consistencia y asentamiento.	14
Tabla 2. Cantidad de testigos cilíndrico de concreto.	19
Tabla 3. Cantidad de vigas de concreto.	19
Tabla 4. Muestra para prueba de slump con concreto fresco.	20
Tabla 5. Resumen de estudio de mecánica de suelos.	22
Tabla 6. Resumen de proctor modificado.	23
Tabla 7. Proporción de materiales para elaboración de probetas cilíndricas.	24
Tabla 8. Proporción de materiales para elaboración de vigas.	24
Tabla 9. Valores de slump, valores de compresión y flexión de concreto.	25
patrón a los 28 días.	25
Tabla 10. Propiedades térmicas	28
Tabla 11. Propiedades físicas.	29
Tabla 12. Propiedades químicas.	29
Tabla 13. Valores de slump	31
Tabla 14. Prueba de normalidad – slump.	32
Tabla 15. Coeficiente de correlación “r” de pearson – slump.	32
Tabla 16. Valores de ensayo de compresión en edades de 7, 14 y 28 días.	33
Tabla 17. Prueba de normalidad – resistencia a la compresión.	35
Tabla 18. Coeficiente de correlación “r” de pearson – resistencia a la compresión.	35
Tabla 19. Valores de ensayo de flexión en edades de 7, 14 y 28 días.	36
Tabla 20. Prueba de normalidad – resistencia de flexión.	38
Tabla 21. Coeficiente de correlación “r” de pearson – resistencia a la flexión.	38
Tabla 22. Espesor de losa.	39
Tabla 23. Prueba de normalidad – diseño de pavimento.	40
Tabla 24. Coeficiente de correlación “r” de spearman – diseño de pavimento.	41

Índice de figuras

Figura 1. (a) cemento (opc) grado 43 y (b) rha.....	11
Figura 2. Esquema del firme utilizado.	12
Figura 3. Formula de ashto 93	15
Figura 4. Medición con gps.	22
Figura 5. Excavación de calicatas.	22
Figura 6. Cáscara de arroz y su ceniza.....	23
Figura 7. Horno para calcinación de cáscara de arroz.	23
Figura 8. Mapa político del Perú.	27
Figura 9. Mapa de la provincia de Sullana.	27
Figura 10. Mapa político del departamento de Piura.	27
Figura 11. Mapa de distritos de Sullana.....	27
Figura 12. Slump de concreto patrón.	30
Figura 13. Slump de concreto con adición del 1.5 % de cca.	30
Figura 14. Valores de slump de concreto patrón y de concreto con adiciones de 1.5%, 2%, 2.5%, 5% y 10% de cca.	31
Figura 15. Ensayo de compresión.	33
Figura 16. Rotura de probeta cilíndrica.	33
Figura 17. Valores promedios de resistencia a la compresión.	34
Figura 18. Ensayo de flexión.	36
Figura 19. Vigas sumergidas.....	36
Figura 20. Valores promedios de resistencia a la flexión.	37
Figura 21. Tramo de pavimento rígido.	39
Figura 22. Losa de concreto deteriorada.....	39
Figura 23. Espesores de losa de concreto relacionados con la adición de cca.....	39

Resumen

La finalidad primordial de este estudio es probar la repercusión de agregar CCA en las características y el diseño de pavimento rígido del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ de la calle San Juan del AA. HH Santa Teresita, Sullana 2023; la investigación se clasifica de naturaleza aplicada, es cuantitativo, es cuasi experimental, de carácter explicativo. Los 120 testigos de concreto compondrán la población, 108 probetas serán la muestra, muestreo no aleatorio, se usaron las guías de observación, empleando normas técnicas peruanas para el registro de laboratorio, formatos emitidos por la MTC.

Como resultados tenemos que el porcentaje favorable del 2% de CCA elevó la resistencia a compresión alcanzando el 11.86%, en relación a la resistencia del C.P a 28 días de 371 kg/cm^2 y respecto a resistencia a flexión aumentó en un 10.00 % a 28 días, respecto a la resistencia del C.P de 50 kg/cm^2 , Asimismo se concluye que el asentamiento del concreto va disminuyendo debido al incremento de CCA, como también se determina que el porcentaje favorable fue el de 2% de CCA aumentando el soporte a compresión y flexión en relación al C.P.

Palabras clave: Ceniza, concreto, propiedades, diseño, pavimento.

Abstract

The main purpose of this study is to demonstrate the impact of adding CCA in the characteristics and design of rigid concrete pavement $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ of San Juan street of AA. HH Santa Teresita, Sullana 2023; the research is classified as applied in nature, quantitative, quasi-experimental, explanatory in nature. The 120 concrete cores will compose the population, 108 specimens will be the sample, non-random sampling, observation guides were used, employing Peruvian technical standards for laboratory registration, formats issued by the MTC.

As results we have that the favorable percentage of 2% of CCA increased the compressive strength reaching 11.86%, in relation to the C.P resistance at 28 days of 371 kg/cm^2 and with respect to flexural strength increased by 10.00 % at 28 days, with respect to the C.P resistance of 50 kg/cm^2 . It is also concluded that the slump of the concrete is decreasing due to the increase of CCA, as it is also determined that the favorable percentage was 2% of CCA increasing the support to compression and flexion in relation to the C.P.

Keywords: ash, concrete, properties, design and pavement.

I. INTRODUCCIÓN

La gran mayoría de molinos de Villavicencio-Colombia no maneja de manera adecuada los residuos de incineración de la CA, contribuyendo así con la contaminación ambiental. Es por eso que se debería buscar beneficiar a la población y al sector de la construcción para el empleo de nuevas alternativas en la producción de concretos amigables al ambiente, sin que se afecte su resistencia. Analizando así la utilización de la CCA para hacer mejoras en las características del hormigón (Rodríguez y Tibabuzo, 2019, p.16).

En la actualidad uno de los más grandes problemas que se presentan es la contaminación ambiental, siendo esta una realidad local en la Región San Martín-Perú, teniendo, así como ejemplo la gran acumulación de desechos los cuales son producidos por las actividades masivas del pilado de arroz. Por ende, se espera que utilizando en el hormigón los residuos de incineración de la cáscara de arroz, mejore sus propiedades (Arévalo y López, 2020, p. 1 y 3).

En la ciudad de Piura-Perú se presentan grandes fallas en los pavimentos originadas en su mayoría por eventos climáticos, falta de mantenimiento o inadecuado uso. Es por estos motivos que se deben crear alternativas de solución usando residuos de mayor impacto ambiental como es la cascarilla de arroz y su ceniza dándole así un mejor aprovechamiento (Córdova y Valverde, 2019, p.1).

Un causante de los accidentes de tránsito es el mal estado de los pavimentos, agravándose ello en las pistas de doble sentido en donde los conductores para evadir los baches existentes en el pavimento se ven obligados a ir por el carril que se encuentra en mejor estado y libres de ellas, ocasionando osadas maniobras y algunas veces terminando en algún tipo de accidente. Actualmente, la calle San Juan cuadra 1, 2 y 3 del AA. HH Santa Teresita de Sullana - Piura, presenta un mal estado de conservación de su pavimento, lo que refleja la mala gestión de los gobiernos locales como entidades responsables de revisión de expedientes técnicos y de supervisar los trabajos de ejecución de obra para que se cumplan con la calidad del concreto, así como también de brindar los mantenimientos oportunos.

Para esta investigación el problema general planteado es ¿En qué forma influirá la adición de ceniza de cáscara de arroz en las propiedades del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ y el diseño de pavimento rígido de la calle San Juan del AA. HH Santa Teresita, Sullana 2023?, Además, se proponen como problemas específicos: ¿Qué porcentajes de CCA compone la trabajabilidad del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ del pavimento rígido de la calle San Juan, AA.HH Santa Teresita, Sullana 2023?, ¿De qué manera los porcentajes de CCA incrementan el soporte a la compresión del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ en el diseño del pavimento rígido de la calle San Juan, AA.HH Santa Teresita, Sullana 2023?, ¿De qué forma los porcentajes de CCA incrementan el soporte a la flexión del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ en el diseño del pavimento rígido de la calle San Juan, AA.HH Santa Teresita, Sullana 2023? Y ¿Cuál será el efecto del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ adicionando CCA en la estructura del pavimento rígido, calle San Juan, AA. HH Santa Teresita, Sullana 2023?

Esta investigación se justifica teóricamente al proporcionar nuevas alternativas de solución e información que contribuyen a la generación de conocimientos. Además, se justifica por ser una propuesta técnica buscando mejorar la resistencia del concreto adicionando CCA, aplicando así conocimientos conseguidos durante la instrucción académica como ingeniero civil y garantizando la calidad y funcionalidad del pavimento.

Socialmente, esta investigación tiene una justificación en el progreso de mejorar la vida de los pobladores y en minimizar la contaminación ambiental causada por el residuo de cascarilla de arroz en los molinos. Por último, se justifica metodológicamente al diseñar una investigación experimental que proporcionará datos útiles para futuras investigaciones y para aquellos interesados en obtener conocimientos sobre este producto.

El objetivo general de esta investigación es demostrar la influencia de la adición de ceniza de cáscara de arroz en las propiedades del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ y el diseño de pavimento rígido de la calle San Juan del AA. HH Santa Teresita, Sullana 2023. De modo que, se proponen los siguientes objetivos específicos: Determinar el efecto de la ceniza de cascara de arroz en la trabajabilidad del concreto

$f'c=280\text{kg/cm}^2$ del pavimento rígido, calle San Juan del AA.HH Santa Teresita, Sullana 2023, determinar el efecto de la ceniza de cascara de arroz en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$ del pavimento rígido, calle San Juan del AA.HH Santa Teresita, Sullana 2023, Determinar el efecto de la ceniza de cáscara de arroz en el soporte a flexión del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ en el diseño del pavimento rígido, calle de la calle San Juan, AA.HH Santa Teresita, Sullana 2023 y determinar el efecto del concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$ adicionando la ceniza de la cáscara de arroz en el diseño del pavimento rígido, calle San Juan del AA.HH Santa Teresita, Sullana 2023.

En cuanto a las hipótesis, se plantea la siguiente hipótesis general de investigación: la CCA tiene efecto en las características del concreto $f'c = 280\text{kg/cm}^2$ y el diseño del pavimento de calle San Juan, Asentamiento Humano Santa Teresita, Sullana 2023, Asimismo, se proponen las siguientes hipótesis específicas: la ceniza de cascara tiene efecto la CCA en la manejabilidad del concreto $f'c =280\text{kg/cm}^2$ del pavimento rígido, calle San Juan, AA.HH Santa Teresita, Sullana 2023; la CCA tiene efecto en el soporte a compresión del concreto $f'c =280\text{kg/cm}^2$ del pavimento, calle San Juan, AA.HH Santa Teresita, Sullana 2023; la CCA tienen efecto en el soporte a la flexión del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ en el diseño del pavimento rígido, calle de la calle San Juan, AA.HH Santa Teresita, Sullana 2023 y el concreto $f'c =280\text{kg/cm}^2$ adicionando la CCA tiene efecto en el diseño del pavimento rígido, calle San Juan, AA.HH Santa Teresita, Sullana 2023.

II. MARCO TEÓRICO

Como precedentes nacionales de este proyecto, Dávila y Tirado (2020), se ha centrado en la tarea de examinar como el agregar ceniza derivada del recubrimiento del grano de arroz afecta las características mecánicas de un hormigón hidráulico utilizado en pavimentos rígidos, Trujillo 2020. Se trató de una averiguación aplicada, experimental y concluyente explicativa. Para la unidad de este estudio se utilizó el polvo de la cascarilla de arroz en una probeta de hormigón hidráulico, como población fueron todas las pruebas de concreto obtenidas en el laboratorio y el muestreo o muestra de este estudio fue mediante la siguiente fórmula $n^0 = Z^2 \cdot S^2 / E^2$. El instrumento que se empleó en este trabajo es la guía de observación. Se tuvieron como resultados que el soporte a compresión de 5%, 10% y 15% (CCA) a la edad de 56 días fue de 297.92, 303.87 y 320.11 kg/cm². Concluyen que al incorporar el 15% de CCA se obtiene un mayor aguante a la compresión, disminuye la rapidez de absorción capilar al incorporar más material y en la profundidad ambas guardan relación con respecto a su resultado, como también se ahorra en material.

Torres (2021), su objetivo fue examinar sus propiedades del hormigón $f'c = 245$ kg/cm² al utilizar CCA. Se efectuó un estudio cuasi experimental de carácter explicativo con orientación numérica. Los instrumentos utilizados son esquemas de estudio no aleatorios. Se obtuvieron los datos mediante las pruebas de compresión que al añadir el 10% de CCA surgió un crecimiento de la resistencia en un 19.28% estando de 337 kg/cm² del diseño patrón a 402 kg/cm²; a través del ensayo a la tracción se apreció un aumento de 15.38% al adicionar el 15% de ceniza comparado con el diseño patrón pasando de 39 kg/cm² a 45 kg/cm²; en el cálculo de slump para el CP fue 4", el concreto con 10% y 15% de CCA fue 0.75" y para el de 20% fue de 0". Se finaliza que la empleo de la CCA influye en la facilidad del concreto, volviéndolo desfavorable solo si se modifica la carga del concreto.

Guerra P. y Guerra C. (2020), este estudio su propósito fue analizar el diseño de un pavimento rígido permeable y mejorar la calidad del drenaje en Juliaca. Fue un diseño pre - experimental, de tipología aplicada. Se obtuvieron de resultado mediante el método Aashto 93 que para un hormigón $f'c$ 280 kg/cm² de Esal 728000, el espesor resultante fue 20 cm y la subbase granular fue de 30 a 40 cm.

Cruz (2022), este estudio planteó como meta realizar un diseño estructural para pavimento rígido en la Av. Crespo y Castillo, ubicada en Huánuco, utilizando el método Aashto 93. Fue tipo aplicada, diseño experimental, transversal, descriptivo simple. Se obtuvo como resultado que para el pavimento $F'c$ 280 kg/cm³ diseñado mediante el método Aashto 93 con los valores de Esal de 2091975 y un CBR de 16%, se ha obtenido un pavimento de 18 cm y de 15 cm de subbase.

Cabrera y Saavedra (2022), el objetivo fue establecer su diseño de concreto $f'c=280$ kg/cm² agregando CCA en Tarapoto, para dar mejora al soporte a la compresión, fue un proyecto experimental de tipología aplicada. La guía de observación fue el instrumento utilizado, la unidad de análisis fueron un total de 36 probetas, 12 de estas del concreto patrón y las demás con proporciones de 1.5%, 2% y 2.5% de CCA (9 por cada una), Como resultados a 7,14 y 28 días se obtuvo el soporte a compresión para el patrón fue de 188.07, 215.13 y 283.97 kg/cm² para el 1.5% fue de 191.00, 221.6 y 284.17 kg/cm², para el 2% de incorporación 199.57, 2229.27, 284.97 kg/cm² y para la adición del 2.5% fue 203.9, 215.5 y 285.27 kg/cm². Concluyen que la mayor resistencia obtenida a 28 días fue la del 2.5% de CCA sobre el concreto convencional.

Arévalo y López (2020), su objetivo fue adicionar CCA para perfeccionar las propiedades del concreto, fue un proyecto experimental de tipo aplicado, se usó la técnica de observación con probetas circulares y vigas como unidad de análisis. Como resultados se tuvieron que el aguante a compresión del CP $f'c$ 210 kg/cm² fue de 210.43 kg/cm² con un asentamiento de 3.5", para el concreto con 2% de CCA fue de 212.48 kg/cm² y 3.5" de asentamiento, para el concreto con 4% de CCA, fue de 201.33 kg/cm² con un asentamiento de 3", para el de 6% de CCA fue 191.00 kg/cm² con 3" de asentamiento. Asimismo, el soporte a flexión del CP fue de 46.06 kg/cm² y del 2% de CCA fue 47.83 kg/cm². Se concluye 2% de CCA es el adecuado ya que incremento la resistencia respecto al concreto patrón.

Posteriormente los antecedentes internacionales como Rodríguez y Tibabuzo (2019), el objetivo de esta evaluación fue analizar la CCA como intercambio del cemento en las elaboraciones de concreto hidráulico en la región de los llanos oriental, es de tipología experimental, cuantitativo y la población es la evaluación de las muestras de CP y con adición de CCA, la muestra fueron las 45 probetas, 9 de concreto normal y 36 modificadas (9 por cada porcentaje de 3%, 5%, 10% y 15% de CCA), las guías de observación fue sus instrumentos empleados, Los resultados alcanzados fue que el asentamiento de concreto patrón, la muestra con 3% y la con 5% mostraron la misma consistencia media plástica y húmeda con valores de 10.16 cm, es decir la misma manejabilidad, mientras que las muestra del 10% y 15% disminuyo su consistencia con valores de 8,89 y 5.08 respectivamente. Respecto al aguante a la compresión los cilindros con 3% y 5% de CCA mostraron valores menores que los del concreto convencional, mientras que la del 10% de CCA la supero; y la resistencia de la muestra con 15% de CCA fue menor a la convencional, se dio la conclusión que reemplazar el 10% de CCA con el contenido de cemento, aumenta en un 10% la resistencia a la compresión.

Castro M., Castro L. y Castro P. (2020), su objetivo fue aplicar el método astho 93 para diseñar un pavimento rígido. Siendo este, un estudio de metodología aplicada. De los resultados conseguidos, para un hormigón $f'c$ 300 kg/cm² y de Esal equivalente a 367175, dio una losa de espesor 15cm y sobre una subbase de 22 cm.

Castro (2022), su finalidad fue diseñar un pavimento rígido realizado por la utilización del método Ashto 93 y el método PCA en una vía urbana del municipio de San Luis (Tolima). Se obtuvieron como resultados que para un hormigón $f'c$ 347 kg/cm² y con un Esal equivalente de 514650 el espesor de losa resultante fue de 6.3 pulg, que equivale a 16 cm y con 15 cm de subbase.

Chidozie, Chukwurah y Chinenye (2020), The function of this publication was to analyze the challenges and rent deterrents of using RHA for road works in Anambra State, Nigeria. This investigation was of an experimental type, the instruments were direct interviews and observation sheets, the results obtained where the values of specific weight are similar but lower than those of cement, the resistance to compression is greater in the inclusion of the RHA on day 28 of concrete containing 10% RHA at 41.8 N/mm², for 15% and 20% compressive strength dropped to 36.3 N/mm² and 33.7 N/mm², AHP analysis showed preferred option higher than 40.3% to use and construction of highways; In conclusion, it was shown that using rice husk ash is sustainable and beneficial in road works.

Los artículos de esta investigación según Jarre, Puig, C. Zamora y E. Zamora (2021), como objetivo fue realizar de manera preliminar una caracterización de las cenizas provenientes del recubrimiento del grano de arroz en Manabí provincia - Ecuador en vías de para el uso en la producción de hormigones. Fue un estudio de investigación experimental. La guía de observación fue su instrumento. De resultados se obtuvo que la ceniza derivada de la CA satisface los niveles con un porcentaje de SiO₂ que se oscilan entre 15% y 18%, lo que sustenta su posible empleo en la elaboración de hormigones, la calcinación controlada de esta, entre 60 y 90 min con temperatura entre 600 y 650 °C la ceniza producida contempla su

uso como puzolana artificial sustituyente del cemento portland. Se concluye que se recomienda a una temperatura de 625 °C la incineración de la CA en un tiempo de 90 min.

Alvarez y Orado (2023), como objetivo fue examinar de qué forma influye sustituir de forma porcentual el cemento por CCA en las características del concreto fc 210 kg/cm². Fue experimental, aplicada y cuantitativa. Su instrumento fue las técnicas de observación y hojas de apunte. Los resultados obtenidos fue que el soporte a compresión del CP fue 229.56 kg/cm², asimismo la de 5% fue de 204.70 kg/cm² y por consiguiente la de 10% fue de 177.40 kg/cm², en el slump el CP fue 10.8 cm, el concreto con 5% fue 3.54 cm y el concreto con 10% fue de 1.31 cm. Se concluye que el soporte a flexión del CP fue 23.87 kg/cm², el del 5% de CCA 16.63 kg/cm² y el de 10% 12.80 kg/cm².

Camargo e Higuera (2017), su objetividad fue estudiar el comportamiento químico, mecánico y físico del concreto hidráulico que fue modificado con CCA. Fue un diseño experimental. Se empleo técnicas de observación. Como resultados obtenidos fue que el soporte a compresión del CP fue de 34.64 Mpa y del concreto con 5%, 15% y 30% fueron 35.17, 18.86 y 10.64 Mpa. Asimismo, el soporte a flexión fue de 4.27 Mpa para el CP y para las adiciones de 5%, 15% y 30% fueron de 4.69, 3.91 y 2.53 Mpa. Se finalizó que para las muestras trabajadas con sustitución de 5% demostraron resistencia superior a la del concreto convencional.

Bahria, Mahmudb, Shafghc y Majuara (2019), The objective was to research the repercussion of the use of rice husks in the properties of high- strength and high-performance concrete, Malaysia, it was a quasi-experimental study of an explanatory type. The instruments were observation sheets, the results indicate that by using rice husk ash as a partial replacement for cement by 10% and crushed granite as a coarse aggregate of up to 19 mm, a compressive strength of up to 110 is achieved. MPa after 28 days of water curing. Highperformance concrete containing 10% rice husk ash was observed to perform better overall compared to high performance concrete containing 10% silica fume and ordinary portland cement

control concrete. It was concluded that after investigating the freshness, strength and durability properties of concrete containing RHA and SF, it can be concluded that the use of RHA and SF in HSPC concrete requires a higher dosage of SP compared to control concrete.

Coronel, Muñoz y Rodríguez (2021), cuyo objetivo fue analizar la repercusión que genera la CBCA en el concreto y sus propiedades. Fue un estudio experimental de carácter explicativo. Como resultados obtuvieron que el soporte a compresión de las muestras con 0%, 5%, 10%, 15% y 20% de CBCA fueron 292.66, 291.22, 191.24, 182.09 y 122.99 kg/cm². Respecto al soporte a flexión de las muestras con 0%, 5%, 10%, 15% y 20% de CBCA fueron 6.61, 4.37, 4.14, 3.86 y 3.2 Mpa. Se concluye que ningún porcentaje mejora la resistencia.

Ferreira, Almeida y Da Silva (2019), Cujo objetivo era substituir 10%, 15% e 20% de cimento, em peso, por CCA na mistura de concreto. Foi um estudo do tipo experimental. O instrumento utilizado foi o roteiro de observação. Como principais resultados, obteve-se que a fusão de 10% de CCA na mistura, aos 28 e 56 dias de idade, atingiu a resistência característica, porém, nos resultados percentuais de resistência à compressão com 15 e 20% de substituição, seu ganho foi lento e a resistência característica não foi atingida. Concluiu-se que para melhorar os resultados era necessário que o CCA apresente um melhor desempenho da propriedade pozolônica, que pode ser obtida a partir da moagem da cinza, aproximando-a da finura do cimento.

De los artículos en otros idiomas, Khedheyer et al., (2022), the purpose was to examine the resistance of the concrete made up of rice husk ash (7% and 14% by weight) that is crushed in a long time of 30 min. It was a type of applied experimental study. The instrument used was formats for recording laboratory results. As a result, the compressive strength improved from 29.3 MPa for the pure portland cement samples to more than 32 MPa for the samples with RHA content of 7% and 14%, the tensile strength did not increase more than 4%. after replacing 14% portland cement with RHA. It concludes that increasing the RHA content increases the

medium to compression, bending and traction, but decreases the settlement value and the absorption of chloride ions. The addition of RHA can improvedurability and resistance to environmental conditions. It also provides economic and ecological advantages over the use of portland cement.

Tunji et al., (2019), the intention was to study if the use of unburned rice husk would be a partial substitute of cement. The instrument used was observation. The data obtained was that the substitute of cement with ground rice husks in the concrete at 1.5% achieved the objective resistance. It concludes that the substitute of cement by ground rice husks in the concrete increased its water absorption, so it would not be good for durability purposes.

V. Jain, B. Jain y Sancheti (2021), The function of the research was to prove the impact of including rice hull ash as a partial replacement for cement in proportions ranging from 5% to 25% (at intervals of 5%) on the workability of concrete in India. The study adopted an applied experimental approach. The population under consideration was the concrete in the Abrams cone, and the sample comprised concrete with varying proportions of ash (5%, 10%, 15%, 20%, and 25%). The findings revealed that for a 5% proportion of RHA, the Slump was 60mm, while for 10%, it was 56mm, 15% resulted in 52mm, 20% exhibited 46mm, and for the 25% proportion of RHA, it was 41mm. It was deduced that the slump diminished with the increasing content of RHA, ranging from 0% to 25%.

Hablemos sobre la teoría de la cáscara de arroz, que se basa en el origen de este cultivo según descubrimientos arqueológicos en China y Tailandia. En estos hallazgos, se encontraron glumas de arroz que podrían fecharse entre 2750 A.C. y 3280 A.C. en China, y hasta 3500 años A.C. en Tailandia. Sin embargo, el sembrado de arroz inicio hace aproximadamente 10 millones de años en diversas regiones húmedas de Asia tropical y subtropical, como se ha señalado en estudios anteriores (Franquet y Borràs, 2004, p. 9). En los más recientes veinte años, los residuos agrícolas han sido el foco de varios estudios en el campo de la edificación sustentable, y uno de los productos más estudiados ha sido la CCA. Este residuo agroindustrial se genera al calcinar la cáscara de arroz a temperaturas controladas

(V. Jain, B. Jain y Sancheti, 2021, p. 1).

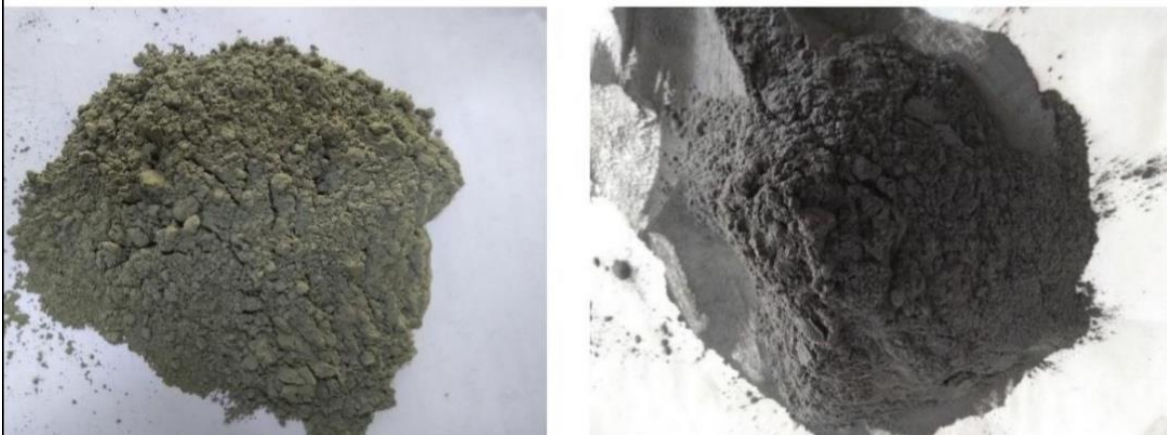


Figura 1. (a) cemento (OPC) grado 43 y (b) RHA.

Fuente: IopScience.

Las propiedades del concreto, durante los siglos XIX, en Inglaterra y Francia, se llevaron a cabo investigaciones para desvelar los secretos del hormigón, y desde el siglo XX hasta las épocas de los ochenta, el concreto utilizado ha sido un elemento similar en todas partes. Aunque había diferencias en las proporciones utilizadas, las características fundamentales del concreto en la construcción eran constantes y cercanas. Actualmente, se considera al concreto como un material con propiedades que pueden ser controladas, e incluso se podría afirmar que son programables (Romea, 2014, p. 7).

El diseño de pavimento rígido tiene una larga historia, remontándose a épocas antiguas en diferentes regiones del mundo. En Asia, el imperio Hitita fue uno de los primeros en utilizar este tipo de pavimento en sus vías de construcción. En Creta, durante el período (2300 - 1700 a. de C.), se emplearon losas de piedra de gran tamaño colocadas sobre una capa de piedra, yeso y arcilla en el camino ceremonial que conectaba la zona próxima al mar con el palacio Knossos. La piedra utilizada, en su mayoría, fue la caliza debido a la gran cantidad en la zona y su facilidad de manejo, aunque ocasionalmente se utilizaba la arenisca. En Babilonia (600 a. de C.), en el camino procesional de Aiburshabu, también se emplearon como

superficie de tránsito las losas. Asimismo, para la construcción de pirámides en Egipto, surgió la necesidad de construir caminos resistentes con una superficie plana e inalterable para trasladar los materiales de gran peso, utilizando losas de piedra tallada asentadas en el suelo estable. En Grecia, las calles desempeñaban un papel importante al favorecer el acceso a templos, donde se utilizaban losas de piedra como pavimento (Rama, 2006, p. 2).

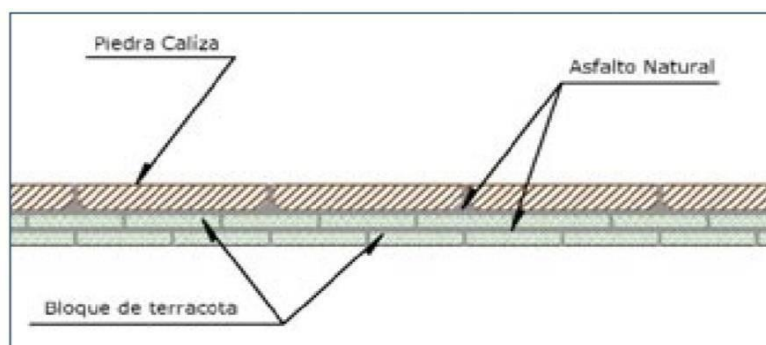


Figura 2. Esquema del firme utilizado.

Fuente: Dialnet.

Los conceptos de CCA es un desecho lignocelulósico obtenido de la producción de arroz a partir de la planta *Oryza Sativa* (Naveda, Jorge, Flores y Visitación, 2019, p. 01). El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), menciona que la productividad de arroz cáscara en enero de 2023 aumento a 220,101 toneladas, mostrando un crecimiento del 5.0% en comparación con enero de 2022. Según el Minagri 2023, Perú lidera la producción de arroz en la comunidad andina, seguido por Colombia, Ecuador y Bolivia. Además, nuestro país exhibe un mayor rendimiento por hectárea. La CCA presenta volúmenes de producción significativos y una elevada concentración de sílice (entre 90% y 95% de SiO_2). Es fundamental que esta ceniza esté completamente quemada, lo cual se evidencia por su coloración clara. Si contiene altos niveles de inquemados (color oscuro), podría ocasionar efectos contrarios a los deseados, como una disminución de resistencia, ya que reduciría su actividad puzolánica (Gómez, 2022, p. 21).

En la actualidad, se emplean diversas adiciones en la dosificación del concreto para mejorar algunas de sus características. La ceniza puede ser incluida al diseñar mezclas de concreto en proporciones menores al 5% para mantener la estabilidad del soporte a compresión, pero al incrementarse las proporciones, el concreto puede volverse menos manejable (Huaquisto y Quenta, 2021, p. 11 y 12).

El proceso para obtener la ceniza implica someterla a 700°C de temperatura en un horno eléctrico y después del enfriamiento pasarla por un tamiz de 75 µm (Chidozie, Chukwurah y Chinenye, 2020). En la quema a 700°C durante una hora se adquiere un color gris en el residuo de combustión de la cascarilla de arroz (Fitriani, Asmed, Kolawole, Hyndman, Idris y Rosidawani, 2022, p. 2). Para el concreto hidráulico, la cascarilla del arroz se quema a una temperatura de aproximadamente 800°C en un horno durante una hora, seleccionando el polvo que pase el tamiz N° 100 (0.15 mm). Luego, se ejecutó la trituración manual y el tamizado para homogeneizar las dimensiones de las partículas (Camargo e Higuera, 2017, p. 2).

Según la Norma Técnica de Concreto Armado E.060 (2009), se establece como concreto al resultado de combinar cualquier cemento hidráulico, un agregado de textura fina, un agregado de textura grueso y agua, pudiéndose adicionar o no aditivos. Las propiedades se analizan con el fin de establecer el plan de composición de la mezcla, el cual es un proceso que se realiza para adquirir un concreto con un mínimo de ciertas propiedades (Sánchez, 2001, p. 24). La CCA muestra un potencial significativo para sustituir el cemento en un porcentaje de entre 10% y 20%, manteniendo intacto el rendimiento del concreto en cuanto a su trabajabilidad, resistencia y durabilidad (Asrat, Woubishet, Hai y Damtie, 2022, p. 22).

La manejabilidad del concreto es la simplicidad con la que el concreto en su fase inicial puede ser mezclado, puede ser trasladado, consolidado y terminado sin sufrir separación ni liberación de líquidos durante estas etapas (Abanto, 2009, p. 47). Influyen factores como: El tiempo del transporte y método; la cantidad de los materiales cementantes y sus características; la consistencia del concreto; la textura, forma y tamaño de los agregados de texturas gruesas y finas; el aire incorporado; la temperatura del hormigón y del aire; la cantidad de agua y aditivos

(Kosmatka, Kerkhoff, Panarese y Tanesi, 2004, p.3).

Tabla 1. *Esquema de consistencia y asentamiento.*

Consistencia	slump (pulgadas)
Seca	0 – 2
Plástica	3 – 5
Blanda	6 – 9
Fluida	10 – 15

Se define la capacidad de soportar fuerzas de compresión, es el valor máximo de carga que una muestra puede llegar a aguantar por unidad de área antes de experimentar una falla debido a la compresión (como grietas, fracturas). Se requiere un período de 28 días después de la colocación y el curado adecuado del concreto para que alcance el soporte a compresión ($f'c$) completa (Abanto, 2009, p. 50). Esta resistencia se define utilizando moldes cilíndricos de altura 30 cm y de diámetro 15 cm, estandarizadas, las cuales se someten a cargas incrementales relativamente rápidas hasta que se produce la rotura (Torres, 2004, p. 85).

La Norma Técnica CE. 010 habla de la capacidad de soportar fuerzas de flexión se evalúa por medio de pruebas del módulo de rotura (MR), que generalmente se efectúa utilizando una viga de dimensiones 0.15 m x 0.15 m x 0.50 m (con carga en las secciones terciarias según la norma ASTM C78). A 28 días se toma en cuenta el módulo de rotura promedio. Por lo general, el valor medio del MR suele ser entre un 10% y un 15% por encima del umbral mínimo de resistencia establecido para que el concreto sea considerado apto.

En cuanto al diseño de pavimento urbano, la metodología según la Norma Técnica CE. 010 está referenciada en la publicación IS108.02 de la Asociación Americana de Pavimentos de concreto. Los factores a tener en cuenta al planificar pavimentos urbanos de concreto incluyen: diseño de la estructura, la capacidad de soportar una fuerza de flexión (MR), la fortaleza de la subrasante o subbase (Módulo K),

categorización de los caminos urbanos, promedio de flujo diario de camiones (ADTT) y distribución de cargas, sardineles integrales, juntas y duración del diseño. La estructura de diseño determina el espesor de los pavimentos.

$$\text{Log}_{10}W_{82} = Z_R S_o + 7.35 \text{Log}_{10}(D + 25.4) - 10.39 + \frac{\text{Log}_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.5 - 1.5}\right)}{1 + \frac{1.25 \times 10^{19}}{(D + 25.4)^{8.46}}} + (4.22 - 0.32P_f) \times \text{Log}_{10}\left(\frac{M_r C_{dt}(0.09D^{0.75} - 1.132)}{1.51 \times J \left(0.09D^{0.75} - \frac{7.38}{(E_c / k)^{0.25}}\right)}\right)$$

Figura 3. Formula de ASHTO 93

Fuente: Manual de carreteras del MTC.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1 Tipo de investigación

La tipología aplicada posee como enfoque abordar los problemas que aparecen en los procesamientos de distribución, fabricación, tránsito y utilización de productos y prestación de servicios en todas las actividades humanas. Se basa en la indagación básica o fundamental en ciencias ideales y se planifican problemas o suposiciones laborales para solucionar cuestiones relacionadas con la vida productiva de la comunidad (Esteban, 2018, p. 3). Los trabajos de investigación aplicada buscan encontrar conocimientos nuevos para brindar solución a problemas específicos, basándose en la obtención de resultados producto de la investigación básica. Estos proyectos pueden lograr resultados en un lapso de tiempo más corto y su impacto puede llegar a ser más notorio en la sociedad (Castro, Gómez y Camargo, 2023, p. 13). El proyecto se clasifica de naturaleza aplicada, ya que se emplearán teorías de artículos científicos, normas técnicas, reglamentos, libros y tesis, para resolver el problema relacionado con las características del concreto adicionándole CCA.

Enfoque de investigación:

El proyecto fue cuantitativo y se enfoca en estudiar fenómenos que pueden medirse utilizando métodos estadísticos para estudiar los datos recopilados (Sánchez, 2019, p. 3). Esta tipología de estudio se enfoca en la caracterización de los individuos u elemento que son aptos de medir o contar, y su representación se realiza mediante valores numéricos (Carballo y Guelmes, 2016, p. 3). El presente proyecto es cuantitativo, por lo que se recopilarán datos de parámetros que pueden ser medidos y cuantificados numéricamente, como los ensayos de laboratorio. Se utilizará el análisis estadístico y métodos numéricos para procesar los resultados y establecer patrones de comportamiento que tengan relación con las adiciones de CCA

en el concreto.

3.1.2 Diseño de investigación:

Es diseño experimental, se lleva a cabo utilizando la variable independiente en dos o más niveles de control (según los grupos requeridos por el investigador) y porque la variable dependiente se puede medir por anticipado y luego de la intervención. Por otro lado, el diseño cuasi experimental implica una asignación no aleatoria a los grupos de intervención, trabajando con grupos ya establecidos. En este caso, la variable dependiente se evalúa de manera similar en ambos grupos, aplicando un pretest anticipado a la intervención y un post test luego de la misma. Se compara el rendimiento en la variable dependiente entre el grupo de experimentación y el de control con el fin de analizar diferencias o similitudes encontradas (Ramos, 2021, p. 5 y 6). Este estudio pertenece al ámbito de diseño cuasi experimental, por lo que se tocará una variable independiente (CCA), para ver el efecto que tendrá está en las variables dependientes que serán evaluadas mediante pruebas de laboratorio.

El nivel de la investigación:

El objetivo del alcance del proyecto explicativo es proporcionar explicaciones como determinar los fenómenos dentro de un contexto cuantitativo, empleando estudios predictivos que permitan establecer relaciones causales entre diversas variables. También se utilizan estudios experimentales, en los cuales la variable independiente se altera deliberadamente para que se lleve a cabo una comprobación de hipótesis que describan la conducta de un acontecimiento específico. Es esencial formular hipótesis para identificar los factores que provocan y resultan en los eventos de interés para la persona que investigan, en términos de su relación origen-consecuencia (Ramos, 2020, p. 3). Por lo tanto, el proyecto es de carácter explicativo, ya que su finalidad es determinar el resultado de agregar CCA en el diseño del concreto.

3.2. Variables y operacionalización:

Las variables son componentes que funcionan como causas o efectos dentro del proceso o fenómeno objeto de estudio, constituyendo un elemento esencial en la configuración del experimento. Estas variables se identifican desde el momento en que se define el problema (Espinoza, 2019, p. 3).

Variable independiente: Ceniza de cáscara de arroz.

Variable dependiente: Propiedades del concreto.

La operacionalización se refiere al procedimiento que implica convertir una variable teórica en variables empíricas que pueden ser de manera directa observadas y medibles (Cazau, 2004, p. 06). (Ver matriz de Operacionalización en el anexo 1).

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1 Población:

Se refiere a un grupo específico, delimitado y disponible de casos, que servirá como base para seleccionar la muestra, siguiendo criterios previamente establecidos. Esta población puede incluir a seres humanos, animales, muestras biológicas, expedientes, objetos, entre otros. Es de suma importancia definir de manera clara el grupo de estudio, ya que, al terminar la investigación con una muestra seleccionada de esta población, los resultados obtenidos podrán generalizarse para el resto de población (Arias, Villasis y Miranda, 2016, p. 2). Estará compuesta la población por 120 especímenes de concreto que se someterán a exámenes de flexión y compresión.

3.3.2 Muestra:

Esta es la parte de la población que será enfoque de análisis en la investigación. Se utilizan diversos métodos, fórmulas y razonamiento lógico, las cuales se utilizarán para definir el tamaño adecuado de la muestra, asegurándose de que represente de manera significativa la población en

general (López, 2004, p. 1). Como muestra para este estudio estará compuesta por probetas de concreto $f'c$: 280 kg/cm² y con CCA (1.5%, 2%, 2.5%, 5% y 10%). En total se incluirán 108 probetas, incluyendo el concreto patrón, distribuidas en 54 para ensayos de compresión y 54 para ensayos a flexión. Además, se llevarán a cabo un total de 6 pruebas de slump, 1 para cada diseño.

