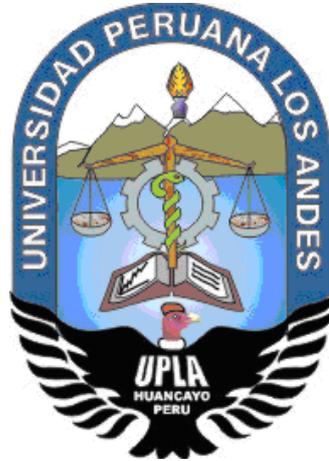


UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

**EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE
SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL
CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS
RÍGIDOS**

PRESENTADO POR:

Bach. PRIETO DE LA CRUZ, MARIMAR.

Línea de Investigación Institucional:

Transporte y urbanismo.

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERA CIVIL

Huancayo – Perú

2021

Ing. Mallaupoma Reyes, Cristhian.

Asesor

Dedicatoria

A Dios por guiar mi camino, a mis padres María y Fredy por el apoyo incondicional, la confianza depositada que me dieron para culminar mis estudios universitarios y los consejos para seguir adelante en mi vida profesional. A mis hermanos por el cariño y respaldo que me dan.

Marimar Prieto De la Cruz.

Agradecimientos

A la UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES por acogerme en sus aulas y a mi asesor Ing. Christian Mallaupoma Reyes por el tiempo, esfuerzo y dedicación hacia mi persona y mi trabajo de investigación.

Marimar Prieto De la Cruz.

HOJA DE CONFORMIDAD DE MIEMBROS DEL JURADO

DR. RUBEN DARIO TAPIA SILGUERA
PRESIDENTE

MG. JESÚS IDEN CÁRDENAS CAPCHA
MIEMBRO

ING. RANDO PORRAS OLARTE
MIEMBRO

ING. VLADIMIR ORDOÑEZ CAMPOSANO
MIEMBRO

MG. LEONEL UNTIVEROS PEÑALOZA
SECRETARIO DOCENTE

ÍNDICE

Dedicatoria	iv
Agradecimientos	v
ÍNDICE	vii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
INTRODUCCIÓN	xvi
CAPÍTULO I	18
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	18
1.1. Planteamiento del problema	18
1.2. Formulación y sistematización del problema	19
1.2.1. Problema general	19
1.2.2. Problemas específicos	19
1.3. Justificación	20
1.3.1. Práctica	20
1.3.2. Metodológica	20
1.4. Delimitación	20
1.4.1. Espacial	20
1.4.2. Temporal	20
1.4.3. Económica	21
1.5. Limitaciones	21
1.6. Objetivos	21
1.6.1. Objetivo general	21
1.6.2. Objetivos específicos	21
CAPÍTULO II	22
MARCO TEÓRICO	22
2.1. Antecedentes	22
2.1.1. Nacionales	22
2.1.2. Internacionales	24
2.2. Marco conceptual	26
2.2.1. Concreto	26

2.2.2. Componentes del concreto	27
2.2.3. Características del concreto	28
2.2.4. Tipos de concreto	28
2.2.5. Cemento Portland	29
2.2.6. Clasificación cemento Portland	30
2.2.7. Agua en el concreto	30
2.2.8. Impurezas orgánicas en el agua	31
2.2.9. Requisitos para el uso del agua en el concreto	32
2.2.10. Agregados	32
2.2.11. Clasificación de los agregados	33
2.2.12. Propiedades químicas de los agregados	34
2.2.13. Propiedades físicas de los agregados	35
2.2.14. Propiedades mecánicas del agregado	37
2.2.15. Aditivos	38
2.2.16. Uso del aditivo	40
2.2.17. Aditivos retardadores	40
2.2.18. Propiedades del concreto en estado fresco	41
2.2.19. Propiedades del concreto en estado endurecido	44
2.2.20. Sacarosa	45
2.2.21. Tipos de azúcar	46
2.3. Definición de términos	46
2.4. Hipótesis	47
2.4.1. Hipótesis general	47
2.4.2. Hipótesis específicas	47
2.5. Variables	47
2.5.1. Definición conceptual de las variables	47
2.5.2. Definición operacional de las variables	48
2.5.3. Operacionalización de las variables	48
CAPÍTULO III	49
METODOLOGÍA	49
3.1. Método de investigación	49
3.2. Tipo de investigación	49
3.3. Nivel de investigación	49
3.4. Diseño de la investigación	50

3.5. Población y muestra	50
3.5.1. Población	50
3.5.2. Muestra	50
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	50
3.6.1. Técnicas de recolección de datos	50
3.6.2. Instrumentos de recolección de datos	51
3.7. Procedimiento de recolección de datos	51
3.8. Técnicas y análisis de datos	53
CAPÍTULO IV	56
RESULTADOS	56
4.1. Modificación del tiempo de fragua por la aplicación de sacarosa en el concreto para su uso en pavimentos rígidos	56
4.2. Variación de la resistencia a compresión por la aplicación de sacarosa en el concreto para su uso en pavimentos rígidos	58
4.3. Contrastación de hipótesis	62
4.3.1. Hipótesis específica “a”	62
4.3.2. Hipótesis específica “b”	64
CAPÍTULO V	68
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	68
5.1. Modificación del tiempo de fragua por la aplicación de sacarosa en el concreto para su uso en pavimentos rígidos	68
5.2. Variación de la resistencia a compresión por la aplicación de sacarosa en el concreto para su uso en pavimentos rígidos	69
CONCLUSIONES	71
RECOMENDACIONES	72
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	73
ANEXOS	75
Anexo N° 01: matriz de consistencia	76
Anexo N° 02: características de los agregados	78
Anexo N° 04: diseño de mezclas	98
Anexo N° 04.01: concreto patrón	99
Anexo N° 04.01: concreto con 0.05 % de sacarosa	104
Anexo N° 04.02: concreto con 0.10 % de sacarosa	110
Anexo N° 04.03: concreto con 0.15 % de sacarosa	116
Anexo N° 04.04: concreto con 0.20 % de sacarosa	122

Anexo N° 05: tiempo de fragua	128
Anexo N° 05.01: concreto patrón	129
Anexo N° 05.02: concreto con 0.05 % de sacarosa	133
Anexo N° 05.03: concreto con 0.10 % de sacarosa	137
Anexo N° 05.04: concreto con 0.15 % de sacarosa	141
Anexo N° 05.05: concreto con 0.20 % de sacarosa	145
Anexo N° 06: resistencia a compresión	149
Anexo N° 06.01: concreto patrón	150
Anexo N° 06.02: concreto con 0.05 % de sacarosa	154
Anexo N° 06.03: concreto con 0.10 % de sacarosa	158
Anexo N° 06.04: concreto con 0.15 % de sacarosa	162
Anexo N° 06.05: concreto con 0.20 % de sacarosa	166
Anexo N° 07: certificados de calibración	170
Anexo N° 08: panel fotográfico	223