Tabla 2. *Cantidad de testigos cilíndrico de concreto.*

Ensayo: Resistencia a la compresión de concreto $f'c = 280\text{kg/cm}^2$			
Muestra	Edad del concreto (días)		
	7	14	28
Concreto patrón 0%	3	3	3
Concreto con adición de CCA 1.5%	3	3	3
Concreto con adición de CCA 2%	3	3	3
Concreto con adición de CCA 2.5%	3	3	3
Concreto con adición de CCA 5%	3	3	3
Concreto con adición de CCA 10%	3	3	3
	Total de probetas:		54

Tabla 3. *Cantidad de vigas de concreto.*

Ensayo: Resistencia a la flexión de concreto $f'c = 280\text{kg/cm}^2$			
Muestra	Edad del concreto (días)		
	7	14	28
Concreto patrón 0%	3	3	3
Concreto con adición de CCA 1.5%	3	3	3
Concreto con adición de CCA 2%	3	3	3
Concreto con adición de CCA 2.5%	3	3	3
Concreto con adición de CCA 5%	3	3	3
Concreto con adición de CCA 10%	3	3	3
	Total de muestras:		54

Tabla 4. *Muestra para prueba de slump con concreto fresco.*

Ensayo de trabajabilidad (slump) de concreto f'c = 280kg/cm2	
Muestra	veces
Concreto patrón 0%	1
Concreto con adición de CCA 1.5%	1
Concreto con adición de CCA 2%	1
Concreto con adición de CCA 2.5%	1
Concreto con adición de CCA 5%	1
Concreto con adición de CCA 10%	1
Total de ensayos:	6

3.3.3 Muestreo:

Es usado como un método para conocer ciertos atributos de una población basados en una muestra tomada de la misma. Su propósito es brindar indicaciones para la selección de una muestra que representa a la población completa. En ciertos casos, el muestreo puede ser más preciso que un censo completo (Tamayo, 2000, p. 2). En esta iniciativa, se elige utilizar un muestreo no aleatorio, lo que implica que las muestras son seleccionadas deliberadamente por el investigador y no se basan en la probabilidad.

3.3.4 Unidad de análisis:

Se refiere a una estructura categórica que permite dar respuesta a las interrogantes planteadas en un problema práctico o de investigación. En esta unidad, se combinan la evidencia concreta relacionada al dilema y un marco conceptual para realizar inferencias coherentes y consistentes (Picon y Melian, 2014, p. 3). Para este estudio, la unidad de análisis se centralizará en el concreto f'c: 280 kg/cm2 adicionando CCA en 1.5%, 2%, 2.5%, 5% y 10%.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Técnicas:

Se definen como el grupo de reglas y técnicas empleados por el investigador para decretar una conexión con el elemento de estudio. Para el contexto de una investigación cuantitativa, se pueden utilizar técnicas convencionales tales como entrevistas y cuestionarios (Canales, Alvarado y Pineda, 1994, p. 125). Para este proyecto se usarán las técnicas de visualización.

Instrumentos de recolección de datos

Varían según el tipo de estudio, su propósito y las técnicas seleccionadas. Entre los más comunes se encuentra el cuestionario, que puede ser utilizado tanto en enfoques cuantitativos como cualitativos (Cisneros, Urdanigo, Guevara y Garcés, 2021, p.14). Estos instrumentos son herramientas que el averiguador utiliza para recolectar y anotar datos; incluyen formularios, fichas de seguimiento, mediciones de opiniones y actitudes, evaluaciones psicológicas, entre otras (Canales, Alvarado y Pineda, 1994, p. 125). Las guías de observación serán usadas en este estudio, empleando normas técnicas peruanas para el registro de laboratorio, formatos emitidos por la MTC (Ver anexo 3).

Validez

Se refiere a la precisión o cercanía a la exactitud de los resultados alcanzados de una averiguación, considerándose válidos cuando están libres de errores. Es importante describir cómo se realizarán las mediciones que se analizarán para determinar la validez de la investigación (Villases, Márquez, Zurita, Miranda y Escamilla, 2018, p. 3). En este estudio, la validación será dada por 3 ingenieros (visualizar anexo 4).

Confiabilidad de los instrumentos.

Esta prueba es la dimensión en que las diferencias en las calificaciones de los individuos se deben al azar en lugar de reflejar diferencias reales en las características que se están evaluando. Cualquier factor irrelevante para el

propósito de la prueba se considera un error de medición. Los investigadores procuran reducir este error manteniendo condiciones uniformes en el entorno de la prueba, como las instrucciones, límites de tiempo y la relación con los participantes. A pesar de las condiciones óptimas, ninguna prueba es completamente confiable. Por lo tanto, es fundamental establecer la confiabilidad de cada prueba en particular (Reidl, 2013, p. 5). Para dar la confiabilidad de instrumentos en esta investigación se presentara los certificados que demuestren que los equipos del laboratorio se encuentran calibrados (ver anexo 10).

3.5. Procedimientos:

Para ejecutar este estudio se realizó en dos fases: una fase de trabajo de campo y otra de análisis en gabinete, siguiendo las pautas del diseño de estudio. En la fase de campo: Se efectuó el levantamiento de datos mediante GPS para realizar los planos de ubicación y perimétricos, se realizaron 3 calicatas a una profundidad de 1.50 metros por todo el tramo del pavimento de la calle San Juan cuadra 1,2 y 3, A.H Santa Teresita, de las cuales se extraen 25 kilos de tierra por cada excavación de calicata para que sea examinada en laboratorio, así mismo se realizó el conteo vehicular, para el cálculo de Esal.



Figura 4. Medición con GPS.



Figura 5. Excavación de Calicatas.

Tabla 5. Resumen de estudio de mecánica de suelos.

Calicata	Limite Líquido	Limite Plástico	Índice de plasticidad	Clasificación de suelos AASHTO	Clasificación de suelos SUCS
C1	22%	18 %	4 %	A-2-6 (0)	GP

C2	26%	22 %	4 %	A-2-6 (0)	GP - GC
C3	18%	0 %	NP	A-3	SP-SM

Tabla 6. *Resumen de Proctor modificado.*

Calicata	Densidad máxima seca (DMS)	Optimo contenido de humedad (OCH)
C1	2.121 gr/cm ³	5.40%
C2	2.125 gr/cm ³	5.45%
C3	2.060 gr/cm ³	9.15%

La cáscara de arroz fue obtenida en el Molino del Norte S.R.L, se recolecto 10 sacos conteniendo cada uno 15 kg de CA. Esta fue calcinada en el horno a 625°C durante 90 min para así obtener ceniza de color gris, la cual se añadió al concreto en proporciones del 1.5%, 2%, 2.5%, 5% y 10% respecto al cemento peso. Por cada 15 kilogramos de CA se obtuvieron 2.625 kilogramos de ceniza lo que significa un valor del 17.5%.



Figura 6. Cáscara de arroz y su ceniza.



Figura 7. Horno para calcinación de cáscara de arroz.

El agregado de granulometría gruesa fue extraído de la cantera ubicada en Sojo, mientras que el agregado de granulometría fina fue obtenido de la cantera denominada Santa Margarita en Querecotillo, de los cuales fueron llevados a laboratorio para el cálculo de diseño de mezcla. Asimismo, se empleó cemento portland tipo MS.

Tabla 7. *Proporción de materiales para elaboración de probetas cilíndricas.*

Material para una probeta cilíndrica						
Tipo de concreto	Resistencia (kg/cm ²)	Materiales				
		Cemento (gr)	Arena (gr)	Piedra chancada 1/2" (gr)	Agua (mililitros)	Ceniza de cascara de arroz (gr)
concreto patrón	280	3,497	4,138	5,845	1,521	0
patrón + CCA 1.5 %	280	3,497	4,138	5,845	1,521	52.455
patrón + CCA 2 %	280	3,497	4,138	5,845	1,521	69.94
patrón + CCA 2.5 %	280	3,497	4,138	5,845	1,521	87.425
patrón + CCA 5 %	280	3,497	4,138	5,845	1,521	174.85
patrón + CCA 10 %	280	3,497	4,138	5,845	1,521	349.7

Tabla 8. *Proporción de materiales para elaboración de vigas.*

Material para una viga de concreto						
Tipo de concreto	Resistencia (kg/cm ²)	Materiales				
		Cemento (gr)	Arena (gr)	Piedra chancada 1/2" (gr)	Agua (mililitros)	Ceniza de cáscara de arroz (gr)
concreto patrón	280	7,944	9,603	13,089	3,774	0
patrón + CCA 1.5 %	280	7,944	9,603	13,089	3,774	119.16

patrón + CCA 2 %	280	7,944	9,603	13,089	3,774	158.88
patrón + CCA 2.5 %	280	7,944	9,603	13,089	3,774	198.6
patrón + CCA 5 %	280	7,944	9,603	13,089	3,774	397.2
patrón + CCA 10 %	280	7,944	9,603	13,089	3,774	794.4

Con la obtención de resultados del diseño de mezcla se empezó a realizar las 120 probetas cilíndricas y vigas, para calcular la resistencia de compresión se efectuaron pruebas empleando 9 muestras de concreto estándar y 45 muestras que contenían diferentes proporciones CCA (9 muestras de cada proporción). Para los análisis de resistencia a flexión se utilizaron igual número de muestras. Dichos ensayos fueron realizados durante 7, 14 y 28 días. También se evaluó la trabajabilidad del concreto tradicional y proporciones de 1.5%, 2%, 2.5%, 5% y 10% de CCA. Los resultados se compararon con las muestras patrón para determinar la resistencia alcanzada por cada probeta y verificar si es adecuado para su uso en pavimento rígido. En la etapa de gabinete, se analizaron los datos recolectados de todos los resultados de los experimentos y se procesaron mediante el software Excel para ordenar los datos y tomar decisiones con respecto al cumplimiento de las normas técnicas peruanas.

Tabla 9. *Valores de slump, valores de compresión y flexión de concreto patrón a los 28 días.*

Ensayo de compresión y flexión			Trabajabilidad
Edad:	Compresión 28 Días	Flexión 28 Días	-
Muestras	Resistencias promedio f'c (kg/cm ²)	Resistencias promedio f'c (kg/cm ²)	Slump (pulg)
concreto patrón	371 kg/cm ²	50 kg/cm ²	4"

3.6. Método de análisis de datos:

Se centra en un enfoque cuantitativo y se basará en las hipótesis planteadas, se utilizará el Excel y el AutoCAD. Este estudio es experimental, dado a que las

variables de interés serán manipulables, y el diseño será cuasi experimental. Las pruebas serán efectuadas en un laboratorio, y los agregados utilizados serán obtenidos de una cantera.

3.7. Aspectos éticos:

El estudio ha sido realizado de forma transparente y meticulosa, siguiendo todas las pautas establecidas en la “guía de elaboración de trabajos conducentes a grados y título” de la Universidad Cesar Vallejo, cumpliendo también con lo estipulado en el ISO 690 y 690-2, así mismo, se realizó este proyecto con el porcentaje mínimo de turnitin. Se ha evitado cualquier tipo de plagio mediante la correcta citación de las fuentes utilizadas. Además, se ha cumplido con todas las normas peruanas aplicables. Todos los resultados adquiridos de las pruebas de laboratorio han sido exhaustivamente documentados y verificados, asegurando que no han sido modificados o manipulados de ninguna manera.

IV. RESULTADOS

Descripción de la zona de estudio

Ubicación política

Sullana la perla del Chira, forma parte de las ocho provincias del departamento de Piura que está ubicado en el norte del Perú.



Figura 8. Mapa político del Perú.

Ubicación del proyecto

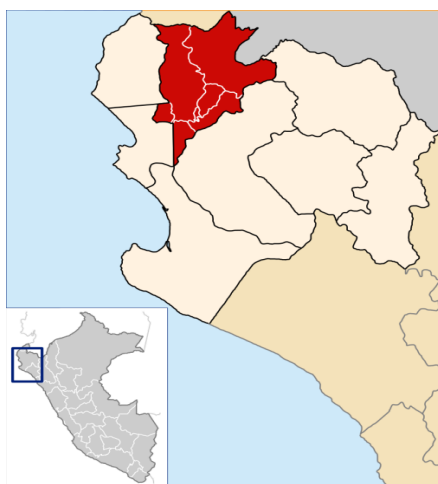


Figura 9. Mapa de la provincia de Sullana.



Figura 10. Mapa político del Departamento de Piura.



Figura 11. Mapa de distritos de Sullana

Límites

Norte : Tumbes

Sur : Piura

Este : Ecuador y Ayabaca

Oeste : Paita y Talara

Ubicación geográfica

La jurisdicción de Sullana constituye una porción de la región Piura y se encuentra establecida en el noroeste del Perú a una separación de 36 km de la ciudad del eterno calor - Piura.

Clima

Sullana se destaca por su clima seco y semiárido donde las temperaturas alcanzan los 24 - 26 °C y lluvias de 250 – 600 mm.

Caracterización de la CCA

La obtención de CCA fue producto de la quema de CA a una temperatura de 625° C, en un tiempo de 90 min.

Tabla 10. *Propiedades térmicas*

IDENTIFICACION DEL ESPECIMEN	PESO INICIAL EN CÁSCARA DE ARROZ (%)	PESO FINAL EN CENIZA (%)	COLOR DE CENIZA OBTENIDA	TEMPERATURA	TIEMPO DE QUEMADO (MIN)
Ceniza de cáscara de arroz	100	17.5	Gris	625° C	90 min

Para la caracterización física, se exponen en la tabla 11 los resultados, dando el porcentaje de humedad un valor reducido. En cuanto a la masa unitaria y densidad suelta como compactada se presenta un alto valor dado a que es un material poroso y de fácil compactación.

Tabla 11. Propiedades físicas.

IDENTIFICACIÓN DEL ESPECIMEN	% HUMEDAD	DENSIDAD (gr/cm ³)	MASA UNITARIA SUELTA (gr/cm ³)	MASA UNITARIA COMPACTADA (gr/cm ³)	% VACIOS EN AGREGADO SUELTO	% VACIOS EN AGREGADO COMPACTADO
Ceniza de cascara de arroz obtenida a 625° C	0.79	3.41	0.323	0.394	1.01	0.9

Para la caracterización química, se exponen en la tabla 12 los resultados, para lo cual la muestra estudiada fue de 50 gr de CCA, dando como resultado un alto contenido de sílice y además de otros componentes.

Tabla 12. Propiedades químicas.

COMPONENTE	MG/L
Plata (Ag)	No detectable
Aluminio (Al)	213.2
Arsénico (As)	No detectable
Boro (B)	92.1
Bario (Ba)	7.6
Berilio (Be)	No detectable
Bismuto (Bi)	No detectable
Calcio (Ca)	18420.6
Cadmio (Cd)	No detectable
Cobalto (Co)	0.8
Cromo (Cr)	9.9
Cobre (Cu)	45.7
Hierro (Fe)	389.8
Mercurio (Hg)	No detectable
Potasio (k)	22584.5
Litio (Li)	2.1
Magnesio (Mg)	2278
Manganeso (Mn)	368.1
Molibdeno (Mo)	No detectable

Sodio (Na)	2311
Niquel (Ni)	1.9
Fosforo (P)	1700.2
Plomo (Pb)	13.2
Antimonio (Sb)	No detectable
Selenio (Se)	1
Silicio (Si)	125.0
Estaño (Sn)	1.3
Estroncio (Sr)	35.2
Talio (Tl)	No detectable
Venadio (V)	1.5
Zinc (Zn)	488.00

Objetivo específico 1: Determinar el efecto de la ceniza de cáscara de arroz en la trabajabilidad del concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$ del pavimento rígido.



Figura 12. Slump de concreto patrón.



Figura 13. Slump de concreto con adición del 1.5 % de CCA.

Tabla 13. Valores de slump

Descripción	Concreto patrón	CCA 1.5%	CCA 2%	CCA 2.5%	CCA 5%	CCA 10%
Slump (Pulg)	4	3	2.7	1.8	1.3	0

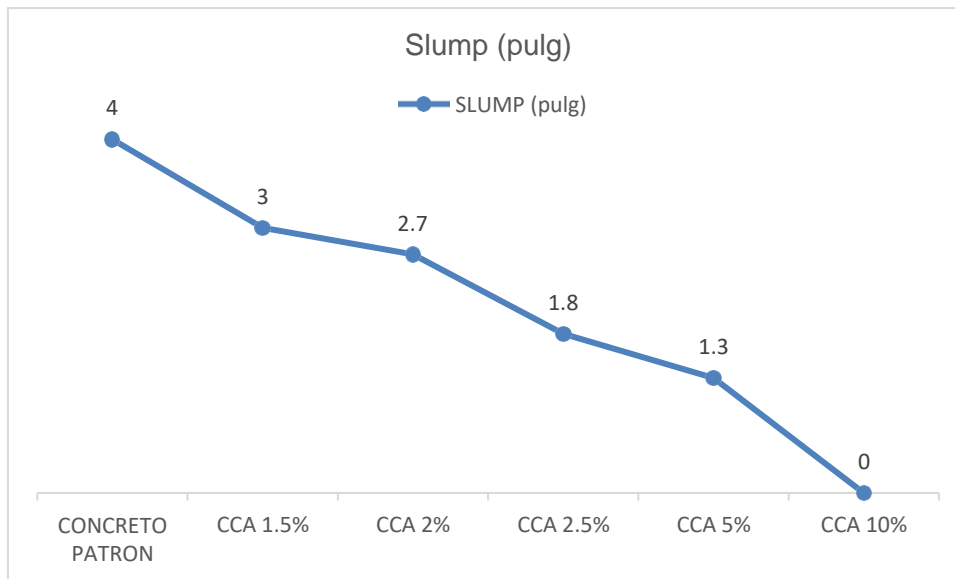


Figura 14. Valores de slump de concreto patrón y de concreto con adiciones de 1.5%, 2%, 2.5%, 5% y 10% de CCA.

Según la tabla 13 y figura 14, indica que para el CP se obtuvo un slump de 4 pulgadas, el concreto con adición del 1.5% CCA presentó 3 pulgadas de asentamiento, el concreto con adición de 2% CCA dio como resultado 2.7 pulgadas de slump, el concreto con adición de 2.5% CCA indicó un slump de 1.8 pulgadas, asimismo el concreto con 5% CCA mostró un slump de 1.3 pulgadas, por último el concreto con adición del 10% presenta un slump de 0 pulgadas, lo que indica que a mayor porcentaje de adición menor slump obtenemos.

Contrastación de hipótesis del objetivo 1

Tabla 14. Prueba de normalidad – Slump.

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
Dosificación_de_ceniza_de_cáscara_de_arroz	.277	6	.168	.869	6	.221
Slump	.156	6	.200*	.987	6	.982

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

Corrección de significación de Lilliefors

Según la tabla 14, el slump presenta una significación de 0,982, por lo que es mayor a 0.05, en este caso se ha encontrado conformidad para que la hipótesis nula no sea rechazada, es por ello que concluimos que los valores de la variable slump tiene normalidad con una significancia de 5%.

Tabla 15. Coeficiente de correlación “r” de Pearson – Slump.

Correlaciones

		Dosificación_de_ceniza_de_cáscara_de_arroz	Slump
Dosificación_de_ceniza_de_cáscara_de_arroz	Correlación de Pearson	1	-.949**
	Sig. (bilateral)		.004
	N	6	6
Slump	Correlación de Pearson	-.949**	1
	Sig. (bilateral)	.004	
	N	6	6

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Según se observa en tabla 15, el slump tiene un resultado de 0.004 de significación, considerándose este menos que 0.05, de esta manera la hipótesis alterna es aceptable, finalizando que la variable slump guarda relación directamente y positivamente con adiciones de CCA

($r = 0.949$).

Objetivo específico 2: Determinar el efecto de la ceniza de cáscara de arroz en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$ del pavimento rígido.



Figura 15. Ensayo de compresión.



Figura 16. Rotura de probeta cilíndrica.

Tabla 16. Valores de ensayo de compresión en edades de 7, 14 y 28 días.

Ensayo de compresión			
Edad:	7 días	14 días	28 días
Muestras	Resistencias promedio $f'c$ (kg/cm²)	Resistencias promedio $f'c$ (kg/cm²)	Resistencias promedio $f'c$ (kg/cm²)
concreto patrón	279	322	371
patrón + CCA 1.5 %	309	375	394
patrón + CCA 2 %	314	384	415
patrón + CCA 2.5 %	301	313	364
patrón + CCA 5 %	234	284	358
patrón + CCA 10 %	168	189	228

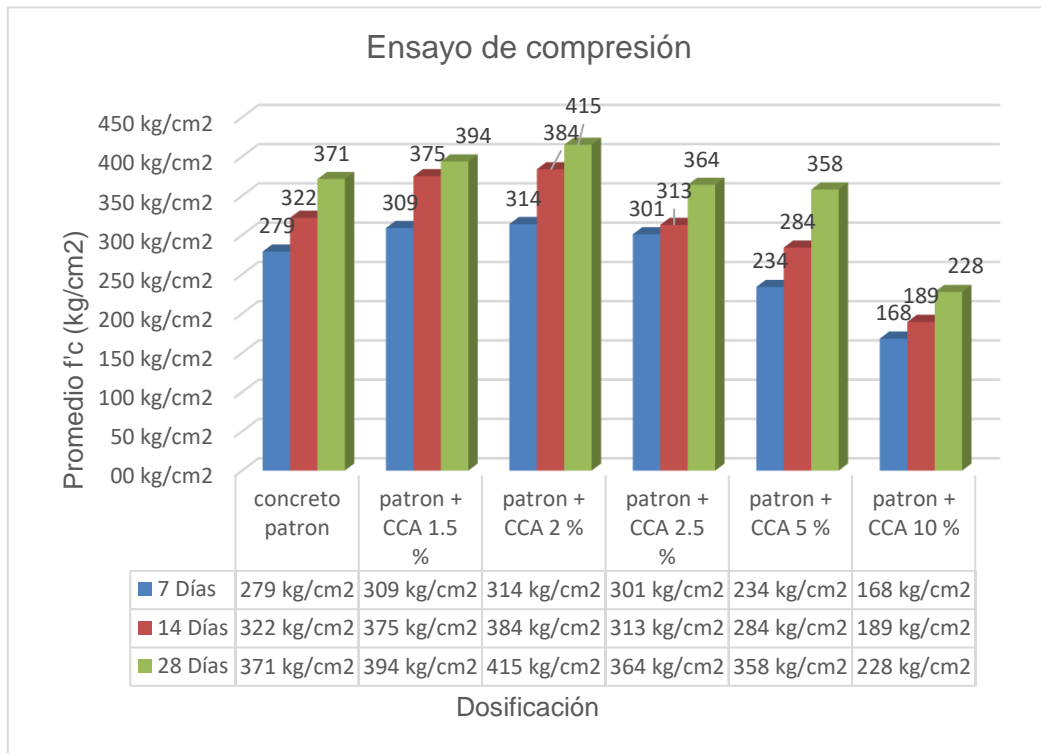


Figura 17. Valores promedios de resistencia a la compresión.

Al ver la tabla 16 y figura 17, nos muestra los datos resultantes del ensayo de compresión realizados a 7, 14 y 28 días, para el CP la resistencia obtenida fue de 279, 322 y 371 kg/cm² de forma respectiva, mientras que para el concreto con adición del 1.5% CCA fue de 309, 375 y 394 kg/cm², para el con 2% de CCA es de 314, 384 y 415 kg/cm², la del 2.5% es de 301, 313 y 364 kg/cm², así también la del concreto con 5% fue 234, 284 y 358 kg/cm², y por último el de 10% de CCA logró alcanzar 168, 189 y 228 kg/cm². Por ende se puede visualizar que mientras el porcentaje de CCA aumente, se verá una reducción en la resistencia.

Contrastación de hipótesis del objetivo 2

Tabla 17. Prueba de normalidad – Resistencia a la compresión.

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dosificación	.277	6	.168	.869	6	.221
Resistencia_ compresión	.348	6	.022	.794	6	.051

a. Corrección de significación de Lilliefors

Según la tabla 17, la resistencia a compresión tiene como resultado 0.051, siendo el resultado que supera a 0.05, es así que la hipótesis nula es aceptable, logrando concluir que las referencias de la variable contienen normalidad con 5% de significancia.

Tabla 18. Coeficiente de correlación “r” de Pearson – Resistencia a la compresión.

Correlaciones

		Dosificación	Resistencia_ compresión
Dosificación	Correlación de Pearson	1	-.903*
	Sig. (bilateral)		.014
	N	6	6
Resistencia_ compresión	Correlación de Pearson	-.903*	1
	Sig. (bilateral)	.014	
	N	6	6

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Según la tabla 18, el soporte a compresión dio como resultado 0.014 siendo inferior que 0.05, para así darle aceptación a la hipótesis alterna y concluyendo que la variable soporte a la compresión estaría vinculado con la adición de CCA ($r=0.903$).

Objetivo específico 3: Determinar el efecto de la ceniza de cáscara de arroz en la resistencia a la flexión del concreto $f^c = 280 \text{ kg/cm}^2$ en el diseño del pavimento rígido.



Figura 18. Ensayo de flexión.



Figura 19. Vigas sumergidas.

Tabla 19. Valores de ensayo de flexión en edades de 7, 14 y 28 días.

ENSAYO DE FLEXIÓN			
Edad:	7 días	14 días	28 días
Muestras	Resistencias promedio f^c (kg/cm²)	Resistencias promedio f^c (kg/cm²)	Resistencias promedio f^c (kg/cm²)
concreto patrón	36	45	50
patrón + CCA 1.5 %	34	37	51
patrón + CCA 2 %	37	39	55
patrón + CCA 2.5 %	35	44	49
patrón + CCA 5 %	39	42	47
patrón + CCA 10 %	34	36	37

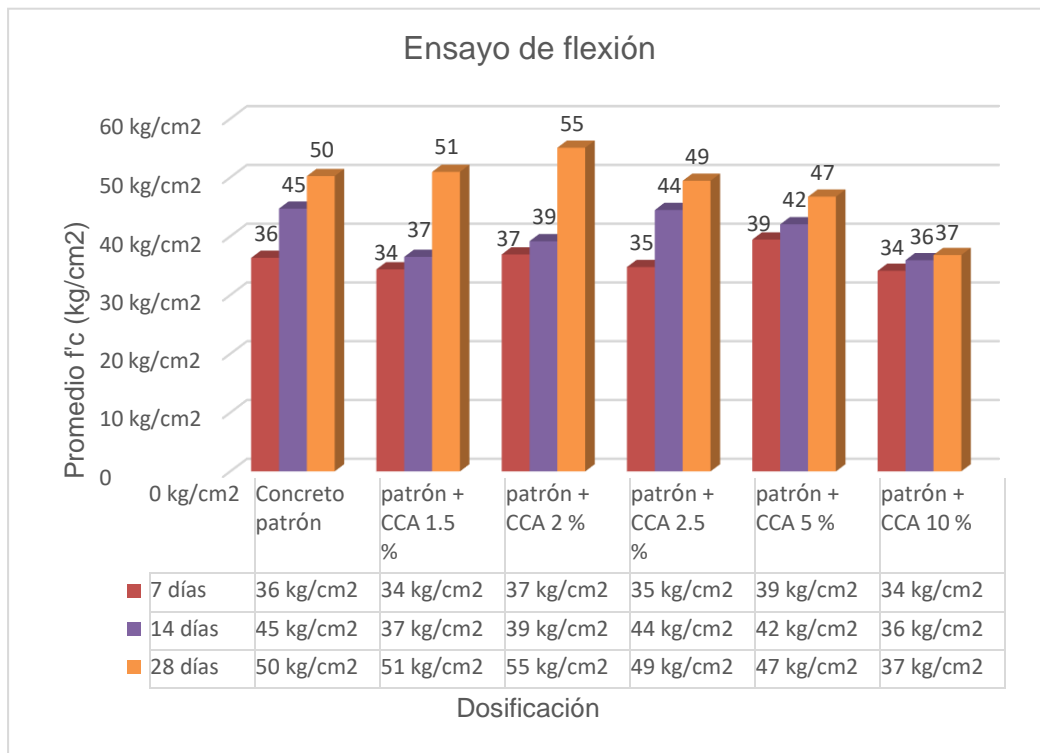


Figura 20. Valores promedios de resistencia a la flexión.

Podemos lograr ver que la tabla 19 y la figura 20, nos muestra los valores de resultados promediados adquiridos de 54 vigas sometidas a flexión, donde observamos que a los 7 días para el CP la resistencia llega a 36 kg/cm², mientras que para las adiciones del 1.5%, 2%, 2.5%, 5% y 10% CCA, se tiene las siguientes resistencias 34, 37, 35, 39 y 34 kg/cm²; como también observamos que para los 14 días, el concreto patrón llegó a 45 kg/cm² mientras tanto para adiciones de 1.5%, 2%, 2.5%, 5% y del 10% CCA, se tuvieron las resistencias de 37, 39, 44, 42 y 36 kg/cm²; por lo cual para 28 días, se muestra para concreto patrón 50 kg/cm² de resistencia y para con adiciones del 1.5%, 2%, 2.5%, 5% y del 10%, nos muestra un resultado de 51, , 49, 47 y 37 kg/cm².

Contrastación de hipótesis del objetivo 3

Tabla 20. Prueba de normalidad – Resistencia de flexión.

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dosificación_de_ceniza_de_cáscara_de_arroz	.277	6	.168	.869	6	.221
Resistencia_a_flexión	.257	6	.200*	.884	6	.289

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Según la tabla 20, el soporte a flexión tiene como resultado 0.289, llegando a ser mayor que 0.05, por lo que se da la aceptación a la hipótesis nula, pudiendo llegar a concluir que tienen normalidad con una significancia de 5%, los valores obtenidos de la variable soporte a flexión.

Tabla 21. Coeficiente de correlación “r” de Pearson – Resistencia a la flexión.

Correlaciones

		Dosificación_de_ceniza_de_cáscara_de_arroz	Resistencia_a_flexión
Dosificación_de_ceniza_de_cáscara_de_arroz	Correlación de Pearson	1	-.896*
	Sig. (bilateral)		.016
	N	6	6
Resistencia_a_flexión	Correlación de Pearson	-.896*	1
	Sig. (bilateral)	.016	
	N	6	6

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Según la tabla 21, el soporte a flexión tiene como resultado de significancia de 0.016, llegando a estar por debajo de 0.05, por lo que la hipótesis alterna será aceptable, logrando finalizar que el soporte a flexión se encuentra relacionado positiva y directamente con la adición de CCA ($r = 0.896$).

Objetivo específico 4: Determinar el efecto del concreto $f'c=280$ kg/cm² adicionando la ceniza de la cáscara de arroz en el diseño del pavimento rígido.



Figura 21. Tramo de pavimento rígido.



Figura 22. Losa de concreto deteriorada.

Tabla 22. *Espesor de losa.*

Descripción	Resistencia $f'c$ (kg/cm ²)	Espesor (cm)
Concreto patrón	280	20
Concreto patrón + 1.5% CCA	297	20
Concreto patrón + 2% CCA	313	19
Concreto patrón + 2.5% CCA	275	20
Concreto patrón + 5% CCA	270	20
Concreto patrón + 10% CCA	172	20

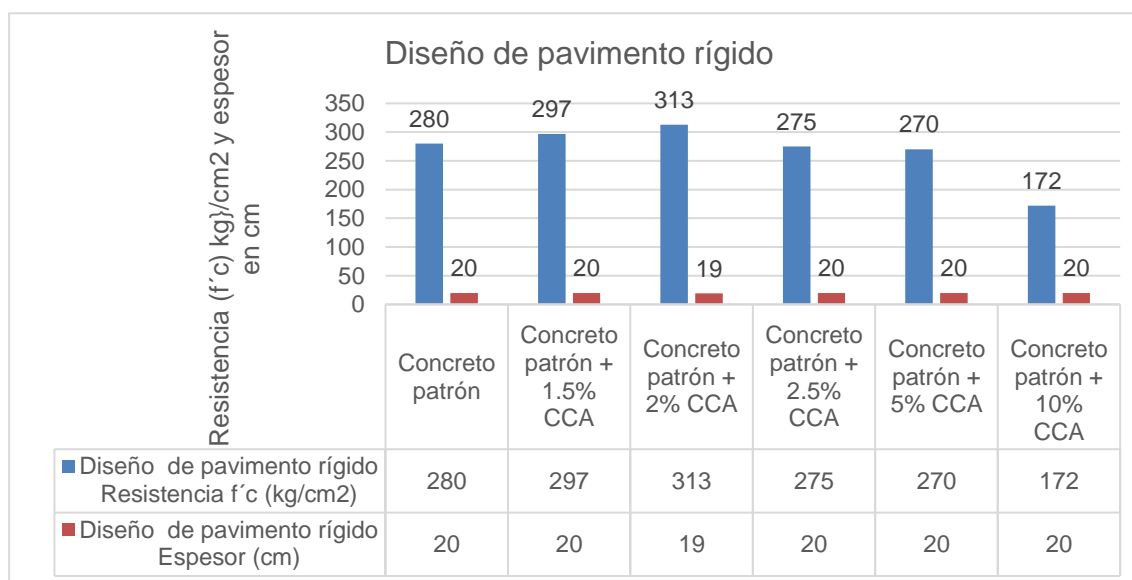


Figura 23. Espesores de losa de concreto relacionados con la adición de CCA.

Según la tabla 22 y figura 23, el espesor del pavimento se calculó empleando el método de ASSHTO 93, teniendo como resultado para el CP, 20 cm de espesor, para el 1.5 % de CCA donde su resistencia aumentó respecto al concreto patrón en un 6.20%, se adquirió un espesor de 20 cm; para el concreto con adición de 2% de CCA donde el soporte a compresión aumentó hasta 11.38% respecto al CP se obtuvo un espesor de pavimento de 19 cm; para el concreto con 2.5% de CCA donde su resistencia disminuyó en un 1.89% se logró adquirir 20 cm de espesor; para el concreto con el 5% de CCA donde la resistencia disminuyó en un 3.50% se pudo obtener un espesor de 20 cm y por último para el concreto con 10% de CCA donde la resistencia disminuyó en un 38.54% se pudo obtener un espesor de pavimento de 20 cm.

Contrastación de hipótesis del objetivo “4”

Tabla 23. Prueba de normalidad – Diseño de pavimento.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia	.351	6	.020	.793	6	.051
Espesor	.492	6	<.001	.496	6	<.001
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Según la tabla 23, la variable diseño de pavimento tiene como resultado 0.001, llegando a ser el resultado inferior que 0.05, por consiguiente, la hipótesis alterna es aceptable, logrando concluir que los productos de la variable con la significancia de 5% no tienen normalidad.

Tabla 24. *Coefficiente de correlación “r” de Spearman – Diseño de pavimento.*

Correlaciones				
			Resistencia	Espesor
Rho de Spearman	Resistencia	Coeficiente de correlación	1.000	-.655
		Sig. (bilateral)	.	.158
		N	6	6
	Espesor	Coeficiente de correlación	-.655	1.000
		Sig. (bilateral)	.158	.
		N	6	6

Según la tabla 24, el diseño de pavimento tiene como resultado de significancia de 0.158, llegando a ser superior que 0.05, por lo que la hipótesis nula es aceptable, logrando concluir que no se encuentra relacionado de forma positiva y directa con adiciones de CCA, el diseño de pavimento ($r = 0.655$).

V. DISCUSIÓN

Discusión 1: Para esta presente investigación según la tabla 13 y figura 14 de los resultados, se muestra que para adiciones de 1.5%, 2%, 2.5%, 5% y 10% de CCA, la trabajabilidad del concreto se redujo con valores de 3", 2.7", 1.8", 1.3" y 0" respecto al concreto patrón que fue de 4 pulgadas. Concordamos con Rodríguez y Tibabuzo (2019), quienes tuvieron como resultado una disminución de slump del concreto con 10% y 15% de CCA con valores de 8.89 y 5.08 cm respecto al patrón que fue de 10.16 cm, pero asimismo también discrepamos con ellos pues obtuvieron como resultado que el slump del concreto con 3% y 5% fue el mismo que el concreto patrón de 10.16 cm. Por otro lado, concordamos con V. Jain, B. Jain y Sancheti (2021), quienes obtuvieron como resultados que al adicionar CCA al concreto en proporciones de 5%, 10%, 15%, 20% y 25% la trabajabilidad fue disminuyendo, teniendo los valores de 60mm, 56mm, 52mm, 46mm y 41mm. También concordamos con Torres (2021), quien obtuvo como resultados que al agregar CCA al concreto en proporciones de 10%, 15% y 20% la trabajabilidad se redujo respecto a la del concreto patrón que fue de 4" teniendo así los valores de 0.75" para el concreto con 10% y 15% mientras que para el de 20% fue de 0". Al igual que con Álvarez y Orado (2023) concordamos, puesto que de los resultados obtuvieron que el asentamiento del concreto con 5% y 10% fue de 3.54 cm y 1.31 cm siendo menor que el del concreto patrón que fue 10.8 cm. Concordamos con Khedheyer, Al-Bazoon, Mussa, Alalwan, Mohammed y Fakhri (2022), quienes obtuvieron como resultados que el concreto con proporciones de 7% y 14% de CCA para el asentamiento los valores fueron 80 mm y 74 mm mientras que el del concreto patrón fue de 99 mm, esto muestra que el valor del asentamiento disminuye con el aumento de CCA haciendo que el concreto sea menos trabajable. Finalmente discrepamos con Arévalo y López (2020), quienes como resultados obtuvieron el mismo slump del concreto estándar en las muestras de concreto con el 2% de CCA con un valor de 3.5".

Discusión 2: En esta investigación, según se demuestran los resultados expuestos en la tabla 16 y figura 17, al adicionar 1.5% y 2 % de CCA el soporte a compresión aumentó de 371 kg/cm² a 394 y 415 kg/cm² con relación al CP, mientras que al adicionar 2.5%, 5% y 10% de CCA disminuyó de 371 kg/cm² a 364, 358 y 228 kg/cm², por ende, se sostiene la hipótesis planteada. Concordamos con Cabrera y Saavedra (2022), quienes obtuvieron como resultado que al incorporar 1.5%, 2% y 2.5% de CCA la resistencia aumentó y fue 284.17, 284.97 y 285.27 kg/cm² mientras que la del CP 283.07 kg/cm². Asimismo, concordamos con Arévalo y López (2020), quienes como resultados tuvieron que para el concreto con 2% de CCA el soporte a compresión fue de 212.48 kg/cm², siendo esta más de la obtenida del CP que fue de 210.43 kg/cm². Además concordamos con Álvarez y Orado (2023), quienes como resultados tuvieron, que el soporte a compresión del concreto con 5% y 10% de CCA fueron menores a la del CP, con valores de 204.70, 177.40 y 229.56 kg/cm². Discrepamos con Rodríguez y Tibabuzo (2019), los cuales obtuvieron como resultados que los porcentajes del 3% y 5% de CCA no alcanzaron la resistencia del CP de 21,5 Mpa, estando en 20.5 Mpa, 20.8 Mpa, mientras que con el 10% la resistencia aumento alcanzando 23 Mpa. De igual forma discrepamos con Torres (2021) como resultados obtuvo que al adicionar el 10% de CCA creció la resistencia estando de 337 kg/cm² del diseño patrón a 402 kg/cm². De igual forma discrepamos con Dávila y Tirado (2020), quienes obtuvieron como producto que a los 28 días el soporte a compresión del concreto con porcentajes de 5%, 10% y 15% fue de 257.32, 256.42 y 265.60 kg/cm² siendo menores que la del concreto patrón que fue 290.98 kg/cm². Finalmente discrepamos con Khedheyer, Al-Bazoon, Mussa, Alalwan, Mohammed y Fakhri (2022), que obtuvieron como resultado que del 7% y 14%, el soporte a la compresión mejoro estando a más de 32 Mpa respecto a la del concreto puro que fue 29.3 Mpa.

Discusión 3: Disponiendo de las evidencias de resultados indicados en la tabla 19 y figura 20, en la adición de 1.5% y 2 % de CCA, se obtuvo que el soporte a flexión creció de 50 a 51 y 55 kg/cm² respecto al CP, mientras que con la adición de 2.5%, 5% y 10% de CCA la resistencia disminuyó de 50 a 49, 47 y 37 kg/cm² con relación al CP, logrando finalizar que la hipótesis es aceptada. Concordamos con Álvarez y Orado (2023), quienes como resultado alcanzado obtuvieron mediante análisis de aguante a la flexión que el concreto con 5% y 10 % de CCA la resistencia dio 16.63 y 12.80 kg/cm² siendo inferior que la que tuvo el concreto convencional de 23.87 kg/cm². También concordamos con Arévalo y López (2020), quienes consiguieron como resultado que con 2% de CCA se adquirió un soporte a flexión de 47.83 kg/cm² siendo superior que la obtenida del CP que fue de 46.06 kg/cm². Por consiguiente, discrepamos con Camargo e Higuera (2017), quienes obtuvieron como resultados que los especímenes con sustitución del 5% de CCA presentaron una aguante a la flexión de 4.69 Mpa siendo esta mayor que la resistencia obtenida del concreto convencional que fue de 4.27 Mpa. Asimismo, discrepamos con Khedheyer, Al-Bazoon, Mussa, Alalwan, Mohammed y Fakhri (2022), quienes obtuvieron como resultados que el concreto con 7% y 14% de CCA su soporte a la flexión fue de 5.1 y 5.2 Mpa siendo más superior que la resistencia del concreto patrón de 5.0 Mpa. Finalmente concordamos con Coronel, Muñoz y Rodríguez (2021), quienes obtuvieron como resultados que el soporte a la flexión del concreto con 5% y 10% de CBCA fue de 4.37 Mpa y 4.14 Mpa siendo menos que la del concreto patrón que fue de 6.61 Mpa, concluyendo que ninguno de estos porcentajes mejora el soporte a la flexión. La totalidad de investigaciones que han sido utilizadas para discutir, reflejan que la resistencia va a variar e ir en aumento o disminución, dependiendo únicamente de la cantidad de proporción de cenizas de material orgánico que se le brinde e incorpore.