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Criterios de aceptación de aguas dudosas en el concreto.	31
Tabla 2. Valores máximos admisibles para el agua del concreto.	31
Tabla 3. Clasificación de los agregados por su tamaño.	33
Tabla 4. Clasificación del agregado según su densidad.	34
Tabla 5. Operacionalización de variables.	48
Tabla 6. Número de especímenes para determinar la resistencia a compresión.	50
Tabla 7. Granulometría del agregado grueso.	51
Tabla 8. Granulometría del agregado fino.	52
Tabla 9. Características del agregado fino y grueso para el concreto.	52
Tabla 10. Dosificación del concreto patrón de $f'c$ de 280 kg/cm ² .	53
Tabla 11. Dosificación del concreto con 0.05 % de sacarosa.	53
Tabla 12. Dosificación del concreto con 0.10 % de sacarosa.	53
Tabla 13. Dosificación del concreto con 0.15 % de sacarosa.	53
Tabla 14. Dosificación del concreto con 0.20 % de sacarosa.	53
Tabla 15. Datos obtenidos según los ensayos realizados por tipos de concretos.	54
Tabla 16. Prueba de normalidad de los datos del tiempo de fragua inicial y final.	54
Tabla 17. Prueba de normalidad de los datos de resistencia a compresión a los 7, 14 y 28 días.	55
Tabla 18. Tiempo de fragua inicial y final promedio en el concreto.	56
Tabla 19. Resistencia a compresión promedio a los 7, 14 y 28 días de los grupos de concretos evaluados.	59
Tabla 20. Variación porcentual de la resistencia a compresión promedio de los grupos de concretos evaluados.	59
Tabla 21. ANOVA de un factor para el tiempo de fragua inicial y final del concreto.	62
Tabla 22. Comparación de grupos de acuerdo al tiempo de fragua inicial y final del concreto.	63
Tabla 23. Grupos homogéneos según el tiempo de fragua inicial del concreto.	64
Tabla 24. Grupos homogéneos según el tiempo de fragua final del concreto.	64

Tabla 25. ANOVA de un factor para la resistencia a compresión del concreto.	65
Tabla 26. Comparación de grupos de acuerdo a la resistencia a compresión del concreto.	66
Tabla 27. Grupos homogéneos según la resistencia a compresión a los 7 días.	67
Tabla 28. Grupos homogéneos según la resistencia a compresión a los 14 días.	67
Tabla 29. Grupos homogéneos según la resistencia a compresión a los 28 días.	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Proporciones de los componentes del concreto en diferentes mezclas.	27
Figura 2. Condición de humedad de los agregados.	37
Figura 3. Pérdida de revenimiento, en diferentes temperaturas de concreto convencional preparado con y sin aditivos retardadores de fragua.	41
Figura 4. Tiempo de inicio y fin de fraguado en una mezcla de concreto a diferentes temperaturas.	44
Figura 5. Tiempo de fragua inicial promedio por grupo de concreto evaluado.	57
Figura 6. Tiempo de fragua final promedio por grupo de concreto evaluado.	57
Figura 7. Variación porcentual del tiempo de fragua inicial y final del concreto.	58
Figura 8. Resistencia a compresión promedio a los 7 días de los grupos de concretos evaluados.	59
Figura 9. Resistencia a compresión promedio a los 14 días de los grupos de concretos evaluados.	60
Figura 10. Resistencia a compresión promedio a los 28 días de los grupos de concretos evaluados.	60
Figura 11. Evolución de la resistencia a compresión de los diferentes grupos de concreto evaluados.	61
Figura 12. Variación porcentual de la resistencia a compresión por grupos de concreto evaluados.	61

RESUMEN

La presente tesis tuvo como problema general: ¿Cuál es el resultado de la evaluación del efecto de la aplicación de sacarosa en las propiedades del concreto para su uso en pavimentos rígidos?, como objetivo general: Evaluar el efecto de la aplicación de sacarosa en las propiedades del concreto para su uso en pavimentos rígidos y la hipótesis general fue: De la evaluación del efecto de la aplicación de sacarosa se tiene que esta modifica las propiedades del concreto para su uso en pavimentos rígidos.

El método general fue el científico, el tipo de investigación fue explicativo con un diseño experimental. La población y muestra correspondió a la cantidad de concreto convencional y concreto modificado con adiciones de sacarosa para la medición del tiempo de fragua y la resistencia a compresión a los 7, 14 y 28 días de un total de 45 probetas.

La conclusión a la que se llegó es que, la aplicación de sacarosa modifica las propiedades del concreto, incrementando el tiempo de fragua inicial en 418.99 % y el tiempo de fragua final en 351.93 %, además, del incremento de la resistencia a compresión en 16.62 % con sacarosa en 0.15 % en comparación de lo obtenido para el concreto patrón de $f'c$ de 280 kg/cm².

Palabras clave: concreto, sacarosa, tiempo de fragua, resistencia a compresión, pavimento rígido.

ABSTRACT

The general problem of this thesis was: What is the result of the evaluation of the effect of the application of sucrose on the properties of concrete for use in rigid pavements, and the general objective was: To evaluate the effect of the application of sucrose on the properties of concrete for use in rigid pavements: To evaluate the effect of the application of sucrose on the properties of concrete for use in rigid pavements and the general hypothesis was: From the evaluation of the effect of the application of sucrose is that it modifies the properties of concrete for use in rigid pavements.

The general method was scientific, the type of research was explanatory with an experimental design. The population and sample corresponded to the quantity of conventional concrete and concrete modified with sucrose additions for the measurement of setting time and compressive strength at 7, 14 and 28 days, with a total of 45 specimens.

The conclusion reached is that the application of sucrose modifies the properties of the concrete, increasing the initial setting time by 418.99 % and the final setting time by 351.93 %, in addition to the increase of the compressive strength by 16.62 % with sucrose by 0.15 % compared to that obtained for the standard concrete of f'c of 280 kg/cm².