Discusión 4: Para los resultados mostrados en la tabla 22 y figura 23 de esta investigación, al diseñar el pavimento rígido empleando el método Ashto 93, con los valores de 1.5%, 2,5%, 5% y 10% de CCA para un Esal de 1354996 y un CBR de 6.37%, se obtuvo 20 cm de espesor y una subbase de igual espesor, estos espesores de la losa del pavimento fueron iguales que el espesor de pavimento obtenido con los valores del CP f_c 280 kg/cm² que fue también de 20 cm de espesor de subbase y de pavimento, mientras que para los valores del 2% de CCA se obtuvo espesor de pavimento mayor al del diseño del concreto patrón el cual fue de 19 cm y la subbase fue de 20 cm, al ser aceptada la hipótesis nula, el diseño del pavimento, no tiene relación directamente con la adición de CCA (tabla 20). Discrepamos con M. Castro, L. Castro y P. Castro (2020), quienes obtuvieron como resultado para f_c 300 kg/cm² y Essal 367175, 15cm de espesor y sobre una subbase de 22 cm. Concordamos con P. Guerra y C. Guerra (2020) quienes obtuvieron como resultado mediante el método ashto 93 para concreto f_c 280 kg/cm² de un tráfico bajo o medio de Essal de 728000, el espesor del pavimento resultante fue 20 cm y la subbase granular fue de 30 a 40 cm. Discrepamos con Castro (2022), quien como resultado obtuvo que para el F_c 347 kg/cm² con un Esal de 514650 el espesor de losa resultante fue de 6.3 pulg, que equivale a 16 cm y 15 cm de subbase. También discrepamos con Cruz (2022), quien obtuvo como resultado que para el cálculo del pavimento rígido F_c 280 kg/cm³ mediante el método Ashto 93 con los valores de Esal de 2091975 y un CBR de 16%, se consiguió un pavimento de 18 cm y una subbase de 15 cm.

Finalmente, en las investigaciones discutidas se observa que al diseñar un pavimento rígido los espesores van a depender únicamente de los parámetros utilizados que influyen en el dimensionamiento estructural como son: Esal, Cbr, f_c , módulo de elasticidad, aguante a flexo tracción y más.

VI. CONCLUSIONES

Conclusión 1: Se pudo determinar que el asentamiento del concreto va disminuyendo debido al incremento de CCA, convirtiendo al concreto en un material bajo en trabajabilidad, el CP obtuvo un slump de 4", por otro lado el concreto con mayor porcentaje de CCA (10%) obtuvo un slump de 0" considerado como una mezcla seca y nada manejable.

Conclusión 2: El porcentaje espléndido para las muestras analizadas a compresión a los 28 días, fue el de 2% de CCA aumentando la resistencia hasta en un 11.86% con un resultado de 415 kg/cm², con relación a la del CP de 371 kg/cm², mientras que la dosificación del 10% de CCA fue la más desventajosa disminuyendo la resistencia hasta en un 38.54% con un valor de 228 kg/cm², respecto al CP.

Conclusión 3: Para las muestras de vigas ensayadas a flexión a 28 días, el óptimo porcentaje fue el de 2% de CCA aumentando la resistencia hasta en un 10.00 % con un valor de 55 kg/cm², respecto al CP de 50 kg/cm², mientras tanto la más desfavorable fue la dosificación del 10% de CCA disminuyendo la resistencia hasta en un 26.00% con un valor de 37kg/cm², respecto al concreto patrón.

Conclusión 4: Para el cálculo del pavimento rígido empleando la ecuación del método Ashto 93, los estudios de CBR de la subrasante de la calle San Juan, AA. HH Santa Teresita, se utilizó el de valor 6.37% que fue el resultado más crítico o desfavorable de toda el área de estudio. Se uso el Esal obtenido del estudio de tráfico de 1354996. El espesor menor fue el del 2% de CCA con un valor obtenido de 19 cm y una subbase de espesor de 20 cm.

VII. RECOMENDACIONES

Recomendación 1: Se sugiere realizar más investigaciones considerando añadir más cantidad de agua a las dosificaciones a fin de buscar trabajabilidad del concreto y así evaluar si esto afecta en su resistencia.

Recomendación 2: Para futuras y nuevas investigaciones se recomienda, utilizar la CCA para concreto $f'c$ 280kg/cm² en proporciones menores a 2.5%, para así obtener un soporte a compresión mayor.

Recomendación 3: Se aconseja que las vigas sean fabricadas adecuadamente cumpliendo con la norma ASTM C31 para así lograr adquirir resultados confiables basados en los ensayos y estudios del soporte a la flexión para la aceptación del pavimento. Se recomienda usar dosificaciones menores del 2.5% de CCA.

Recomendación 4: Se aconseja que para próximas investigaciones se realicen análisis de otros componentes derivados de residuos agrícolas u otro tipo de ceniza volante para que puedan ser planteados como alternativa en la construcción, con la idea de que se mejoren las características del concreto y para que puedan ser empleadas al momento de diseñar pavimentos rígidos. Para diseñar pavimento rígido se recomienda usar el CBR menor considerado como el más crítico y no el promedio de todos los resultados. Finalmente se recomienda colocarse en lugares estratégicos y adecuados de la calle o vía de estudio para que se logre un correcto y adecuado conteo vehicular.

REFERENCIAS

- ALVAREZ Y ORADO. 2023. "Influencia de la Sustitución Porcentual del Cemento por Ceniza de Cáscara de Arroz en Propiedades Físico-Mecánicas del Concreto-2023". *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 6246-6261. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7409
- ARÉVALO Y LÓPEZ. "Adición de la ceniza de cascarilla de arroz para mejorar las propiedades de resistencia del concreto en la región San Martín". Tesis (título profesional de Ingeniería Civil). Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto, Perú, 2020. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11458/3740>.
- ARIAS, VILLASIS Y MIRANDA, 2016. "El protocolo de investigación III: la población de estudio". *Revista alergia México*, vol.63, núm. 2, abril-junio, 2016, pp. 201-206. Colegio Mexicano de Inmunología clínica y alergia, A.C.Ciudad de México, México. ISSN: 0002-5151. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=486755023011>.
- ASRAT, WOUBISHET, HAI Y DAMTIE, 2022. "Rice husk ash in concrete". *Sustainability* 2023, 15, 137. <https://doi.org/10.3390/su15010137>.
- ABANTO. Tecnología del concreto. Segunda edición: 2009. Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú Reg. N° 2009 – 14024. ISBN 978-612-302-060-6. Registro de Proyecto Editorial N° 31501000900827.
- BAHRIA, MAHMUDB, SHAFGHC, MAJUARA, 2019. "Mechanical and durability properties of high strength high performance concrete incorporating rice husk ash". *International conference on Science and Innovated Engineering (I-COSINE)*. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 536 (2019) 012028. Doi: [10.1088/1757-899X/536/1/012028](https://doi.org/10.1088/1757-899X/536/1/012028).
- CABRERA Y SAAVEDRA, 2022. "Concreto $f_c=280$ kg/cm² con adición de Cenizas de cascarilla de arroz para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto, 2022". <https://hdl.handle.net/20.500.12692/108044>
- CAMARGO Y HIGUERA, 2017."Concreto hidráulico modificado con síliceobtenida de la cascarilla de arroz". *Ciencia e ingeniería neogranadina*, 27 (1), pp. 91-109. Doi: <http://dx.doi.org/10.18359/rcin.1907>.

- CANALES, ALVARADO Y PINEDA, 1994. Metodología de la investigación, Manual para el desarrollo de personal de salud [En línea], 2ª. Edición. N.W. Washington, D.C. 20037, E.U.A. ISBN: 9275321353. Disponible en : http://books.google.com.pe/books/about/metodolog%C3%ADa_de_la_investigaci%C3%B3n.html?id=UYSbngEACAAJ&redir_esc=y.
- CASTRO, 2022. “Diseño de un pavimento rígido por el método AASHTO 93 y Portland Cement Association (PCA), aplicado en la calle 6 entre carrera 8 y 7 del municipio de San Luis Tolima”.
<https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/48992>
- CASTRO M., CASTRO L. Y CASTRO P., 2020. “Aplicación práctica del método AASHTO-93 para el diseño de pavimento rígido”. Pol. Con. (Edición núm. 49) Vol. 5, No 09 septiembre 2020, pp. 640-663 ISSN: 2550 - 682X
DOI: [10.23857/pc.v5i9.1717](https://doi.org/10.23857/pc.v5i9.1717)
- CASTRO, GÓMEZ Y CAMARGO, 2022. “La investigación aplicada y el desarrollo experimental en el fortalecimiento de las competencias de la sociedad del siglo xxi”. Doi: <https://doi.org/10.14483/22487638.19171>.
- CARBALLO Y GUELMES, 2016. “Algunas consideraciones acerca de las variables en las investigaciones que se desarrollan en educación. Revista Universidad y Sociedad [seriada en línea], 8(1). Pp. 140-150. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/>.
- CAZAU, 2004.” Categorización y operacionalización”. Fragmento del capítulo 4 de la guía de Metodología de la investigación. Disponible en [URL:http://galeon.hispavista.com/pcazau/guia_met-htm](http://galeon.hispavista.com/pcazau/guia_met-htm).
- CHIDOZIE, CHUKWURAH Y CHINENYE, 2020. “Prospects of partial substitution of cement with rice husk ash for road concrete Works”.
<https://doi.org/10.30564/jaeser.v3i3.2223>.
- CISNEROS, URDANIGO, GUEVARA, GARCÈS, 2021. “Técnicas e instrumentos para la recolección de datos que apoyan a la investigación científica en tiempo de pandemia”. DOI: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v8i41.2546>.
- CÓRDOVA Y VALVERDE, 2019. “Uso de la ceniza de cascarilla de arroz (oryza sativa) en el diseño de la losa de pavimento rígido de la Av. Chulucanas (Km. 1+800 a 2+800) – Piura – Perú”. Tesis (título profesional de Ingeniería Civil).

- Piura – Perú. Universidad Cesar Vallejo, 2019. 110 pp. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/41222>.
- CORONEL, MUÑOZ Y RODRIGUEZ, 2021. “Efecto de la ceniza de bagazo de caña de azúcar en las propiedades del concreto”. *INGENIERÍA: ciencia, Tecnología Innovación*, 8(2), 61–76. <https://doi.org/10.26495/icti.v8i2.1904>
- CRUZ, 2022. “Diseño estructural de pavimento rígido usando el método AASHTO 93, en la Av. Crespo y Castillo, en Ambo, Huánuco 2022. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/89493>
- DÁVILA Y TIRADO, 2020. “Influencia de la adición de ceniza de cascara de arroz en las propiedades mecánicas de un concreto hidráulico para un pavimento rígido, Trujillo 2020”. Tesis (título profesional de Ingeniería Civil). Trujillo – Perú. Universidad Privada de Norte, 2020. 142 pp. <http://hdl.handle.net/20.500.12692/109919>.
- ESTEBAN, 2018. “Tipos de investigación”. Universidad Santo Domingo de Guzmán. Oai: <http://Repositorio.unisdg.edu.pe:USDG/34>.
- ESPINOZA, 2019. “Las viables y su operacionalización en la investigación Educativa. Segunda parte. Revista Conrado, 15(69), 171-180. Recuperado de <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>.
- FERREIRA, ALMEIDA Y DA SILVA, 2019. “Analise experimental da influencia da cinza de casca de arroz sem queima controlada como adicao mineral ao concreto”. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 1, e 51911586, 2020, (CC BY 4.0). ISSN: 2525-3409. Doi: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9il.1586>.
- FITRIANI, H AND AHMED, A AND KOLAWOLE, O AND HYNDMAN, F AND IDRIS Y AND ROSIDAWANI, R (2022) Optimizing Compressive Strength Properties of Binary Blended Cement Rice Husk Concrete for Road Pavement. *Trends in Sciences*, 19 (9). p. 3972. ISSN 2774-0226 DOI: <https://doi.org/10.48048/tis.2022.3972>.
- FRANQUET Y BORRÀS. Variedades y mejora del arroz (*Oryza sativa*,L.) [En línea]. 1era edición, abril 2004, realizada con el patrocinio de la Universidad Internacional de Cataluña y la Asociación de Ingenieros Agrónomos del Cataluña. ISBN: 84-930364-1-2. Disponible en:

http://books.google.com.pe/books?id=6BXxlGGXewC&pg=PP10&dq=Origen+del+arroz&hl=es-419&newbks=1&newbks_redir=0&source=gb_mobile_search&sa=X&ved=2ahUKEwiMI9HP7KyAAxXQjpUCHZyMCeEQ6BAgNEAM#v=onepage&q=Origen%20arroz&f=false.

GÓMEZ. Durabilidad del concreto reforzado [En línea]. 1era edición, setiembre 2022. Editorial Universidad Nacional de Colombia. ISBN: 978-958-794-893-6 (Digital). Disponible en

https://books.google.com.pe/books?id=D46eEAAQBAJ&pg=SA8-PA12&dq=ceniza+de+arroz+en+el+concreto&hl=es-419&newbks=1&newbks_redir=0&source=gb_mobile_search&sa=X&ved=2ahUKEwi2-fWbja2AAxVoBbKGHwGvAzUQ6AF6BAgLEAM#v=onepage&q=ceniza%20de%20arroz%20en%20el%20concreto&f=false.

GUERRA P. Y GUERRA C., 2020. "Diseño de un pavimento rígido permeable como sistema urbano de drenaje sostenible". Artículo original, pág. [121-140]. ISSN 2411-0035, volumen 20.

http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-081X2020000200008&lng=es&nrm=iso.

HUAQUISTO Y QUENDA, 2021, "Resistencia del concreto con inclusion de ceniza". licencia Universidad Nacional de Moquegua, JRICE 1 (1), pp. .9-13. June 2021. Journal of research and innovation in civil engineering, Vol. 1, N. 1, 18, June 2021. Disponible en:

<https://revistas.unam.edu.pe/index.php/jrice/article/view/65>.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA (INEI), 2023.

Disponible en: <https://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/produccion-de-arroz-cascara-alcanzo-220-mil-toneladas-y-aumento-en-50-durante-enero-de-2023-14320/>.

JARRE, PUIG, C. ZAMORA Y E. ZAMORA, 2021 "Caracterización preliminar de la ceniza de cascar de arroz de la provincia de Manabi, Ecuador para su empleo en hormigones". Revista técnica de la facultad de ingeniería, universidad del Zulia, Vol. 44, núm. 1, pp. 44-50, Universidad del Zulia.

<https://doi.org/10.2209/rt.v44n1a06>.

- KHEDHEYER, AL-BAZOOK, MUSSA, ALALWAN, MOHAMMED Y FAKHRI, 2022. "The impact of using rice husk ash as a replacement material in concrete: An experimental study. Journal of King Saud University – Engineering Sciences. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jksues.2022.03.002>.
- LÓPEZ, 2004. "Población, muestra y muestreo". http://www.scielo.org..bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S181502762004000100012.
- NAVEDA, JORGE, FLORES Y VISITACION, 2019. "Remoción de lignina en el pre tratamiento de cascarilla de arroz por explosión con vapor". Revista de Sociedad química del Perú, versión impresa ISSN: 1810-634X. http://ww.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2019000300007#:~:text=La%20cascarilla%20de%20arroz%20es,de%20hect%C3%A1reas%20durante%20el%2020141.
- ICON Y MELIAN, 2014. "La unidad de análisis en la problemática enseñanza-Aprendizaje". DOI: <https://doi.org/10.22305/ict-unpa.v6i3.106>.
- KOSMATKA, KERKHOFF, PANARESE Y TANESI. Diseño y control de mezclas de concreto [En línea]. Portland Cement Association, Skokie, Illinois, EE.UU., 2004, 468 páginas. PCA Serial No. 2797, Impreso en México. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/348676443_Disen%C3%B3_y_Control_de_Mezclas_de_Concreto. ISBN 0-89312-233-5.
- NORMA TÉCNICA DE EDIFICACIÓN E.060 CONCRETO ARMADO. Decreto supremo 010-2009-vivienda del 08 de mayo del 2009. Disponible en: https://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Normalizacion/normas/E060_CONCRETO_ARMADO.pdf.
- NORMA TÉCNICA CE. 0.10. Pavimentos Urbanos. Disponible en: https://www3.vivienda.gob.pe/documentos/documentos_ds_010/1/PAVIMENTOS_URBANOS.pdf.
- RODRÍGUEZ Y TIBABUZO, 2019. "Evaluación de la ceniza de cascarilla de arroz como suplemento al cemento en mezclas de concreto hidráulico. Universidad Santo Tomás". <http://hdl.handle.net/11634/15589>.
- RAMA, 2006. "Historia de los pavimentos urbanos". Revista del colegio de

- ingenieros técnicos de obras publicas, ISSN 0210-0479, N° 371, 2006, págs. 38-39. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2153435>.
- RAMOS, 2021, “Diseños de Investigación Experimental”. <http://dx.doi.org/10.33210/ca.v10i1.356>
- RAMOS, 2020, “Los Alcances de una investigación”. <http://dx.doi.org/10.33210/ca.v9i3.336>.
- REIDL, 2013. “Confiabilidad en la medición”. Investigación en educación médica vol. 2, n° 6. Ciudad de México. ISSN: 2007-5057. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572013000200007.
- ROMEA, 2014. “El hormigón breve reseña histórica de un material milenario”. Departamento de resistencia de materiales i estructures a l`Enginyeria. Universitat politècnica de Catalunya – Barcelona tech, colon 11, TR45, Terrassa, 08222 Barcelona, España. Doi: <http://doi.org/10.3926/oms.199>.
- SÁNCHEZ. Tecnología del concreto y del mortero [En línea]. 5ta edición 2001, Bhandar editores LTDA, carrera 13ª N° 90-21 ofc 205, Santafé de Bogotá, D.C. – Colombia. Pontificia Universidad Javeriana – Facultad de Ingeniería carrera 7ª. N°. 40-62, zona postal N° 1. ISBN: 958-9247-04-0. Disponible en: http://books.google.com.pe/books?id=EWp-QPJsRAC&printsec=frontcover&dq=Origen+de+la+adici%C3%B3n+puzol%C3%BA&hl=es-419&newbks=1&newbks_redir=0&source=gb_mobile_search&sa=X&ved=2ahUKEwjoip_vgK2AAxXXppUCHWtLB4oQ6AF6BAgKEAM#V=onepage&q&f=false.
- SÁNCHEZ, 2019. “Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: consensos y disensos”. Revista Digital de investigación en Docencia Universitaria, 13(1).102-122. Doi: <https://doi.org/10.19083/ridu.2019-.644>.
- TAMAYO, 2000. “Diseño muestrales en la investigación”. Semestre económico, vol. 4, núm. 7. Docente de la Facultad de Economía Industrial Universidad de Medellín. <http://revistas.udem.edu.co/index.php/economico/article/view/1410>.

- TORRES, 2021. "Aplicación de ceniza de cascara de arroz en las propiedades del concreto de $f'c=245$ kg/cm², Lima 2021". <http://hdl.handle.net/20.500.12692/87530>.
- TUNJI, NINSIIMA, ODEBIYI, HASSAN, OYAGBOLA, ONU YUSUF Y JAPYEM, 2019. "Effect of unburnt rice husk on the properties of concrete". Procedia manufacturing 35 (2019) 635-640. 2nd International conference on sustainable materials processing and manufacturing. Doi: <http://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.06.006>.
- V. JAIN, B. JAIN Y SANCHETI, 2021. "Influence of rice husk ash (RHA) on the workability of concrete". Community based research and innovations in Civil Engineering. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 796 (2021) 012073. Disponible en: <http://doi.org/10.1088/1755-1315/796/1/012073>.
- VILLASES, MÁRQUEZ, ZURITA, MIRANDA Y ESCAMILLA, 2018. "El protocolo de investigación VII. Validez y confiabilidad de las mediciones". Rev. Alerg. Mex. 2018; 65(4):414-421. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-91902018000400414.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

Título: Diseño del pavimento rígido adicionando la ceniza de cáscara de arroz al concreto f'c 280 kg/cm², calle San Juan, AA.HH Santa Teresita, Sullana 2023.					
Autor: Celi Hidalgo Karla Irene y Nuñez García Carlos Samir.					
VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable 1 Ceniza de cáscara de arroz.	La ceniza de cáscara de arroz es un residuo lignocelulósico que se obtiene de la producción de arroz apartir de la planta <i>Oryza Sativa</i> (Naveda, Jorge, Flores y Visitación, 2019, p. 01).	La ceniza de cáscara de arroz se medirá su dosificación, su temperatura y el color.	Dosificación	1.5%, 2%, 2.5%, 5% y 10%	De razon
			Temperatura	625°C	De razon
			Color	Gris	Nominal
Variable 2 Propiedades del concreto.	Las propiedades se estudian con la finalidad de determinar el diseño de la mezcla, el cual es un proceso que se lleva a cabo para obtener un concreto con un mínimo de ciertas propiedades (Sánchez, 1986, p. 24).	Las propiedades del concreto se realizarán, ensayos de Slump, resistencia a la compresión y resistencia a la flexión.	Propiedades Físicas	Slump (pulg)	De razon
			Propiedades Mecánicas	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	De razon
				Resistencia a la flexión (kg/cm ²)	De razon
Variable n Diseño de pavimento	según la Norma Técnica CE. 010, Los factores a tener en cuenta al planificar pavimentos urbanos de concreto incluyen: diseño de la estructura, la capacidad de soportar una fuerza de flexión (MR), la resistencia de la subrasante o subbase (Módulo K), clasificación de calles urbanas, tráfico diario promedio de camiones (ADTT) y distribución de cargas, duración del diseño, sardineles integrales y juntas.	El diseño de pavimento se medirán el espesor de la losa de concreto.	Diseño del pavimento rígido	Estructura del pavimento	Absoluta

Anexo 2. Matriz de consistencia

Título: Diseño del pavimento rígido adicionando la ceniza de cáscara de arroz al concreto f'c 280 kg/cm ² , calle San Juan, AA.HH Santa Teresita, Sullana 2023.							
Autor: Celi Hidalgo Karla Irene y Nuñez García Carlos Samir.							
Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Metodología
Problema General:	Objetivo general:	Hipótesis general:	Variable independiente Ceniza de cáscara de arroz.	Dosificación	1.5%, 2%, 2.5%, 5% y 10%	Chidozie, chukwurah y chinene (2020). Ficha de observación.	Tipo de investigación Aplicada Enfoque de investigación Cuantitativo El diseño de la investigación Cuasi Experimental El nivel de la investigación: Explicativo. Población: 120 probetas Muestra: 108 probetas Muestreo: No aleatorio
¿De que manera influirá la adición de ceniza de cáscara de arroz en las propiedades del concreto f'c 280 kg/cm ² y el diseño del pavimento rígido de la calle San Juan del AA.HH Santa Teresita, Sullana 2023?	¿Demostrar la influencia de la adición de ceniza de cáscara de arroz en las propiedades del concreto f'c 280 kg/cm ² y el diseño del pavimento rígido de la calle San Juan del AA.HH Santa Teresita, Sullana 2023?	La ceniza de cáscara de arroz tiene efecto en las propiedades del concreto f'c 280 kg/cm ² y el diseño del pavimento rígido de la calle San Juan del AA.HH Santa Teresita, Sullana 2023		Temperatura	625°C	Jarre, Puig, S. Zamora y E. Zamora (2020). Ficha de observación.	
				Color	Gris	Fritiani, Asmed, Kolawolw, Hyndman, Idro y Rosidawani (2022). Ficha de observación	
Problemas Específicos:	Objetivos específicos:	Hipótesis específicas:	Variable dependiente Propiedades del concreto	Propiedades físicas	Slupm (pulg)	NTP 339.035	
¿Qué porcentaje de ceniza de cáscara de arroz mejora la trabajabilidad del concreto f'c 280 kg/cm ² del pavimento rígido de la calle San Juan, AA.HH Santa Teresita, Sullana 2023?	Determinar el efecto de la ceniza de cáscara de arroz en la trabajabilidad del concreto f'c 280 kg/cm ² para el diseño del pavimento rígido, calle San Juan, AA.HH Santa Teresita, Sullana 2023.	La ceniza de cáscara de arroz tienen efecto en la trabajabilidad del concreto f'c 280 kg/cm ² del pavimento rígido, calle San Juan, AA.HH Santa Teresita, Sullana 2023.		Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	NTP 339.034	
¿De que forma los porcentajes de ceniza de cáscara de arroz incrementa la resistencia a la compresión del concreto f'c 280 kg/cm ² en el diseño del pavimento rígido de la calle San Juan, AA.HH Santa Teresita, Sullana 2023?	Determinar el efecto de la ceniza de cáscara de arroz en la resistencia a la compresión del concreto f'c 280 kg/cm ² en el diseño del pavimento rígido, calle San Juan, AA.HH Santa Teresita, Sullana 2023.	La ceniza de cáscara de arroz tienen efecto en la resistencia a la compresión del concreto f'c 280 kg/cm ² en el diseño del pavimento rígido, calle San Juan, AA.HH Santa Teresita, Sullana 2023.		Resistencia a la flexión (kg/cm ²)	NTP 339.076		
¿De que forma los porcentajes de ceniza de cáscara de arroz incrementa la resistencia a la flexión del concreto f'c 280 kg/cm ² en el diseño del pavimento rígido de la calle San Juan, AA.HH Santa Teresita, Sullana 2023?	Determinar el efecto de la ceniza de cáscara de arroz en la resistencia a la flexión del concreto f'c 280 kg/cm ² en el diseño del pavimento rígido, calle San Juan, AA.HH Santa Teresita, Sullana 2023.	La ceniza de cáscara de arroz tienen efecto en la resistencia a la flexión del concreto f'c 280 kg/cm ² en el diseño del pavimento rígido, calle San Juan, AA.HH Santa Teresita, Sullana 2023.		Estructura del pavimento	Espesores	Norma Técnica CE. 010 Diseño Asfalto 93	
¿Cuál es el efecto del concreto 280 kg/cm ² adicionando la ceniza de cáscara de arroz en la estructura del pavimento rígido, calle San Juan, AA.HH Santa Teresita, Sullana 2023?	Determinar el efecto del concreto f'c 280 kg/cm ² adicionando la ceniza de cáscara de arroz en el diseño del pavimento rígido, calle San Juan, AA.HH Santa Teresita, Sullana 2023.	El concreto f'c 280 kg/cm ² adicionando la ceniza de cáscara de arroz tiene efecto en el diseño del pavimento rígido, calle San Juan, AA.HH Santa Teresita, Sullana 2023.	Variable dependiente Diseño del pavimento rígido				

Anexo 3. Instrumentos de recolección de datos

Figura III.4
Formato de conteo y clasificación vehicular

**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

FORMATO N° 1
MTC
Ministerio de Transportes y Comunicaciones
OFICINA GENERAL DE INGENIERIA
TRONCAL DE INGENIERIA DE TRAFICO

REPUBLICA DEL PERU

N° MTC DE CORRELATIVO:

ESTACION:

ESTADO DE LA CARRETERA:

DIRECCION: E ← → S

INDICACION:

ESTADO DE ESTACION:

FECHA:

HORA	DIR	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETA			MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAILER			TRAILER		
				PICK UP	PANEL	RURAL Combú		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2E/2S	2S	3E/3S	>= 3S	2T	2T	3T
E																			
A																			
S																			
E																			
A																			
S																			
E																			
A																			
S																			

INGENIERADOR: _____ JEFE DE BRIGADA: _____ ING. RESPONSABLE: _____ SUPERV. MTC: _____

FORMATO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'C 280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN, AA. HH SANTA TERESITA, SULLANA 2023	
SOLICITANTE	BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORMES: 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO

(NTP 339.034)

Nº PROBETA	% ADICION DE CENIZA	f'c (kg/cm2)*	EDAD ESPECIMEN (dias)	Ø SUPERIOR (cm)	Ø CENTRAL (cm)	Ø INFERIOR (cm)	Ø PROMEDIO (cm)	ALTURA (cm)	AREA SECCION RECTA (cm 2)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm 2)
										PROMEDIO	

FORMATO DE SLUMP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'C 280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN, AA. HH SANTA TERESITA, SULLANA 2023	
SOLICITANTE	BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORMES: 2023

METODO DE ENSAYO PARA EL SLUMP DE CONCRETO

(NTP 339.035)

Nº PROBETA	% ADICION DE CENIZA	f'c (kg/cm2)*	SLUMP (pulgadas)

CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, Pérez Borrero Juan Manuel identificado con DNI **03590598** con CIP N° **69807**, como profesional en Ingeniería Civil, por medio de este presente hago constar que he revisado los siguientes formatos:

1. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO – MTC E 704
2. FORMATO DE REGISTRO DE CONTEO VEHICULAR - MTC 2014.
3. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO - MTC E 705 NTP 339.035.
4. FORMATOS DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO – MTC E 709 NTP 339.078

Con fines de validación de instrumentos y los efectos de su aplicación a los tesis de la Universidad Cesar Vallejo, Karla Irene Celi Hidalgo y Carlos Samir Nuñez Garcia, quienes elaboran la tesis titulada:

“Diseño de pavimento rígido adicionando cenizas de cáscara de arroz al concreto f’c 280 kg/cm², calle San Juan, AA.HH. Santa Teresita, Sullana 2023.”

Puedo dar las siguientes apreciaciones en el siguiente cuadro:

INDICADORES	CRITERIOS	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Este formato se encuentra en un lenguaje adecuado y específico.					X
OBJETIVIDAD	Expresa el alcance del proyecto.					X
ESTRUCTURA	Tiene un orden lógico el contenido.					X
EFICIENCIA	Comprende aspectos necesarios de cantidad y calidad en la toma o registro de datos.				X	
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos estratégicos planteados.					X
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico - científicos para identificar y determinar lo requerido por la investigación.					X
COHERENCIA	El instrumento en juicio relaciona la variable de estudio con sus respectivos indicadores, unidades e incidencias.				X	
METODOLOGIA	La estrategia a emplear responde a la evaluación in situ.				X	


VALORACION TOTAL	37
-------------------------	-----------

La validación se realiza en función a la valoración total obtenida:


VALIDACION	DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	EXCELENTE
RANGO DE VALORACION	0 – 20	21 – 30	31 – 36	37 – 40

La valoración obtenida fue de **37** está dentro del rango de valoración 37 – 40 y su validación fue **EXCELENTE**.

Sullana, 08 de diciembre del 2023.



Ing. Juan Manuel Perez Borrero
ING. CIVIL
R. CIP N° 69807



Firma del experto
N° DNI: 03590598
N° CIP: 69807

CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, Chan Heredia Miguel Ángel, identificado con DNI **18166174** con CIP N° **88837**, como profesional en Ingeniería Civil, por medio de este presente hago constar que he revisado los siguientes formatos:

1. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO – MTC E 704
2. FORMATO DE REGISTRO DE CONTEO VEHICULAR - MTC 2014.
3. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO - MTC E 705 NTP 339.035.
4. FORMATOS DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO – MTC E 709 NTP 339.078

Con fines de validación de instrumentos y los efectos de su aplicación a los tesis de la Universidad Cesar Vallejo, Karla Irene Celi Hidalgo y Carlos Samir Nuñez Garcia, quienes elaboran la tesis titulada:

“Diseño de pavimento rígido adicionando cenizas de cáscara de arroz al concreto f’c 280 kg/cm², calle San Juan, AA.HH. Santa Teresita, Sullana 2023.”

Puedo dar las siguientes apreciaciones en el siguiente cuadro:

INDICADORES	CRITERIOS	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Este formato se encuentra en un lenguaje adecuado y específico.					X
OBJETIVIDAD	Expresa el alcance del proyecto.					X
ESTRUCTURA	Tiene un orden lógico el contenido.				X	
EFICIENCIA	Comprende aspectos necesarios de cantidad y calidad en la toma o registro de datos.					X
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos estratégicos planteados.				X	
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico - científicos para identificar y determinar lo requerido por la investigación.				X	
COHERENCIA	El instrumento en juicio relaciona la variable de estudio con sus respectivos indicadores, unidades e incidencias.					X
METODOLOGIA	La estrategia a emplear responde a la evaluación in situ.					X

VALORACION TOTAL	37
-------------------------	-----------

Fuente: Adaptación de Olano (2003)

La validación se realiza en función a la valoración total obtenida:

VALIDACION	DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	EXCELENTE
RANGO DE VALORACION	0 – 20	21 – 30	31 – 36	37 – 40

La valoración obtenida fue de **37** está dentro del rango de valoración **37 – 40** y su validación fue **EXCELENTE**.

Sullana, 04 de diciembre del 2023.




Miguel Angel Chan Heredia
INGENIERO CIVIL
CIP No 88837

Firma del experto
N° DNI: 18166174
N° CIP: 88837

CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, Medina Carbajal Lucio Sigifredo, identificado con DNI **40534510** con CIP N° **76695**, como profesional en Ingeniería Civil, por medio de este presente hago constar que he revisado los siguientes formatos:

1. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO – MTC E 704
2. FORMATO DE REGISTRO DE CONTEO VEHICULAR - MTC 2014.
3. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO - MTC E 705 NTP 339.035.
4. FORMATOS DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO – MTC E 709 NTP 339.078

Con fines de validación de instrumentos y los efectos de su aplicación a los tesis de la Universidad Cesar Vallejo, Karla Irene Celi Hidalgo y Carlos Samir Nuñez Garcia, quienes elaboran la tesis titulada:

“Diseño de pavimento rígido adicionando cenizas de cáscara de arroz al concreto f’c 280 kg/cm², calle San Juan, AA.HH. Santa Teresita, Sullana 2023.”

Puedo dar las siguientes apreciaciones en el siguiente cuadro:

INDICADORES	CRITERIOS	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Este formato se encuentra en un lenguaje adecuado y específico.					X
OBJETIVIDAD	Expresa el alcance del proyecto.					X
ESTRUCTURA	Tiene un orden lógico el contenido.					X
EFICIENCIA	Comprende aspectos necesarios de cantidad y calidad en la toma o registro de datos.				X	
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos estratégicos planteados.					X
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico - científicos para identificar y determinar lo requerido por la investigación.					X
COHERENCIA	El instrumento en juicio relaciona la variable de estudio con sus respectivos indicadores, unidades e incidencias.				X	
METODOLOGIA	La estrategia a emplear responde a la evaluación in situ.					X

VALORACION TOTAL	38
-------------------------	-----------

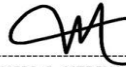
Fuente: Adaptación de Olano (2003)

La validación se realiza en función a la valoración total obtenida:

VALIDACION	DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	EXCELENTE
RANGO DE VALORACION	0 – 20	21 – 30	31 – 36	37 – 40

La valoración obtenida fue de **38** y está dentro del rango de valoración **37 – 40** y su validación fue **EXCELENTE**.

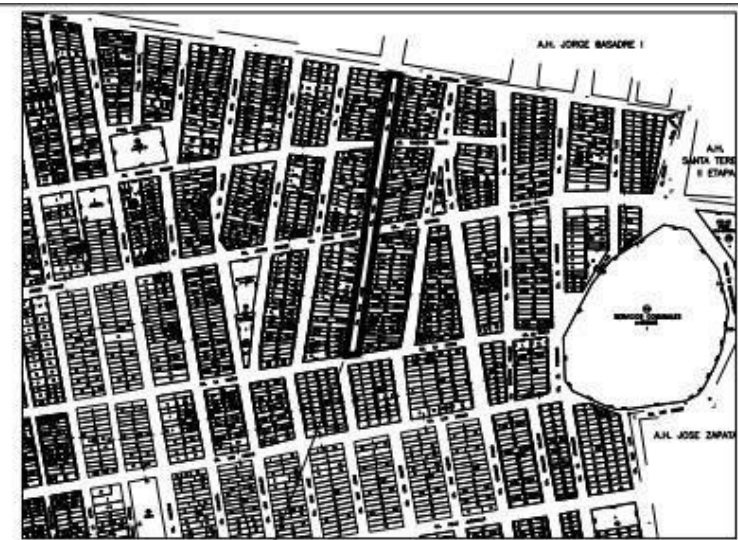
Sullana, 08 de diciembre del 2023.



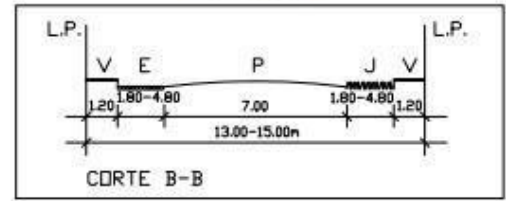
LUCIO S. MEDINA CARBAJAL
ING. CIVIL
CIP No 76695

Firma del experto
N° DNI: 40534510
N° CIP: 76695

Anexo 5. Mapas y Planos



UBICACION Y LOCALIZACION
ESC. 1/7500



PROYECTO DE INVESTIGACION:
DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'C: 280 KG/CM2.

UBICACION:
**CALLE SAN JUAN CUADRA 1, 2 Y 3
 A.H. SANTA TERESITA**

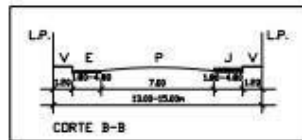
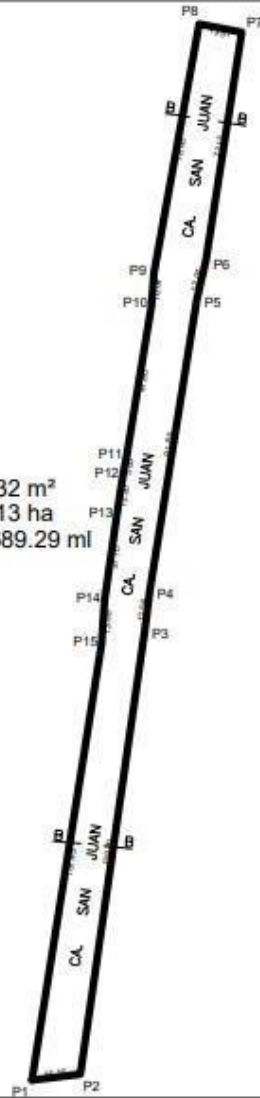
DEPARTAMENTO: PIURA
 PROVINCIA: SULLANA

ELABORADO POR: CELI HIDALGO Y NUÑ

Miguel Angel Chan Heredia
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 88837

AGOSTO 2023

Area: 4571.32 m²
 Area: 0.45713 ha
 Perimetro: 689.29 ml



CUADRO DE CONSTRUCCION					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	15.15	73°50'32"	536215.8049	9458879.5882
P2	P2 - P3	139.30	105°21'15"	536230.8416	9458881.4586
P3	P3 - P4	12.58	178°57'33"	536250.8627	9459019.3115
P4	P4 - P5	91.85	181°57'44"	536252.4444	9459031.7922
P5	P5 - P6	12.07	183°52'25"	536267.1058	9459122.4645
P6	P6 - P7	72.15	175°54'30"	536269.8335	9459134.2242
P7	P7 - P8	13.51	91°57'15"	536281.0793	9459205.4923
P8	P8 - P9	78.65	89°22'31"	536267.8103	9459208.0527
P9	P9 - P10	10.04	174°7'2"	536253.7514	9459130.6652
P10	P10 - P11	47.80	184°55'13"	536252.9790	9459120.6593
P11	P11 - P12	5.85	181°45'3"	536245.2261	9459073.4923
P12	P12 - P13	12.20	177°37'9"	536244.1014	9459067.7514
P13	P13 - P14	27.10	179°27'5"	536242.2552	9459055.6924
P14	P14 - P15	13.58	175°50'4"	536238.4107	9459028.8666
P15	P15 - P1	137.45	185°4'37"	536237.4658	9459015.3205

Area: 4571.32 m²
 Area: 0.45713 ha
 Perimetro: 689.29 ml

Miguel Angel Chan Heredia
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 88837

PROYECTO DE INVESTIGACION: DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'C: 280 KG/CM2.			
UBICACION:	CALLE SAN JUAN CUADRA 1, 2 Y 3 A.H. SANTA TERESITA	DEPARTAMENTO PIURA	LAFIA -
PLANO:	PERIMETRICO	PROVINCIA SULLANA	P-1
ELABORADO POR:	CELI HIDALGO Y NUÑEZ GARCIA	DISTRITO SULLANA	
		UNIVERSIDAD UCV	FECHA AGOSTO 2023
		ESCALA 1/2000	

Anexo 6. Panel fotográfico



Figura 1: Cáscara de arroz en molino.



Figura 2: Recolección de cáscara de arroz.



Figura 3: Calcinación de cáscara de arroz en horno.



Figura 4: Quema de cáscara de arroz.



Figura 5: Obtención de ceniza de cáscara de arroz.



Figura 6: Extracción de ceniza del horno.



Figura 7. Ceniza de cáscara de arroz



Figura 8. Pesado de ceniza



Figura 9: Excavación de calicata n°1.



Figura 10: Excavación de calicata n°2.



Figura 11: Excavación de calicata n°3.



Figura 12: Recolección de muestras para estudio de suelo.