Keywords: concrete, sucrose, setting time, compressive strength, rigid pavement.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación “Evaluación del efecto de la aplicación de sacarosa en las propiedades del concreto para su uso en pavimentos rígidos”, se fundamenta en la problemática que se presenta ante los vaciados de grandes cantidades de concreto, pues se requiere retrasar el fraguado del concreto, permitiendo así reducir el riesgo de las juntas frías y el fisuramiento; es claro, que puede recurrirse a aditivos retardante, sin embargo, esto involucra una mayor inversión; por lo tanto, se evaluó a la sacarosa en diferentes cantidades como 0.05, 0.10, 0.15 y 0.20 % en relación al contenido de cemento para la fabricación de concreto para pavimento rígido.

Es así que, en primera instancia se determinó las características del agregado grueso y fino para el diseño de mezcla, además de corroborar sus características con las especificaciones técnicas que establece el manual de carreteras (MTC, 2013), posteriormente, se determinó las dosificaciones de los materiales para los diferentes concretos en base al método de módulo de fineza, para continuar con la medición del tiempo de fragua inicial, tiempo de fragua final y la resistencia a compresión a los 7, 14 y 28 días.

En tal sentido, para un mejor entendimiento, la presente tesis se ha dividido en los siguientes capítulos:

El Capítulo I: Problema de investigación; donde se realiza el planteamiento del problema, se formula y sistematiza el problema general y específicos, se justifica la investigación tanto práctica y metodológicamente, se delimita en base a lo espacial, temporal y económico, se detalla las limitaciones y se considera los objetivos de la investigación.

El Capítulo II: Marco teórico; se describe a los antecedentes nacionales e internacionales que estudiaron al concreto con adición de sacarosa, se fundamenta la investigación con información referida a concreto, componentes del concreto, características del concreto, tipos de concreto, el cemento Portland, su clasificación, el agua en el concreto, las impurezas en el agua, los agregados, su clasificación, sus propiedades químicas, físicas y mecánicas, los aditivos, el

uso de los aditivos, las propiedades en estado fresco y endurecido del concreto, la sacarosa y los tipos de azúcar; asimismo se considera la definición de términos, las hipótesis tanto general y específicas, además de las variables.

El Capítulo III: Metodología; aquí se especifica el método de investigación, el tipo de investigación, el nivel de investigación y diseño de investigación, que se consideró para el desarrollo de la investigación; además, se detalla la población y muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, el procedimiento de la recolección de datos, las técnicas y análisis de datos.

El Capítulo IV: Resultados; donde se estipula la modificación del tiempo de fragua y la resistencia a compresión del concreto por la aplicación de 0.05 %, 0.10 %, 0.15 % y 0.20 % de sacarosa; asimismo, en este capítulo se realiza la contrastación estadística de las hipótesis.

El Capítulo V: Discusión de resultados; de acuerdo a los resultados obtenidos, estos son fundamentados con los antecedentes nacionales e internacionales.

Por último, se presenta las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos como la matriz de consistencia, las características de los agregados, los diseños de mezclas, los resultados de laboratorio respecto al tiempo de fragua y la resistencia a compresión, los certificados de calibración y el panel fotográfico.

Bach. Prieto De la Cruz, Marimar.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

Según Galindo (2020), el concreto ha ido ocupando un lugar muy importante en la industria de la construcción, pues con el transcurrir de las décadas, prácticamente ha logrado una hegemonía frente a otros materiales debido principalmente a sus ventajas como su trabajabilidad, resistencia al calor, resistencia a la compresión, entre otros. Se estima que solo en el año 2015 se utilizaron más de 2 400 millones de metros cúbicos de concreto, especialmente el premezclado; siendo China el que mayor consumo presenta, seguido de los EE. UU y la Unión Europea.

La versatilidad del concreto, ha generado que su aplicación, no solo sea en estructuras convencionales como columnas, vigas, etc., sino en elementos especiales como pavimentos, cimentaciones profundas, muros de contención, etc. Esto conlleva al desarrollo de aditivos para cumplir los requerimientos de los elementos especiales.

Asimismo, uno de los principales problemas generados al momento de vaciar elementos que contengan grandes cantidades de concreto; es el tiempo de fragua, pues, mientras se esperan tiempos entre vaciado, el concreto de la capa interna empieza el proceso de endurecimiento,

ocasionando juntas frías y por ende fisuras que perjudicaría la resistencia final del concreto.

Bajo estas circunstancias, se han planteado diferentes tipos de aditivos químicos que permitan al concreto no fraguar de manera acelerada, o en todo caso, se retarde lo mayor posible sin que represente una disminución de sus propiedades mecánicas; más, estos aditivos son costosos, por lo que en muchos proyectos obvian su uso; lo cual se ve reflejado posteriormente cuando se realiza el control de calidad.

Lo descrito, es un problema muy común en el Perú, especialmente en la provincia de Huancayo, pues estructuras como pavimentos y muros de contención presentan juntas frías y de darse emplea soluciones costosas.

Ante esto, autores como Alvarez (2017) señalan adicionar sacarosa prolonga el tiempo de fragua del concreto, dependiendo de un adecuado porcentaje, pues en dosis mayores a 500 ppm, puede ser perjudicial en la resistencia final del concreto. En tal sentido, esta investigación buscó determinar la dosificación más idónea entre 0.05 %, 0.10 %, 0.15% y 0.20 % en relación al contenido del cemento que prolongue el tiempo de fraguado del concreto, sin que perjudique el tiempo de fragua y la resistencia a compresión.

1.2. Formulación y sistematización del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es el resultado de la evaluación del efecto de la aplicación de sacarosa en las propiedades del concreto para su uso en pavimentos rígidos?

1.2.2. Problemas específicos

a) ¿Cómo modifica la aplicación de la sacarosa el tiempo de fragua del concreto para su uso en pavimentos rígidos?

- b) ¿De qué manera la aplicación de sacarosa varía la resistencia a compresión del concreto para su uso en pavimentos rígidos?

1.3. Justificación

1.3.1. Práctica

Con la presente investigación se buscó incrementar el tiempo de fragua del concreto al igual que la resistencia a compresión, adicionando sacarosa en proporciones de 0.05 %, 0.10 %, 0.15 % y 0.20 %; esto resulta beneficioso, pues al cumplir la función de retardante de fragua, es más barato que otros aditivos químicos, lo que conlleva a la disminución de fisuras y una mejor resistencia a la compresión del concreto.

1.3.2. Metodológica

La presente investigación estableció una metodología para realizar la elaboración del concreto con adición de sacarosa para pavimento rígido donde se requiere un $f'c$ mínimo de 280 kg/cm², para ello se determinó una dosificación idónea que permite el incremento del tiempo de fragua y la resistencia a compresión.

1.4. Delimitación

1.4.1. Espacial

Esta investigación se desarrolló en el laboratorio de mecánica de suelos, concreto y pavimentos – CENTAURO INGENIEROS, que se ubica en la Av. Mariscal Castilla N° 3950, en el distrito de El Tambo, provincia de Huancayo en el departamento de Junín.