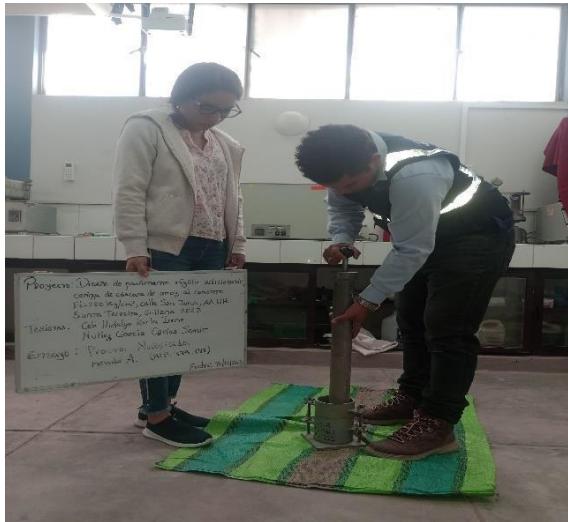


Figura 13: Proctor modificado, método A.



Figura 14: Proctor modificado método C.



Figura 15: Calculo de CBR.



Figura 16: CBR sumergido.

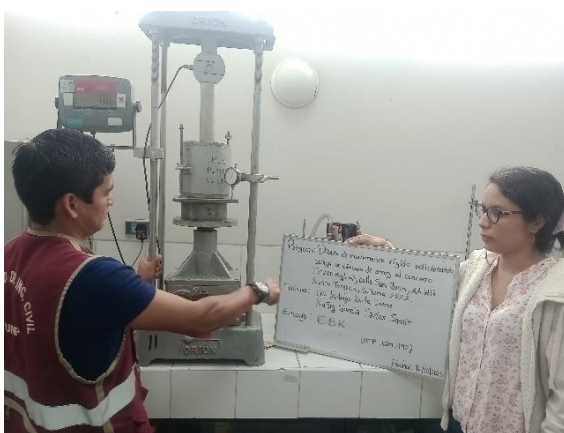


Figura 17: Calculo de CBR.



Figura 18: Calculo del contenido de humedad del suelo.



Figura 19: Ensayo de Índice de plasticidad.



Figura 20: Ensayo de Granulometría.



Figura 21: Ensayo de Granulometría.



Figura 22: Tamizado de Agregado grueso.

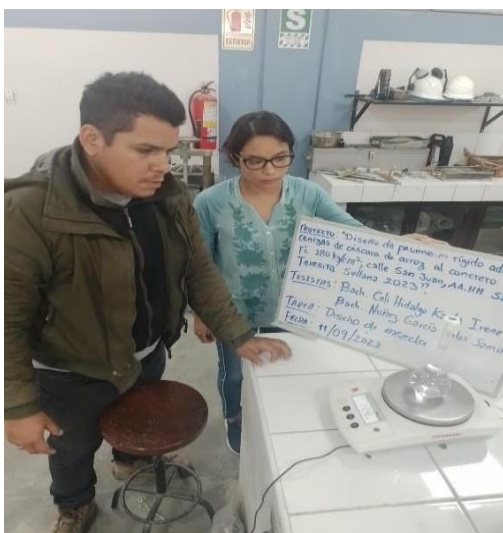


Figura 23: Calculando el Peso específico de agregado grueso.



Figura 24: Calculando el Peso específico de agregado fino.



Figura 25: Cálculo de peso unitario suelto del agregado fino.



Figura 26: Cálculo de peso unitario compactado de agregado fino.



Figura 27: Proporciones de material de mezcla para concreto.



Figura 28: Cálculo de slump de concreto con adición del 5% de CCA.



Figura 29: Elaboración de slump.



Figura 30: Elaboración de probetas cilíndricas.

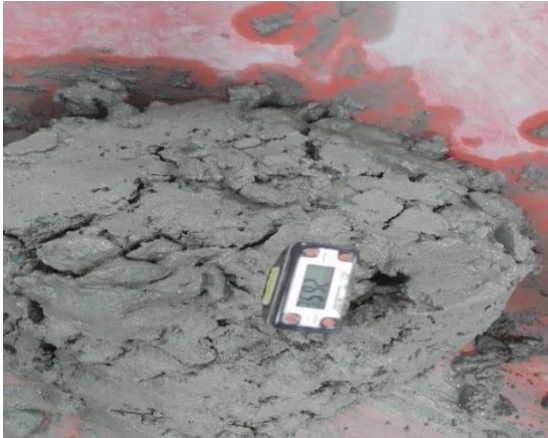


Figura 31: Temperatura de concreto.



Figura 32: Elaboración de probetas cilíndricas y vigas.



Figura 33: Curado de probetas y vigas.



Figura 34. Ensayo de resistencia a compresión.

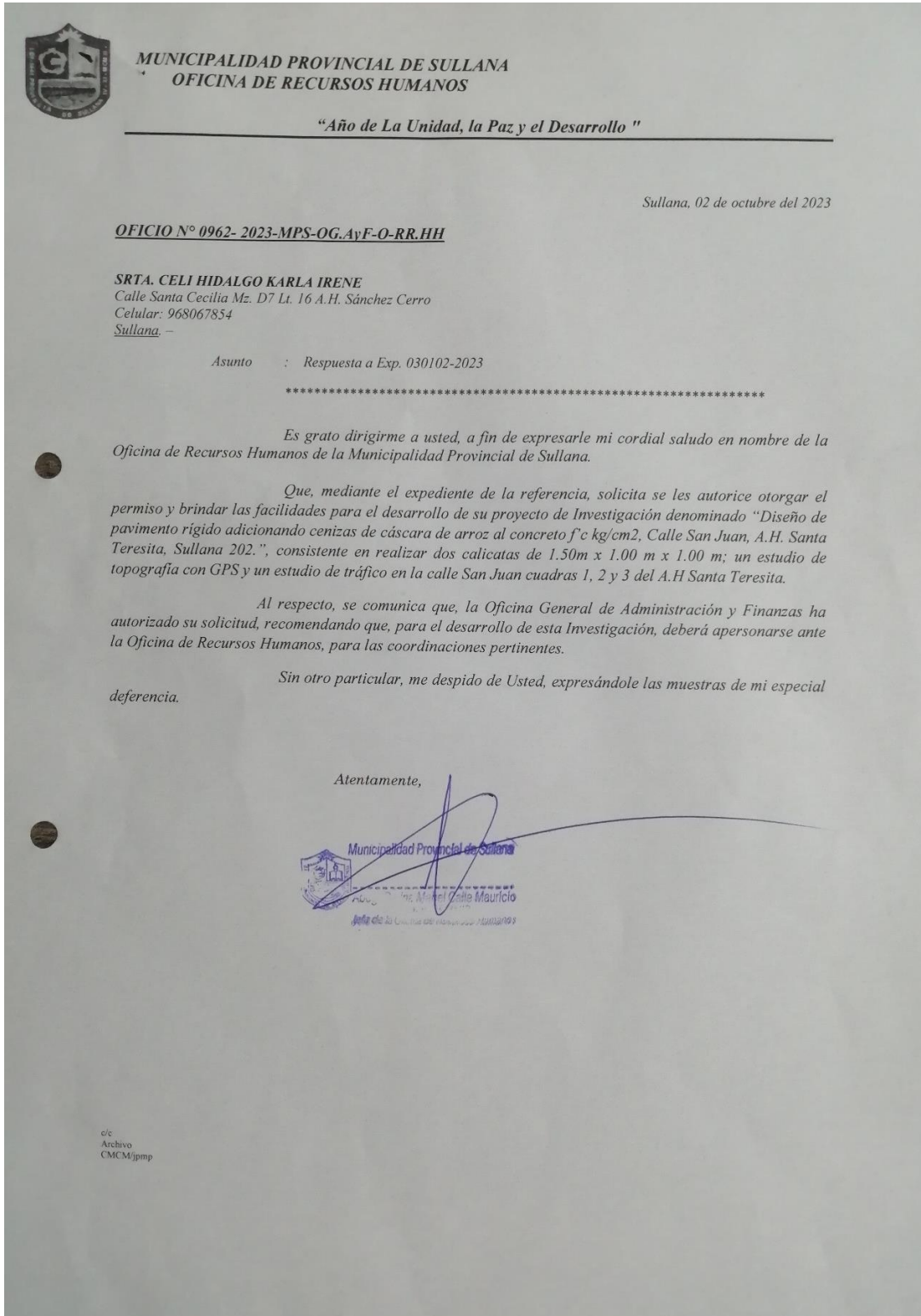


Figura 35. Rotura de probeta cilíndrica.



Figura 36. Ensayo de Flexión.

Anexo 7. Solicitud y autorización por la empresa y/o entidad pública (referencial).



Anexo 8. Hoja de cálculos



FORMULARIO Nº 1

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO

SENTIDO	ENTRADA	E ←	SALIDA	S →
UBICACIÓN	CALLE SAN JUAN CUADRA 1,2 Y 3, A.H SANTA TERESITA			
DIA	1			

CODIGO DE LA ESTACION			
DIA Y FECHA	1	9	2023

HORA	SENTIDO	LINEAL	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS				BUS			CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	TOTAL EN DOS SENTIDOS		
						PICK UP	PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	3E	4 E	2 E	3 E	4 E	251/252	253	351/352	>= 353	2T2	2T3	3T2	3T3					
00-01	Entrada	1	16	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	33
00-01	Salida	0	12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	
01-02	Entrada	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4
01-02	Salida	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
02-03	Entrada	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	7
02-03	Salida	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
03-04	Entrada	1	12	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	41
03-04	Salida	2	17	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	
04-05	Entrada	3	26	8	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	92
04-05	Salida	4	35	5	2	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49	
05-06	Entrada	9	65	10	7	2	1	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98	190
05-06	Salida	10	59	14	4	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	92	
06-07	Entrada	11	79	18	9	5	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	126	244
06-07	Salida	6	73	21	7	7	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	119	
07-08	Entrada	14	97	33	18	9	2	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	175	347
07-08	Salida	12	95	28	22	11	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	171	
08-09	Entrada	20	112	37	19	15	3	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	211	428
08-09	Salida	22	123	35	17	13	2	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	217	
09-10	Entrada	16	117	33	18	10	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	197	388
09-10	Salida	5	111	36	21	13	0	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	191	
10-11	Entrada	18	123	41	17	12	3	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	218	418
10-11	Salida	15	109	36	19	14	2	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200	
11-12	Entrada	19	103	31	21	11	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	188	369
11-12	Salida	13	100	27	18	15	3	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	181	
12-13	Entrada	15	111	31	24	12	2	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	198	404
12-13	Salida	21	113	33	19	15	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	208	
13-14	Entrada	19	137	35	21	10	4	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	230	460
13-14	Salida	16	128	38	25	16	3	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	230	
14-15	Entrada	17	125	33	21	13	2	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	216	412
14-15	Salida	8	123	26	16	15	3	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	196	
15-16	Entrada	19	109	34	22	11	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	197	385
15-16	Salida	12	104	38	18	9	4	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	188	
16-17	Entrada	14	100	33	21	11	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	184	375
16-17	Salida	16	102	41	18	9	2	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	191	
17-18	Entrada	18	128	33	15	12	3	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	213	405
17-18	Salida	13	123	27	15	10	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	192	
18-19	Entrada	19	143	37	10	9	2	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	223	444
18-19	Salida	21	136	36	18	8	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	221	
19-20	Entrada	15	112	25	10	11	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	177	344
19-20	Salida	12	107	23	11	13	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	167	
20-21	Entrada	14	113	19	19	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	177	340
20-21	Salida	11	111	17	15	7	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	163	
21-22	Entrada	13	106	18	11	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	183	283
21-22	Salida	8	101	9	9	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	130	
22-23	Entrada	6	95	8	8	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	121	238
22-23	Salida	2	99	7	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	117	
23-24	Entrada	7	83	5	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	173
23-24	Salida	1	63	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73	
PARCIAL:		519	4159	1058	583	368	50	36	9	0	0	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6824	6824

FORMULARIO N° 1

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO

Miguel Angel Chan Heredia
INGENIERO CIVIL
CIP N° 88837

SENTIDO	ENTRADA	E ←	SALIDA	S →
UBICACIÓN	CALLE SAN JUAN CUADRA 1,2 Y 3, A,H SANTA TERESITA			
DIA	2			

CODIGO DE LA ESTACION			
DIA Y FECHA	2	9	2023

HORA	SENTIDO	LINEAL	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER			TOTAL	TOTAL EN DOS SENTIDOS		
						PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	3E	4 E	2 E	3 E	4 E	251/252	253	351/352	>= 353	2T2	2T3			3T2	3T3
00-01	Entrada	1	11	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	29
00-01	Salida	0	13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	
01-02	Entrada	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	10
01-02	Salida	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
02-03	Entrada	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	11
02-03	Salida	1	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
03-04	Entrada	1	11	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	32
03-04	Salida	3	9	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	
04-05	Entrada	3	56	10	2	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75	139
04-05	Salida	5	42	7	7	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	
05-06	Entrada	12	66	12	11	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	106	222
05-06	Salida	10	78	16	7	1	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	116	
06-07	Entrada	15	95	20	15	2	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	151	309
06-07	Salida	12	103	14	18	5	0	2	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	158	
07-08	Entrada	21	114	21	17	6	1	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	184	363
07-08	Salida	10	119	26	13	8	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	179	
08-09	Entrada	15	120	38	10	9	1	3	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	201	395
08-09	Salida	12	123	36	11	7	2	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	194	
09-10	Entrada	19	132	33	19	8	3	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	219	428
09-10	Salida	17	128	38	15	7	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	209	
10-11	Entrada	12	134	44	12	9	3	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	220	416
10-11	Salida	13	128	31	15	5	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	198	
11-12	Entrada	17	121	28	9	11	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	193	406
11-12	Salida	8	139	38	10	9	2	3	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	213	
12-13	Entrada	22	119	31	13	10	3	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	202	408
12-13	Salida	19	123	28	11	17	3	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	206	
13-14	Entrada	14	126	38	10	11	3	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	206	407
13-14	Salida	12	121	40	16	8	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	201	
14-15	Entrada	11	119	38	13	11	2	2	2	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	201	389
14-15	Salida	15	122	27	9	13	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	188	
15-16	Entrada	13	132	22	10	13	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	192	383
15-16	Salida	16	121	26	17	6	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	191	
16-17	Entrada	11	131	29	13	16	3	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	206	396
16-17	Salida	16	126	26	8	11	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	190	
17-18	Entrada	17	130	35	11	15	2	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	214	420
17-18	Salida	13	129	36	15	10	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	206	
18-19	Entrada	10	121	41	9	13	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	198	394
18-19	Salida	14	115	38	11	13	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	196	
19-20	Entrada	11	132	24	13	11	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	192	376
19-20	Salida	17	123	20	9	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	184	
20-21	Entrada	12	109	27	15	13	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	177	352
20-21	Salida	10	116	19	17	9	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	175	
21-22	Entrada	21	123	10	14	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	179	361
21-22	Salida	15	132	11	11	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	182	
22-23	Entrada	17	98	8	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	133	247
22-23	Salida	11	85	6	3	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	114	
23-24	Entrada	11	61	5	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82	153
23-24	Salida	9	56	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71	
PARCIAL:		545	4525	1015	450	350	47	44	10	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7046	7046

FORMULARIO N° 1

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO

Miguel Angel Chan Heredia
INGENIERO CIVIL
CIP N° 88637

SENTIDO	ENTRADA	E ←	SALIDA	S →
UBICACION	CALLE SAN JUAN CUADRA 1,2 Y 3, A.H SANTA TERESITA			
DIA	3			

CODIGO DE LA ESTACION	3	9	2023
DIA Y FECHA			

HORA	SENTIDO	LINEAL	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	CAMONETAS			MICRO	BUS			CAMION			SEM TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	TOTAL EN DOS SENTIDOS
						PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	3 E	4 E	2 E	3 E	4 E	251/252	253	351/352	>= 353	2T2	2T3	3T2	3T3		
DIAGRA VEH.																									
00-01	Entrada	2	11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	29	
	Salida	2	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15		
01-02	Entrada	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	13	
	Salida	1	5	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8		
02-03	Entrada	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7	
	Salida	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4		
03-04	Entrada	4	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	16	
	Salida	2	3	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9		
04-05	Entrada	4	35	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	93	
	Salida	1	42	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48		
05-06	Entrada	8	66	5	5	4	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82	192	
	Salida	6	78	8	4	1	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100		
06-07	Entrada	11	87	11	6	6	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	123	250	
	Salida	9	83	22	4	7	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	127		
07-08	Entrada	10	98	28	13	5	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	157	313	
	Salida	12	99	24	11	9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	156		
08-09	Entrada	11	95	30	15	7	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	182	335	
	Salida	16	103	27	18	8	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	173		
09-10	Entrada	14	101	31	12	6	3	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	172	339	
	Salida	12	106	24	11	9	1	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	167		
10-11	Entrada	14	99	31	10	4	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	161	336	
	Salida	13	108	27	15	7	1	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	175		
11-12	Entrada	15	112	23	11	8	1	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	175	354	
	Salida	17	115	26	11	7	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	179		
12-13	Entrada	16	98	28	16	5	2	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	169	339	
	Salida	18	103	23	12	9	1	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	170		
13-14	Entrada	22	117	33	15	6	2	1	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	201	399	
	Salida	15	121	35	11	11	1	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	198		
14-15	Entrada	13	119	28	15	9	1	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	190	394	
	Salida	20	122	29	13	13	3	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	204		
15-16	Entrada	15	109	25	10	10	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	173	367	
	Salida	17	121	33	11	8	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	194		
16-17	Entrada	14	131	26	16	9	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	198	398	
	Salida	21	126	32	11	7	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200		
17-18	Entrada	15	119	27	11	8	3	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	187	378	
	Salida	19	118	29	10	12	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	191		
18-19	Entrada	12	121	28	9	7	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	179	363	
	Salida	17	109	30	15	9	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	184		
19-20	Entrada	9	111	25	9	11	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	169	344	
	Salida	11	123	19	13	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	175		
20-21	Entrada	8	109	23	11	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	160	317	
	Salida	9	106	19	16	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	157		
21-22	Entrada	7	68	23	13	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	118	246	
	Salida	6	81	27	11	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128		
22-23	Entrada	4	71	19	5	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	102	198	
	Salida	2	73	16	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	88		
23-24	Entrada	3	23	7	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	70	
	Salida	1	28	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34		
PARCIAL:		480	3894	916	412	264	37	33	5	0	0	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6090	6090	

FORMULARIO Nº 1

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO



SENTIDO	ENTRADA	E ←	SALIDA	S →
UBICACION	CALLE SAN JUAN CUADRA 1,2 Y 3, A,H SANTA TERESITA			
DIA	4			

CODIGO DE LA ESTACION	4	9	2023
DIA Y FECHA			

HORA	SENTIDO	LINEAL	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER				TOTAL	TOTAL EN DOS SENTIDOS		
						PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	3E	4 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	≥= 3S3	2T2	2T3	3T2			3T3	
00-01	Entrada	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	7	
	Salida	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3		
01-02	Entrada	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	
	Salida	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3		
02-03	Entrada	1	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	9	
	Salida	1	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4		
03-04	Entrada	1	8	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	28	
	Salida	0	6	6	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14		
04-05	Entrada	2	23	8	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	76	
	Salida	3	22	10	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38		
05-06	Entrada	2	65	17	4	3	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95	205	
	Salida	6	77	18	7	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	110		
06-07	Entrada	15	95	16	11	0	2	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	143	299	
	Salida	6	99	19	21	3	2	1	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	156		
07-08	Entrada	11	112	24	11	9	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	171	342	
	Salida	14	109	23	11	7	2	2	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	171		
08-09	Entrada	13	116	21	16	8	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	177	346	
	Salida	17	108	23	11	6	1	1	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	169		
09-10	Entrada	16	111	27	13	11	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	182	344	
	Salida	5	106	25	12	9	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	162		
10-11	Entrada	16	118	29	15	12	3	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	197	367	
	Salida	11	103	25	17	9	0	2	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	170		
11-12	Entrada	15	118	27	16	6	1	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	187	374	
	Salida	13	111	33	14	10	1	1	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	187		
12-13	Entrada	10	123	27	10	6	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	180	376	
	Salida	13	131	25	13	11	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	196		
13-14	Entrada	14	102	29	11	9	2	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	170	360	
	Salida	18	114	30	13	6	3	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	190		
14-15	Entrada	17	108	27	16	14	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	186	366	
	Salida	8	123	23	11	9	2	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	180		
15-16	Entrada	19	103	29	13	8	1	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	179	356	
	Salida	12	111	24	9	11	3	3	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	177		
16-17	Entrada	14	112	29	16	7	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	181	360	
	Salida	16	107	26	10	13	2	2	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	179		
17-18	Entrada	18	114	29	12	11	0	1	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	189	360	
	Salida	13	113	24	9	10	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	171		
18-19	Entrada	19	109	30	11	8	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	181	363	
	Salida	16	111	27	13	13	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	182		
19-20	Entrada	17	109	25	15	7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	174	339	
	Salida	15	111	20	11	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	165		
20-21	Entrada	13	121	17	15	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	176	319	
	Salida	11	102	14	9	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	143		
21-22	Entrada	9	96	18	11	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	148	285	
	Salida	5	93	23	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	137		
22-23	Entrada	3	62	11	7	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	88	177	
	Salida	2	73	9	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	89		
23-24	Entrada	1	36	7	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	74	
	Salida	1	23	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28		
PARCIAL:		453	3918	889	430	296	43	38	10	0	0	0	59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6136	6136

FORMULARIO N° 1

**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**



SENTIDO		ENTRADA	E ←	SALIDA	→ S
UBICACIÓN		CALLE SAN JUAN CUADRA 1,2 Y 3, A,H SANTA TERESITA			
DIA		5			

CODIGO DE LA ESTACION			5	9	2023
DIA Y FECHA					

HORA	SENTIDO	LINEAL	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS				BUS			CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	TOTAL EN DOS SENTIDOS		
						PICK UP	PANEL	RURAL Combil	MICRO	2 E	3E	4 E	2 E	3 E	4 E	251/252	253	351/352	≥ 353	2T2	2T3	3T2	3T3				
DIAGRAMA VEH.																											
00-01	Entrada	1	2	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
	Salida	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
01-02	Entrada	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
	Salida	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
02-03	Entrada	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
	Salida	1	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
03-04	Entrada	2	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	
	Salida	1	6	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
04-05	Entrada	3	11	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	
	Salida	5	26	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	
05-06	Entrada	8	78	8	7	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	105	
	Salida	4	87	6	8	1	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	110	
06-07	Entrada	1	93	19	11	7	0	2	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	136	
	Salida	2	97	17	13	8	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	143	
07-08	Entrada	7	99	21	9	11	2	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	153	
	Salida	4	104	23	10	8	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	155	
08-09	Entrada	8	111	29	14	8	2	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	176	
	Salida	9	106	26	17	9	3	2	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	175	
09-10	Entrada	12	98	34	13	11	1	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	173	
	Salida	10	89	27	18	9	1	2	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	159	
10-11	Entrada	11	101	32	16	11	2	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	178	
	Salida	6	98	26	14	9	3	2	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	161	
11-12	Entrada	13	113	19	13	13	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	173	
	Salida	10	105	22	12	10	1	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	166	
12-13	Entrada	16	112	27	11	11	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	181	
	Salida	12	108	23	15	15	2	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	178	
13-14	Entrada	15	121	28	19	11	2	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200	
	Salida	17	113	29	12	12	2	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	188	
14-15	Entrada	21	131	31	16	9	1	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	213	
	Salida	15	127	28	12	12	1	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	199	
15-16	Entrada	16	123	27	10	10	3	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	193	
	Salida	15	119	31	13	9	3	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	195	
16-17	Entrada	19	109	26	11	8	2	2	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	180	
	Salida	14	121	27	10	7	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	182	
17-18	Entrada	18	131	24	9	13	1	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200	
	Salida	13	128	25	10	8	3	1	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	192	
18-19	Entrada	21	109	34	13	11	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	192	
	Salida	12	103	36	11	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	171	
19-20	Entrada	19	99	24	9	10	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	163	
	Salida	13	89	38	12	9	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	162	
20-21	Entrada	18	101	27	11	11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	189	
	Salida	13	105	34	10	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	168	
21-22	Entrada	11	98	22	9	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	142	
	Salida	9	91	20	11	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	133	
22-23	Entrada	3	87	8	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	102	
	Salida	5	79	5	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	92	
23-24	Entrada	0	31	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	
	Salida	1	26	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	
PARCIAL:		436	3902	897	424	308	46	40	7	0	0	0	61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6121	6121

FORMULARIO N° 1

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO

Miguel Angel Chan Heredia
INGENIERO CIVIL
CIP N° 88637

SENTIDO	ENTRADA	E ←	SALIDA	S →
UBICACIÓN	CALLE SAN JUAN CUADRA 1,2 Y 3, A,H SANTA TERESITA			
DIA	6			

CODIGO DE LA ESTACION	6	9	2023
DIA Y FECHA			

HORA	SENTIDO	LINEAL	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	TOTAL EN DOS SENTIDOS		
						PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	3E	4 E	2 E	3 E	4 E	251/252	253	351/352	>= 353	2T2	2T3	3T2	3T3				
00-01	Entrada	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6	
	Salida	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
01-02	Entrada	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
	Salida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
02-03	Entrada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
	Salida	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4		
03-04	Entrada	2	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	13	
	Salida	1	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5		
04-05	Entrada	5	45	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54	124	
	Salida	4	63	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70		
05-06	Entrada	3	87	11	5	2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	110	233	
	Salida	5	94	16	6	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	123		
06-07	Entrada	4	102	21	15	0	3	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	148	315	
	Salida	5	111	32	11	2	2	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	167		
07-08	Entrada	7	99	25	13	7	2	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	158	335	
	Salida	13	112	26	12	11	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	177		
08-09	Entrada	17	103	31	15	8	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	178	354	
	Salida	10	105	23	12	15	3	3	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	176		
09-10	Entrada	12	123	30	12	7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	186	367	
	Salida	11	119	25	11	9	2	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	182		
10-11	Entrada	11	115	33	16	13	1	0	0	0	0	3	13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	192	375	
	Salida	16	113	29	12	10	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	183		
11-12	Entrada	11	119	28	11	8	2	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	183	373	
	Salida	10	121	29	12	12	3	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	190		
12-13	Entrada	15	118	36	14	11	4	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	203	408	
	Salida	13	121	31	19	13	2	2	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	206		
13-14	Entrada	17	115	30	15	8	2	4	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	193	379	
	Salida	16	109	30	16	9	1	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	196		
14-15	Entrada	11	112	28	11	12	2	1	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	182	379	
	Salida	15	121	31	13	11	2	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	197		
15-16	Entrada	10	99	25	15	7	3	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	164	329	
	Salida	11	103	19	13	11	2	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	166		
16-17	Entrada	15	108	21	10	17	0	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	176	349	
	Salida	10	113	20	15	9	1	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	173		
17-18	Entrada	19	121	22	11	11	1	1	1	0	0	2	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	189	376	
	Salida	17	119	19	13	13	0	2	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	187		
18-19	Entrada	12	115	16	11	15	2	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	174	346	
	Salida	14	117	19	13	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	172		
19-20	Entrada	11	99	23	15	11	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	162	331	
	Salida	13	118	18	13	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	169		
20-21	Entrada	16	96	21	10	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	153	291	
	Salida	13	89	16	13	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	138		
21-22	Entrada	9	93	15	8	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	132	278	
	Salida	5	98	23	11	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	146		
22-23	Entrada	3	78	16	7	6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	111	217	
	Salida	3	83	12	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	108		
23-24	Entrada	2	21	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	49	
	Salida	1	16	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21		
PARCIAL:		422	4024	862	441	324	42	43	13	0	0	0	62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6233	6233

FORMULARIO N° 1

**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

Miguel Angel Chan Heredia
INGENIERO CIVIL
CIP N° 88637

SENTIDO		ENTRADA	E ←	SALIDA	→ S
UBICACIÓN		CALLE SAN JUAN CUADRA 1,2 Y 3, A,H SANTA TERESITA			
DIA	7				










CODIGO DE LA ESTACION			
DIA Y FECHA	7	9	2023

HORA	SENTIDO	LINEAL	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS				BUS			CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	TOTAL EN DOS SENTIDOS			
						PICK UP	PANEL	RURAL	MICRO	2 E	3E	4 E	2 E	3 E	4 E	251/252	253	351/352	>= 353	2T2	2T3	3T2	3T3					
00-01	Entrada	1	33	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	66
	Salida	1	27	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	
01-02	Entrada	1	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	27
	Salida	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	
02-03	Entrada	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	20
	Salida	1	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	
03-04	Entrada	1	17	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	45
	Salida	1	22	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	
04-05	Entrada	4	26	1	4	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	84
	Salida	7	35	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	
05-06	Entrada	8	65	11	7	2	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	96	196
	Salida	8	71	9	9	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	
06-07	Entrada	6	79	18	13	3	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	122	241
	Salida	9	73	19	11	6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	119	
07-08	Entrada	10	97	23	12	7	2	2	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	157	318
	Salida	9	91	29	15	9	3	1	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	161	
08-09	Entrada	16	112	31	13	12	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	187	355
	Salida	12	101	26	15	8	1	2	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	168	
09-10	Entrada	10	103	32	13	12	3	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	177	345
	Salida	11	102	31	11	9	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	168	
10-11	Entrada	13	111	27	14	11	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	179	374
	Salida	11	121	33	13	13	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	195	
11-12	Entrada	14	103	29	11	11	1	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	174	348
	Salida	12	100	33	12	11	2	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	174	
12-13	Entrada	26	111	20	16	12	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	189	379
	Salida	13	113	26	17	12	3	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	190	
13-14	Entrada	28	137	24	11	9	3	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	216	422
	Salida	16	128	29	16	11	2	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	206	
14-15	Entrada	25	125	32	14	9	2	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	211	419
	Salida	17	123	31	19	14	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	208	
15-16	Entrada	18	109	34	13	12	4	3	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	196	373
	Salida	15	104	26	16	9	3	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	177	
16-17	Entrada	13	100	29	18	12	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	178	361
	Salida	14	102	32	13	15	3	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	183	
17-18	Entrada	21	128	30	11	10	2	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	206	402
	Salida	16	123	21	16	13	3	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	196	
18-19	Entrada	25	143	22	11	17	1	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	224	426
	Salida	18	136	24	12	11	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	202	
19-20	Entrada	15	112	19	15	14	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	177	352
	Salida	12	107	35	9	11	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	175	
20-21	Entrada	10	99	27	11	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	157	312
	Salida	13	95	24	13	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	155	
21-22	Entrada	7	105	16	9	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	142	287
	Salida	6	101	28	6	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	145	
22-23	Entrada	4	95	4	1	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	108	223
	Salida	3	99	7	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	115	
23-24	Entrada	2	83	4	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83	162
	Salida	1	63	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69	
PARCIAL:		504	4174	906	451	347	52	35	10	0	0	0	58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6537	6537

FORMULARIO N° 1

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO

SENTIDO	Entrada	E ←	Salida	S →
UBICACIÓN	CALLE SAN JUAN CUADRA 1,2 Y 3, A.H SANTA TERESITA			
DIA Y FECHA	9/09/2023			

DIA	SENTIDO	LINEAL	MOTOS	AUTO	STATIO N WAGON	CAMIONETAS			MICRO	CAMION 2 E	TOTAL DIARIO
						PICK UP	PANEL	RURAL Combi			
DIAGRA. VEH.											
VIERNES (01/09/23)	Entrada	519	4159	1038	583	366	50	36	9	64	6824
	Salida										
SABADO (02/09/23)	Entrada	545	4525	1015	450	350	47	44	10	60	7046
	Salida										
DOMINGO (03/09/23)	Entrada	480	3894	916	412	264	37	33	5	49	6090
	Salida										
LUNES (04/09/23)	Entrada	453	3918	889	430	296	43	38	10	59	6136
	Salida										
MARTES (05/09/23)	Entrada	436	3902	897	424	308	46	40	7	61	6121
	Salida										
MIERCOLE S (06/09/23)	Entrada	422	4024	862	441	324	42	43	13	62	6233
	Salida										
JUEVES (07/09/23)	Entrada	504	4174	906	451	347	52	35	10	58	6537
	Salida										
TOTAL SEMANAL:		3359	28596	6523	3191	2255	317	269	64	413	44987
IDMs		480	4085	932	456	322	45	38	9	59	6427
FACTOR DE CORRECCION		0.964	0.964	0.964	0.964	0.964	0.964	0.964	0.964	0.9755	
IMDa (2023)		463	3938	898	439	311	44	37	9	58	6197
% de vehiculos		7.5%	63.5%	14.5%	7.1%	5.0%	0.7%	0.6%	0.1%	0.9%	100%
VEHICULOS		LIVIANOS								PESADO	


Miguel Angel Chan Heredia
INGENIERO CIVIL
CIP N° 88837

EJES EQUIVALENTES - ESAL

TASA ANUAL DE CRECIMIENTO

r	2.38%	2.37%
	vehículos livianos	vehículos pesados

POBLACION FUTURA DE VEHICULOS n= 4 años

IMDa (2043)	497	4226	964	471	334	47	40	10	62
	vehículos livianos				vehículos pesados				

$$T_n = T_o (1+r)^{n-1}$$

CALCULO DE EJES EQUIVALENTES

TIPO DE VEHICULOS	GRAFICOS	TIPO DE EJE	Nº DE LLANTAS	PESO (TN)	FACTOR E.E.	TOTAL E.E.	IMDa(2043)	E.E. ACUM.
VEHICULOS LIVIANOS	■ — ■	Simple	2	0.05	0.00	0.00	497	0.00
	■ — ■	Simple	1	0.07	0.00		4226	0.00
	■ — ■	Simple	2	0.13	0.00	0.00	964	0.84
	■ — ■	Simple	2	1	0.00			
	■ — ■	Simple	2	1	0.00	0.00	471	0.41
	■ — ■	Simple	2	1	0.00			
	■ — ■	Simple	2	2	0.01	0.01	334	4.99
	■ — ■	Simple	2	2	0.01			
	■ — ■	Simple	2	2	0.01	0.01	47	0.71
	■ — ■	Simple	2	2	0.01			
■ — ■	Simple	2	2	0.01	0.01	40	0.59	
■ — ■	Simple	2	2	0.01				
VEHICULOS PESADOS	■ — ■	Simple	2	7	1.27	4.61	62	286.78
	■ — ■	Simple	2	2	0.01			
	■ — ■	Simple RD	4	11	3.33			
TOTAL							294.48	

CALCULO DE ESAL

1.-Tasa de crecimiento de vehículos pesados

r= 2.37%

2.- Tiempo de vida útil del pavimento (años)

n= 20 años

3.- Factor de crecimiento acumulado

Fca = 25.21

$$\text{Factor Fca} = \frac{(1+r)^n - 1}{r}$$

4.- Factor de distribución

1 calzada	2 sentidos	1 carril
-----------	------------	----------

Factor direccional

Fd= 0.50

Factor de carril

Fc= 1.00

5.- Carga axial simple equivalente

ESAL=	1354996.43
--------------	-------------------

Cuadro 6.1
Factores de Distribución Direccional y de Carril para determinar el Tránsito en el Carril de Diseño

Número de calzadas	Número de sentidos	Número de carriles por sentido	Factor Direccional (Fd)	Factor Carril (Fc)	Factor Ponderado Fd x Fc para carril de diseño
1 calzada (para IMDa total de la calzada)	1 sentido	1	1.00	1.00	1.00
	1 sentido	2	1.00	0.80	0.80
	1 sentido	3	1.00	0.60	0.60
	1 sentido	4	1.00	0.50	0.50
	2 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40
2 calzadas con separador central (para IMDa total de las dos calzadas)	2 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40
	2 sentidos	3	0.50	0.60	0.30
	2 sentidos	4	0.50	0.50	0.25

Fuente: Elaboración Propia, en base a datos de la Guía AASHTO'93


Miguel Angel Chan Heredia
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 88837

DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO
Metodo AASHTO 1993

PROYECTO : Diseño de pavimento rígido adicionando cenizas de cáscara de arroz al concreto f'c 280 kg/cm², calle San Juan, AA.HH Santa Teresita, Sullana 2023.
SECCION : General **FECHA :** 05 de Noviembre 2023

1. REQUISITOS DEL DISEÑO

a. PERIODO DE DISEÑO (Años)	20
b. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)	1,354,996
c. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi) (cuadro 14.4 -MTC)	4.3
d. SERVICIABILIDAD FINAL (pf) (cuadro 14.4 -MTC)	2.50
e. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R) (cuadro 14.5 -MTC)	85%
STANDARD NORMAL DEVIATE (Zr) (cuadro 14.5 -MTC)	-1.036
OVERALL STANDARD DEVIATION (So) (Recomendado por el MTC)	0.35

2. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

a. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f'c (kg/cm ²)	280.00
RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f'c (psi)	3,974.19
b. MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO Ec (psi) (E=57000*(f'c)^0.5)	3,593,345.10
c. MODULO DE ROTURA S'c (psi) (S'c= 43.5*(Ec/1000000)+488.5)(ASTM C 469)	644.81
d. MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE- Kc (pci)	186.38
e. TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	3.8
f. COEFICIENTE DE DRENAJE (Cd)	1.00

3. CALCULO DEL ESPESOR DE LOSA (Variar D Requerido hasta que N18 Nominal = N18 Calculo)

$$\log_{10} W_{18} = Z_r S_o + 7.35 \log_{10}(D + 25.4) - 10.39 + \frac{\log_{10} \left(\frac{\Delta PSI}{4.5 - 1.5} \right)}{1 + \frac{1.25 \times 10^{13}}{(D + 25.4)^{3.44}}} + (4.22 - 0.32 P_i) + \log_{10} \left(\frac{M_{c,d} (0.09 D^{0.75} - 1.132)}{1.5 L_c \left(0.09 D^{0.75} - \frac{7.38}{(E_c / k)^{0.25}} \right)} \right)$$

D (pulg)	G _t	N18 NOMINAL	N18 CALCULO
7.690	-0.22185	6.13	6.13

4. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (D), pulgadas	7.69	pulg.
B. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (D), centimetros	19.53	cm
C. ESPESOR DE BASE (B), pulgadas	8	pulg.
D. ESPESOR DE BASE (B), centimetros	20	cm

TIPO DE TRAFICO: TP5

ESPESOR DE LOSA DE CC	20.00	cm
ESPESOR DE BASE:	20.00	cm




 Miguel Angel Chan Heredia
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 88837

Keq. COEFICIENTE DE REACCIÓN EQUIVALENTE

CBR >10

$$K = 46 + 9.08 * (\text{LOG}(\text{CBR}))^{4.34}$$

Mpa/m

CBR < 10

$$K = 2.55 + 52.5 * \text{LOG}(\text{CBR})$$

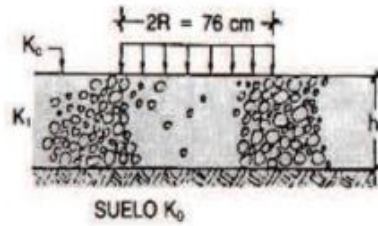
Mpa/m

Subrasante

CBR (%)	h (cm)
6.37	No usa
6.37	20

Subbase

K	Mpa/m	kg/cm3	Pci
Ko	44.77	4.57	
K1	44.77	4.57	
Keq	50.59	5.16	186.38



$$Keq(\text{kg/cm}^3) = (1 + (h/38)^2 * (K1/K0)^{2/3})^{0.5} * K0$$

Ko (kg/cm3): Coeficiente de reacción de la subrasante

K1 (kg/cm3): Coeficiente de reacción de la subbase

keq(kg/cm3): Coeficiente de reacción equivalente

1Kg/cm3 : 36.13 Pci/Lb

1Mpa/m : 0.101972 kg/cm3


 Miguel Angel Chan Heredia
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 88837

DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

Metodo AASHTO 1993

PROYECTO : Diseño de pavimento rígido adicionando cenizas de cáscara de arroz al concreto f'c 280 kg/cm², calle San Juan, AA.HH Santa Teresita, Sullana 2023.
SECCION : General **FECHA :** 05 de Noviembre 2023

1. REQUISITOS DEL DISEÑO

a. PERIODO DE DISEÑO (Años)	20
b. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)	1,354,996
c. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi) (cuadro 14.4 -MTC)	4.3
d. SERVICIABILIDAD FINAL (pf) (cuadro 14.4 -MTC)	2.50
e. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R) (cuadro 14.5 -MTC)	85%
STANDARD NORMAL DEVIATE (Zr) (cuadro 14.5 -MTC)	-1.036
OVERALL STANDARD DEVIATION (So) (Recomendado por el MTC)	0.35

2. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

a. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f'c (kg/cm ²)	297.00
RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f'c (psi)	4,215.48
b. MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO Ec (psi) (E=57000*(f'c) ^{0.5})	3,700,821.49
c. MODULO DE ROTURA S'c (psi) (S'c= 43.5*(Ec/1000000)+488.5)(ASTM C 469)	649.49
d. MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE- Kc (pci)	186.38
e. TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	3.8
f. COEFICIENTE DE DRENAJE (Cd)	1.00

3. CALCULO DEL ESPESOR DE LOSA (Variar D Requerido hasta que N18 Nominal = N18 Calculo)

$$\log_{10} W_{R2} = Z_R S_o + 7.35 \log_{10} (D + 25.4) - 10.39 + \frac{\log_{10} \left(\frac{\Delta PSI}{4.5 - 1.5} \right)}{1 + \frac{1.25 \times 10^{19}}{(D + 25.4)^{4.45}}} + (4.22 - 0.32 P_f) \log_{10} \left(\frac{M_r C_{dr} (0.09 D^{0.75} - 1.132)}{1.51 k \left(0.09 D^{0.75} - \frac{7.38}{(E_c / k)^{0.25}} \right)} \right)$$

D (pulg)	G _t	N18 NOMINAL	N18 CALCULO
7.680	-0.22185	6.13	6.13

4. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (D), pulgadas	7.68	pulg.
B. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (D), centímetros	19.51	cm
C. ESPESOR DE BASE (B), pulgadas	8	pulg.
D. ESPESOR DE BASE (B), centímetros	20	cm

TIPO DE TRAFICO: TP5

ESPESOR DE LOSA DE CC	20.00	cm
ESPESOR DE BASE:	20.00	cm




 Miguel Ángel Chan Heredia
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 88837

DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

Metodo AASHTO 1993

PROYECTO : Diseño de pavimento rígido adicionando cenizas de cáscara de arroz al concreto f'c 280 kg/cm², calle San Juan, AA.HH Santa Teresita, Sullana 2023.