1.4.2. Temporal

El desarrollo de este estudio fue desde noviembre de 2020 hasta agosto de 2021.

1.4.3. Económica

Los gastos que involucró la adquisición de materiales y la ejecución de los ensayos en laboratorio, fueron asumidos totalmente por la tesisista, no contando con financiamiento alguno.

1.5. Limitaciones

La principal limitación que se encontró en la ejecución de esta tesis fue la económica, no permitiendo que se pueda realizar mayor cantidad de ensayos o de llevar a campo el concreto con sacarosa y medir su comportamiento.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo general

Evaluar el efecto de la aplicación de sacarosa en las propiedades del concreto para su uso en pavimentos rígidos.

1.6.2. Objetivos específicos

- a) Analizar cómo modifica la aplicación de sacarosa el tiempo de fragua del concreto para su uso en pavimentos rígidos
- b) Determinar de qué manera, la aplicación de sacarosa varía la resistencia a compresión del concreto para su uso en pavimentos rígidos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Nacionales

Alcalde y Alcalde (2019) en su investigación “Análisis comparativo de las principales propiedades mecánicas de un concreto: patrón, con aditivo natural (azúcar) y con aditivo Chemaplast” plantearon como objetivo principal, comparar las principales propiedades mecánicas de un concreto patrón, con otro que posee un aditivo natural (azúcar) y un concreto con el aditivo Chemaplast. Para ello analizaron los materiales de la cantera el Milagro y el cemento Pacasmayo. Los testigos que elaboraron con los materiales descritos consistieron en la inclusión de azúcar en proporciones de 0.075 %, 0.1 % y 0.15 % respecto al peso de cemento; mientras que para el aditivo químico Chemaplast, consideraron concentraciones de 0.85 %, 1.13 % y 1.41 %. Los testigos elaborados con ambas dosificaciones fueron evaluados en estado fresco como el tiempo de fraguado, la consistencia, la temperatura y el peso unitario; mientras que en el estado endurecido solo consideraron la resistencia a la compresión a los 3, 7 y 14 días mediante la elaboración de tres probetas por dosificación y por día, lo que dio un total de 84 especímenes

estudiados. Los resultados que obtuvieron muestran que el uso de azúcar blanca en una concentración del 0.075 % brinda mayor trabajabilidad que el resto de dosificaciones; además que una dosificación de 0.015 % puede retardar el proceso de fraguado en 533 %; mientras que el aditivo químico en una concentración del 1.41 % solo retarda este proceso en 233 %. Respecto a la resistencia del concreto, demostraron que una concentración de azúcar al 0.15 % puede mejorar hasta en 221 %, mientras que con una dosificación de Chemaplast en 1.13 % solo alcanza un valor de 123 % del valor de la muestra patrón. Concluyeron finalmente que, al analizar los costos de ambos tratamientos, el aditivo Chemaplast es 13.13 % más caro que el concreto patrón, mientras que el azúcar solo es en 0.41 %.

Apaza (2019) en su tesis “Análisis comparativo del concreto $f'c=210$ kg/cm² mediante el uso de la sacarosa para el aumento de la resistencia producido con cemento IP en la ciudad de Juliaca”, propuso como objetivo establecer si existe una influencia al incluir sacarosa en diferentes concentraciones en la resistencia a la compresión de un concreto con $f'c=210$ kg/cm², pues el costo de su uso es más económico que un aditivo químico. En tal sentido, la investigación consistió en la elaboración de testigos de concreto con cemento tipo IP; uno patrón y otro con dosificaciones de sacarosa en concentraciones de 0.03 %, 0.075 % y 0.15 % respecto al peso del cemento; además evaluó el comportamiento de sus resistencias a los 7 y 14 días después de su elaboración. Para el diseño de mezcla consideró el procedimiento recomendado por el ACI 211. Los resultados que obtuvo demuestran que al considerar una concentración de 0.075 % de sacarosa, la resistencia a la compresión del concreto a los 7 y 14 días fue de 141.22 kg/cm² y 185.11 kg/cm² respectivamente, lo cual equivale a mencionar que fueron superiores al concreto patrón en 67.25 % y 88.15 %. Otro aspecto relevante en su investigación fue que adicionar sacarosa en el concreto, incrementa el tiempo de fraguado en comparación al convencional, ¿

recomendando curar el concreto con una mezcla de agua y cemento. Finalmente concluye que con una concentración de 0.075 % se logra mayores valores de resistencia.

Cotrina (2016) en su tesis “Aplicación de la Sacarosa como aditivo en concretos masivos para el control de juntas frías” planteó como objetivo analizar si la inclusión de sacarosa en dosis de 0.1 % y 0.4 % disminuye o no la aparición de juntas frías cuando se hacen vaciados masivos. Para ello consideró el método del agregado global para la realización del diseño de mezcla, además, consideró evaluar el slump, el tiempo de fragua inicial, final y la temperatura del concreto cuando se encuentre en estado fresco. Los resultados que obtuvo demuestran que una dosis de 0.40 % tiene un 29 % más del tiempo de fraguado inicial, pero no es adecuado para juntas frías, pues solo alcanza un 98 % de resistencia de diseño. Por otro lado, una dosis de 0.10 % solo tiene un tiempo de fraguado superior al normal en 10 % y una resistencia inicial y superior en 12 %. Como conclusión establece que las dosis mencionadas (0.10 y 0.40 %) son adecuados para concretos masivos, pues incrementan el tiempo de fragua y la trabajabilidad.

2.1.2. Internacionales

Galindo (2020) en su tesis “Investigación sobre el comportamiento de resistencias de elementos estructurales (viga y columna) de concreto reforzado con azúcar como aditivo retardante del hormigón” planteó como objetivo establecer si la adición de azúcar modifica las principales propiedades del concreto reforzado, el cual será utilizado para la construcción de columnas y vigas. En este sentido, consideró la elaboración del concreto sin la inclusión de aditivo y otro con una adición del 0.3 % respecto al peso del cemento; a estos especímenes los sometió a ensayos de resistencia a compresión del concreto simple, resistencia a tensión del acero, ensayo a flexión, cortante y torsión de vigas y columnas de concreto armado. Como resultados determinó que en las vigas incrementaron de manera considerable la

resistencia a flexión, corte y torsión; mientras que en las columnas solo se notaron incrementos en la resistencia a la compresión axial y la resistencia a la torsión, en comparación del concreto patrón. También determinó que al incluir azúcar en el concreto modifica su potencial de hidrógeno, sin embargo, esta variación no afecta al desempeño del acero. Concluyó finalmente que la adición de azúcar en el concreto en una concentración del 0.3 % incrementa la resistencia a la compresión del 10 %, además que retarda la fragua en más del triple que un concreto normal.