SECCION : General **FECHA :** 05 de Noviembre 2023

1. REQUISITOS DEL DISEÑO

a. PERIODO DE DISEÑO (Años)	20
b. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)	1,354,996
c. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi) (cuadro 14.4 -MTC)	4.3
d. SERVICIABILIDAD FINAL (pf) (cuadro 14.4 -MTC)	2.50
e. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R) (cuadro 14.5 -MTC)	85%
STANDARD NORMAL DEVIATE (Zr) (cuadro 14.5 -MTC)	-1.036
OVERALL STANDARD DEVIATION (So) (Recomendado por el MTC)	0.35

2. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

a. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f'c (kg/cm ²)	313.00
RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f'c (psi)	4,442.57
b. MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO Ec (psi) (E=57000*(f'c) ^{0.5})	3,799,199.34
c. MODULO DE ROTURA S'c (psi) (S'c= 43.5*(Ec/1000000)+488.5)(ASTM C 469)	653.77
d. MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE- Kc (pci)	186.38
e. TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	3.8
f. COEFICIENTE DE DRENAJE (Cd)	1.00

3. CALCULO DEL ESPESOR DE LOSA (Variar D Requerido hasta que N18 Nominal = N18 Calculo)

$$\log_{10} W_{ES} = Z_r S_o + 7.35 \log_{10}(D + 25.4) - 10.39 + \frac{\log_{10} \left(\frac{\Delta PSI}{4.5 - 1.5} \right)}{1 + \frac{1.25 \times 10^{19}}{(D + 25.4)^{3.46}}} + (4.22 - 0.32 P_i) \times \log_{10} \left(\frac{M_r C_{dr} (0.09 D^{0.75} - 1.132)}{1.51 k_f \left(0.09 D^{0.75} - \frac{7.38}{(E_c / k)^{0.25}} \right)} \right)$$

D (pulg)	G _t	N18 NOMINAL	N18 CALCULO
7.660	-0.22185	6.13	6.13

4. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (D), pulgadas	7.66 pulg.
B. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (D), centímetros	19.46 cm
C. ESPESOR DE BASE (B), pulgadas	8 pulg.
D. ESPESOR DE BASE (B), centímetros	20 cm

ESPESOR DE LOSA DE CC	19.00 cm
ESPESOR DE BASE:	20.00 cm




 Miguel Ángel Chan Heredia
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 88837

DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

Metodo AASHTO 1993

PROYECTO : Diseño de pavimento rígido adicionando cenizas de cáscara de arroz al concreto f'c 280 kg/cm², calle San Juan, AA.HH Santa Teresita, Sullana 2023.
SECCION : General **FECHA :** 05 de Noviembre 2023

1. REQUISITOS DEL DISEÑO

a. PERIODO DE DISEÑO (Años)	20
b. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)	1,354,996
c. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi) (cuadro 14.4 -MTC)	4.3
d. SERVICIABILIDAD FINAL (pt) (cuadro 14.4 -MTC)	2.50
e. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R) (cuadro 14.5 -MTC)	85%
STANDARD NORMAL DEVIATE (Zr) (cuadro 14.5 -MTC)	-1.036
OVERALL STANDARD DEVIATION (So) (Recomendado por el MTC)	0.35

2. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

a. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f'c (kg/cm ²)	275.00
RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f'c (psi)	3,903.22
b. MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO E _c (psi) (E=57000*(f'c) ^{0.5})	3,561,117.14
c. MODULO DE ROTURA S'c (psi) (S'c= 43.5*(E _c /1000000)+488.5)(ASTM C 469)	643.41
d. MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE- K _c (pci)	186.38
e. TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	3.8
f. COEFICIENTE DE DRENAJE (Cd)	1.00

3. CALCULO DEL ESPESOR DE LOSA (Variar D Requerido hasta que N18 Nominal = N18 Calculo)

$$\log_{10} W_{R2} = Z_r S_o + 7.35 \log_{10}(D + 25.4) - 10.39 + \frac{\log_{10} \left(\frac{\Delta PSI}{4.5 - 1.5} \right)}{1 + \frac{1.25 \times 10^{0.7}}{(D + 25.4)^{0.45}}} + (4.22 - 0.32 P_r) \log_{10} \left(\frac{M_r C_{dr} (0.09 D^{0.75} - 1.132)}{1.5 I_r J \left(0.09 D^{0.75} - \frac{7.38}{(E_c / k)^{0.25}} \right)} \right)$$

D (pulg)	G ₁	N18 NOMINAL	N18 CALCULO
7.700	-0.22185	6.13	6.13

4. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (D), pulgadas	7.70	pulg.
B. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (D), centimetros	19.56	cm
C. ESPESOR DE BASE (B), pulgadas	8	pulg.
D. ESPESOR DE BASE (B), centimetros	20	cm

ESPESOR DE LOSA DE CC	20.00	cm
ESPESOR DE BASE:	20.00	cm




 Miguel Angel Chan Heredia
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 88837

DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO
Metodo AASHTO 1993

PROYECTO : Diseño de pavimento rígido adicionando cenizas de cáscara de arroz al concreto f'c 280 kg/cm2, calle San Juan, AA.HH Santa Teresita, Sullana 2023.
SECCION : General **FECHA :** 05 de Noviembre 2023

1. REQUISITOS DEL DISEÑO

a. PERIODO DE DISEÑO (Años)	20
b. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)	1,354,996
c. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi) (cuadro 14.4 -MTC)	4.3
d. SERVICIABILIDAD FINAL (pt) (cuadro 14.4 -MTC)	2.50
e. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R) (cuadro 14.5 -MTC)	85%
STANDARD NORMAL DEVIATE (Zr) (cuadro 14.5 -MTC)	-1.036
OVERALL STANDARD DEVIATION (So) (Recomendado por el MTC)	0.35

2. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

a. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f'c (kg/cm2)	270.00
RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f'c (psi)	3,832.25
b. MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO Ec (psi) (E=57000*(f'c)^0.5)	3,528,594.84
c. MODULO DE ROTURA S'c (psi) (S'c= 43.5*(Ec/1000000)+488.5)(ASTM C 469)	641.99
d. MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE- Kc (pci)	186.38
e. TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	3.8
f. COEFICIENTE DE DRENAJE (Cd)	1.00

3. CALCULO DEL ESPESOR DE LOSA (Variar D Requerido hasta que N18 Nominal = N18 Calculo)

$$\log_{10} W_{92} = Z_r S_o + 7.35 \log_{10}(D + 25.4) - 10.39 + \frac{\log_{10} \left(\frac{\Delta PSI}{4.5 - 1.5} \right)}{1 + \frac{1.25 \times 10^{17}}{(D + 25.4)^{5.45}}} + (4.22 - 0.32 P_r) \times \log_{10} \left(\frac{M_r C_{dr} (0.09 D^{0.75} - 1.132)}{1.5 L_r \left(0.09 D^{0.75} - \frac{7.38}{(E_c / k)^{0.25}} \right)} \right)$$

D (pulg)	G _s	N18 NOMINAL	N18 CALCULO
7.700	-0.22185	6.13	6.13

4. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (D), pulgadas	7.70	pulg.
B. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (D), centimetros	19.56	cm
C. ESPESOR DE BASE (B), pulgadas	8	pulg.
D. ESPESOR DE BASE (B), centimetros	20	cm

ESPESOR DE LOSA DE CC	20.00	cm
ESPESOR DE BASE:	20.00	cm




 Miguel Angel Chan Heredia
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 88837

DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

Metodo AASHTO 1993

PROYECTO : Diseño de pavimento rígido adicionando cenizas de cáscara de arroz al concreto f'c 280 kg/cm², calle San Juan, AA.HH Santa Teresita, Sullana 2023.

SECCION : General **FECHA :** 05 de Noviembre 2023

1. REQUISITOS DEL DISEÑO

a. PERIODO DE DISEÑO (Años)	20
b. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)	1,354,996
c. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi) (cuadro 14.4 -MTC)	4.3
d. SERVICIABILIDAD FINAL (pf) (cuadro 14.4 -MTC)	2.50
e. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R) (cuadro 14.5 -MTC)	85%
STANDARD NORMAL DEVIATE (Zr) (cuadro 14.5 -MTC)	-1.036
OVERALL STANDARD DEVIATION (So) (Recomendado por el MTC)	0.35

2. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

a. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f'c (kg/cm ²)	172.00
RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f'c (psi)	2,441.29
b. MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO E _c (psi) (E=57000*(f'c) ^{0.5})	2,816,333.86
c. MODULO DE ROTURA S'c (psi) (S'c= 43.5*(E _c /1000000)+488.5)(ASTM C 469)	611.01
d. MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE- K _c (pci)	186.38
e. TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	3.8
f. COEFICIENTE DE DRENAJE (Cd)	1.00

3. CALCULO DEL ESPESOR DE LOSA (Variar D Requerido hasta que N18 Nominal = N18 Calculo)

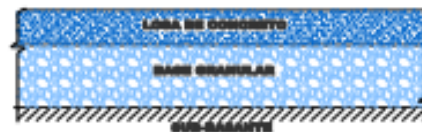
$$\log_{10} W_{18} = Z_R S_o + 7.35 \log_{10} (D + 25.4) - 10.39 + \frac{\log_{10} \left(\frac{APSI}{4.5 - 1.5} \right)}{1 + \frac{1.25 \times 10^{19}}{(D + 25.4)^{3.45}}} + (4.22 - 0.32 P) \log_{10} \left(\frac{M_2 C_{28} (0.09 D^{0.75} - 1.132)}{1.51 k \left(0.09 D^{0.75} - \frac{7.38}{(E_c / k)^{0.25}} \right)} \right)$$

D (pulg)	G ₁	N18 NOMINAL	N18 CALCULO
7.800	-0.22185	6.13	6.13

4. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (D), pulgadas	7.80	pulg.
B. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (D), centímetros	19.81	cm
C. ESPESOR DE BASE (B), pulgadas	8	pulg.
D. ESPESOR DE BASE (B), centímetros	20	cm

ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO:	20.00	cm
ESPESOR DE BASE:	20.00	cm




 Miguel Ángel Chan Heredia
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 88837

Anexo 9. Certificados de laboratorio de los ensayos

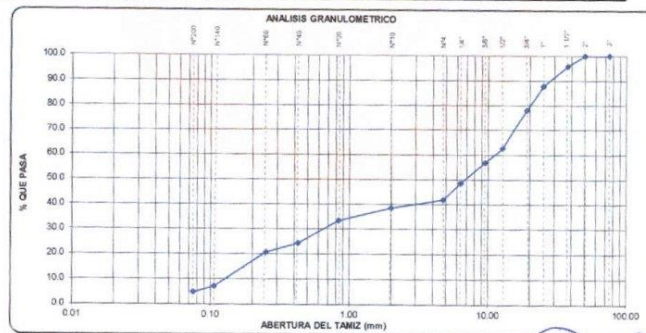
Certificados de ensayo de estudio de suelos.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 Centro Productivo de Construcción y Consultoría
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y ESTRUCTURAS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (NTP 339.128)	
I. DATOS GENERALES	
Informe de Ensayo N°	: ACA - 023 - ACADEMICO - LEM - FIC - UNP
Fecha de Muestreo	: 7/10/2023
Fecha de Ensayo	: 12/10/2023
Fecha de Emisión	: 23/10/2023
II. VERACIDAD DE INFORMACIÓN Y DATOS DEL SOLICITANTE:	
SOLICITANTE	: CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA/ KARLA IRENE CELI HIDALGO
PROYECTO	: DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO FC +280 KG/CM2, CALLE SAN ILIJAN, AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023
UBICACIÓN	: SULLANA - PIURA
MUESTREO REALIZADO POR	: LOS SOLICITANTES
CALICATA	: C - 01 PROFUNDIDAD: 1.50 MTS
MATERIAL	: TIPO AFIRMADO PROGRESIVA: 0-000
III. RESULTADOS	
Técnico Responsable del Ensayo	: ABIMEL CORDOVA AGUILA
Norma usada en Ensayo	: NTP 339.128

TAMIZO ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	PORCENTAJE FINCA RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)	PESO INICIAL (g)	15.240.00
3"	75.00	0.0	0.0	0.0	100.0	PORCIÓN DE FINOS (g)	275.52
2"	50.00	0.0	0.0	0.0	100.0	% DE HUMEDAD	13.10%
11/2"	37.50	825.0	4.1	4.1	95.9	TAMARÓ MÁXIMO	1.12"
1"	25.00	1235.0	8.1	12.2	87.8	% DE GRAVA	58.3
3/4"	19.00	1500.0	9.8	22.0	78.0	% DE ARENA	37.0
1/2"	12.70	2354.0	15.4	37.5	82.5	% PASANTE N° 200	4.7
3/8"	9.50	880.0	5.8	43.3	56.7	L.L.	22
1/4"	6.35	1258.0	8.3	51.5	48.5	L.P.	18
N° 4	4.75	1028.0	6.7	58.3	41.7	L.P.	4
						M.F.	—
N° 10	2.00	2237	3.4	61.7	38.3	CLASIFIC. SUCS	GP
N° 20	0.840	33.14	5.0	66.7	33.3	CLASIFIC. AASHTO	A-2-6 (0)
N° 40	0.425	60.40	9.1	75.8	24.2	D10	0.138 CU 82.07
N° 60	0.25	23.88	3.6	79.4	20.6	D30	0.689 CC 3.01
N° 140	0.106	89.74	13.6	93.0	7.0	D60	11.311
N° 200	0.075	15.10	2.3	95.3	4.7	OBSERVACIONES:	
BAÑEJA	31.09	4.7	100.0	0.0		GRAVA POBREMENTE GRADADA	



IV. OBSERVACIONES
 Ensayo efectuado al material en estado natural

Abimel Cordova Aguila
 TEC EN LABORATORIO

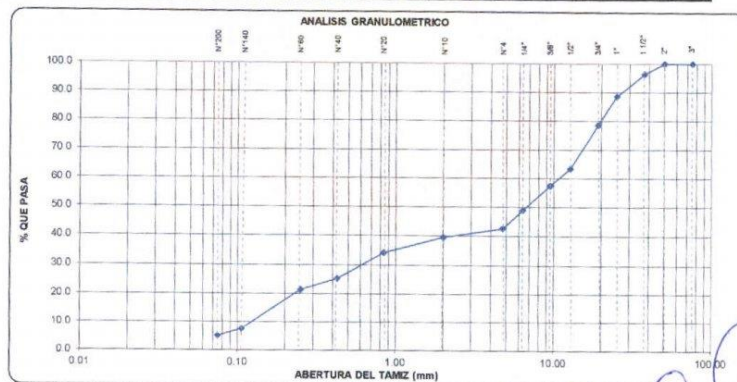
Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
 JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

El LEM-FIC de la Universidad Nacional de Piura emite este reporte de Ensayos según los datos proporcionados por el cliente con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEM-FIC-UNP se restringe exclusivamente al procesamiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEM-FIC-UNP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información constatada en este reporte por parte del cliente.



ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (NTP 339.128)	
I. DATOS GENERALES	
Informe de Ensayo N°	: ACA - 023 - ACADEMICO - LEM - FIC - UNP
Fecha de Muestreo	: 7/10/2023
Fecha de Ensayo	: 17/10/2023
Fecha de Emisión	: 23/10/2023
II. VERACIDAD DE INFORMACION Y DATOS DEL SOLICITANTE:	
SOLICITANTE	: CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA/ KARLA IRENE CELI HIDALGO
PROYECTO	: DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO FC =280 KG/CM ² , CALLE SAN JUAN, AAHH SANTA TERESITA,SULLANA 2023
UBICACIÓN	: SULLANA - PIURA
MUESTREO REALIZADO POR	: LOS SOLICITANTES
CAUCATA	: C - 02 PROFUNDIDAD: 1.50 MTS
MATERIAL	: TIPO AFIRMADO PROGRESIVA: 0+150
III. RESULTADOS	
Técnico Responsable del Ensayo	: ABIMEL CORDOVA AGUILA
Norma usada en Ensayo	: NTP 339.128

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)	PESO INICIAL (gr)	15,000.00
3"	75.00	0.0	0.0	0.0	100.0	PORCIÓN DE FINOS (gr)	280.25
2"	50.00	0.0	0.0	0.0	100.0	% DE HUMEDAD	12.40%
1 1/2"	37.50	545.0	3.6	3.6	96.4	TAMAÑO MÁXIMO	1 1/2"
1"	25.00	1180.0	7.9	11.5	88.5	% DE GRAVA	57.5
3/4"	19.00	1502.0	10.0	21.5	78.5	% DE ARENA	37.5
1/2"	12.70	2285.0	15.2	36.7	63.3	% PASANTE N° 200	5.1
3/8"	9.50	885.0	5.9	42.6	57.4	L.L.	26
1/4"	6.35	1265.0	8.4	51.1	48.9	L.P.	22
N° 4	4.75	956.0	6.4	57.5	42.5	I.P.	4
N° 10	2.00	20.25	3.1	80.5	39.5	M.F.	-----
N° 20	0.840	35.25	5.4	85.9	34.1	CLASIFIC. SLUCS	GP - GC
N° 40	0.425	58.69	8.9	74.8	25.2	CLASIFIC. AASHTO	A-2-6 (0)
N° 60	0.25	25.26	3.8	78.6	21.4	D10	0.132 CU 83.00
N° 140	0.106	91.25	13.9	92.5	7.5	D30	0.648 CC 0.01
N° 200	0.075	16.25	2.5	94.9	5.1	D60	10.935
BANDEJA		33.30	5.1	100.0	0.0	OBSERVACIONES	
GRAVA POBREMENTE GRADADA CON ARCILLA							



IV. OBSERVACIONES
 Ensayo efectuado al material en estado natural.

Abimel Cordova Aguilá
Abimel Cordova Aguilá
TEC EN LABORATORIO

Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
 JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
 DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

El LEM-FIC de la Universidad Nacional de Piura emite este reporte de Ensayos según los datos proporcionados por el cliente con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEM-FIC-UNP se restringe exclusivamente al procesamiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEM-FIC-UNP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información constatada en este reporte por parte del cliente.



INFORME DE ENSAYO N°023-002-2023-ACADEMICO-LEM-FIC-UNP

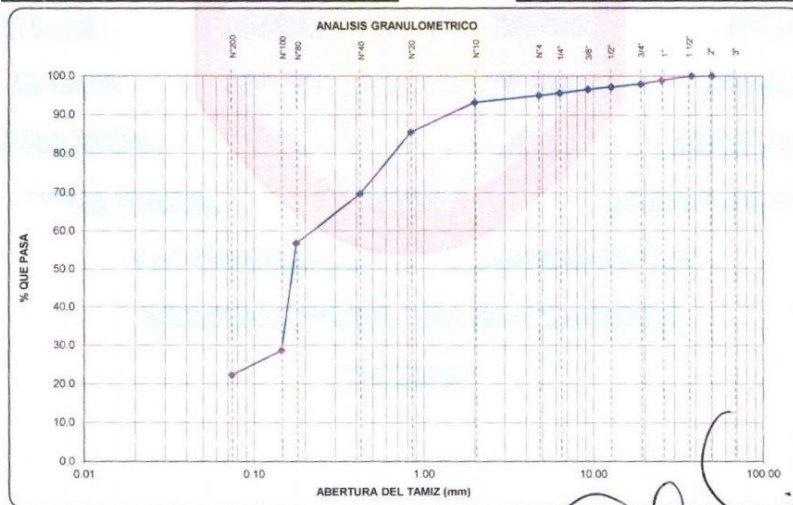
PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F' C=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN, AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITANTE	Bach. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA/ Bach. KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORME: SEPTIEMBRE DEL 2023

MUESTRA CALICATA	: M - 1
MATERIAL	: C-3
	: TIPO AFIRMADO

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
(MTC E 107 - 2013)

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO	
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)
3"	76.20	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.00	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	145.0	1.1	1.1	98.9
3/4"	19.00	121.0	0.9	2.0	98.0
1/2"	12.70	98.0	0.7	2.7	97.3
3/8"	9.30	89.0	0.7	3.4	96.6
1/4"	6.35	129.0	1.0	4.4	95.6
N° 4	4.75	84.0	0.6	5.0	95.0
N° 10	2.00	2.9	1.8	6.8	93.2
N° 20	0.840	12.1	7.6	14.4	85.6
N° 40	0.420	25.0	15.8	30.3	69.7
N° 60	0.177	20.6	13.0	43.3	56.7
N° 140	0.145	44.2	28.0	71.3	28.7
N° 200	0.074	9.9	6.3	77.6	22.4
BANDEJA		35.32	22.4	100.0	0.0

DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
PESO INICIAL (gr)	13.325.00
PORCION DE FINOS (gr)	150.00
% DE HUMEDAD	8.1
TAMANO MAXIMO	1 1/2"
% DE GRAVA	5.0
% DE ARENA	72.6
% PASANTE N° 200	22.4
LL	18
LP	-
IP	NP
M.F	-----
CLASIFIC. SUCS	SP-SM
CLASIFIC. AASHTO	A-3 (0)
D10	CU
D30	0.759
D60	19.498
OBSERVACIONES:	
ARENA POBREMENTE GRADUADA CON PRESENCIA DE LIMO	



Observacion: Material proporcionado por el proveedor

Katherine V. López Dobrota
 TEC. EN LABORATORIO

Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
 JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
 DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



INFORME DE ENSAYO N°023-005-2023-ACADEMICO-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'C=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN, AA.HH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITA	Bach. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA/ Bach. KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA: SEPTIEMBRE DEL 2023

MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

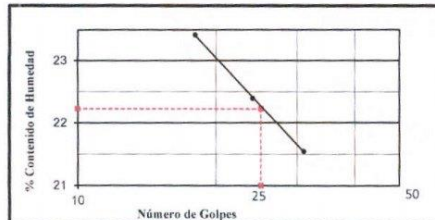
CALICATA : C-1
 MUESTRA : M1

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)

N°	MUESTRA	1	2	3
1	Tara N°	K1	12	K-8
2	Peso de la Tara grs.	11.81	11.84	12.09
3	Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	38.55	35.56	33.28
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	33.81	31.22	29.26
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	4.74	4.34	4.02
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	22.00	19.38	17.17
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	21.5	22.4	23.4
8	N° De Golpes	31	24	18

DETERMINACION DEL LIMITE PLÁSTICO (NTP 339.129)

N°	MUESTRA	1	2
1	Tara N°	8	9
2	Peso de la Tara grs.	11.78	12.41
3	Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	15.96	16.21
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	15.31	15.62
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	0.65	0.59
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	3.53	3.21
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	18.4	18.4
Promedio de Limite Plástico :		18	



RESULTADOS:	
L.L. :	22
L.P. :	18
I.P. :	4

IV. OBSERVACIONES

Ensayo efectuado al material en estado natural.

Katherine J. López Dobrota
 TEC. EN LABORATORIO

Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
 JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
 DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

El LEM-FIC de la Universidad Nacional de Piura emite este reporte de Ensayos según los datos proporcionados por el cliente con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEM-FIC-UNP se restringe exclusivamente al procesamiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEM-FIC-UNP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información constatada en este reporte por parte del cliente.



INFORME DE ENSAYO N°023-03-2023-ACADEMICO-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'C=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN, AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITA	Bach. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA/ Bach. KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA: SEPTIEMBRE DEL 2023

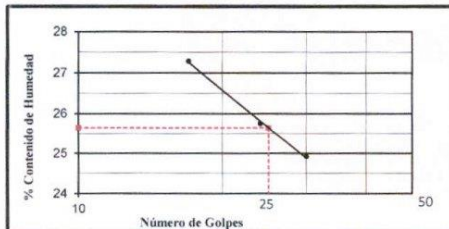
MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE CALICATA : C-2
 MUESTRA : M1

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)

N°	MUESTRA	1	2	3
1	Tara N°	KF4	FIM40	KF1
2	Peso de la Tara grs.	43.41	48.21	46.57
3	Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	62.61	67.01	63.55
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	58.78	63.16	59.91
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	3.83	3.85	3.64
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	15.37	14.95	13.34
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	24.9	25.8	27.3
8	N°. De Golpes	30	24	17

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)

N°	MUESTRA	1	2
1	Tara N°	P3	C32
2	Peso de la Tara grs.	40.80	40.71
3	Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	43.47	43.34
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	42.98	42.87
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	0.49	0.47
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	2.18	2.16
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	22.5	21.8
Promedio de Límite Plástico :		22	



RESULTADOS:	
L.L. :	26
L.P. :	22
I.P. :	4

IV. OBSERVACIONES

Ensayo efectuado al material en estado natural.

Katherine J. Lopez Dobrotu
 TEC. EN LABORATORIO

El LEM-FIC de la Universidad Nacional de Piura emite este reporte de Ensayos según los datos proporcionados por el cliente con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEM-FIC-UNP se restringe exclusivamente al procesamiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEM-FIC-UNP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información constatada en este reporte por parte del cliente.



INFORME DE ENSAYO N°023-2023-ACADEMICO-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'c=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN, AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITA	Bach. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA/ Bach. KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORME: SEPTIEMBRE DEL 2023

MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

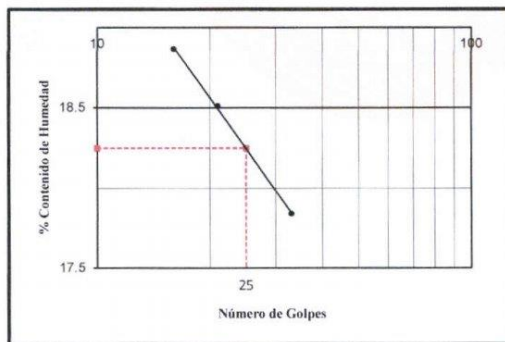
CALICATA: : C- 3
 MUESTRA : M- 1

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)

N°	MUESTRA	1	2	3
1	Tara N°	KF4	KF1	2
2	Peso de la Tara grs.	43.39	46.54	37.97
3	Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	56.07	64.66	58.95
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	54.15	61.83	55.62
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	1.92	2.83	3.33
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	10.76	15.29	17.65
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	17.8	18.5	18.9
8	N° De Golpes	33	21	16

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)

N°	MUESTRA	1	2	3	4
1	NP				
2					
3					
4					
5					
6					
7					
Promedio de Limite Plástico :		0			



RESULTADOS:	
L.L. :	18
L.P. :	0
I.P. :	NP

Signature
 Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
 JEFE DEL LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
 DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

Observacion:
 Ensayo efectuado al material en estado natural.

Signature
 Katherine J. López Dobrota
 TEC. EN LABORATORIO



COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2,700 KN - m/m3)
NTP 339.141/ASTM D 1557-91

I. DATOS GENERALES

Informe de ensayo : ACA - 023 - ACADEMICO - LEM - FIC - UNP
Fecha de muestreo : 7/10/2023
Fecha de emisión : 23/10/2023

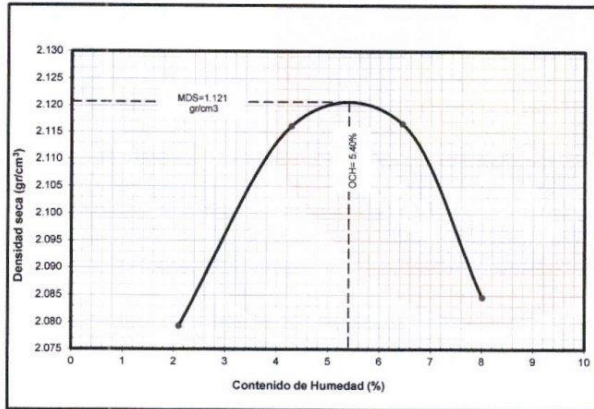
II. VERACIDAD DE INFORMACION Y DATOS DEL SOLICITANTE:

solicitante : CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA/ KARLA IRENE CELI HIDALGO
Proyecto : DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO FC =280 KG/KM2, CALLE SAN JUAN, AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023
Ubicación : SULLANA - PIURA
Muestreo realizado por : LOS SOLICITANTES
Muestra : CALICATA 01 Profundidad: 1.50 mts

III. RESULTADOS

Técnico responsable del ensayo : ABIMEL CORDOVA AGUILA Material : TIPO AFIRMADO
Norma usada en ensayo: : NTP 339.141/ASTM D 1557-91 Progresiva: 0+000

Nº de capas :	5	Altura de caída pisón:	45.8	cm	Peso de pisón (kg) :	4.529	Molde :	"C"	
Energía de Compact. Modificada :		27.7		kg. cm / cm3	Número de golpes/capa:	56	Pisón Manual:	"C"	
1 Peso molde + Suelo Húmedo	gr	7340			7516		7613	7610	
2 Peso de Molde	gr	2884			2884		2884	2884	
3 Peso suelo Húmedo Compactado	gr	4456			4632		4729	4726	
4 Volumen del Molde	cm ³	2099			2099		2099	2099	
5 Densidad Suelo Húmedo	gr/cm ³	2.123			2.207		2.253	2.252	
6 Resipiente N ^o		1	2	3	4	5	6	7	8
7 Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr	135.0	136.3	173.3	165.0	157.3	145.3	142.3	147.9
8 Peso del Suelo Seco + Tara	gr	133.3	136.4	168.3	160.2	151.2	139.3	135.1	140.5
9 Peso del Agua	gr	1.8	1.9	5.1	4.8	6.1	6.0	7.2	7.4
10 Peso de Tara	gr	50.3	45.3	48.6	47.6	55.3	47.3	45.3	47.9
11 Peso de Suelo Seco	gr	83.0	91.1	119.7	112.6	95.9	92.0	89.8	92.6
12 Contenido de Humedad	%	2.1	2.1	4.3	4.3	6.4	6.5	8.0	8.0
13 Promedio de Humedad	%		2.1		4.3		6.4		8.0
14 Densidad del Suelo Seco	gr/cm ³		2.079		2.116		2.117		2.085
15 Cantidad de Agua	gr		106		212		318		424



Procedimiento utilizado : "A"
Método de Preparación utilizado : SECO
Máxima densidad seca : 132.39 lb/ft³
Máxima densidad seca : 2.121 gr/cm³
Óptimo contenido de humedad : 5.40%

Carlos Javier Silva Castillo
Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

IV. OBSERVACIONES

Ensayo Realizado a la muestra en estado seco.

Abimel Cordova Aguila
Abimel Cordova Aguila
TÉCNICO EN LABORATORIO

El LEM-FIC de la Universidad Nacional de Piura emite este reporte de Ensayos según los datos proporcionados por el cliente con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEM-FIC-UNP se restringe exclusivamente al procesamiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEM-FIC-UNP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información constatada en este reporte por parte del cliente.



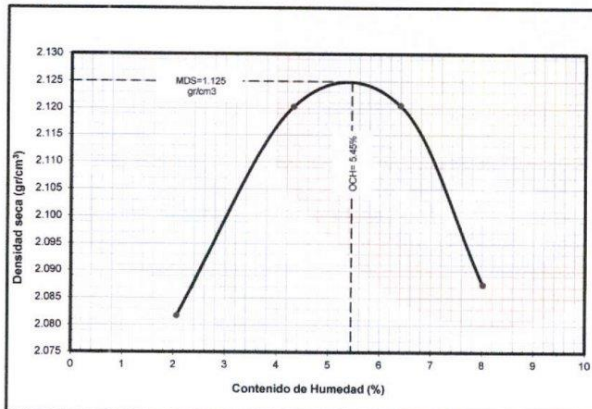
COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA (2,700 KN - m/m³)
NTP 339.141/ASTM D 1557-91

I. DATOS GENERALES
Informe de ensayo : ACA - 023 - ACADEMICO - LEM - FIC - UNP
Fecha de muestreo : 7/10/2023
Fecha de emisión : 23/10/2023

II. VERACIDAD DE INFORMACION Y DATOS DEL SOLICITANTE:
Solicitante : CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA/ KARLA IRENE CELI HIDALGO
Proyecto : DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO FC =280 KG/CM². CALLE SAN JUAN.
AAHH SANTA TERESITA SULLANA 2023
Ubicación : SULLANA - PIURA
Muestreo realizado por : LOS SOLICITANTES
Muestra : CALICATA 02 Profundidad: 1.50 mts

III. RESULTADOS
Técnico responsable del ensayo : ABIMEL CORDOVA AGUILA Material : TIPO AFIRMADO
Norma usada en ensayo : NTP 339.141/ASTM D 1557-91 Progresiva: 0+150

Nº de capas :	5	Altura de caída pisón:	45.8	cm	Peso de pisón (kg):	4.529	Moide :	"C"		
Energía de Compact. Modificada :	27.7	kg cm / cm ³		Número de golpes/capa:	56	Pisón Manual:	"C"			
1	Peso molde + Suelo Húmedo	gr	7300		7481	7573		7570		
2	Peso de Molde	gr	2887		2887			2887		
3	Peso suelo Húmedo Compactado	gr	4413		4594	4666		4683		
4	Volumen del Molde	cm ³	2077		2077			2077		
5	Densidad Suelo Húmedo	gr/cm ³	2.125		2.212	2.256		2.255		
6	Resipiente N°		1	2	3	4	5	6	7	8
7	Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr	145.3	140.3	173.3	170.1	156.4	151.6	140.0	142.2
8	Peso del Suelo Seco + Tara	gr	143.3	138.5	168.0	164.9	150.1	145.2	133.0	135.1
9	Peso del Agua	gr	2.0	1.8	5.3	5.2	6.3	6.4	7.1	7.1
10	Peso de Tara	gr	44.3	55.3	45.9	42.8	50.4	46.3	44.9	46.5
11	Peso de Suelo Seco	gr	99.0	83.2	122.1	122.0	99.7	98.9	88.1	88.6
12	Contenido de Humedad	%	2.0	2.1	4.4	4.3	6.4	6.4	8.0	8.0
13	Promedio de Humedad	%		2.1		4.3		6.4		8.0
14	Densidad del Suelo Seco	gr/cm ³		2.082		2.120		2.121		2.088
15	Cantidad de Agua	gr		106		212		318		424



Procedimiento utilizado : "A"
Método de Preparación utilizado : SECO
Máxima densidad seca : 132.66 lb/ft³
Máxima densidad seca : 2.125 gr/cm³
Óptimo contenido de humedad : 5.45%

Carlos Javier Silva Castillo
Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

IV. OBSERVACIONES
Ensayo Realizado a la muestra en estado seco.

Abimel Cordova Aguilta
Abimel Cordova Aguilta
TEC EN LABORATORIO

El LEM-FIC de la Universidad Nacional de Piura emite este reporte de Ensayos según los datos proporcionados por el cliente con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEM-FIC-UNP se restringe exclusivamente al procesamiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEM-FIC-UNP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información constatada en este reporte por parte del cliente.



COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA (2,700 KN - m/m3)
NTP 339.141/ASTM D 1557-91

I. DATOS GENERALES

Informe de ensayo : ACA - 023 - ACADEMICO - LEM - FIC - UNP
Fecha de muestreo : 7/10/2023
Fecha de emisión : 23/10/2023

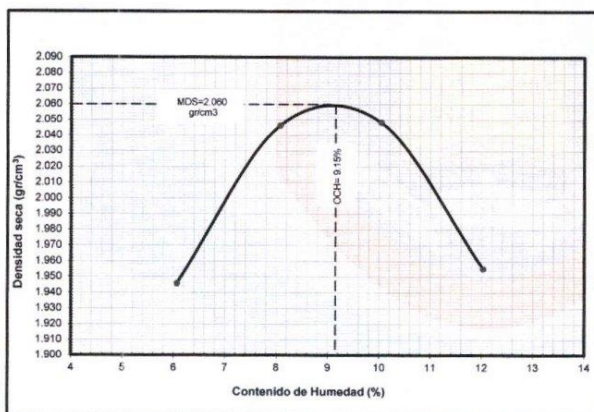
II. VERACIDAD DE INFORMACION Y DATOS DEL SOLICITANTE:

solicitante : CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA/ KARLA IRENE CELI HIDALGO
Proyecto : DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO FC =280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN, AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023
Ubicación : SULLANA - PIURA
Muestreo realizado por : LOS SOLICITANTES
Muestra : CALICATA 03 Profundidad: 1.50 mts

III. RESULTADOS

Técnico responsable del ensayo : ABIMEL CORDOVA AGUILA Material : TIPO AFIRMADO
Norma usada en ensayo : NTP 339.141/ASTM D 1557-91 Progresiva: 0-300

Nº de capas :	5	Altura de caída pisón :	45.8	cm	Peso de pisón (kg) :	4.529	Molde :	"A"
Energía de Compact. Modificada :	27.7	kg cm / cm3			Número de golpes/capa:	25	Pisón Manual	"A"
1	Peso molde + Suelo Húmedo	gr	3871		4010	4050		3990
2	Peso de Molde	gr	1929		1929	1929		1929
3	Peso suelo Húmedo Compactado	gr	1942		2081	2121		2061
4	Volumen del Molde	cm ³	941		941	941		941
5	Densidad Suelo Húmedo	gr/cm ³	2.084		2.211	2.254		2.190
6	Resipiente N°		1	2	3	4	5	6
7	Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr	117.7	119.7	111.2	121.3	121.0	118.1
8	Peso del Suelo Saco + Tara	gr	113.6	115.0	106.3	115.7	114.1	111.6
9	Peso del Agua	gr	4.2	4.7	5.0	5.6	6.9	5.5
10	Peso de Tara	gr	44.7	37.8	44.8	46.5	46.3	46.0
11	Peso de Suelo Seco	gr	88.8	77.3	81.5	89.2	67.8	65.5
12	Contenido de Humedad	%	6.0	6.1	8.1	8.0	10.1	10.0
13	Promedio de Humedad	%		6.1	8.1		10.0	
14	Densidad del Suelo Seco	gr/cm ³		1.946		2.046		2.048
15	Cantidad de Agua	gr		138		184		230



Procedimiento utilizado : "A"
Método de Preparación utilizado : SECO
Máxima densidad seca : 128.60 lb/ft³
Máxima densidad seca : 2.080 gr/cm³
Óptimo contenido de humedad : 9.15%

Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

IV. OBSERVACIONES

Ensayo Realizado a la muestra en estado seco.

Abimel Cordova Aguila
Abimel Cordova Aguila
TEC EN LABORATORIO

El LEM-FIC de la Universidad Nacional de Piura emite este reporte de Ensayos según los datos proporcionados por el cliente con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEM-FIC-UNP se restringe exclusivamente al procesamiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEM-FIC-UNP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información constatada en este reporte por parte del cliente.



ENSAYO VALOR DE RELACION DE SOPORTE (C.B.R)
NTP 339.145/ASTM D 1883

I. DATOS GENERALES

Informe de ensayo : ACA - 023 - ACADEMICO - LEM - FIC - UNP
Fecha de muestreo : 07/10/2023
Fecha de emisión : 23/10/2023

II. VERACIDAD DE INFORMACIÓN Y DATOS DEL SOLICITANTE:

solicitante : CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA / KARLA IRENE CELI HIDALGO
Proyecto : DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO FC =280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN, AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023
Ubicación : SULLANA - PIURA
Muestreo realizado por : LOS SOLICITANTES
Muestra : CALICATA 01 Profundidad: 1:50 mts

III. RESULTADOS

Técnico responsable del ensayo: ABIMEL CORDOVA AGUILA Material : Tipo Afirmado
Norma usada en ensayo: NTP 339.145/ASTM D 1883 Progresiva :0+000

N° De Capas	5 capas		
	1	2	3
N° De Molde	56	25	10
N° De Golpes	56	25	10
Peso del molde+suelo húmedo gr.	8901	8735	8565
Peso del molde gr.	4200	4170	4260
Peso del suelo húmedo gr.	4701	4565	4305
Volumen del molde cm³	2103	2150	2140
Densidad húmeda gr/cm³	2.235	2.123	2.012
Humedad %	5.40	5.39	5.38
Densidad seca gr/cm³	2.121	2.015	1.909

EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Tiempo	Expansión		Expansión		Expansión	
			Dial	mm. %	Dial	mm. %	Dial	mm. %
19/10/2023	0	09:30	0.000		0.000		0.000	
23/10/2023	96	09:30	0.020	0.020 0.01575	0.25	0.250 0.19685	0.30	0.30 0.23622

PENETRACIÓN

Prensa Análogica

Penetra- ción (pulg - mm)	Tiempo	Esfuerzo Estd (kg/cm²)	Carga		Corregida		Carga		Corregida		Carga		Corregida	
			Diales	kg	kg/cm2	Diales	kg	kg/cm2	Diales	kg	kg/cm2	Diales	kg	kg/cm2
0.025-0.64	30"		35.00	35.00	1.8		23.00	23.00	1.2		18.00	18.00	0.9	
0.050-1.27	1'		62.00	62.00	3.2		45.00	45.00	2.3		35.00	35.00	1.8	
0.075-1.91	1 30"		90.00	90.00	4.6		68.00	68.00	3.5		50.00	50.00	2.6	
0.100-2.54	2'	70.455	115.00	115.00	5.9		92.00	92.00	4.7		67.00	67.00	3.5	
0.150-3.81	3'		155.00	155.00	8.0		125.00	125.00	6.4		92.00	92.00	4.7	
0.200-5.08	4'	105.682	190.00	190.00	9.8		153.00	153.00	7.9		117.00	117.00	6.0	
0.250-6.35	5'		230.00	230.00	11.9		185.00	185.00	9.5		145.00	145.00	7.5	
0.300-7.62	6'	133.864	270.00	270.00	13.9		210.00	210.00	10.8		170.00	170.00	8.8	
0.350-8.89	7'													
0.400-10.16	8'	162.046												
0.450-11.43	9'													
0.500-12.70	10'	183.182												

Anillo N° : 50 KN Capacidad : 10,000 Lbs. Sobrecarga : 10 Lbs. Constante y=23.343 + 2.02 (x)

IV. OBSERVACIONES

El moldeo y la penetración fueron realizados en el laboratorio

Abimel Cordova Aguilera
TEC EN LABORATORIO

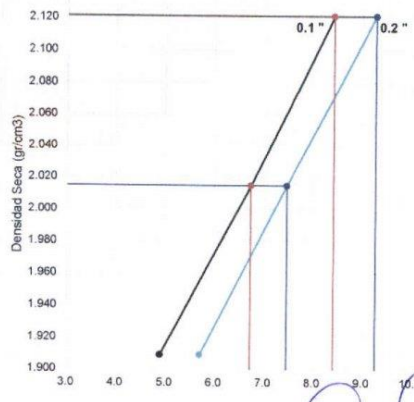
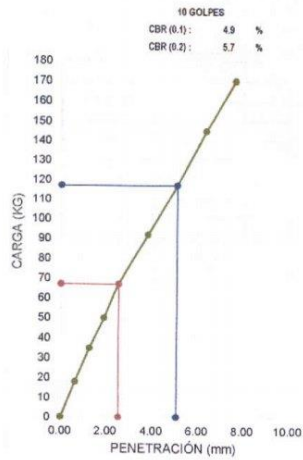
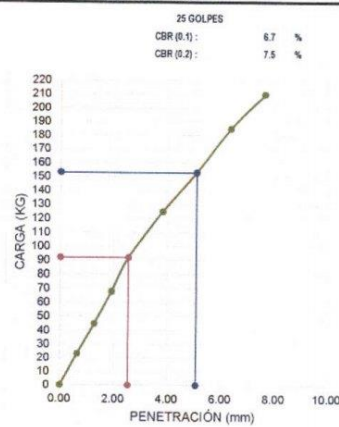
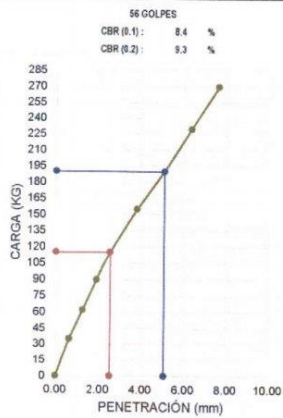
Campus Universitario Urb. Miraflores s/n Castilla - Piura - Facultad de Ingeniería Civil

Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



**ENSAYO VALOR DE RELACION DE SOPORTE (C.B.R)
 NTP 339.145/ASTM D 1883**

I. DATOS GENERALES	
Informe de ensayo	: ACA - 023 - ACADEMICO - LEM - FIC - UNP
Fecha de muestreo	: 07/10/2023
Fecha de emisión	: 23/10/2023
II. VERACIDAD DE INFORMACIÓN Y DATOS DEL SOLICITANTE:	
solicitante	: CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA / KARLA IRENE CELI HIDALGO
Proyecto	: DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO FC =280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN, AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023
Ubicación	: SULLANA - PIURA
Muestreo realizado por	: LOS SOLICITANTES
Muestra	: CALICATA 01 Profundidad: 1.50 mts
III. RESULTADOS	
Técnico responsable del ensayo:	ABIMEL CORDOVA AGUILA Material : Tipo Afirmado
Norma usada en ensayo:	NTP 339.145/ASTM D 1883 Progresiva : 0+000



DENSIDAD SECA	2.121	CBR (0.1) al 95 %	6.73 %
HUMEDAD OPT.	5.40%	CBR (0.1) al 100 %	8.41 %

CBR (0.2) al 95 %	7.5 %
CBR (0.2) al 100 %	9.3 %

Ma. In. Carlos Javier Silva Castillo
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

IV. OBSERVACIONES
 El moldeo y la penetración fueron realizados en el laboratorio

Abimel Cordova Aguilá
 TFC EN LABORATORIO



ENSAYO VALOR DE RELACION DE SOPORTE (C.B.R)

NTP 339.145/ASTM D 1883

I. DATOS GENERALES

Informe de ensayo : ACA - 023 - ACADEMICO - LEM - FIC - UNP
Fecha de muestreo : 07/10/2023
Fecha de emisión : 23/10/2023

II. VERACIDAD DE INFORMACIÓN Y DATOS DEL SOLICITANTE:

Solicitante : CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA / KARLA IRENE CELI HIDALGO
Proyecto : DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO FC =280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN, AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023
Ubicación : SULLANA - PIURA
Muestreo realizado por : LOS SOLICITANTES
Muestra : CALICATA 02 Profundidad: 1:50 mts

III. RESULTADOS

Técnico responsable del ensayo: ABIMEL CORDOVA AGUILA Material : Tipo Afirmado
Norma usada en ensayo: NTP 339.145/ASTM D 1883 Progresiva :0+150

N° De Capas	5 capas				
	1	2	3	4	5
N° De Molde	56	25	10		
N° De Golpes	56	25	10		
Peso del molde+suelo húmedo gr.	8988	8833	8741		
Peso del molde gr.	4170	4376	4260		
Peso del suelo húmedo gr.	4818	4457	4481		
Volumen del molde cm³	2150	2094	2140		
Densidad húmeda gr/cm³	2.241	2.128	2.094		
Humedad %	5.45	5.43	9.45		
Densidad seca gr/cm³	2.125	2.019	1.913		

EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Tiempo	Expansión		Dial	Expansión		Dial	Expansión	
			mm	%		mm	%		mm	%
19/10/2023	0	09:30	0.000		0.000			0.000		
23/10/2023	96	09:30	0.025	0.025	0.01969	0.28	0.283	0.22283	0.32	0.251969

PENETRACIÓN

Prensa Análogica

Penetración (pulg - mm)	Tiempo	Esfuerzo Estd (kg/cm²)	Carga		Corregida		Carga		Corregida		Carga		Corregida	
			Diales	kg	kg/cm²	Diales	kg	kg/cm²	Diales	kg	kg/cm²	Diales	kg	kg/cm²
0.025-0.64	30"		33.00	33.00	1.7		20.00	20.00	1.0		15.00	15.00	0.8	
0.060-1.27	1'		60.00	60.00	3.1		35.00	43.00	2.2		30.00	30.00	1.5	
0.075-1.91	1.30"		88.00	88.00	4.5		50.00	65.00	3.4		46.00	46.00	2.4	
0.100-2.54	2'	70.455	111.50	111.50	5.7		87.00	87.00	4.5		62.00	62.00	3.2	
0.150-3.81	3'		150.00	150.00	7.7		120.00	119.00	6.1		88.00	88.00	4.5	
0.200-5.08	4'	105.682	185.00	185.00	9.5		148.00	148.00	7.6		112.00	112.00	5.8	
0.250-6.35	5'		225.00	225.00	11.6		180.00	180.00	9.3		140.00	140.00	7.2	
0.300-7.62	6'	133.864	265.00	265.00	13.7		205.00	205.00	10.6		165.00	165.00	8.5	
0.350-8.89	7'													
0.400-10.16	8'	162.046												
0.450-11.43	9'													
0.500-12.70	10'	183.182												

Anillo N° : 50 KN Capacidad : 10,000 Lbs. Sobrecarga : 10 Lbs Constante $y=23.343+2.02(x)$

IV. OBSERVACIONES

El molde y la penetración fueron realizados en el laboratorio

Abimel Cordova Aguila
TEC EN LABORATORIO

Mg Ino Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



**ENSAYO VALOR DE RELACION DE SOPORTE (C.B.R)
 NTP 339.145/ASTM D 1883**

I. DATOS GENERALES

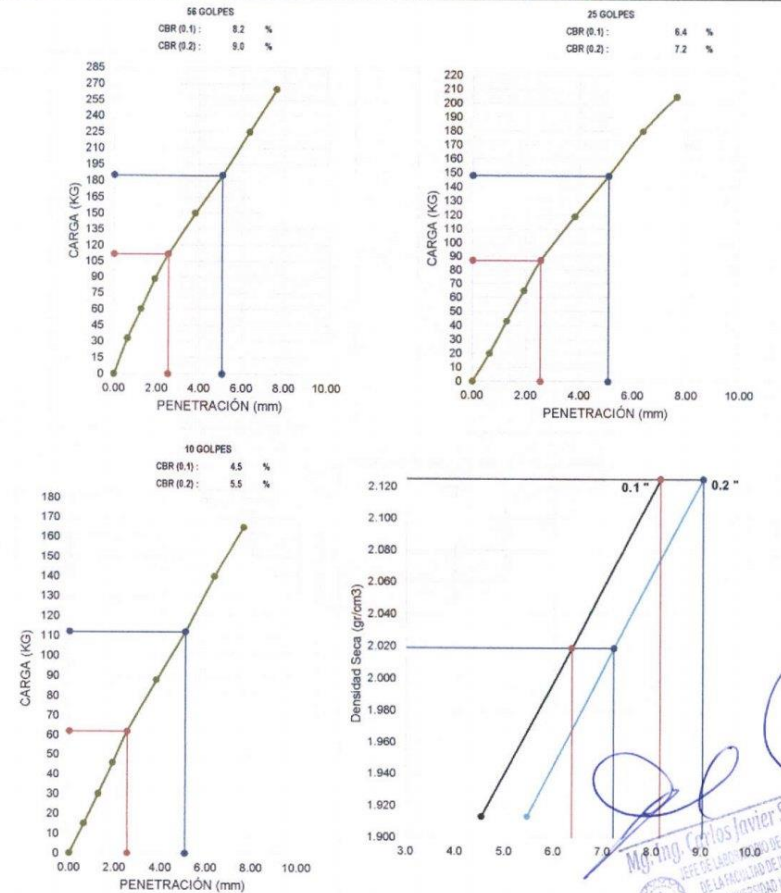
Informe de ensayo : ACA - 023 - ACADEMICO - LEM - FC - UNP
 Fecha de muestreo : 07/10/2023
 Fecha de emisión : 23/10/2023

II. VERACIDAD DE INFORMACIÓN Y DATOS DEL SOLICITANTE:

solicitante : CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA / KARLA IRENE CELI HIDALGO
 Proyecto : DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO FC-280 KG/CM2
 CALLE SAN JUAN, AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023
 Ubicación : SULLANA - PIURA
 Muestreo realizado por : LOS SOLICITANTES
 Muestra : CALICATA 02 Profundidad: 1.50 mts

III. RESULTADOS

Técnico responsable del ensayo: ABIMEL CORDOVA AGUILA Material : Tipo Afirmado
 Norma usada en ensayo: NTP 339.145/ASTM D 1883 Progresiva : 0+150



DENSIDAD SECA	2.125	CBR (0.1) al 95 %	6.37 %	CBR (0.2) al 95 %	7.2 %
HUMEDAD OPT.	5.45%	CBR (0.1) al 100 %	8.16 %	CBR (0.2) al 100 %	9.02 %

IV. OBSERVACIONES

El moldeo y la penetración fueron realizados en el laboratorio

Abimel Cordova Aguila
 TEC EN LABORATORIO



**ENSAYO VALOR DE RELACION DE SOPORTE (C.B.R)
 NTP 339.145/ASTM D 1883**

I. DATOS GENERALES

Informe de ensayo : ACA - 023 - ACADEMICO - LEM - FIC - UNP
 Fecha de muestreo : 07/10/2023
 Fecha de emisión : 23/10/2023

II. VERACIDAD DE INFORMACION Y DATOS DEL SOLICITANTE:

Solicitante : CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA / KARLA IRENE CELI HIDALGO
 Proyecto : DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CÁSCARA DE ARROZ AL CONCRETO FC =280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN, AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023
 Ubicación : SULLANA - PIURA
 Muestreo realizado por : LOS SOLICITANTES
 Muestra : CALICATA 03 Profundidad: 1:50 mts

III. RESULTADOS

Técnico responsable del ensayo: ABIMEL CORDOVA AGUILA Material : Tipo Afirmado
 Norma usada en ensayo: NTP 339.145/ASTM D 1883 Progresiva : 0+300

N° De Capas	5 capas				
	1	2	3	4	5
N° De Molde	56	25	10		
N° De Golpes					
Peso del molde+suelo húmedo gr.	9000	9004	8680		
Peso del molde gr.	4199	4589	4360		
Peso del suelo húmedo gr.	4801	4415	4320		
Volumen del molde cm³.	2135	2067	2135		
Densidad húmeda gr/cm³.	2.249	2.136	2.023		
Humedad %	9.15	9.13	9.14		
Densidad seca gr/cm³.	2.060	1.957	1.854		

EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Tiempo	Expansión			Expansión			Expansión		
			Dial	mm.	%	Dial	mm.	%	Dial	mm.	%
19/10/2023	0	09:30	0.000			0.000			0.000		
23/10/2023	96	09:30	0.018	0.018	0.01402	0.25	0.254	0.2000	0.03	0.03	0.022047

PENETRACIÓN

Prensa Analógica

Penetración (pulg - mm)	Tiempo	Esfuerzo Estd. (kg/cm²)	Carga			Corregida			Carga			Corregida			
			Diales	kg	kg/cm2	Diales	kg	kg/cm2	Diales	kg	kg/cm2	Diales	kg	kg/cm2	
0.025-0.64	30"		17.50	17.50	0.9			13.50	13.50	0.7			9.00	9.00	0.5
0.050-1.27	1'		45.00	45.00	2.3			35.00	35.00	1.8			23.00	23.00	1.2
0.075-1.91	1.30"		80.00	80.00	4.1			60.00	60.00	3.1			40.00	40.00	2.1
0.100-2.54	2'	70.455	130.00	130.00	6.7			100.00	100.00	5.2			65.00	65.00	3.4
0.150-3.81	3'		220.00	220.00	11.3			180.00	180.00	9.3			130.00	130.00	6.7
0.200-5.08	4'	105.682	320.00	320.00	16.5			260.00	260.00	13.4			210.00	210.00	10.8
0.250-6.35	5'		470.00	470.00	24.2			350.00	350.00	18.0			275.00	275.00	14.2
0.300-7.62	6'	133.864	680.00	680.00	35.1			450.00	450.00	23.2			340.00	340.00	17.5
0.350-8.89	7'														
0.400-10.16	8'	162.046													
0.450-11.43	9'														
0.500-12.70	10'	183.182													

Anillo N° : 50 KN Capacidad : 10,000 Lbs. Sobrecarga : 10 Lbs. Constante : $y=23.843 + 2.02(x)$

IV. OBSERVACIONES

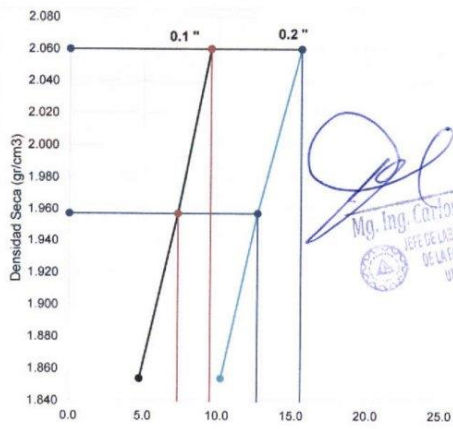
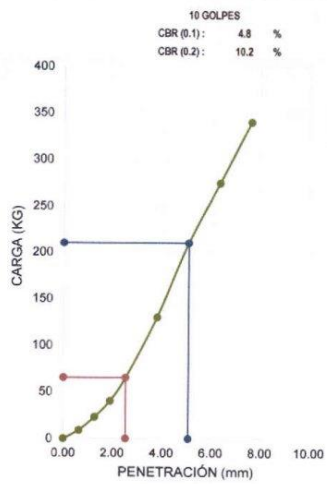
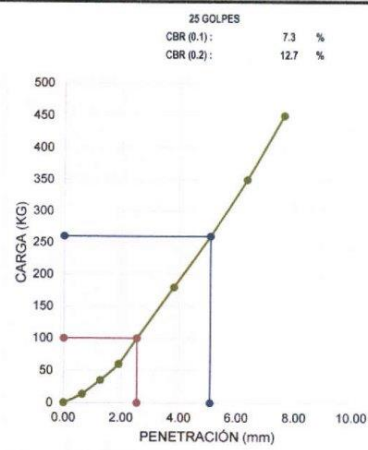
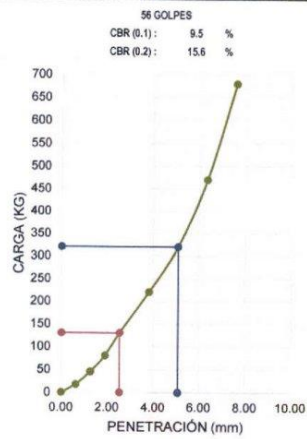
El molde y la penetración fueron realizados en el laboratorio

Abimel Cordova Aguila
 TEC EN LABORATORIO

Ma. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
 JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



ENSAYO VALOR DE RELACION DE SOPORTE (C.B.R) NTP 339.145/ASTM D 1883	
I. DATOS GENERALES	
Informe de ensayo :	ACA - 023 - ACADEMICO - LEM - FIC - UNP
Fecha de muestreo :	07/10/2023
Fecha de emisión :	23/10/2023
II. VERACIDAD DE INFORMACIÓN Y DATOS DEL SOLICITANTE:	
Solicitante :	CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA / KARLA IRENE CELI HIDALGO
Proyecto :	DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO FC =280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN, AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023
Ubicación :	SULLANA - PIURA
Muestreo realizado por :	LOS SOLICITANTES
Muestra :	CALICATA 03 Profundidad: 1:50 mts
III. RESULTADOS	
Técnico responsable del ensayo:	ABIMEL CORDOVA AGUILA
Material :	Tipo Afirmado
Norma usada en ensayo:	NTP 339.145/ASTM D 1883
Progresiva :	0+300



Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
 JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
 DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

DENSIDAD SECA	2.060	CBR (0.1) al 95 %	7.32 %	CBR (0.2) al 95 %	12.7 %
HUMEDAD OPT.	9.15%	CBR (0.1) al 100 %	9.51 %	CBR (0.2) al 100 %	15.61 %

IV. OBSERVACIONES
 El moldeo y la penetración fueron realizados en el laboratorio

Abimel Cordova Aguila
 TEC EN LABORATORIO



INFORME DE ENSAYO N°023-01-2023-ACADEMICO-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'c=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN ,AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITANTE	Bach. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA/ Bach. KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORME: SEPTIEMBRE DEL 2023

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
(NTP 339.127)

MUESTRA	PESO SUELO HUMEDO + TARA (g)	PESO SUELO SECO + TARA (g)	PESO TARA (g)	PESO AGUA (g)	PESO SUELO SECO (g)	% DE HUMEDAD	PROMEDIO
CALICATA 1-MUESTRA 1	1025.9	930.58	186.78	95.32	743.80	12.8	13.1
	809.85	736.23	183.21	73.62	553.02	13.3	
CALICATA 2-MUESTRA 1	1013.4	924.3	185.35	89.10	738.95	12.1	12.4
	802.21	731.84	182.08	70.37	549.76	12.8	
CALICATA 3-MUESTRA 1	827.27	779.39	190.37	47.88	589.02	8.1	8.1
	839.03	791.18	195.43	47.85	595.75	8.0	

Observacion: Muestra fue obtenido por personal del Laboratorio de la FIC - UNP


Katherine J. López Dobrota
TEC. EN LABORATORIO


Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

Certificados de ensayo de agregados.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 Centro Productivo de Construcción y Consultoría
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y ESTRUCTURAS

INFORME DE ENSAYO N° 023-01-2023-ACADEMICO-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'c=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITA	BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORME: SETIEMBRE DEL 2023

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
 (NTP 339.127)

IDENTIFICACION	MUESTRA	PESO SUELO HUMEDO + TARA (gr)	PESO SUELO SECO + TARA (gr)	PESO TARA (gr)	PESO AGUA (gr)	PESO SUELO SECO (gr)	% DE HUMEDAD
CANTERA SANTA MARGARITA - QUERECOTILLO - ARENA GRUESA	M - 1	218.86	217.87	30.18	0.99	187.69	0.5
CANTERA SOJO - PIEDRA CHACADA 1/2	M - 1	1017.13	1014.3	195.9	2.83	818.40	0.3

Darwin G. Periche Verdeguer
 TEC. EN LABORATORIO

Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
 JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
 DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



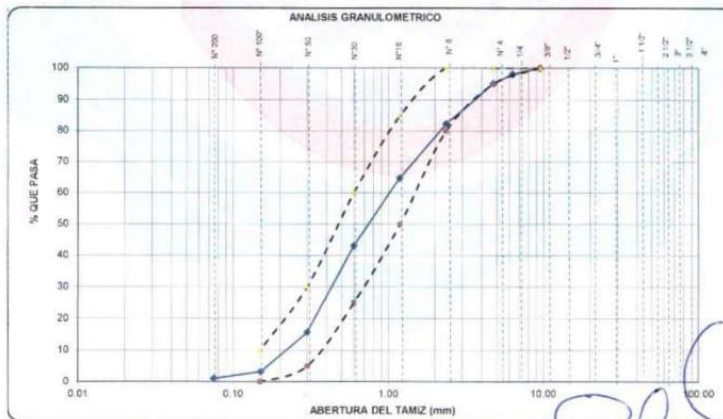
INFORME DE ENSAYO N° 023-02-2023-ACADEMICO-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'c=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITA	BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORME: SETIEMBRE DEL 2023

ANALISIS GRANULOMETRICO DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.012)

CANTERA	SANTA MARGARITA - QUERECOTILLO
MUESTRA	M - 1
MATERIAL	AGREGADO FINO

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO		ESPECIFICACIONES		DESCRIPCION DE LA MUESTRA
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)	MINIMO (%)	MAXIMO (%)	
4"	100							PESO INICIAL (gr) 300.00
3 1/2"	90							CONTENIDO DE HUMEDAD (%) 0.20
3"	75							TAMAÑO MAXIMO (") --
2 1/2"	63							GRAVA (Pasa 3", retiene N°4) (%) 4.8
2"	50							ARENA (Pasa N°4, retiene N°200) (%) 94.1
1 1/2"	37.5							PASANTE N° 200 (%) 1.1
1"	25.0							LIMITE LIQUIDO 0
3/4"	19.0							LIMITE PLASTICO 0
1/2"	12.5							INDICE DE PLASTICIDAD 0
3/8"	9.5	0.00	0.0	0.0	100.0	100	100	MODULO DE FINEZA 2.98
1/4"	6.3	5.94	1.9	1.9	98.1			OBSERVACIONES:
N° 4	4.75	8.51	2.8	2.8	95.2	95	100	
N° 8	2.36	38.78	12.9	17.7	82.3	80.0	100.0	
N° 16	1.18	52.50	17.5	35.2	64.8	50.0	85.0	
N° 30	0.600	64.87	21.6	56.8	43.2	25.0	80.0	
N° 50	0.300	82.29	27.4	84.3	15.7	5.0	30.0	
N° 100	0.150	37.54	12.5	96.8	3.2	0.0	10.0	
N° 200	0.075	6.45	2.2	98.9	1.1			
BANDEJA		3.22	1.1	100.0	0.0			



Darwin G. Feriiche Verdeguer
TEC. EN LABORATORIO

Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



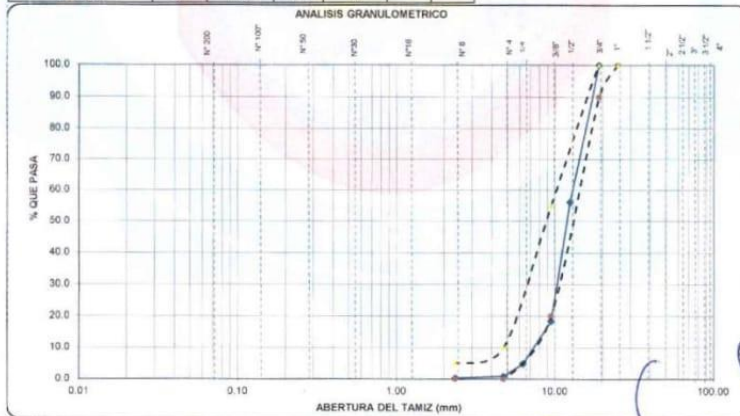
INFORME DE ENSAYO N° 023-03-2023-ACADEMICO-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'C=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITA	BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORME: SETIEMBRE DEL 2023

ANALISIS GRANULOMETRICO DEL AGREGADO GRUESO
(NTP 400.012)

CANTERA	: SOJO
MUESTRA	: M -1
MATERIAL	: AGREGADO GRUESO (CHANCADA 1/2)

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	PORCENTAJE		ESPECIFICACIONES - NTP 400.012		DESCRIPCION DE LA MUESTRA
			PARCIAL RETENIDO (%)	RETENIDO (%)	QUE PASA (%)	MINIMO (%)	
4"	100						PESO INICIAL (g) 7,320.00
3 1/2"	90						CONTENIDO DE HUMEDAD (%) 0.50
3"	75						TAMAÑO MAXIMO (") 3/4"
2 1/2"	63						TAMAÑO MAXIMO NOMINAL (") 1/2
2"	50						BOLEOS (Mayor 3") (%) 0.0
1 1/2"	37.5						GRAVA (Pasa 3", retiene N°4) (%) 99.1
1"	25.0				100	100	ARENA (Pasa N°4, retiene N°200) (%) 0.6
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	90	100	PASANTE N° 200 (%) 0.3
1/2"	12.5	3218.0	43.9	43.9	56.1		OBSERVACIONES:
3/8"	9.5	2759.0	37.6	81.5	18.5	20	
1/4"	6.3	997.0	13.6	95.1	4.9	5	
N° 4	4.75	289.8	4.0	99.1	0.9	0	
N° 8	2.36	40.0	0.5	99.6	0.4	0	
N° 16	1.18						
N° 30	0.800						
N° 50	0.300						
N° 100	0.150						
N° 200	0.075	1.2	0.0	99.7	0.3		
BANDEJA		25.0	0.3	100.0	0.0		



Observacion: Ensayo efectuado al material en estado natural

Darwin G. Peña Verdeguer
Darwin G. Peña Verdeguer

Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



INFORME DE ENSAYO N° 023-04-2023-ACADEMICO-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'C=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITA	BR CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORME: SETIEMBRE DEL 2023

PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
NTP 339.131 (ASTM D854)

CANTERA	: SANTA MARGARITA - QUERECOTILLO
MUESTRA	: M - 1
MATERIAL	: AGREGADO FINO

AGREGADO FINO (NTP 400.022)

DETERMINACION N°		1	2			
A	Peso del frasco mas agua aforado (gr)	647.58	647.84			
B	Peso de la muestra seca al horno(gr)	246.64	246.65			
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca (gr)	250.00	250.00			
D	Peso del frasco mas agua mas muestra aforado (gr)	803.47	803.40	PROMEDIO		
PeSSS.Peso especifico de masa saturada superficialmente seca		gr/cm ³	2.66	2.65	2.65	
Ab: absorción de agua		((C-B)*100)/B	%	1.4	1.4	1.4
Observaciones:						

CANTERA	: SOJO
MUESTRA	: M -1
MATERIAL	: AGREGADO GRUESO (CHANCADA 1/2)

AGREGADO GRUESO (NTP 400.021)

DETERMINACION N°		1	2			
A	Peso de la muestra seca en el horno (gr)	1014.00	1050.00			
B	Peso de la muestra saturada superficialmente seca al aire (gr)	1025.01	1063.00			
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca sumergido (gr)	650.86	677.05	PROMEDIO		
Pem : Peso especifico de masa seca		A/(B-C)	gr/cm ³	2.71	2.72	2.72
PeSSS.Peso especifico de masa saturada superficialmente seca		B/(B-C)	gr/cm ³	2.74	2.75	2.75
Pea: Peso especifico aparente		A/(A-C)	gr/cm ³	2.79	2.82	2.80
Ab: absorción de agua		((B-A)*100)/A	%	1.1	1.2	1.2
Observaciones:						

Darwin G. Pericte Verdeguer
TEC. EN LABORATORIO

Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



INFORME DE ENSAYO N° 023-05-2023-ACADEMICO-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'C=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITA	BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORME: SETIEMBRE DEL 2023

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA MASA POR UNIDAD DE VOLUMEN O DENSIDAD ("PESO UNITARIO") Y LOS VACÍOS EN LOS AGREGADOS
(NTP 400.017)

CANTERA	: SANTA MARGARITA - QUERECOTILLO
MUESTRA	: M - 1
MATERIAL	: AGREGADO FINO

PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO SUELTO

IDENTIFICACION	Muestra	PROF. (m)	Peso de la Muestra (gr.)			VOL. MOLDE (cm3)	PROMEDIO (gr/cm3)
			ENSAYO 1	ENSAYO 2	ENSAYO 3		
ARENA	-	-	4876	4910	4881	2739	1.785

PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO VARILLADO

IDENTIFICACION	Muestra	PROF. (m)	Peso de la Muestra (gr.)			VOL. MOLDE (cm3)	PROMEDIO (gr/cm3)
			ENSAYO 1	ENSAYO 2	ENSAYO 3		
ARENA	-	-	5091	5138	5123	2739	1.868

Observacion:


Darwin G. Pericte Verdeguez
TEC. EN LABORATORIO


Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



INFORME DE ENSAYO N° 023-06-2023-ACADEMICO-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F' C=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITANTE	BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORME: SETIEMBRE DEL 2023

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA MASA POR UNIDAD DE VOLUMEN O DENSIDAD ("PESO UNITARIO") Y LOS VACÍOS EN LOS AGREGADOS (NTP 400.017)

CANTERA	: SOJO
MUESTRA	: M -1
MATERIAL	: AGREGADO GRUESO (CHANCADA 1/2)

PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO SUELTO

IDENTIFICACION	Muestra	PROF. (m)	Peso de la Muestra (gr.)			VOL. MOLDE (cm3)	PROMEDIO (gr/cm3)
			ENSAYO 1	ENSAYO 2	ENSAYO 3		
PIEDRA CHANCADA PARA CONCRETO	-	-	4280	4119	4170	2739	1.530
	-	-					

PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO VARILLADO

IDENTIFICACION	Muestra	PROF. (m)	Peso de la Muestra (gr.)			VOL. MOLDE (cm3)	PROMEDIO (gr/cm3)
			ENSAYO 1	ENSAYO 2	ENSAYO 3		
PIEDRA CHANCADA PARA CONCRETO	-	-	4641	4591	4651	2739	1.690

Observacion:

Mg. Ing. Carlos Javier Sivo Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

Darwin G. Perich Verdeguez
TEC. EN LABORATORIO

Diseño de mezcla de concreto f'c 280 kg/cm²



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 Centro Productivo de Construcción y Consultoría
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y ESTRUCTURAS

INFORME DE ENSAYO N° 023-07-2023-ACADEMICO-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'c=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"		
SOLICITA	BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORME: SETIEMBRE DEL 2023	
DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO HIDRAULICO (Metodo ACI 211)			
Tipo de cemento	Cemento Pacasmayo - Tipo MS	f'c = 280 kg/cm ²	
Agua			
Aditivo			
SI LUMP	4"		
USO			
DISEÑO DE CONCRETO 280 kg/cm ²			
(I) MATERIALES			
a. CEMENTO	Peso específico del cemento	2.9	gr/cm ³
b. AGREGADOS			
b.1 Procedencia			
Agregado fino	Natural	b.2 Ensayos	Ag Fino Ag Grueso
	CANTERA SANTA MARGARITA - QUERECOTILLO - ARENA GRUESA	P.E "BULK"	2.65 2.72 gr/cm ³
		Modulo de frieza	2.90
		Peso unitario suelto	1785.00 1530.00 Kg/m ³
Agregado grueso	Grava Chacada	Peso unitario compactado	1668.00 1690.00 Kg/m ³
	CANTERA SOJO - PIEDRA CHACADA 1/2	Contenido de humedad	0.05 0.03 %
		Absorcion	1.40 1.16 %
		Tamaño Maximo Nominal	1/2"
(II) MATERIALES POR M3 DE CONCRETO EN ESTADO SECO			
Cemento	540.00	Kg	Cemento Pacasmayo - Tipo MS
Agua	216.00	L	-
Agregado fino	638.67	Kg	CANTERA SANTA MARGARITA - QUERECOTILLO - ARENA GRUESA
Agregado grueso	902.46	Kg	CANTERA SOJO - PIEDRA CHACADA 1/2
Aditivo			
Peso Unitario del Concreto			2297.13 kg/m ³
(III) MATERIALES POR M3 DE CONCRETO EN ESTADO HUMEDO (CORREGIDO POR HUMEDAD)			
Cemento	540.00	Kg	Cemento Pacasmayo - Tipo MS
Agua	234.82	L	-
Agregado fino	638.99	Kg	CANTERA SANTA MARGARITA - QUERECOTILLO - ARENA GRUESA
Agregado grueso	902.73	Kg	CANTERA SOJO - PIEDRA CHACADA 1/2
Aditivo			
Peso Unitario del Concreto en estado humedo (corregido por humedad de los agregados)			2316.54 kg/m ³
(IV) RESULTADOS DEL DISEÑO			
Asentamiento	4	"	
Factor cemento	12.7	bolsas	
Relacion a/c de diseño	0.40		
Relacion a/c de obra	0.43		
Proporcion en peso	1.0 : 1.2 : 1.7	/	19.1 L/ bolsa de cemento
Proporcion en volumen	1.0 : 1.0 : 1.6	/	19.1 L/ bolsa de cemento

OBSERVACIONES
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante
 Los materiales fueron entregados por el solicitante
 En obra debe efectuarse la correccion por humedad de los agregados

Darwin G. Perich Verdeguez
 TEC. EN LABORATORIO

Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
 JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
 DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

Certificado de obtención de ceniza de cáscara de arroz



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
Centro Productivo de Construcción y Consultoría
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y ESTRUCTURAS

INFORME DE ENSAYO N°023-008-2023-ACADEMICO-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F' C=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN, AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITANTE	Bach. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA/ Bach. KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORME: SEPTIEMBRE DEL 2023

MUESTRA	CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ
---------	-------------------------------

RESULTADOS

- Técnico Responsable del Ensayo : RENATO MEJIA NUÑEZ

N° MUESTRA	IDENTIFICACION DEL ESPECIMEN	PESO INICIAL EN CASCARILLA DE ARROZ (%)	PESO FINAL EN CENIZA (%)	COLOR DE CENIZA	TEMPERATURA	TIEMPO DE QUEMADO (MIN)
1	CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ	100	17.5	GRIS	625 °C	90

IV. OBSERVACIONES

Las muestras fueron extraídas por el solicitante

El LEM-FIC de la Universidad Nacional de Piura emite este reporte de Ensayos según los datos proporcionados por el cliente con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEM-FIC-UNP se restringe exclusivamente al procesamiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEM-FIC-UNP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información constatada en este reporte por parte del cliente.


Renato A. Mejía Núñez
Tec. de Laboratorio


Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

Certificados de propiedades físicas y químicas de ceniza de cáscara de arroz



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 Centro Productivo de Construcción y Consultoría
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y ESTRUCTURAS

INFORME DE ENSAYO N° 023-01.01-2023-ACADEMICO-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'C=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITA	BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORME: SETIEMBRE DEL 2023

PROPIEDADES FISICAS DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ

IDENTIFICACION	MUESTRA	% HUMEDAD	DENSIDAD (g/cm3)	MASA UNITARIA SUELTA (g/cm3)	MASA UNITARIA COMPACTADA (g/cm3)	% VACIOS EN AGREGADO SUELTO	% VACIOS EN AGREGADO COMPACTADO
CENIZA DE CASCARA DE ARROZ OBTENIDA A 625°C	M - 1	0.79	3.41	0.323	0.394	1.01	0.9

Observacion:

Cascara de arroz fue obtenida del Molino del Norte Srl.


Darwin G. Periche Verdeguer
 TEC. EN LABORATORIO


Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
 JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
 DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



ENSAYO FÍSICO QUÍMICO AGUA SUPERFICIAL

I. DATOS GENERALES

- Orden de Servicio : N° 023-2023-ACADEMICO-LEM-FIC-UNP
- Informe de Ensayo : N° 007-RAMN-LEM-FIC-UNP
- Fecha de Muestreo : SEPTIEMBRE DEL 2023

II. VERACIDAD DE INFORMACION Y DATOS DEL SOLICITANTE:

La siguiente informacion tiene carácter de declaracion jurada por parte del solicitante

TESISTA	: BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA/ BR. KARLA IRENE CELI HIDALGO
TESIS	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F' C=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN ,AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"
UBICACIÓN	: SULLANA-PIURA
MUESTREO REALIZADO POR	: EL TESISTA
ENSAYOS SOLICITADOS	: Perfil Físico Químico Ceniza de Arroz

Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

III. RESULTADOS

- Técnico Responsable del Ensayo : Renato Mejía Núñez.
- Norma usada en Ensayo : EPA METHOD 200.7

Nº MUESTRA	IDENTIFICACION DEL ESPECIMEN	ENSAYO	RESULTADOS
1	M01-MUESTRA 01	Plata (Ag)	No detectable
		Aluminio (Al)	213.20
		Arsénico (As)	No detectable
		Boro (B)	92.10
		Bario (Ba)	7.60
		Berilio (Be)	No detectable
		Bismuto (Bi)	No detectable
		Calcio (Ca)	18420.60
		Cadmio (Cd)	No detectable
		Cobalto (Co)	0.80
		Cromo (Cr)	9.90
		Cobre (Cu)	45.70
		Hierro (Fe)	389.80
		Mercurio (Hg)	No detectable
		Potasio (K)	22584.50
		Litio (Li)	2.10
		Magnesio (Mg)	2278.00
		Manganeso (Mn)	368.10
		Moibdeno (Mo)	No detectable
		Sodio (Na)	2311.00
		Niquel (Ni)	1.90
		Fosforo (P)	1700.20
		Piomo (Pb)	13.20
		Antimonio (Sb)	No detectable
		Selenio (Se)	1.00
		Silicio (Si)	125.00
		Estaño (Sn)	1.30
		Estroncio (Sr)	35.20

Renato A. Mejía Núñez
Tec. de Laboratorio



ENSAYO FÍSICO QUÍMICO AGUA SUPERFICIAL

I. DATOS GENERALES

- Orden de Servicio : N° 023-2023-ACADEMICO-LEM-FIC-UNP
- Informe de Ensayo : N° 007-RAMN-LEM-FIC-UNP
- Fecha de Muestreo : SEPTIEMBRE DEL 2023

II. VERACIDAD DE INFORMACION Y DATOS DEL SOLICITANTE:

La siguiente informacion tiene carácter de declaracion jurada por parte del solicitante

TESISTA	: BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA/ BR. KARLA IRENE CELI HIDALGO
TESIS	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'C=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN ,AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"
UBICACIÓN	: SULLANA-PIURA
MUESTREO REALIZADO POR	: EL TESISTA
ENSAYOS SOLICITADOS	: Perfil Físico Químico Ceniza de Arroz

III. RESULTADOS

- Técnico Responsable del Ensayo : Renato Mejía Núñez.
- Norma usada en Ensayo : EPA METHOD 200.7

N° MUESTRA	IDENTIFICACION DEL ESPECIMEN	ENSAYO	RESULTADOS
1	M01-MUESTRA 01	Talio (Tl)	No detectable
		Vanadio (V)	1.50
		Zinc (Zn)	488,00

IV. OBSERVACIONES

Las muestras fueron extraidas por el solicitante.