Soto (2019) en su tesis “Efectos del azúcar de caña en las propiedades físicas y mecánicas de la pasta y morteros elaborados con cemento Tequendama”, planteó como objetivo principal establecer las principales propiedades físicas y mecánicas de las pastas y morteros de concreto adicionando azúcar; para ello consideró agregar el azúcar en proporciones de 0.03 %, 0.05 %, 0.07 %, 0.09 %, 0.12 %, 0.15 %, 0.18 %, 0.22 %, 0.25 %, 0.30 %, 0.50 %, 0.70 %, 1 % y 1.50 % respecto al peso del cemento; además realizó los ensayos de consistencia de mezcla, superficie esférica, tiempo de fragua inicial, tiempo de fragua final y resistencia a la compresión a los 3, 7 y 28 días. Para comparar la eficacia del azúcar como aditivo en el concreto, comparó los resultados obtenidos con los que se determinaron la utilizar el aditivo químico Eucon R – 200, el cual es un reductor de agua y retardante del tiempo de fragua. Los resultados que obtuvo dan conocer que en concentraciones de 0.03 % a 0.15 % actúan como retardante de fragua; mientras que en concentraciones superiores al 0.15 % actúan como acelerantes. Es por ello que si se desea utilizar el azúcar como aditivo retardante se debe utilizar una concentración entre 0.05 a 0.07 %, pues es en esta concentración que se alcanzaron resistencias superiores hasta en 30 % respecto del diseño. Como conclusión estableció que la mejor concentración de azúcar fue de 0.07 %, pues representa un retraso de fraguado del 459 % respecto a la muestra patrón.

Alvarez (2017) en su tesis “Azúcar como aditivo retardante y modificador de resistencia para mezclas de concreto”, planteó como objetivo principal establecer si el uso del azúcar como adición en el concreto tiene un efecto nocivo o beneficioso en la resistencia a compresión del concreto; para ello consideró realizar ensayos además de la compresión, a la carbonatación y el tiempo de fraguado. Para el desarrollo de la tesis consideró dos tipos de azúcar: morena y blanca en proporciones del 0.03 % hasta 0.15 %. Los especímenes con este aditivo se compararon con los resultados de una muestra patrón; todo esto en función a lo establecido en las normas Coguanor y ASTM. Los resultados que obtuvo muestran que utilizar azúcar, independientemente de su tipo, incrementa el tiempo de fraguado, el contenido de aire y la resistencia a la compresión; sin embargo, se debe considerar que el tiempo de fraguado es muy lento, por lo que se debe de tomar medidas correctivas que no afecten la resistencia final del concreto. Otro aspecto importante fue que, de acuerdo a los ensayos de carbonatación, se ha demostrado que la alcalinidad en el concreto no es a causa de la adición del azúcar, más por el contrario, este material incrementa la hidratación de los silicatos mejorando la reacción con la puzolana del cemento. Finalmente concluyó que una concentración del 0.03 % de azúcar es el que mejor desempeño presenta, pues incrementa la resistencia del concreto y su tiempo de fragua en cerca de 3 horas.

2.2. Marco conceptual

2.2.1. Concreto

El concreto puede comprenderse como una mezcla de un material aglutinante (cemento), material de relleno (agregados o áridos), agua y en ocasiones aditivos, que al estar en estado endurecido conforman un todo compacto (es decir que se forma una piedra artificial), por lo que es capaz de soportar grandes esfuerzos (Sánchez, 2000).

Para Sánchez (2000) por lo general es importante resaltar la diferencia entre los siguientes términos:

Pasta o pegante. - Esta palabra hace referencia a la mezcla de cemento, aire, agua y aditivos, si estos son adicionados (Sánchez, 2000).

Mortero. - Es la mezcla de pasta y agregado fino; este material es muy utilizado en la construcción de ladrillos o para el empastados de estos (Sánchez, 2000).

2.2.2. Componentes del concreto

La tecnología del concreto actual define que el concreto se compone principalmente de cuatro componentes: Cemento, agua, agregados y aditivos; sin embargo, a estos componentes se les suma un elemento pasivo, el cual es el aire. Es preciso mencionar que tradicionalmente los aditivos eran complementos a la mezcla primordial del concreto, hoy en día, su inclusión en el concreto ha demostrado que mejorar propiedades como la trabajabilidad, resistencia y durabilidad es importante en muchos proyectos a nivel mundial (Pasquel, 1998).

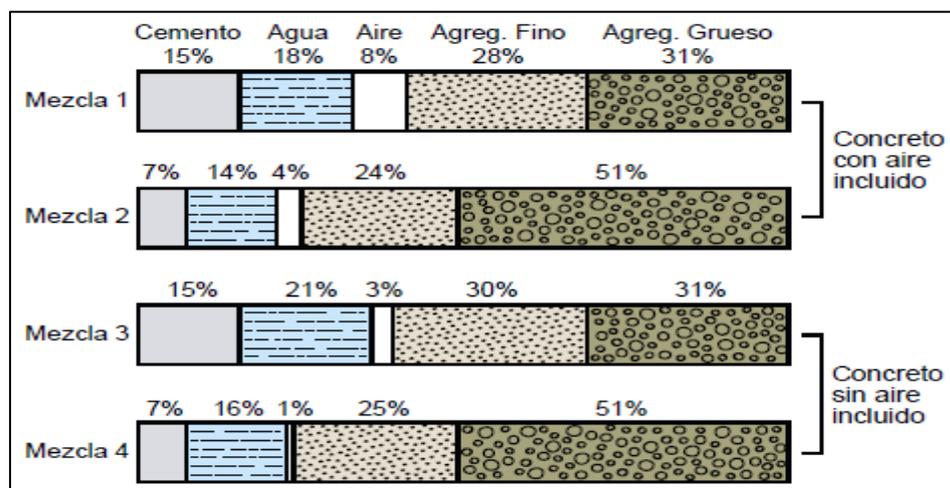


Figura 1. Proporciones de los componentes del concreto en diferentes mezclas. Fuente: Kosmatka, Kerkhoff, Panarese y Tanesi (2004).

La figura anterior muestra en que proporciones generalmente se encuentran cada componente del concreto, destacando así, el

cemento el cual, a pesar de ser un material de escasa cantidad en la proporción, resulta el más importante, pues es el encargado de conglomerar todos los componentes (Kosmatka et al., 2004).

2.2.3. Características del concreto

Para Abanto (2009) las principales características que hacen que el concreto sea el material más usado en el Perú y en muchos países del mundo son:

- Tiene consistencia plástica, es fácil de darle cualquier forma.
- Con el transcurrir del tiempo, este material eleva su resistencia a la compresión.
- Tiene una elevada resistencia al fuego y es un material impermeable.

Sin embargo, según Abanto (2009) entre las principales desventajas de este material son:

- Generalmente su reparación no es supervisada por un especialista.
- No logran alcanzar grandes valores de resistencia a la tracción, haciéndoles un material no apto para vigas u otros elementos sometidos a flexión.

2.2.4. Tipos de concreto

De acuerdo a Abanto (2009) existen los siguientes tipos de concreto:

Concreto simple. - Se logra desarrollar este material gracias a la unión del cemento Portland, agregado fino, agregado grueso y agua. En la mezcla se espera que el agregado grueso esté envuelto por la pasta, mientras que el agregado fino rellena los espacios vacíos a la vez que también esté recubierta por los espacios vacíos (Abanto, 2009).

Concreto armado. - Es el concreto simple más la inclusión de una armadura de refuerzo, la cual cumple la función de soportar esfuerzos que el concreto por sí solo no puede hacerlo (Abanto, 2009).

Concreto estructural. - Se le conoce con este nombre al concreto simple cuando es dosificado, mezclado, transportado y colocado según lineamientos normados que garanticen una adecuada resistencia estimada de acuerdo a un diseño y una durabilidad óptima (Abanto, 2009).

Concreto ciclópeo. - Este tipo de concreto presenta en su composición al concreto simple más la incorporación de piedras de 10 pulgadas hasta un volumen del 30 % como máximo. Las piedras que se incluyan deben estar previamente tratadas, es decir, seleccionadas y lavadas (Abanto, 2009).

Concreto liviano. - Son aquellos concretos compuestos por agregados livianos; esto hace que su peso específico esté entre los 400 a 1 700 kg/m³ (Abanto, 2009).

Concretos pesados. - Son concretos con pesos específicos entre 2 800 a 6 000 kg/m³ y son elaborados con agregados pesados como las baritas, magnetita, limonita y hematita. Su principal uso es para la protección biológica de los efectos de radiaciones nucleares, en cajas fuertes, pisos industriales, etc. (Abanto, 2009).

Concretos premezclados. - Son concretos dosificados en planta y cuyo mezclado puede realizarse en la misma planta o en mixeres (Abanto, 2009).

Concreto prefabricado. - Vienen a ser elementos de concreto, simples o armados, las cuales son diseñadas para una función en específico (Abanto, 2009).

2.2.5. Cemento Portland

De acuerdo a la norma NTP 334.009, este material es un cemento hidráulico, el cual es producido mediante la pulverización del Clinker,

y que en su composición tiene principalmente silicatos de calcio hidráulico; es decir, es la unión del Clinker Portland y yeso (Torre, 2004).

Este cementante es un polvo muy fino de color verdoso, que al mezclarse con agua forman una pasta muy plástica y moldeable que al secarse o fraguar toma una gran resistencia, lo cual incrementa su durabilidad (Torre, 2004) .

2.2.6. Clasificación cemento Portland

Según Abanto (2009) los cementos Portland se elaboran en cinco tipos, estos son normalizados en la norma ASTM:

Tipo I.- Es utilizado de manera general, por lo que es empleado en pavimentos, pisos, techos, etc. (Abanto, 2009).

Tipo II.- Es un cemento destinada a obras en general, pero con alta resistencia a la acción moderada de sulfatos o en estructuras que se necesite moderado calor de hidratación (Abanto, 2009).

Tipo III.- Este tipo de cemento logra altas resistencias iniciales, tal es el caso que este tipo de cemento alcanza resistencia en tres días lo que normalmente se alcanza en 28 días (Abanto, 2009).

Tipo IV.- Este tipo de cemento es utilizado en estructuras donde se requiera bajo calor de hidratación (Abanto, 2009).

Tipo V.- Es el cemento que da altas resistencias a acciones de sulfatos. Su aplicación generalmente se da en estructuras hidráulicas que están en contacto con aguas de alto contenido de alcalinidad o en contacto con agua de mar (Abanto, 2009).

2.2.7. Agua en el concreto

Según Kosmatka et al. (2004) toda agua natural que no tenga fuerte sabor ni olor, es decir, que sea potable, puede ser utilizada para preparar concreto.

Sin embargo, es dable mencionar que se pueden utilizar aguas dudosas en el concreto con ciertos criterios que se muestran en la Tabla 1, pero antes debe verificarse que su desempeño no afecte la resistencia final del concreto, por ello se recomienda la preparación de cubos de mortero, que a los 7 días alcancen por lo menos el 90 % de la resistencia de los especímenes preparados con agua potable. También se debe de garantizar que las impurezas del agua no deben de disminuir o incrementar adversamente el tiempo de fraguado del cemento, la resistencia y que provoque eflorescencia, corrosión del fierro y reducción de la durabilidad. En el Perú, la norma que controla estos parámetros de calidad el agua es la NTP 339.088 (Kosmatka et al., 2004), tal como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 1. Criterios de aceptación de aguas dudosas en el concreto.

Control	límites
Resistencia a compresión, porcentaje mínima en relación al control, a los siete días	90
Tiempo de fraguado, diferencia en relación al control, hr:min	de 1:00 más temprano a 1:30 más tarde

Fuente: Kosmatka et al. (2004).

Tabla 2. Valores máximos admisibles para el agua del concreto.

Sustancias disueltas	Valor máximo admisible
Cloruros	300 ppm
Sulfatos	300 ppm
Sales de magnesio	150 ppm
Sales solubles	1500 ppm
P.H.	mayor a 7
Sólidos en suspensión	1500 ppm
Materia orgánica	10 ppm

Fuente: Kosmatka et al. (2004).

2.2.8. Impurezas orgánicas en el agua

Es difícil determinar el efecto de algunas sustancias orgánicas en el concreto, especialmente en el tiempo de fraguado y la resistencia final, sin embargo, se debe sospechar de esas aguas muy coloridas o con olores fuertes, pues por lo general poseen presencia de humus que provienen del ácido tánico (Kosmatka et al., 2004).