Renato A. Mejía Núñez
Tec. de Laboratorio


Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

Certificados de ensayos de resistencia a la compresión.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
Centro Productivo de Construcción y Consultoría
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y ESTRUCTURAS

INFORME DE ENSAYO N° 023-008-2023-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	*DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'c=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023*	
SOLICITANTE	BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORME: OCTUBRE DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
(NTP 339.034)

N° PROBETA	% ADICION DE CENIZA	f'c (kg/cm2)*	EDAD ESPECIMEN (días)	Ø SUPERIOR (cm)	Ø CENTRAL (cm)	Ø INFERIOR (cm)	Ø PROMEDIO (cm)	ALTURA (cm)	AREA SECCION RECTA (cm 2)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg / cm 2)
P1	0	280	7	14.999	15.014	15.004	15.006	30.00	176.85	46476	262.80
P2	0	280	7	15.022	15.011	14.993	15.009	30.00	176.92	48458	273.90
P3	0	280	7	15.014	15.005	14.996	15.005	30.00	176.83	52873	299.00
										PROMEDIO	278.57

Observacion

Las muestras fueron preparadas y curadas por el solicitante
Defectos en el especimen: ninguno
Los resultados obtenidos corresponden a una (01) probeta
* Resistencia del concreto a los 28 días (f'c), especificada por el solicitante
Datos proporcionados por el solicitante

Darwin G. Periche Verdegner
TEC. EN LABORATORIO

Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



INFORME DE ENSAYO N° 023-009-2023-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'c=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITANTE	BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORME: OCTUBRE DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
(NTP 339.034)

N° PROBETA	% ADICION DE CENIZA	f'c (kg/cm2)*	EDAD ESPECIMEN (días)	Ø SUPERIOR (cm)	Ø CENTRAL (cm)	Ø INFERIOR (cm)	Ø PROMEDIO (cm)	ALTURA (cm)	AREA SECCION RECTA (cm 2)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg / cm 2)
P1	1.5	280	7	14.997	15.014	15.039	15.017	30.00	177.11	55905	316.16
P2	1.5	280	7	15.022	15.011	14.993	15.009	30.00	176.92	54714	309.26
P3	1.5	280	7	15.014	15.005	14.986	15.002	30.00	176.75	53144	300.67
PROMEDIO										308.70	

Observacion

Las muestras fueron preparadas y curadas por el solicitante
Defectos en el especimen: ninguno
Los resultados obtenidos corresponden a una (01) probeta
* Resistencia del concreto a los 28 días (f'c), especificada por el solicitante
Datos proporcionados por el solicitante

Darwin G. Pericé Verdeguer
TEC. EN LABORATORIO

Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



INFORME DE ENSAYO N° 023-010-2023-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'c=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITANTE	BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORME: OCTUBRE DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
(NTP 339.034)

N° PROBETA	% ADICION DE CENIZA	f'c (kg/cm2)*	EDAD ESPECIMEN (días)	Ø SUPERIOR (cm)	Ø CENTRAL (cm)	Ø INFERIOR (cm)	Ø PROMEDIO (cm)	ALTURA (cm)	AREA SECCION RECTA (cm 2)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg / cm 2)
P1	2	280	7	14.98	15.012	15.039	15.010	30.00	176.96	54985	310.72
P2	2	280	7	15.021	15.011	14.993	15.008	30.00	178.91	55254	312.33
P3	2	280	7	15.011	15.015	15.006	15.011	30.00	176.97	56241	317.81
PROMEDIO											313.62

Observacion

Las muestras fueron preparadas y curadas por el solicitante
Defectos en el especimen: ninguno
Los resultados obtenidos corresponden a una (01) probeta
* Resistencia del concreto a los 28 días (f'c), especificada por el solicitante
Datos proporcionados por el solicitante

Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

Darwin G. Perote Verdguer
TEC. EN LABORATORIO



INFORME DE ENSAYO N° 023-011-2023-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'c=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITANTE	BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORME: OCTUBRE DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
(NTP 339.034)

N° PROBETA	% ADICION DE CENIZA	f'c (kg/cm2)*	EDAD ESPECIMEN (días)	Ø SUPERIOR (cm)	Ø CENTRAL (cm)	Ø INFERIOR (cm)	Ø PROMEDIO (cm)	ALTURA (cm)	AREA SECCION RECTA (cm 2)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg / cm 2)
P1	2.5	280	7	15.011	15.01	15.013	15.011	30.00	176.98	49839	281.60
P2	2.5	280	7	15.004	15.002	14.999	15.002	30.00	176.75	54757	309.79
P3	2.5	280	7	15.005	15.007	15.000	15.004	30.00	176.81	55274	312.62
PROMEDIO											301.34

Observacion

Las muestras fueron preparadas y curadas por el solicitante

Defectos en el especimen: ninguno

Los resultados obtenidos corresponden a una (01) probeta

* Resistencia del concreto a los 28 días (f'c), especificada por el solicitante

Datos proporcionados por el solicitante


Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA


Darwin G. Peñiche Verdegue
TEC. EN LABORATORIO



INFORME DE ENSAYO N° 023-012-2023-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'c=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITANTE	BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORME: OCTUBRE DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
(NTP 339.034)

N° PROBETA	% ADICION DE CENIZA	f'c (kg/cm2)*	EDAD ESPECIMEN (días)	Ø SUPERIOR (cm)	Ø CENTRAL (cm)	Ø INFERIOR (cm)	Ø PROMEDIO (cm)	ALTURA (cm)	AREA SECCION RECTA (cm 2)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg / cm 2)
P1	5%	280	7	14.998	15.012	14.989	15.000	30.00	176.71	41014	232.10
P2	5%	280	7	15.022	15.031	14.998	15.017	30.00	177.12	41445	234.00
P3	5%	280	7	15.004	15.015	14.988	15.002	30.00	176.77	41612	235.40
PROMEDIO											233.83

Observacion

Las muestras fueron preparadas y curadas por el solicitante

Defectos en el especimen: ninguno

Los resultados obtenidos corresponden a una (01) probeta

* Resistencia del concreto a los 28 días (f'c), especificada por el solicitante

Datos proporcionados por el solicitante


Darwin G. Péricke Verdeguer
TEC. EN LABORATORIO


Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



INFORME DE ENSAYO N° 023-013-2023-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'c=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITANTE	BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORME: OCTUBRE DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
(NTP 339.034)

N° PROBETA	% ADICION DE CENIZA	f'c (kg/cm2)*	EDAD ESPECIMEN (días)	Ø SUPERIOR (cm)	Ø CENTRAL (cm)	Ø INFERIOR (cm)	Ø PROMEDIO (cm)	ALTURA (cm)	AREA SECCION RECTA (cm 2)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg / cm 2)
P1	10%	280	7	14.987	14.992	14.991	14.990	30.00	176.48	29243	165.70
P2	10%	280	7	15.012	15.031	15.003	15.015	30.00	177.08	29767	168.10
P3	10%	280	7	15.004	15.065	15.004	15.024	30.00	177.29	30245	170.60
PROMEDIO											168.13

Observacion

Las muestras fueron preparadas y curadas por el solicitante

Defectos en el especimen: ninguno

Los resultados obtenidos corresponden a una (01) probeta

* Resistencia del concreto a los 28 días (f'c), especificada por el solicitante

Datos proporcionados por el solicitante

Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

Darwin G. Peñiche Verdeguer
TEC. EN LABORATORIO



INFORME DE ENSAYO N° 023-014-2023-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'c=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITANTE	BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORME: OCTUBRE DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
(NTP 339.034)

N° PROBETA	% ADICION DE CENIZA	F'c (kg/cm2)*	EDAD ESPECIMEN (dias)	Ø SUPERIOR (cm)	Ø CENTRAL (cm)	Ø INFERIOR (cm)	Ø PROMEDIO (cm)	ALTURA (cm)	AREA SECCION RECTA (cm 2)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg / cm 2)
P1	0%	280	14	15.002	14.999	15.003	15.001	30.00	176.75	53890	304.90
P2	0%	280	14	15.004	15.013	15.007	15.008	30.00	176.90	58520	330.80
P3	0%	280	14	14.998	15.000	15.010	15.003	30.00	176.78	58549	331.20
PROMEDIO										322.30	

Observacion

Las muestras fueron preparadas y curadas por el solicitante

Defectos en el especimen: ninguno

Los resultados obtenidos corresponden a una (01) probeta

* Resistencia del concreto a los 28 dias (f'c), especificada por el solicitante

Datos proporcionados por el solicitante


Darwin G. Pericke Verdeguer
TEC. EN LABORATORIO


Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



INFORME DE ENSAYO N° 023-015-2023-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'c=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITANTE	BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORME: OCTUBRE DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
(NTP 339.034)

N° PROBETA	% ADICION DE CENIZA	F'c (kg/cm2)*	EDAD ESPECIMEN (dias)	Ø SUPERIOR (cm)	Ø CENTRAL (cm)	Ø INFERIOR (cm)	Ø PROMEDIO (cm)	ALTURA (cm)	AREA SECCION RECTA (cm 2)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg / cm 2)
P1	1.5%	280	14	14.987	14.992	14.991	14.990	30.00	176.48	65386	370.50
P2	1.5%	280	14	15.012	15.031	15.003	15.015	30.00	177.08	66050	373.00
P3	1.5%	280	14	15.004	15.065	15.004	15.024	30.00	177.29	67547	381.00
PROMEDIO										374.83	

Observacion

Las muestras fueron preparadas y curadas por el solicitante

Defectos en el especimen: ninguno

Los resultados obtenidos corresponden a una (01) probeta

* Resistencia del concreto a los 28 dias (f'c), especificada por el solicitante

Datos proporcionados por el solicitante


Darwin G. Periche Verdeguer
TEC. EN LABORATORIO


Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



INFORME DE ENSAYO N° 023-016-2023-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'c=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITANTE	BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORME: OCTUBRE DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
(NTP 339.034)

N° PROBETA	% ADICION DE CENIZA	f'c (kg/cm2)*	EDAD ESPECIMEN (días)	Ø SUPERIOR (cm)	Ø CENTRAL (cm)	Ø INFERIOR (cm)	Ø PROMEDIO (cm)	ALTURA (cm)	AREA SECCION RECTA (cm 2)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg / cm 2)
P1	2%	280	14	14.998	14.999	15.001	14.999	30.00	176.70	66474	376.20
P2	2%	280	14	15.004	15.011	15.001	15.005	30.00	176.84	68101	385.10
P3	2%	280	14	15.001	15.021	15.002	15.008	30.00	176.90	69010	390.10
PROMEDIO											383.80

Observacion

Las muestras fueron preparadas y curadas por el solicitante

Defectos en el especimen: ninguno

Los resultados obtenidos corresponden a una (01) probeta

* Resistencia del concreto a los 28 días (f'c), especificada por el solicitante

Datos proporcionados por el solicitante


Darwin G. Pericte Verdeguer
TEC. EN LABORATORIO


Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



INFORME DE ENSAYO N° 023-017-2023-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'c=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITANTE	BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORME: OCTUBRE DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
(NTP 339.034)

N° PROBETA	% ADICION DE CENIZA	f'c (kg/cm2)*	EDAD ESPECIMEN (días)	Ø SUPERIOR (cm)	Ø CENTRAL (cm)	Ø INFERIOR (cm)	Ø PROMEDIO (cm)	ALTURA (cm)	AREA SECCION RECTA (cm ²)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm ²)
P1	2.5%	280	28	14.995	14.998	14.998	14.997	30.00	176.64	37678	213.30
P2	2.5%	280	28	15.002	15.004	14.999	15.002	30.00	176.75	61528	348.10
P3	2.5%	280	28	15.008	15.007	15.002	15.006	30.00	176.85	66778	377.60
PROMEDIO											313.00

Observacion

Las muestras fueron preparadas y curadas por el solicitante

Defectos en el especimen: ninguno

Los resultados obtenidos corresponden a una (01) probeta

* Resistencia del concreto a los 28 días (f'c), especificada por el solicitante

Datos proporcionados por el solicitante


Darwin G. Pericla Verdeguer
TEC. EN LABORATORIO


Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DEL LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



INFORME DE ENSAYO N° 023-018-2023-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO f'c=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITANTE	BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORME: OCTUBRE DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
(NTP 339.034)

N° PROBETA	% ADICION DE CENIZA	f'c (kg/cm2)*	EDAD ESPECIMEN (dias)	Ø SUPERIOR (cm)	Ø CENTRAL (cm)	Ø INFERIOR (cm)	Ø PROMEDIO (cm)	ALTURA (cm)	AREA SECCION RECTA (cm 2)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg / cm 2)
P1	5%	280	14	14.982	14.998	14.998	14.993	30.00	176.54	44559	252.40
P2	5%	280	14	15.01	15.02	15.001	15.010	30.00	176.96	52433	296.30
P3	5%	280	7	15.006	15.088	15.001	15.025	30.00	177.30	53830	303.60
PROMEDIO										284.10	

Observacion

Las muestras fueron preparadas y curadas por el solicitante

Defectos en el especimen: ninguno

Los resultados obtenidos corresponden a una (01) probeta

* Resistencia del concreto a los 28 dias (f'c), especificada por el solicitante

Datos proporcionados por el solicitante


Darwin G. Periche Verdeguer
TEC. EN LABORATORIO


Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



INFORME DE ENSAYO N° 023-019-2023-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'c=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023*	
SOLICITANTE	BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORME: OCTUBRE DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
(NTP 339.034)

N° PROBETA	% ADICION DE CENIZA	f'c (kg/cm2)*	EDAD ESPECIMEN (días)	Ø SUPERIOR (cm)	Ø CENTRAL (cm)	Ø INFERIOR (cm)	Ø PROMEDIO (cm)	ALTURA (cm)	AREA SECCION RECTA (cm 2)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg / cm 2)
P1	10%	280	14	14.998	15.002	14.997	14.999	30.00	176.69	28695	162.40
P2	10%	280	14	15.003	14.998	14.999	15.000	30.00	176.72	38276	216.60
P3	10%	280	14	15.001	15.004	15.002	15.002	30.00	176.77	33463	189.30
PROMEDIO										189.43	

Observacion

Las muestras fueron preparadas y curadas por el solicitante

Defectos en el especimen: ninguno

Los resultados obtenidos corresponden a una (01) probeta

* Resistencia del concreto a los 28 días (f'c), especificada por el solicitante

Datos proporcionados por el solicitante

Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

Darwin G. Pericte Verdeguer
TEC. EN LABORATORIO



INFORME DE ENSAYO N° 023-020-2023-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'c=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITANTE	BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORME: OCTUBRE DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
(NTP 339.034)

N° PROBETA	% ADICION DE CENIZA	f'c (kg/cm2)*	EDAD ESPECIMEN (días)	Ø SUPERIOR (cm)	Ø CENTRAL (cm)	Ø INFERIOR (cm)	Ø PROMEDIO (cm)	ALTURA (cm)	AREA SECCION RECTA (cm 2)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg / cm 2)
P1	0%	280	28	14.998	15.001	15.001	15.000	30.00	176.72	70686	400.00
P2	0%	280	28	15.001	15.002	14.999	15.001	30.00	176.73	68642	388.40
P3	0%	280	28	15.003	15.004	15	15.002	30.00	176.77	57574	325.70
PROMEDIO										371.37	

Observacion

Las muestras fueron preparadas y curadas por el solicitante
Defectos en el especimen: ninguno
Los resultados obtenidos corresponden a una (01) probeta
* Resistencia del concreto a los 28 días (f'c), especificada por el solicitante
Datos proporcionados por el solicitante

Darwin G. Peltche Verdeguer
TEC EN LABORATORIO

Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



INFORME DE ENSAYO N° 023-021-2023-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'c=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITANTE	BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORME: OCTUBRE DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
(NTP 339.034)

N° PROBETA	% ADICION DE CENIZA	f'c (kg/cm2)*	EDAD ESPECIMEN (dias)	Ø SUPERIOR (cm)	Ø CENTRAL (cm)	Ø INFERIOR (cm)	Ø PROMEDIO (cm)	ALTURA (cm)	AREA SECCION RECTA (cm 2)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg / cm 2)
P1	1.5%	280	28	14.996	14.996	15.001	14.998	30.00	176.66	68208	386.10
P2	1.5%	280	28	15.003	15.012	15.002	15.006	30.00	176.85	72791	411.60
P3	1.5%	280	28	15.001	15.004	14.999	15.001	30.00	176.75	67765	383.40
PROMEDIO										393.70	

Observacion

Las muestras fueron preparadas y curadas por el solicitante
Defectos en el especimen: ninguno
Los resultados obtenidos corresponden a una (01) probeta
* Resistencia del concreto a los 28 dias (f'c), especificada por el solicitante
Datos proporcionados por el solicitante

Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

Darwin G. Periche Verdeguez
TEC. EN LABORATORIO



INFORME DE ENSAYO N° 023-022-2023-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'c=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITANTE	BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORME: OCTUBRE DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
(NTP 339.034)

N° PROBETA	% ADICION DE CENIZA	F'c (kg/cm2)*	EDAD ESPECIMEN (dias)	Ø SUPERIOR (cm)	Ø CENTRAL (cm)	Ø INFERIOR (cm)	Ø PROMEDIO (cm)	ALTURA (cm)	AREA SECCION RECTA (cm 2)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg / cm 2)
P1	2.0%	280	28	14.998	14.998	14.997	14.998	30.00	176.66	72007	407.60
P2	2.0%	280	28	15.002	15.016	15.001	15.006	30.00	176.66	73098	413.30
P3	2.0%	280	28	15.003	15.02	15.002	15.008	30.00	176.91	75205	425.10
PROMEDIO											415.33

Observacion

Las muestras fueron preparadas y curadas por el solicitante

Defectos en el especimen: ninguno

Los resultados obtenidos corresponden a una (01) probeta

* Resistencia del concreto a los 28 dias (F'c), especificada por el solicitante

Datos proporcionados por el solicitante


Darwin G. Peruche Verdenauer


Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



INFORME DE ENSAYO N° 023-023-2023-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'c=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITANTE	BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORME: OCTUBRE DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
(NTP 339.034)

N° PROBETA	% ADICION DE CENIZA	f'c (kg/cm2)*	EDAD ESPECIMEN (días)	Ø SUPERIOR (cm)	Ø CENTRAL (cm)	Ø INFERIOR (cm)	Ø PROMEDIO (cm)	ALTURA (cm)	AREA SECCION RECTA (cm 2)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg / cm 2)
P1	2.5%	280	28	15.003	15.001	14.998	15.001	30.00	176.73	69809	395.00
P2	2.5%	280	28	15.008	15.016	15.004	15.009	30.00	176.93	62582	353.70
P3	2.5%	280	28	15.001	15.021	15.002	15.008	30.00	176.90	60554	342.30
PROMEDIO											363.67

Observacion

Las muestras fueron preparadas y curadas por el solicitante

Defectos en el especimen: ninguno

Los resultados obtenidos corresponden a una (01) probeta

* Resistencia del concreto a los 28 días (f'c), especificada por el solicitante

Datos proporcionados por el solicitante


Darwin G. Pericte Verdeguer
TEC. EN LABORATORIO


Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



INFORME DE ENSAYO N° 023-024-2023-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'c=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITANTE	BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORME: OCTUBRE DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
(NTP 339.034)

N° PROBETA	% ADICION DE CENIZA	f'c (kg/cm2)*	EDAD ESPECIMEN (días)	Ø SUPERIOR (cm)	Ø CENTRAL (cm)	Ø INFERIOR (cm)	Ø PROMEDIO (cm)	ALTURA (cm)	AREA SECCION RECTA (cm 2)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg / cm 2)
P1	5.0%	280	28	14.987	14.992	14.991	14.990	30.00	176.48	60762	344.30
P2	5.0%	280	28	15.012	15.031	15.003	15.015	30.00	177.08	62278	351.70
P3	5.0%	280	28	15.004	15.065	15.004	15.024	30.00	177.29	67086	378.40
PROMEDIO											358.13

Observacion

Las muestras fueron preparadas y curadas por el solicitante

Defectos en el especimen: ninguno

Los resultados obtenidos corresponden a una (01) probeta

* Resistencia del concreto a los 28 días (f'c), especificada por el solicitante

Datos proporcionados por el solicitante


Darwin G. Periche Verdeguez
TEC. EN LABORATORIO


Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



INFORME DE ENSAYO N° 023-025-2023-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'c=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITANTE	BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORME: OCTUBRE DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
(NTP 339.034)

Nº PROBETA	% ADICION DE CENIZA	F'c (kg/cm2)*	EDAD ESPECIMEN (dias)	Ø SUPERIOR (cm)	Ø CENTRAL (cm)	Ø INFERIOR (cm)	Ø PROMEDIO (cm)	ALTURA (cm)	AREA SECCION RECTA (cm 2)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg / cm 2)
P1	10.0%	280	28	14.995	14.998	15.001	14.998	30.00	176.67	38602	218.50
P2	10.0%	280	28	15.004	15.02	15.001	15.008	30.00	176.91	40530	229.10
P3	10.0%	280	28	15.008	15.021	15	15.009	30.00	176.93	41596	235.10
PROMEDIO											227.57

Observacion

Las muestras fueron preparadas y curadas por el solicitante
Defectos en el especimen: ninguno
Los resultados obtenidos corresponden a una (01) probeta
* Resistencia del concreto a los 28 dias (f'c), especificada por el solicitante
Datos proporcionados por el solicitante


Darwin G. Pericó Verdegue
TEC. EN LABORATORIO


Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

Certificados de ensayos de resistencia a la flexión.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 Centro Productivo de Construcción y Consultoría
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y ESTRUCTURAS

INFORME DE ENSAYO N° 023-026-2023-ACADEMICO-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'C=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITANTE	BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORMES: OCTUBRE DEL 2023

RESISTENCIA A LA FLEXION SIMPLE DE VIGAS DE CONCRETO
 (NTP 339.079)

Nº VIGA	% ADICION DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ	F'c (kg/cm2)*	EDAD ESPECIMEN (días)	ANCHO DE VIGA (cm)	PROMEDIO - ANCHO DE VIGA (cm)	ALTURA DE VIA (cm)	PROMEDIO - ALTURA DE VIA (cm)	LUZ LIBRE ENTRE APOYOS (cm)	CARGA MAXIMA (Kg)	MODULO DE ROTURA (Kg/cm 2)	PROMEDIO - RESISTENCIA A LA FLEXION (Kg / cm 2)
V1	0	280	7	15.251	15.222	15.162	15.136	45.00	2751	35.501	36.32
	0			15.240		15.127					
	0			15.174		15.118					
V2	0	280	7	15.129	15.217	15.298	15.219	45.00	2971	37.934	36.32
	0			15.233		15.19					
	0			15.290		15.168					
V3	0	280	7	15.242	15.222	15.466	15.468	45.00	2875	35.523	36.32
	0			15.279		15.473					
	0			15.145		15.465					

Observacion

Defectos en el especimen: ninguno
 Los resultados obtenidos corresponden a una (01) viga
 * Resistencia del concreto a los 28 días (f'c), especificada por el solicitante
 Datos proporcionados por el solicitante

Darwin G. Periche Verdeguer
 TEC. EN LABORATORIO

Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
 JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
 DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



INFORME DE ENSAYO N° 023-027-2023-ACADEMICO-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'c=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITANTE	BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORMES: OCTUBRE DEL 2023

RESISTENCIA A LA FLEXION SIMPLE DE VIGAS DE CONCRETO
(NTP 339.079)

N° VIGA	% ADICION DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ	f'c (kg/cm2)*	EDAD ESPECIMEN (días)	ANCHO DE VIGA (cm)	PROMEDIO - ANCHO DE VIGA (cm)	ALTURA DE VIA (cm)	PROMEDIO - ALTURA DE VIA (cm)	LUZ LIBRE ENTRE APOYOS (cm)	CARGA MAXIMA (Kg)	MODULO DE ROTURA (Kg/cm 2)	PROMEDIO - RESISTENCIA A LA FLEXION (Kg / cm 2)		
V1	1.5%	280	7	15.353	15.361	15.111	15.105	45.00	2812	36.107	34.38		
	1.5%			15.320		15.102							
	1.5%			15.41		15.101							
V2	1.5%	280	7	15.121	15.162	15.144	15.132	45.00	2640	34.221		34.38	
	1.5%			15.225		15.133							
	1.5%			15.140		15.118							
V3	1.5%	280	7	15.222	15.208	15.228	15.169	45.00	2551	32.803			34.38
	1.5%			15.199		15.148							
	1.5%			15.203		15.132							

Observacion

Defectos en el especimen: ninguno
Los resultados obtenidos corresponden a una (01) Viga
* Resistencia del concreto a los 28 días (f'c), especificada por el solicitante
Datos proporcionados por el solicitante


Darwin G. Ponce Verdeguez
TEC. EN LABORATORIO


Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



INFORME DE ENSAYO N° 023-028-2023-ACADEMICO-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'c=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITANTE	BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORMES: OCTUBRE DEL 2023

RESISTENCIA A LA FLEXION SIMPLE DE VIGAS DE CONCRETO
(NTP 339.079)

Nº VIGA	% ADICION DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ	f'c (kg/cm2)*	EDAD ESPECIMEN (días)	ANCHO DE VIGA (cm)	PROMEDIO ANCHO DE VIGA (cm)	ALTURA DE VIA (cm)	PROMEDIO ALTURA DE VIA (cm)	LUZ LIBRE ENTRE APOYOS (cm)	CARGA MAXIMA (Kg)	MODULO DE ROTURA (Kg/cm 2)	PROMEDIO RESISTENCIA A LA FLEXION (Kg / cm 2)
V1	2%	280	7	15.134	15.179	15.095	15.088	45.00	2959	38.535	36.94
	2%			15.230		15.028					
	2%			15.172		15.141					
V2	2%	280	7	15.055	15.110	15.143	15.131	45.00	2717	35.344	
	2%			15.136		15.142					
	2%			15.140		15.107					
V3	2%	280	7	15.195	15.116	15.136	15.136	45.00	2842	36.931	
	2%			15.017		15.144					
	2%			15.136		15.127					

Observacion

Defectos en el especimen: ninguno
Los resultados obtenidos corresponden a una (01) viga
* Resistencia del concreto a los 28 días (f'c), especificada por el solicitante
Datos proporcionados por el solicitante


Darwin G. Periche Verdeguer
TEC. EN LABORATORIO


Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



INFORME DE ENSAYO N° 023-029-2023-ACADEMICO-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'c=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITANTE	BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORMES: OCTUBRE DEL 2023

RESISTENCIA A LA FLEXION SIMPLE DE VIGAS DE CONCRETO
(NTP 339.079)

N° VIGA	% ADICION DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ	f'c (kg/cm2)*	EDAD ESPECIMEN (dias)	ANCHO DE VIGA (cm)	PROMEDIO - ANCHO DE VIGA (cm)	ALTURA DE VIA (cm)	PROMEDIO - ALTURA DE VIA (cm)	LUZ LIBRE ENTRE APOYOS (cm)	CARGA MAXIMA (Kg)	MODULO DE ROTURA (Kg/cm2)	PROMEDIO - RESISTENCIA A LA FLEXION (Kg/cm2)		
V1	2.5%	280	7	15.213	15.148	15.015	15.059	45.00	2881	37.739	34.80		
	2.5%			15.120		15.122							
	2.5%			15.111		15.041							
V2	2.5%	280	7	15.091	15.112	15.112	15.099	45.00	2566	33.514		34.80	
	2.5%			15.125		15.085							
	2.5%			15.120		15.101							
V3	2.5%	280	7	15.105	15.118	15.094	15.093	45.00	2537	33.148			34.80
	2.5%			15.142		15.101							
	2.5%			15.108		15.085							

Observacion

Defectos en el especimen: ninguno
Los resultados obtenidos corresponden a una (01) Viga
* Resistencia del concreto a los 28 dias (f'c), especificada por el solicitante
Datos proporcionados por el solicitante


Darwin G. Périco Verdeguer
TEC. EN LABORATORIO


Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



INFORME DE ENSAYO N° 023-030-2023-ACADEMICO-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'c=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITANTE	BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORMES: OCTUBRE DEL 2023

RESISTENCIA A LA FLEXION SIMPLE DE VIGAS DE CONCRETO
(NTP 339.079)

Nº VIGA	% ADICION DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ	f'c (kg/cm2)*	EDAD ESPECIMEN (días)	ANCHO DE VIGA (cm)	PROMEDIO - ANCHO DE VIGA (cm)	ALTURA DE VIA (cm)	PROMEDIO - ALTURA DE VIA (cm)	LUZ LIBRE ENTRE APOYOS (cm)	CARGA MAXIMA (Kg)	MODULO DE ROTURA (Kg/cm 2)	PROMEDIO - RESISTENCIA A LA FLEXION (Kg / cm 2)		
V1	5%	280	7	15.120	15.113	15.085	15.093	45.00	2869	37.501	39.45		
	5%			15.114		15.076							
	5%			15.105		15.118							
V2	5%	280	7	15.097	15.083	15.107	15.102	45.00	3250	42.514		39.45	
	5%			15.108		15.128							
	5%			15.045		15.071							
V3	5%	280	7	15.118	15.120	15.127	15.120	45.00	2944	38.329			39.45
	5%			15.119		15.118							
	5%			15.122		15.114							

Observacion

Defectos en el especimen: ninguno
Los resultados obtenidos corresponden a una (01) viga
* Resistencia del concreto a los 28 días (f'c), especificada por el solicitante
Datos proporcionados por el solicitante

Darwin G. Perche Verdeguer
TEC. EN LABORATORIO

Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



INFORME DE ENSAYO N° 023-031-2023-ACADEMICO-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'c=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITANTE	BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORMES: OCTUBRE DEL 2023

RESISTENCIA A LA FLEXION SIMPLE DE VIGAS DE CONCRETO
(NTP 339.079)

Nº VIGA	% ADICION DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ	F'c (kg/cm2)*	EDAD ESPECIMEN (días)	ANCHO DE VIGA (cm)	PROMEDIO ANCHO DE VIGA (cm)	ALTURA DE VIA (cm)	PROMEDIO ALTURA DE VIA (cm)	LUZ LIBRE ENTRE APOYOS (cm)	CARGA MAXIMA (Kg)	MODULO DE ROTURA (Kg/cm 2)	PROMEDIO RESISTENCIA A LA FLEXION (Kg / cm 2)
V1	10%	280	7	15.121	15.120	15.043	15.064	45.00	2776	36.407	
	10%			15.110		15.022					
	10%			15.128		15.128					
V2	10%	280	7	15.040	15.097	15.089	15.106	45.00	2517	32.880	34.13
	10%			15.111		15.124					
	10%			15.140		15.104					
V3	10%	280	7	15.095	15.052	15.117	15.102	45.00	2525	33.099	
	10%			15.046		15.104					
	10%			15.014		15.085					

Observacion

Defectos en el especimen: ninguno

Los resultados obtenidos corresponden a una (01) viga

* Resistencia del concreto a los 28 días (F'c), especificada por el solicitante

Datos proporcionados por el solicitante


Darwin G. Periche Verdeguer
TEC. EN LABORATORIO


Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



INFORME DE ENSAYO N° 023-032-2023-ACADEMICO-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'c=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITANTE	BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORMES: OCTÚBRE DEL 2023

RESISTENCIA A LA FLEXION SIMPLE DE VIGAS DE CONCRETO
(NTP 339.079)

Nº VIGA	% ADICION DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ	F'c (kg/cm2)*	EDAD ESPECIMEN (días)	ANCHO DE VIGA (cm)	PROMEDIO - ANCHO DE VIGA (cm)	ALTURA DE VIA (cm)	PROMEDIO - ALTURA DE VIA (cm)	LUZ LIBRE ENTRE APOYOS (cm)	CARGA MAXIMA (Kg)	MODULO DE ROTURA (Kg/cm 2)	PROMEDIO - RESISTENCIA A LA FLEXION (Kg / cm 2)		
V1	0%	280	14	15.131	15.147	15.144	15.110	45.00	3721	48.420	44.72		
	0%			15.184		15.022							
	0%			15.125		15.164							
V2	0%	280	14	15.105	15.119	15.128	15.120	45.00	3142	40.907		44.72	
	0%			15.121		15.114							
	0%			15.130		15.118							
V3	0%	280	14	15.108	15.106	15.111	15.110	45.00	3435	44.822			44.72
	0%			15.105		15.117							
	0%			15.104		15.101							

Observacion

Defectos en el especimen: ninguno
Los resultados obtenidos corresponden a una (01) viga
* Resistencia del concreto a los 28 días (f'c), especificada por el solicitante
Datos proporcionados por el solicitante


Darwin G. Periche Verdeguez
TEC. EN LABORATORIO


Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



INFORME DE ENSAYO N° 023-033-2023-ACADEMICO-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'c=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITANTE	BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORMES: OCTUBRE DEL 2023

RESISTENCIA A LA FLEXION SIMPLE DE VIGAS DE CONCRETO
(NTP 339.079)

Nº VIGA	% ADICION DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ	f'c (kg/cm2)*	EDAD ESPECIMEN (días)	ANCHO DE VIGA (cm)	PROMEDIO - ANCHO DE VIGA (cm)	ALTURA DE VIA (cm)	PROMEDIO - ALTURA DE VIA (cm)	LUZ LIBRE ENTRE APOYOS (cm)	CARGA MAXIMA (Kg)	MODULO DE ROTURA (Kg/cm 2)	PROMEDIO - RESISTENCIA A LA FLEXION (Kg / cm 2)
V1	1.5%	280	14	15.134	15.148	15.125	15.086	45.00	3140	40.987	36.55
	1.5%			15.185		15.024					
	1.5%			15.126		15.108					
V2	1.5%	280	14	15.101	15.118	15.121	15.116	45.00	2495	32.503	
	1.5%			15.128		15.116					
	1.5%			15.124		15.111					
V3	1.5%	280	14	15.114	15.113	15.118	15.113	45.00	2774	36.162	
	1.5%			15.107		15.115					
	1.5%			15.119		15.106					

Observacion

Defectos en el especimen: ninguno
Los resultados obtenidos corresponden a una (01) viga
* Resistencia del concreto a los 28 días (f'c), especificada por el solicitante
Datos proporcionados por el solicitante


Darwin G. Periche Verdeguer
TEC. EN LABORATORIO


Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



INFORME DE ENSAYO N° 023-034-2023-ACADEMICO-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'c=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITANTE	BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORMES: OCTUBRE DEL 2023

RESISTENCIA A LA FLEXION SIMPLE DE VIGAS DE CONCRETO
(NTP 339.079)

N° VIGA	% ADICION DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ	f'c (kg/cm2)*	EDAD ESPECIMEN (días)	ANCHO DE VIGA (cm)	PROMEDIO - ANCHO DE VIGA (cm)	ALTURA DE VIA (cm)	PROMEDIO - ALTURA DE VIA (cm)	LUZ LIBRE ENTRE APOYOS (cm)	CARGA MAXIMA (Kg)	MODULO DE ROTURA (Kg/cm 2)	PROMEDIO - RESISTENCIA A LA FLEXION (Kg / cm 2)		
V1	2%	280	14	15.103	15.129	15.095	15.112	45.00	2927	38.125	39.20		
	2%			15.170		15.111							
	2%			15.113		15.129							
V2	2%	280	14	15.075	15.091	15.129	15.120	45.00	3085	40.237		39.20	
	2%			15.103		15.124							
	2%			15.095		15.108							
V3	2%	280	14	15.097	15.125	15.119	15.117	45.00	3013	39.225			39.20
	2%			15.142		15.128							
	2%			15.136		15.105							

Observacion

Defectos en el especimen: ninguno

Los resultados obtenidos corresponden a una (01) viga

* Resistencia del concreto a los 28 días (f'c), especificada por el solicitante

Datos proporcionados por el solicitante


Darwin G. Periche Verdeguer
TEC. EN LABORATORIO


Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



INFORME DE ENSAYO N° 023-035-2023-ACADEMICO-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'c=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITANTE	BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORMES: OCTUBRE DEL 2023

RESISTENCIA A LA FLEXION SIMPLE DE VIGAS DE CONCRETO
(NTP 339.079)

Nº VIGA	% ADICION DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ	f'c (kg/cm2)*	EDAD ESPECIMEN (días)	ANCHO DE VIGA (cm)	PROMEDIO - ANCHO DE VIGA (cm)	ALTURA DE VIA (cm)	PROMEDIO - ALTURA DE VIA (cm)	LUZ LIBRE ENTRE APOYOS (cm)	CARGA MAXIMA (Kg)	MODULO DE ROTURA (Kg/cm 2)	PROMEDIO - RESISTENCIA A LA FLEXION (Kg / cm 2)		
V1	2.5%	280	14	15.021	15.105	15.01	15.058	45.00	3266	42.911	44.46		
	2.5%			15.140		15.004							
	2.5%			15.153		15.101							
V2	2.5%	280	14	15.052	15.100	15.111	15.114	45.00	3757	49.013		44.46	
	2.5%			15.128		15.129							
	2.5%			15.121		15.102							
V3	2.5%	280	14	15.17	15.112	15.137	15.128	45.00	3186	41.456			44.46
	2.5%			15.020		15.118							
	2.5%			15.147		15.128							

Observacion

Defectos en el especimen: ninguno

Los resultados obtenidos corresponden a una (01) viga

* Resistencia del concreto a los 28 días (f'c), especificada por el solicitante

Datos proporcionados por el solicitante


Darwin G. Periche Verdeguer
TEC. EN LABORATORIO


Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



INFORME DE ENSAYO N° 023-036-2023-ACADEMICO-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'c=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITANTE	BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORMES: OCTUBRE DEL 2023

RESISTENCIA A LA FLEXION SIMPLE DE VIGAS DE CONCRETO
(NTP 339.079)

Nº VIGA	% ADICION DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ	f'c (kg/cm2)*	EDAD ESPECIMEN (días)	ANCHO DE VIGA (cm)	PROMEDIO - ANCHO DE VIGA (cm)	ALTURA DE VIA (cm)	PROMEDIO - ALTURA DE VIA (cm)	LUZ LIBRE ENTRE APOYOS (cm)	CARGA MAXIMA (Kg)	MODULO DE ROTURA (Kg/cm 2)	PROMEDIO - RESISTENCIA A LA FLEXION (Kg / cm 2)
V1	5%	280	14	15.105	15.110	15.082	15.092	45.00	3381	44.208	42.05
	5%			15.116		15.076					
	5%			15.109		15.118					
V2	5%	280	14	15.092	15.096	15.101	15.118	45.00	3207	41.828	
	5%			15.102		15.13					
	5%			15.095		15.122					
V3	5%	280	14	15.12	15.118	15.124	15.117	45.00	3080	40.115	
	5%			15.114		15.112					
	5%			15.121		15.116					

Observacion

Defectos en el especimen: ninguno
Los resultados obtenidos corresponden a una (01) viga
* Resistencia del concreto a los 28 días (f'c), especificada por el solicitante
Datos proporcionados por el solicitante


Darwin G. Periche Verdeguer
TEC. EN LABORATORIO


Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



INFORME DE ENSAYO N° 023-037-2023-ACADEMICO-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'c=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITANTE	BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORMES: OCTUBRE DEL 2023

RESISTENCIA A LA FLEXION SIMPLE DE VIGAS DE CONCRETO
(NTP 339.079)

Nº VIGA	% ADICION DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ	f'c (kg/cm2)*	EDAD ESPECIMEN (días)	ANCHO DE VIGA (cm)	PROMEDIO - ANCHO DE VIGA (cm)	ALTURA DE VIA (cm)	PROMEDIO - ALTURA DE VIA (cm)	LUZ LIBRE ENTRE APOYOS (cm)	CARGA MAXIMA (kg)	MODULO DE ROTURA (Kg/cm 2)	PROMEDIO - RESISTENCIA A LA FLEXION (Kg / cm 2)		
V1	10%	280	14	15,088	15,114	15,041	15,030	45,00	3348	44,126	35,96		
	10%			15,140		15,022							
	10%			15,113		15,028							
V2	10%	280	14	15,048	15,099	15,076	15,064	45,00	2408	31,626		35,96	
	10%			15,129		15,055							
	10%			15,120		15,061							
V3	10%	280	14	15,122	15,097	15,024	15,048	45,00	2441	32,130			35,96
	10%			15,098		15,032							
	10%			15,071		15,089							

Observacion

Defectos en el especimen: ninguno
Los resultados obtenidos corresponden a una (01) viga
* Resistencia del concreto a los 28 días (f'c), especificada por el solicitante
Datos proporcionados por el solicitante

Darwin G. Perche Verdeguer
TEC. EN LABORATORIO

Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



INFORME DE ENSAYO N° 023-038-2023-ACADEMICO-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'c=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITANTE	BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORMES: OCTUBRE DEL 2023

RESISTENCIA A LA FLEXION SIMPLE DE VIGAS DE CONCRETO
(NTP 339.079)

N° VIGA	% ADICION DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ	f'c (kg/cm2)*	EDAD ESPECIMEN (días)	ANCHO DE VIGA (cm)	PROMEDIO - ANCHO DE VIGA (cm)	ALTURA DE VIA (cm)	PROMEDIO - ALTURA DE VIA (cm)	LUZ LIBRE ENTRE APOYOS (cm)	CARGA MAXIMA (Kg)	MODULO DE ROTURA (Kg/cm 2)	PROMEDIO - RESISTENCIA A LA FLEXION (Kg / cm 2)		
V1	0.0%	280	28	15.112	15.109	15.008	15.049	45.00	4016	52.814	50.26		
	0.0%			15.110		15.104							
	0.0%			15.106		15.035							
V2	0.0%	280	28	15.096	15.111	15.101	15.089	45.00	3968	51.901		50.26	
	0.0%			15.122		15.081							
	0.0%			15.114		15.085							
V3	0.0%	280	28	15.102	15.102	15.092	15.092	45.00	3521	46.060			50.26
	0.0%			15.104		15.101							
	0.0%			15.101		15.084							

Observacion

Defectos en el especimen: ninguno
Los resultados obtenidos corresponden a una (01) Viga
* Resistencia del concreto a los 28 días (f'c), especificada por el solicitante
Datos proporcionados por el solicitante

Darwin G. Peñate Verdeguer
TEC. EN LABORATORIO

Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



INFORME DE ENSAYO N° 023-039-2023-ACADEMICO-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'c=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITANTE	BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORMES: OCTUBRE DEL 2023

RESISTENCIA A LA FLEXION SIMPLE DE VIGAS DE CONCRETO
(NTP 339.079)

N° VIGA	% ADICION DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ	f'c (kg/cm2)*	EDAD ESPECIMEN (días)	ANCHO DE VIGA (cm)	PROMEDIO - ANCHO DE VIGA (cm)	ALTURA DE VIA (cm)	PROMEDIO - ALTURA DE VIA (cm)	LUZ LIBRE ENTRE APOYOS (cm)	CARGA MAXIMA (Kg)	MODULO DE ROTURA (Kg/cm 2)	PROMEDIO - RESISTENCIA A LA FLEXION (Kg / cm 2)
V1	1.5%	280	28	15.022	15.087	15.012	15.029	45.00	3856	50.921	50.96
	1.5%			15.120		15.004					
	1.5%			15.118		15.071					
V2	1.5%	280	28	15.058	15.103	15.101	15.107	45.00	3962	51.725	50.96
	1.5%			15.114		15.119					
	1.5%			15.136		15.102					
V3	1.5%	280	28	15.147	15.096	15.131	15.124	45.00	3855	50.237	50.96
	1.5%			15.007		15.134					
	1.5%			15.134		15.108					

Observacion

Defectos en el especimen: ninguno
Los resultados obtenidos corresponden a una (01) viga
* Resistencia del concreto a los 28 días (f'c), especificada por el solicitante
Datos proporcionados por el solicitante


Darwin G. Peñiche Verdeguez
TEC. EN LABORATORIO


Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



INFORME DE ENSAYO N° 023-040-2023-ACADEMICO-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'c=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITANTE	BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORMES: OCTUBRE DEL 2023

RESISTENCIA A LA FLEXION SIMPLE DE VIGAS DE CONCRETO
(NTP 339.079)

Nº VIGA	% ADICION DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ	f'c (kg/cm2)*	EDAD ESPECIMEN (días)	ANCHO DE VIGA (cm)	PROMEDIO ANCHO DE VIGA (cm)	ALTURA DE VIA (cm)	PROMEDIO ALTURA DE VIA (cm)	LUZ LIBRE ENTRE APOYOS (cm)	CARGA MAXIMA (Kg)	MODULO DE ROTURA (Kg/cm 2)	PROMEDIO RESISTENCIA A LA FLEXION (Kg / cm 2)
V1	2%	280	28	15.036	15.085	15.111	15.089	45.00	4474	58.618	
	2%			15.114		15.021					
	2%			15.104		15.136					
V2	2%	280	28	15.101	15.114	15.094	15.105	45.00	4615	60.226	55.08
	2%			15.116		15.106					
	2%			15.125		15.114					
V3	2%	280	28	15.101	15.100	15.106	15.094	45.00	3547	48.397	
	2%			15.104		15.102					
	2%			15.095		15.074					

Observacion

Defectos en el especimen: ninguno
Los resultados obtenidos corresponden a una (01) viga
* Resistencia del concreto a los 28 días (f'c), especificada por el solicitante
Datos proporcionados por el solicitante


Darwin G. Periche Verdeguer
TEC. EN LABORATORIO


Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



INFORME DE ENSAYO N° 023-041-2023-ACADEMICO-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'c=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITANTE	BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORMES: OCTUBRE DEL 2023

RESISTENCIA A LA FLEXION SIMPLE DE VIGAS DE CONCRETO
 (NTP 339.079)

Nº VIGA	% ADICION DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ	F'c (kg/cm2)*	EDAD ESPECIMEN (días)	ANCHO DE VIGA (cm)	PROMEDIO - ANCHO DE VIGA (cm)	ALTURA DE VIA (cm)	PROMEDIO - ALTURA DE VIA (cm)	LUZ LIBRE ENTRE APOYOS (cm)	CARGA MAXIMA (Kg)	MODULO DE ROTURA (Kg/cm 2)	PROMEDIO - RESISTENCIA A LA FLEXION (Kg / cm 2)
V1	2.5%	280	28	15.094	15.096	15.042	15.029	45.00	3736	49.305	49.45
	2.5%			15.084		15.024					
	2.5%			15.111		15.021					
V2	2.5%	280	28	15.046	15.083	15.082	15.068	45.00	3846	50.540	49.45
	2.5%			15.09		15.067					
	2.5%			15.112		15.055					
V3	2.5%	280	28	15.097	15.045	15.064	15.073	45.00	3685	48.513	49.45
	2.5%			15.027		15.081					
	2.5%			15.011		15.074					

Observacion

Defectos en el especimen: ninguno
 Los resultados obtenidos corresponden a una (01) viga
 * Resistencia del concreto a los 28 días (f'c), especificada por el solicitante
 Datos proporcionados por el solicitante

Darwin G. Pericke Verdeguer
 TEC. EN LABORATORIO

Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
 JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
 DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



INFORME DE ENSAYO N° 023-042-2023-ACADEMICO-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'c=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITANTE	BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORMES: OCTUBRE DEL 2023

RESISTENCIA A LA FLEXION SIMPLE DE VIGAS DE CONCRETO
(NTP 339.079)

Nº VIGA	% ADICION DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ	F'c (kg/cm2)*	EDAD ESPECIMEN (días)	ANCHO DE VIGA (cm)	PROMEDIO - ANCHO DE VIGA (cm)	ALTURA DE VIA (cm)	PROMEDIO - ALTURA DE VIA (cm)	LUZ LIBRE ENTRE APOYOS (cm)	CARGA MAXIMA (Kg)	MODULO DE ROTURA (kg/cm ²)	PROMEDIO - RESISTENCIA A LA FLEXION (kg/cm ²)		
V1	5%	280	28	15.101	15.060	15.093	15.088	45.00	3364	44.154	46.74		
	5%			15.062		15.061							
	5%			15.016		15.111							
V2	5%	280	28	15.055	15.084	15.088	15.081	45.00	3991	52.350		46.74	
	5%			15.105		15.054							
	5%			15.092		15.101							
V3	5%	280	28	15.091	15.055	15.093	15.055	45.00	3314	43.705			46.74
	5%			15.064		15.014							
	5%			15.011		15.057							

Observacion

Defectos en el especimen: ninguno

Los resultados obtenidos corresponden a una (01) viga

* Resistencia del concreto a los 28 días (f'c), especificada por el solicitante

Datos proporcionados por el solicitante


Darwin G. Pericke Verdeguer
TEC. EN LABORATORIO


Ing. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



INFORME DE ENSAYO N° 023-043-2023-ACADEMICO-LEM-FIC-UNP

PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ AL CONCRETO F'c=280 KG/CM2, CALLE SAN JUAN AAHH SANTA TERESITA, SULLANA 2023"	
SOLICITANTE	BR. CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA - KARLA IRENE CELI HIDALGO	FECHA DE INFORMES: OCTUBRE DEL 2023

RESISTENCIA A LA FLEXION SIMPLE DE VIGAS DE CONCRETO
(NTP 339.079)

Nº VIGA	% ADICION DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ	f'c (kg/cm2)*	EDAD ESPECIMEN (días)	ANCHO DE VIGA (cm)	PROMEDIO - ANCHO DE VIGA (cm)	ALTURA DE VIA (cm)	PROMEDIO - ALTURA DE VIA (cm)	LUZ LIBRE ENTRE APOYOS (cm)	CARGA MAXIMA (Kg)	MODULO DE ROTURA (Kg/cm 2)	PROMEDIO - RESISTENCIA A LA FLEXION (Kg / cm 2)		
V1	10.0%	280	28	15.136	15.112	15.071	15.049	45.00	3059	40.219	36.81		
	10.0%			15.150		15.036							
	10.0%			15.05		15.041							
V2	10.0%	280	28	15.111	15.112	15.104	15.108	45.00	3020	39.401		36.81	
	10.0%			15.124		15.113							
	10.0%			15.100		15.106							
V3	10.0%	280	28	15.121	15.120	15.128	15.128	45.00	2370	30.822			36.81
	10.0%			15.109		15.133							
	10.0%			15.131		15.122							

Observacion

Defectos en el especimen: ninguno

Los resultados obtenidos corresponden a una (01) Viga

* Resistencia del concreto a los 28 días (f'c), especificada por el solicitante

Datos proporcionados por el solicitante


Darwin G. Periche Verdeguer
TEC. EN LABORATORIO


Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

Anexo 10. Certificado de calibración del equipo



MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L.

DOG-42 / Ed. 00 - Sep 2019
Pág. 1 de 5

Certificado de Calibración

LTC23-0057

ORDEN DE TRABAJO	: OT23-0309	El presente Certificado de Calibración evidencia la trazabilidad del proceso de calibración con patrones Nacionales o Internacionales, los cuales representan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI) y no debe utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.
CLIENTE	: UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA	MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L. como organismo de evaluación de la conformidad de tercera parte ejecuta servicios de calibración a la vez que calibra y mantiene sus patrones de referencia con la finalidad de garantizar la trazabilidad de las mediciones.
DIRECCIÓN	: URB. MIRAFLORES S/N - CASTILLA - PIURA - PIURA	Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones, el usuario debería recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.
LUGAR DE CALIBRACIÓN	: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES - FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL	La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición, que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre de la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.
INSTRUMENTO CALIBRADO	: HORNO	Los resultados reportados son válidos para las condiciones y momento en que se realizó la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la recalibración.
MARCA / FABRICANTE	: ORION	MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L. no se responsabiliza por cualquier daño derivado del uso inadecuado del equipo calibrado, así como de una incorrecta interpretación de los resultados del presente certificado.
MODELO	: HL-03	
SERIE	: 21050307	
PROCEDENCIA	: NO INDICA	
IDENTIFICACIÓN	: SBN - 322257070024	
VENTILACIÓN	: FORZADA	
POSICIÓN SELECTOR	: 110,0 °C	
INDICADOR	: DIGITAL	
ALCANCE / Div. Min.	: (0 a 600) °C / 0,1 °C	
SELECTOR	: DIGITAL	
ALCANCE / Div. Min. SELECTOR	: (0 a 600) °C / 0,1 °C	
UBICACIÓN	: ÁREA DE ENSAYOS BÁSICOS DE SUELO	
TEMPERATURA DE TRABAJO	: 110 °C \pm 5 °C	
FECHA DE CALIBRACIÓN	: 2023-05-09	
FECHA DE EMISIÓN	: 2023-05-15	

Sello



Director de Laboratorio
DANTE ABELINO PEREZ

MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L.

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN DE ESTE DOCUMENTO SALVO AUTORIZACIÓN EXPRESA DE MSG.
Jr. Las Gravas Nro. 1853 Urb. Flores 78 - Lima 36 Telf.: 01 682 4729 / RPC: 992 367 283
operaciones@msgperu.com / metrologia@msgperu.com / ventas@msgperu.com / www.msgperu.com

Certificado de Calibración

LDA23-0425

ORDEN DE TRABAJO	: OT23-0309	El presente Certificado de Calibración evidencia la trazabilidad del proceso de calibración con patrones Nacionales o Internacionales, los cuales representan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
CLIENTE	: UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA	
DIRECCIÓN	: CAR.A CASERIO MIRAFLORES NRO. S/N (CAMPUS UNIVERSITARIO) PIURA - PIURA -	MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L. como organismo de evaluación de la conformidad de tercera parte ejecuta servicios de calibración a la vez que calibra y mantiene sus patrones de referencia con la finalidad de garantizar la trazabilidad de las mediciones.
LUGAR DE CALIBRACIÓN	: INSTALACIONES DEL CLIENTE	Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones, el usuario debería recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.
EQUIPO	: TAMIZ DIAMETRO 8"	La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición, que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre de la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.
MARCA	: ORION	Los resultados reportados son válidos para las condiciones y momento en que se realizó la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la recalibración.
MODELO	: 1,5 in (37,5 mm)	MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L. no se responsabiliza por cualquier daño derivado del uso inadecuado del equipo calibrado, así como de una incorrecta interpretación de los resultados del presente certificado.
NÚMERO DE SERIE	: 13813	
IDENTIFICACIÓN	: NO INDICA	
FECHA DE CALIBRACIÓN	: 2023-05-09	
FECHA DE EMISIÓN	: 2023-05-15	

Sello

Fecha

Responsable Técnico



2023-05-09



Dante Abelino Pérez

MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L.

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN DE ESTE DOCUMENTO SALVO AUTORIZACIÓN EXPRESA DE MSG.
Jr. Las Gravas Nro. 1853 Urb. Flores 78 - Lima 36 Telf.: 01 682 4729 / RPC. 992 367 283
operaciones@msgperu.com / metrologia@msgperu.com / ventas@msgperu.com / www.msgperu.com

Certificado de Calibración

LDA23-0426

ORDEN DE TRABAJO	: OT23-0309	El presente Certificado de Calibración evidencia la trazabilidad del proceso de calibración con patrones Nacionales o Internacionales, los cuales representan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
CLIENTE	: UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA	
DIRECCIÓN	: CAR.A CASERIO MIRAFLORES NRO. S/N (CAMPUS	MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L. como organismo de evaluación de la conformidad de tercera parte ejecuta servicios de calibración a la vez que calibra y mantiene sus patrones de referencia con la finalidad de garantizar la trazabilidad de las mediciones.
LUGAR DE CALIBRACIÓN	: INSTALACIONES DEL CLIENTE	
EQUIPO	: TAMIZ DIAMETRO 8"	Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones, el usuario debería recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.
MARCA	: ORION	La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición, que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre de la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.
MODELO	: 2 in (50 mm)	
NÚMERO DE SERIE	: 13797	
IDENTIFICACIÓN	: NO INDICA	Los resultados reportados son válidos para las condiciones y momento en que se realizó la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la recalibración.
FECHA DE CALIBRACIÓN	: 2023-05-09	MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L. no se responsabiliza por cualquier daño derivado del uso inadecuado del equipo calibrado, así como de una incorrecta interpretación de los resultados del presente certificado.
FECHA DE EMISIÓN	: 2023-05-15	

Sello

Fecha

Responsable Técnico



2023-05-09



Dante Abelino Pérez

MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L.

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN DE ESTE DOCUMENTO SALVO AUTORIZACIÓN EXPRESA DE MSG.
Jr. Las Gravas Nro. 1853 Urb. Flores 78 - Lima 36 Telf.: 01 682 4729 / RPC: 992 367 283
operaciones@msgperu.com / metrologia@msgperu.com / ventas@msgperu.com / www.msgperu.com



Certificado de Calibración

LDA23-0427

ORDEN DE TRABAJO	: OT23-0309	El presente Certificado de Calibración evidencia la trazabilidad del proceso de calibración con patrones Nacionales o Internacionales, los cuales representan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
CLIENTE	: UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA	
DIRECCIÓN	: CAR.A CASERIO MIRAFLORES NRO. S/N (CAMPUS UNIVERSITARIO) PIURA - PIURA - CASTILLA	MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L. como organismo de evaluación de la conformidad de tercera parte ejecuta servicios de calibración a la vez que calibra y mantiene sus patrones de referencia con la finalidad de garantizar la trazabilidad de las mediciones.
LUGAR DE CALIBRACIÓN	: INSTALACIONES DEL CLIENTE	Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones, el usuario debería recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.
EQUIPO	: TAMIZ DIAMETRO 8"	La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición, que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre de la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.
MARCA	: ORION	Los resultados reportados son válidos para las condiciones y momento en que se realizó la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la recalibración.
MODELO	: 2 ½ in (63 mm)	MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L. no se responsabiliza por cualquier daño derivado del uso inadecuado del equipo calibrado, así como de una incorrecta interpretación de los resultados del presente certificado.
NÚMERO DE SERIE	: 13770	
IDENTIFICACIÓN	: NO INDICA	
FECHA DE CALIBRACIÓN	: 2023-05-09	
FECHA DE EMISIÓN	: 2023-05-15	

Sello



Fecha

2023-05-09

Responsable Técnico

Dante Abelino Pérez

MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L.

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN DE ESTE DOCUMENTO SALVO AUTORIZACIÓN EXPRESA DE MSG.
Jr. Las Gravas Nro. 1853 Urb. Flores 78 - Lima 36 Telf.: 01 682 4729 / RPC. 992 367 283
operaciones@msgperu.com / metrologia@msgperu.com / ventas@msgperu.com / www.msgperu.com

Certificado de Calibración

LD23 - 0428

ORDEN DE TRABAJO	: OT23 - 0309	El presente Certificado de Calibración evidencia la trazabilidad del proceso de calibración con patrones Nacionales o Internacionales, los cuales representan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
CLIENTE	: UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA	MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L. como organismo de evaluación de la conformidad de tercera parte ejecuta servicios de calibración a la vez que calibra y mantiene sus patrones de referencia con la finalidad de garantizar la trazabilidad de las mediciones.
DIRECCIÓN	: CAR.A CASERIO MIRAFLORES NRO. S/N (CAMPUS UNIVERSITARIO) PIURA - PIURA - CASTILLA	Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones, el usuario debería recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.
LUGAR DE CALIBRACIÓN	: INSTALACIONES DEL CLIENTE	La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición, que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre de la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.
EQUIPO	: TAMIZ DIAMETRO 8"	Los resultados reportados son válidos para las condiciones y momento en que se realizó la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la recalibración.
MARCA	: ORION	MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L. no se responsabiliza por cualquier daño derivado del uso inadecuado del equipo calibrado, así como de una incorrecta interpretación de los resultados del presente certificado.
MODELO	: 3 in (75 mm)	
NÚMERO DE SERIE	: 13747	
IDENTIFICACIÓN	: NO INDICA	
FECHA DE CALIBRACIÓN	: 2023-05-09	
FECHA DE EMISIÓN	: 2023-05-15	

Sello

Fecha

Responsable Técnico



2023-05-09



Dante Abelino Pérez

MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L.

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN DE ESTE DOCUMENTO SALVO AUTORIZACIÓN EXPRESA DE MSG.
Jr. Las Gravas Nro. 1853 Urb. Flores 78 - Lima 36 Telf.: 01 682 4729 / RPC: 992 367 283
operaciones@msgperu.com / metrologia@msgperu.com / ventas@msgperu.com / www.msgperu.com

Certificado de Calibración

LDA23-0430

ORDEN DE TRABAJO : OT23-0309

CLIENTE : UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

DIRECCIÓN : CAR.A CASERIO MIRAFLORES NRO. S/N
(CAMPUS
UNIVERSITARIO) PIURA - PIURA - CASTILLA

LUGAR DE CALIBRACIÓN : INSTALACIONES DEL CLIENTE

EQUIPO : TAMIZ DIAMETRO 8"

MARCA : GILSON

MODELO : N° 3/4 in (19 mm)

NÚMERO DE SERIE : 183428300

IDENTIFICACIÓN : NO INDICA

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2023-05-09

FECHA DE EMISIÓN : 2023-05-15

El presente Certificado de Calibración evidencia la trazabilidad del proceso de calibración con patrones Nacionales o Internacionales, los cuales representan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L. como organismo de evaluación de la conformidad de tercera parte ejecuta servicios de calibración a la vez que calibra y mantiene sus patrones de referencia con la finalidad de garantizar la trazabilidad de las mediciones.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones, el usuario debería recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición, que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre de la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.

Los resultados reportados son válidos para las condiciones y momento en que se realizó la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la recalibración.

MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L. no se responsabiliza por cualquier daño derivado del uso inadecuado del equipo calibrado, así como de una incorrecta interpretación de los resultados del presente certificado.

Sello

Fecha

Responsable Técnico



2023-05-15



Dante Abelino Pérez

MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L.

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN DE ESTE DOCUMENTO SALVO AUTORIZACIÓN EXPRESA DE MSG.
Jr. Las Gravas Nro. 1853 Urb. Flores 78 - Lima 36 Telf.: 01 682 4729 / RPC: 992 367 283
operaciones@msgperu.com / metrologia@msgperu.com / ventas@msgperu.com / www.msgperu.com

Certificado de Calibración

LDA23 - 0432

ORDEN DE TRABAJO	: OT23-0309	<p>El presente Certificado de Calibración evidencia la trazabilidad del proceso de calibración con patrones Nacionales o Internacionales, los cuales representan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L. como organismo de evaluación de la conformidad de tercera parte ejecuta servicios de calibración a la vez que calibra y mantiene sus patrones de referencia con la finalidad de garantizar la trazabilidad de las mediciones.</p> <p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones, el usuario debería recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.</p> <p>La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición, que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre de la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.</p> <p>Los resultados reportados son válidos para las condiciones y momento en que se realizó la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la recalibración.</p> <p>MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L. no se responsabiliza por cualquier daño derivado del uso inadecuado del equipo calibrado, así como de una incorrecta interpretación de los resultados del presente certificado.</p>
CLIENTE	: UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA	
DIRECCIÓN	: CAR.A CASERIO MIRAFLORES NRO. S/N (CAMPUS UNIVERSITARIO) PIURA - PIURA - CASTILLA	
LUGAR DE CALIBRACIÓN	: INSTALACIONES DEL CLIENTE	
EQUIPO	: TAMIZ DIAMETRO 8"	
MARCA	: ORION	
MODELO	: Nro 4 (4,75 mm)	
NÚMERO DE SERIE	: 14160	
IDENTIFICACIÓN	: NO INDICA	
FECHA DE CALIBRACIÓN	: 2023-05-09	
FECHA DE EMISIÓN	: 2023-05-15	

Sello

Fecha

Responsable Técnico



2023-05-09



Dante Abelino Pérez

MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L.

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN DE ESTE DOCUMENTO SALVO AUTORIZACIÓN EXPRESA DE MSG.
Jr. Las Gravas Nro. 1853 Urb. Flores 78 - Lima 36 Telf.: 01 682 4729 / RPC: 992 367 283
operaciones@msgperu.com / metrologia@msgperu.com / ventas@msgperu.com / www.msgperu.com

Certificado de Calibración

LD A23-0437

ORDEN DE TRABAJO	: OT23-0309	El presente Certificado de Calibración evidencia la trazabilidad del proceso de calibración con patrones Nacionales o Internacionales, los cuales representan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
CLIENTE	: UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA	
DIRECCIÓN	: CAR.A CASERIO MIRAFLORES NRO. S/N (CAMPUS UNIVERSITARIO) PIURA - PIURA - CASTILLA	MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L. como organismo de evaluación de la conformidad de tercera parte ejecuta servicios de calibración a la vez que calibra y mantiene sus patrones de referencia con la finalidad de garantizar la trazabilidad de las mediciones.
LUGAR DE CALIBRACIÓN	: INSTALACIONES DEL CLIENTE	Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones, el usuario debería recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.
UBICACIÓN	: LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS	La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición, que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre de la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.
EQUIPO	: TAMIZ DIAMETRO 8"	Los resultados reportados son válidos para las condiciones y momento en que se realizó la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la recalibración.
MARCA	: ORION	MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L. no se responsabiliza por cualquier daño derivado del uso inadecuado del equipo calibrado, así como de una incorrecta interpretación de los resultados del presente certificado.
MODELO	: N° 140 (106 um)	
NÚMERO DE SERIE	: 13942	
IDENTIFICACIÓN	: NO INDICA	
FECHA DE CALIBRACIÓN	: 2023-05-10	
FECHA DE EMISIÓN	: 2023-05-15	

Sello

Fecha

Responsable Técnico



2023-05-15



Dante Abelino Pérez

MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L.

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN DE ESTE DOCUMENTO SALVO AUTORIZACIÓN EXPRESA DE MSG.
Jr. Las Gravas Nro. 1853 Urb. Flores 78 - Lima 36 Telf.: 01 682 4729 / RPC: 992 367 283
operaciones@msgperu.com / metrologia@msgperu.com / ventas@msgperu.com / www.msgperu.com

Certificado de Calibración

LDA23-0438

ORDEN DE TRABAJO	: OT23-0309	El presente Certificado de Calibración evidencia la trazabilidad del proceso de calibración con patrones Nacionales o Internacionales, los cuales representan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
CLIENTE	: UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA	
DIRECCIÓN	: CAR.A CASERIO MIRAFLORES NRO. S/N (CAMPUS)	MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L. como organismo de evaluación de la conformidad de tercera parte ejecuta servicios de calibración a la vez que calibra y mantiene sus patrones de referencia con la finalidad de garantizar la trazabilidad de las mediciones.
LUGAR DE CALIBRACIÓN	: INSTALACIONES DEL CLIENTE	Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones, el usuario debería recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.
EQUIPO	: TAMIZ DIAMETRO 8"	La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición, que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre de la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.
MARCA	: ELE INTERNATIONAL	Los resultados reportados son válidos para las condiciones y momento en que se realizó la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la recalibración.
MODELO	: N° 16 (1,18 mm)	MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L. no se responsabiliza por cualquier daño derivado del uso inadecuado del equipo calibrado, así como de una incorrecta interpretación de los resultados del presente certificado.
NÚMERO DE SERIE	: 12137275	
IDENTIFICACIÓN	: NO INDICA	
FECHA DE CALIBRACIÓN	: 2023-05-10	
FECHA DE EMISIÓN	: 2023-05-15	

Sello



Fecha

2023-05-15

Responsable Técnico



Dante Abelino Pérez

Certificado de Calibración

LDA23-0439

ORDEN DE TRABAJO	: OT23-0309	El presente Certificado de Calibración evidencia la trazabilidad del proceso de calibración con patrones Nacionales o Internacionales, los cuales representan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
CLIENTE	: UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA	
DIRECCIÓN	: CAR.A CASERIO MIRAFLORES NRO. S/N (CAMPUS UNIVERSITARIO) PIURA - PIURA - CASTILLA	MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L. como organismo de evaluación de la conformidad de tercera parte ejecuta servicios de calibración a la vez que calibra y mantiene sus patrones de referencia con la finalidad de garantizar la trazabilidad de las mediciones.
LUGAR DE CALIBRACIÓN	: INSTALACIONES DEL CLIENTE	Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones, el usuario debería recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.
UBICACIÓN	: LABORATORIO SUELOS Y CONTRETOS	La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición, que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre de la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.
EQUIPO	: TAMIZ DIAMETRO 8"	Los resultados reportados son válidos para las condiciones y momento en que se realizó la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la recalibración.
MARCA	: GILSON	MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L. no se responsabiliza por cualquier daño derivado del uso inadecuado del equipo calibrado, así como de una incorrecta interpretación de los resultados del presente certificado.
MODELO	: N° 200 (75 um)	
NÚMERO DE SERIE	: 203325879	
IDENTIFICACIÓN	: NO INDICA	
FECHA DE CALIBRACIÓN	: 2023-05-10	
FECHA DE EMISIÓN	: 2023-05-15	

Sello

Fecha

Responsable Técnico



2023-05-15



Dante Abelino Pérez

MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L.

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN DE ESTE DOCUMENTO SALVO AUTORIZACIÓN EXPRESA DE MSG.
Jr. Las Gravas Nro. 1853 Urb. Flores 78 - Lima 36 Telf.: 01 682 4729 / RPC: 992 367 283
operaciones@msgperu.com / metrologia@msgperu.com / ventas@msgperu.com / www.msgperu.com

Certificado de Calibración

LD23-0444

ORDEN DE TRABAJO : OT23-0309

CLIENTE : UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

DIRECCIÓN : CAR.A CASERIO MIRAFLORES NRO. S/N
(CAMPUS
UNIVERSITARIO) PIURA - PIURA -
LUGAR DE CALIBRACIÓN : INSTALACIONES DEL CLIENTE

EQUIPO : TAMIZ DIAMETRO 8"

MARCA : ORION

MODELO : N° 50 (300 µm)

NÚMERO DE SERIE : 12132

IDENTIFICACIÓN : NO INDICA

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2023-05-10

FECHA DE EMISIÓN : 2023-05-15

El presente Certificado de Calibración evidencia la trazabilidad del proceso de calibración con patrones Nacionales o Internacionales, los cuales representan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L. como organismo de evaluación de la conformidad de tercera parte ejecuta servicios de calibración a la vez que calibra y mantiene sus patrones de referencia con la finalidad de garantizar la trazabilidad de las mediciones.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones, el usuario debería recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición, que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre de la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.

Los resultados reportados son válidos para las condiciones y momento en que se realizó la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la recalibración.

MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L. no se responsabiliza por cualquier daño derivado del uso inadecuado del equipo calibrado, así como de una incorrecta interpretación de los resultados del presente certificado.

Sello



2023-05-15

Responsable Técnico



Dante Abelino Pérez

MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L.

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN DE ESTE DOCUMENTO SALVO AUTORIZACIÓN EXPRESA DE MSG.
Jr. Las Gravas Nro. 1853 Urb. Flores 78 - Lima 36 Telf.: 01 682 4729 / RPC: 992 367 283
operaciones@msgperu.com / metrologia@msgperu.com / ventas@msgperu.com / www.msgperu.com

Certificado de Calibración

LD23-0447

ORDEN DE TRABAJO	: OT23-0309	El presente Certificado de Calibración evidencia la trazabilidad del proceso de calibración con patrones Nacionales o Internacionales, los cuales representan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
CLIENTE	: UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA	
DIRECCIÓN	: CAR.A CASERIO MIRAFLORES NRO. S/N (CAMPUS)	MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L. como organismo de evaluación de la conformidad de tercera parte ejecuta servicios de calibración a la vez que calibra y mantiene sus patrones de referencia con la finalidad de garantizar la trazabilidad de las mediciones.
LUGAR DE CALIBRACIÓN	: INTALACIONES DEL CLIENTE	Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones, el usuario debería recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.
EQUIPO	: TAMIZ DIAMETRO 8"	La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición, que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre de la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.
MARCA	: GILSON	Los resultados reportados son válidos para las condiciones y momento en que se realizó la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la recalibración.
MODELO	: N° 30 (600 μ m)	MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L. no se responsabiliza por cualquier daño derivado del uso inadecuado del equipo calibrado, así como de una incorrecta interpretación de los resultados del presente certificado.
NÚMERO DE SERIE	: 203123142	
IDENTIFICACIÓN	: NO INDICA	
FECHA DE CALIBRACIÓN	: 2023-05-10	
FECHA DE EMISIÓN	: 2023-05-15	

Sello



Fecha

2023-05-15

Responsable Técnico



Dante Abelino Pérez

MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L.

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN DE ESTE DOCUMENTO SALVO AUTORIZACIÓN EXPRESA DE MSG.
Jr. Las Gravas Nro. 1853 Urb. Flores 78 - Lima 36 Telf.: 01 682 4729 / RPC: 992 367 283
operaciones@msgperu.com / metrologia@msgperu.com / ventas@msgperu.com / www.msgperu.com

Certificado de Calibración

LDA23-0448

ORDEN DE TRABAJO	: OT23-0309	El presente Certificado de Calibración evidencia la trazabilidad del proceso de calibración con patrones Nacionales o Internacionales, los cuales representan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
CLIENTE	: UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA	
DIRECCIÓN	: CAR.A CASERIO MIRAFLORES NRO. S/N (CAMPUS)	MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L. como organismo de evaluación de la conformidad de tercera parte ejecuta servicios de calibración a la vez que calibra y mantiene sus patrones de referencia con la finalidad de garantizar la trazabilidad de las mediciones.
LUGAR DE CALIBRACIÓN	: INSTALACIONES DEL CLIENTE	
EQUIPO	: TAMIZ DIAMETRO 8"	Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones, el usuario debería recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.
MARCA	: GILSON	La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición, que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre de la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.
MODELO	: Nro 100 (150 μ m)	
NÚMERO DE SERIE	: 193427255	
IDENTIFICACIÓN	: NO INDICA	Los resultados reportados son válidos para las condiciones y momento en que se realizó la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la recalibración.
FECHA DE CALIBRACIÓN	: 2023-05-10	MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L. no se responsabiliza por cualquier daño derivado del uso inadecuado del equipo calibrado, así como de una incorrecta interpretación de los resultados del presente certificado.
FECHA DE EMISIÓN	: 2023-05-15	

Sello

Fecha

Responsable Técnico



2023-05-10



Dante Abelino Pérez

MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L.

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN DE ESTE DOCUMENTO SALVO AUTORIZACIÓN EXPRESA DE MSG.
Jr. Las Gravas Nro. 1853 Urb. Flores 78 - Lima 36 Telf.: 01 682 4729 / RPC: 992 367 283
operaciones@msgperu.com / metrologia@msgperu.com / ventas@msgperu.com / www.msgperu.com

Certificado de Calibración

LMB23-0393

ORDEN DE TRABAJO	: OT23-0309	El presente Certificado de Calibración evidencia la trazabilidad del proceso de calibración con patrones Nacionales o Internacionales, los cuales representan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI) y no debe utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.
CLIENTE	: UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA	
DIRECCIÓN	: Car. A CASERIO MIRAFLORES Nro. S/N (CAMPUS UNIVERSITARIO) PIURA - PIURA	
LUGAR DE CALIBRACIÓN	: ALBAÑILERÍA	
INSTRUMENTO	: BALANZA	MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L. como organismo de evaluación de la conformidad de tercera parte ejecuta servicios de calibración a la vez que calibra y mantiene sus patrones de referencia con la finalidad de garantizar la trazabilidad de las mediciones.
CLASIFICACIÓN	: NO AUTOMÁTICA	
TIPO	: ELECTRÓNICA	
MARCA / FABRICANTE	: OHAUS	Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones, el usuario debería recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.
MODELO	: PR4202/E	
NÚMERO DE SERIE	: C050682409	La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición, que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre de la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.
PROCEDENCIA	: CHINA	
IDENTIFICACIÓN	: SBN-602206860060	
CAPACIDAD MÁXIMA	: 4 200 g	
CAPACIDAD MÍNIMA	: NO INDICA	
DIV. DE ESCALA (d)	: 0,01 g	
DIV. DE VERIFICACIÓN (e)	: 0,1 g	Los resultados reportados son válidos para las condiciones y momento en que se realizó la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la recalibración.
CLASE DE EXACTITUD	: NO INDICA	
ΔT LOCAL	: 5 °C	
COEF. DERIVA TÉRMICA	: 0,00001 °C ⁻¹	MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L. no se responsabiliza por cualquier daño derivado del uso inadecuado del equipo calibrado, así como de una incorrecta interpretación de los resultados del presente certificado.
FECHA DE CALIBRACIÓN	: 2023-05-09	
FECHA DE EMISIÓN	: 2023-05-13	

Sello



Director de Laboratorio
Dante Abelino Pérez

MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L.

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN DE ESTE DOCUMENTO SALVO AUTORIZACIÓN EXPRESA DE MSG.
Jr. Las Gravas Nro. 1853 Urb. Flores 78 - Lima 36 Telf.: 01 682 4729 / RPC: 992 367 283
operaciones@msgperu.com / metrologia@msgperu.com / ventas@msgperu.com / www.msgperu.com



Certificado de Calibración LMB23-0396

ORDEN DE TRABAJO	: OT23-0309
CLIENTE	: UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
DIRECCIÓN	: Car. CASERIO MIRAFLORES Nro. S/N (CAMPUS UNIVERSITARIO) - PIURA - PIURA
LUGAR DE CALIBRACIÓN	: ALBAÑILERÍA
INSTRUMENTO CALIBRADO	: BALANZA
CLASIFICACIÓN	: NO AUTOMÁTICA
TIPO	: ELECTRÓNICA
MARCA / FABRICANTE	: AND
MODELO	: GX - 8K2
NÚMERO DE SERIE	: 14910101
PROCEDENCIA	: JAPÓN
IDENTIFICACIÓN	: SBN-602206860054
CAPACIDAD MÁXIMA	: 2 000 g , 8100 g
CAPACIDAD MÍNIMA	: NO INDICA
DIV. DE ESCALA (d)	: 0,01 g , 0,1 g
DIV. DE VERIFICACIÓN (e)	: 0,1 g , 0,1 g
CLASE DE EXACTITUD	: NO INDICA
ΔT LOCAL	: 5 °C
COEF. DERIVA TÉRMICA	: 0,00001 °C ⁻¹
FECHA DE CALIBRACIÓN	: 2023-05-10
FECHA DE EMISIÓN	: 2023-05-13

El presente Certificado de Calibración evidencia la trazabilidad del proceso de calibración con patrones Nacionales o Internacionales, los cuales representan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI) y no debe utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L. como organismo de evaluación de la conformidad de tercera parte ejecuta servicios de calibración a la vez que calibra y mantiene sus patrones de referencia con la finalidad de garantizar la trazabilidad de las mediciones.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones, el usuario debería recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición, que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre de la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.

Los resultados reportados son válidos para las condiciones y momento en que se realizó la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la recalibración.

MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L. no se responsabiliza por cualquier daño derivado del uso inadecuado del equipo calibrado, así como de una incorrecta interpretación de los resultados del presente certificado.

Sello



Director de Laboratorio
Dante Abelino Pérez

MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L.

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN DE ESTE DOCUMENTO SALVO AUTORIZACIÓN EXPRESA DE MSG.
Jr. Las Gravas Nro. 1853 Urb. Flores 78 - Lima 36 Telf.: 01 682 4729 / RPC: 992 367 283
operaciones@msgperu.com / metrologia@msgperu.com / ventas@msgperu.com / www.msgperu.com

Certificado de Calibración

LFP23-0284

ORDEN DE TRABAJO : OT23-0309
CLIENTE : UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
DIRECCIÓN : CAR. A CASERÍO MIRAFLORES NRO. S/N
(CAMPUS UNIVERSITARIO) PIURA- CASTILLA
LUGAR DE CALIBRACIÓN : ÁREA DE CONCRETO
EQUIPO / INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : PRENSA DE COMPRESIÓN
MARCA : GILSON
MODELO : MC-500PRF
PROCEDENCIA : NO INDICA
NÚMERO DE SERIE : 140509G
IDENTIFICACIÓN : NO INDICA
ALCANCE : 0 - 226 Tn
DIVISIÓN DE ESCALA : 0,5 kgf
CLASE PRECISIÓN : 1
FECHA DE CALIBRACIÓN : 2023-05-11
FECHA DE EMISIÓN : 2023-05-15

El presente Certificado de Calibración evidencia la trazabilidad del proceso de calibración con patrones Nacionales o Internacionales, los cuales representan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L. como organismo de evaluación de la conformidad de tercera parte ejecuta servicios de calibración a la vez que calibra y mantiene sus patrones de referencia con la finalidad de garantizar la trazabilidad de las mediciones.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones, el usuario debería recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición, que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre de la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.

Los resultados reportados son válidos para las condiciones y momento en que se realizó la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la recalibración.

MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L. no se responsabiliza por cualquier daño derivado del uso inadecuado del equipo calibrado, así como de una incorrecta interpretación de los resultados del presente certificado.

Sello

Fecha

Responsable Técnico



2023-05-15

Dante Abelino Pérez

MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L.

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN DE ESTE DOCUMENTO SALVO AUTORIZACIÓN EXPRESA DE MSG.
Jr. Las Gravas Nro. 1853 Urb. Flores 78 - Lima 36 Telf.: 01 682 4729 / RPC: 992 367 283
operaciones@msgperu.com / metrologia@msgperu.com / ventas@msgperu.com / www.msgperu.com

Anexo 11. Boleta de ensayos de laboratorio (doc. que sustente)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA CAR. A CASERIO MIRAFLORES S/N CAMPUS UNIVERSITARIO CASTILLA - PIURA - PIURA		BOLETA DE VENTA ELECTRONICA RUC: 20172606777 EB01-31958				
Fecha de Vencimiento : Fecha de Emisión : 29/09/2023 Señor(es) : CARLOS SAMIR NUÑEZ GARCIA DNI : 72318847 Tipo de Moneda : SOLES Observación : DEPENDENCIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL-VOUC 0781197 (08/09/23) INF.ACA.023						
Cantidad	Unidad Medida	Descripción	Valor Unitario(*)	Descuento(*)	Importe de Venta(**)	ICBPER
1.00	UNIDAD	2 ANALISIS GRANULOMETRICOS, 2 HUMEDAD NATURAL, 2 LIMITES DE CONSISTENCIA, 2 PROCTOR MODIFICADO, 2 CBR, 1 DISEÑO DE MEZCLA, 108 ELABORACIÓN DE ESPECIMENES DE CONCRETO, 54 ENSAYOS DE COMPRESION, 54 RESISTENCIA A LA FLEXION DE CONCRETO	3600.00	0.00	3,600.00	0.00
Otros Cargos : S/ 0.00 Otros Tributos : S/0.00 ICBPER : S/ 0.00 Importe Total : S/3,600.00						
(*) Sin impuestos. (**) Incluye impuestos, de ser Op. Gravada.		SON: TRES MIL SEISCIENTOS Y 00/100 SOLES Op. Gravada : S/ 0.00 Op. Exonerada : S/ 3,600.00 Op. Inafecta : S/ 0.00 ISC : S/ 0.00 IGV : S/ 0.00 ICBPER : S/ 0.00 Otros Cargos : S/ 0.00 Otros Tributos : S/ 0.00 Monto de Redondeo : S/ 0.00 Importe Total : S/ 3,600.00				
Esta es una representación impresa de la Boleta de Venta Electrónica, generada en el Sistema de la SUNAT. El Emisor Electrónico puede verificarla utilizando su clave SOL, el Adquirente o Usuario puede consultar su validez en SUNAT Virtual: www.sunat.gob.pe , en Opciones sin Clave SOL/ Consulta de Validez del CPE.						