Entre estas impurezas se destaca al azúcar; el cual es conocido que la sacarosa en concentraciones pequeñas (entre 0.03 % a 0.15 %) en relación al peso del cemento, pueden retardar el fraguado del cemento. Cuando se supera estos límites, propiedades como la resistencia a la compresión pueden variar, dependiendo del tipo de cemento que se utilice. Cuando las concentraciones del azúcar sean igual o superior a 0.25 %, este puede causar un fraguado rápido y reducir la resistencia final; por ello es recomendable que sus presencias en el agua sean inferiores a los 500 ppm (Kosmatka et al., 2004).

2.2.9. Requisitos para el uso del agua en el concreto

El MVCS (2006) en la norma E.060 recomienda que para que el agua sea apta en el concreto se debe considerar:

- El agua preferentemente debe ser potable.
- El agua de mar solo puede emplearse en la preparación del concreto si solo se cuenta con la autorización del ingeniero proyectista y la supervisión.
- El agua que no cumpla con los criterios mencionados no debe ser utilizados en el curado ni en el lavado de equipos.
- Las sales u otras sustancias presente en los agregados, deben sumarse a los que pueda contener el agua.

2.2.10. Agregados

Son los componentes áridos del concreto que se combinan con los aglomerantes y el agua. Por lo general, su presencia en el concreto es alrededor del 75 % del volumen total (Abanto, 2009).

Por lo descrito, es importante que estos materiales tengan adecuadas resistencias, durabilidad y que su superficie esté libre de impurezas que perjudiquen el enlace pasta – cemento (Abanto, 2009).

2.2.11. Clasificación de los agregados

La clasificación de los agregados ha sido muy diversa, pero, un aspecto más específico para ello, es considerar su tamaño, procedencia y densidad (Sánchez, 2000).

- **Por su tamaño.** De acuerdo a Sánchez (2000) esta clasificación toma como base el diámetro de las partículas que posee un agregado, siendo tal el caso que su clasificación se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 3. Clasificación de los agregados por su tamaño.

Tamaño de las partículas en mm (pulgadas)	Denominación común	Clasificación	Clasificación como agregado para concreto
Inferior a 0.002	Arcilla	Fracción muy fina	No recomendable
Entre 0.002 a 0.074 (N°200)	Limo		
Entre 0.074 - 4.76 (N°4)	Arena	Agregado o fino	Material recomendable
Entre 4.76 - 19.1 (N°4) - (3/4)	Gravilla		
Entre 19.1 - 50.8 (3/4) - (2)	Grava	Agregado grueso	
Entre 50.8 - 152.4 (2) - (6)	Piedra		
Superiores a 152.4 (6)	Rajón, piedra bola		

Fuente: Sánchez (2000).

- **Según su procedencia:**

Agregados naturales. - Son los obtenidos de la explotación de fuentes naturales como cauces de ríos, canteras de diversas rocas y de glaciares. Su uso puede ser respetando su gradación natural o mediante procesos mecánicos de trituración (Sánchez, 2000).

Agregados artificiales. - Son materiales que se obtiene del proceso industrial de elementos como las arcillas expandidas, escorias de alto horno, Clinker, limaduras de hierro, etc. Por estas razones, estos tipos de agregados pueden ser más ligero o pesados que los normales (Sánchez, 2000).

- **Según su densidad.** Según Sánchez (2000) también se puede clasificar al agregado considerando el peso por una unidad de volumen. La importancia de separarlos por su densidad, es que tiene una afectación directa en el peso del concreto; en este sentido en la siguiente tabla se muestra la clasificación:

Tabla 4. Clasificación del agregado según su densidad.

Tipo de concreto	Peso unitario del concreto kg/m ³	Peso unitario del agregado kg/m ³	Ejemplo de uso	Ejemplo de agregado
Ligero	400 - 800	60 - 480	Concreto para aislamientos	Piedra pómez
	950 - 1 350	480 - 1 040	Concreto para rellenos y mampostería no estructural	Perlita
	1 450 - 2 000		Concreto estructural	
Normal	2 000 - 2 500	1 300 - 1 600	Concreto estructural y no estructural	Canto rodado o agregados de río
Pesado	2 500 - 5 600	3 400 - 7 500	concreto para protección de radiación gamma o X y contrapesas	Piedra barita o magnetita

Fuente: Sánchez (2000).

2.2.12. Propiedades químicas de los agregados

Según Sánchez (2000) anteriormente se pensaba que el agregado no presenta reacciones químicas con los otros componentes del concreto, sin embargo, estudios más recientes han demostrado que tiene algún tipo de interacción especialmente con la pasta de cemento; entre ellas tenemos:

- Expitaxia

Es una propiedad favorable de los agregados, pues según diversos estudios es la capacidad que tiene algunos agregados calizos de mejorar la adherencia con la pasta, que se da al transcurrir el tiempo (Sánchez, 2000).

- Reacción del agregado – álcali

Los agregados por lo general producen otro tipo de reacciones que consiste en la expansión de la masa endurecida del concreto, lo cual generan fuerzas internas que afectan la integridad del concreto. Este tipo de reacción se da comúnmente entre los óxidos de silicio y los hidroxilos alcalinos que contiene el cemento; provocando un gel tipo hinchable que se incrementa a medida que absorbe el agua, esto genera a largo plazo, agrietamientos y rupturas de la pasta de cemento (Sánchez, 2000).

Como se ha mencionado, al saber que el agregado puede reaccionar de manera negativa con algunos componentes del cemento, se debe examinarlos o descartar a aquellos que contengan sílice inestable en su composición, tales como: las rocas silíceas, calizas, dolomitas silíceas, rocas volcánicas ácidas y algunas formas de cuarzos. Si se desea determinar la presencia de sílice activo en el agregado es necesario realizar ensayos como los establecidos en la ASTM C-289, ASTM C-227, ASTM C-586 y la ASTM C-295 (Sánchez, 2000).

2.2.13. Propiedades físicas de los agregados

Granulometría. - Esta propiedad consisten en la distribución de los tamaños que conforman una masa de agregados; por ello se necesita determinar mediante una secuencia de tamices, los pesos según su tamaño de una partícula (Sánchez, 2000).

Módulo de finura. – Es un factor que permite estimar que tan fino o grueso es un agregado. En general su valor de esta propiedad puede estar entre 0 y 10 o más; su incremento en el valor indica que el material analizado es más grueso (Sánchez, 2000).

Tamaño máximo. - Esta propiedad se define como la máxima abertura del menor tamiz que permite el paso de la totalidad del

material. Esta propiedad indica el tamaño máximo de las partículas en una masa de agregados (Sánchez, 2000).

Tamaño máximo nominal. - Es aquel tamaño definido por el tamiz inmediatamente superior cuyo porcentaje retenido acumulado sea 15 % o más. Esta propiedad indica el tamaño más grande promedio en una masa de agregado (Sánchez, 2000).

Textura. - Esta propiedad hace referencia a la textura superficial del agregado, la cual deriva de la textura de la roca madre. Su importancia radica en que tiene una gran incidencia en las propiedades del concreto. Para clasificarla se considera de manera general que un agregado es liso (agregados redondeados) o ásperos (piedras trituradas) (Sánchez, 2000).

Superficie esférica. - Esta propiedad se define como la relación entre el área superficial de una partícula y su volumen, y su estudio es importante debido a que mediante ella se puede establecer que, a medida que el tamaño de una masa de agregado se incrementa, menor será la superficie específica, esto se traducirá en menos pasta, agua y cemento (Sánchez, 2000).

Densidad o peso específico. - Esta propiedad se define como la relación entre el peso y el volumen de una masa de agregado. Cuando nos referimos a la densidad, en concreto, debemos tener cuidado, pues este material por lo general presenta poros que pueden estar llenos de agua, lo cual no representa su densidad (Sánchez, 2000).

Porosidad y absorción. – Según Sánchez (2000) la porosidad de una partícula está relacionada con la capacidad de absorción del agua u otro líquido, la cual es almacenada en su interior. En la práctica, esta propiedad es medida para estimar la influencia de la porosidad del agregado, pues estas pueden pasar por cuatro estados: seco, parcialmente saturado, saturado y superficialmente seco, tal como se muestra en la siguiente figura:

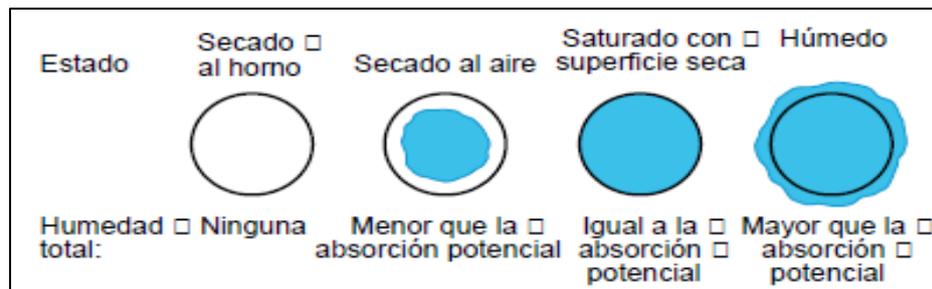


Figura 2. Condición de humedad de los agregados.
Fuente: Sánchez (2000).

2.2.14. Propiedades mecánicas del agregado

Resistencia de las partículas del agregado. - Es una propiedad importante del agregado pues asegura un comportamiento adecuado del concreto, tal es el caso que, si el agregado falla antes que el concreto, este se verá afectado enormemente en su resistencia final. Estas fallas en el agregado, se dan generalmente a una falta de manejo al momento de su explotación, pues al obtenerse por medios como la voladura o trituración excesiva, puede generarse microfisuras (Sánchez, 2000).

Tenacidad. - Es la resistencia de un agregado a la falla por impacto, por lo que, si presenta valores bajos, lo recomendable es no utilizarlos en la fabricación de concreto (Sánchez, 2000).

Adherencia. - La adherencia de un material depende generalmente de la calidad de la pasta y en una gran proporción del tamaño, forma y rigidez del agregado, especialmente cuando se trata de medir la flexión. En la actualidad no existe un método para determinarla, sin embargo, se entiende que mientras más rugosa sea la superficie del agregado mayor será la adherencia (Sánchez, 2000).

Dureza. - Esta es una propiedad que depende de los componentes mineralógicos, estructura y procedencia de los áridos. Esta propiedad es importante si el concreto que se elaborará está expuesto a cargas constantes como en veredas y carreteras; la forma de medirlo de manera indirecta es mediante la máquina de los ángeles (Sánchez, 2000).

2.2.15. Aditivos

Se denomina de esta manera a aquellas sustancias añadidas al agregado, cemento y agua con el fin de mejorar algunas de las propiedades del concreto (Abanto, 2009).

Para Abanto (2009) los usos de los aditivos son generalmente para mejorar algunas de propiedades, tales como:

- Aumentar la trabajabilidad, sin alterar la cantidad de agua.
- Retardar o acelerar el tiempo de fragua inicial.
- Incrementa la velocidad de desarrollo de la resistencia a la compresión.
- Incrementa el calor de hidratación.
- Minimiza la exudación y sangrado.
- Reduce la permeabilidad del concreto.
- Minimiza la segregación.
- Reduce la contracción del concreto.
- Asegura una buena adherencia entre el concreto nuevo y el viejo.
- Asegura que la adherencia entre el concreto y el acero sea óptima.

De acuerdo a Abanto (2009) los diversos tipos de aditivos que existen en la norma actual, se puede clasificar de acuerdo a lo siguiente:

Plastificante, reductor de agua. - Es utilizado cuando se desea incrementar la trabajabilidad del concreto, pues mejora la consistencia del concreto a la vez que reduce la cantidad de agua en la mezcla (Abanto, 2009).

Retardador. - Este tipo de aditivo incrementa el tiempo de fraguado del concreto (Abanto, 2009).

Acelerador. - Es un tipo de aditivo que disminuye el tiempo de fragua del concreto (Abanto, 2009).

Plastificante y retardador. - Es un aditivo que cumple dos funciones: incrementa la trabajabilidad del concreto e incrementa su tiempo de fragua (Abanto, 2009).

Plastificante y acelerador. - Este tipo de aditivo tiene como función producir un concreto con una consistencia establecida en un diseño y a la vez acelerar su fraguado con el fin de que el concreto se vuelva al estado endurecido en el menor tiempo posible (Abanto, 2009).

Incorporadores de aire. - Es un aditivo que tiene la función de incluir burbujas de aire en el concreto, lo cual hace que sea más resistente a etapas de congelamiento y de descongelamiento (Abanto, 2009).

Adhesivos. - Son aditivos que incrementan la adherencia entre el concreto y el refuerzo (Abanto, 2009).

El uso de los aditivos generalmente afecta muchas de las propiedades del concreto, tanto en estado fresco como en el endurecido; es por ello que mientras mejore algunas propiedades, otras pueden alterarse, como lo es el caso de los incorporadores de aire. Es por ello que se debe de considerar que los aditivos pueden modificarse con la variación de factores como el contenido del agua, el tipo de cemento, la duración de mezclado, etc.; por lo que es importante revisar las recomendaciones del fabricante y ser verificadas en obra (Abanto, 2009).

Para determinar si el uso de los aditivos representa una ventaja económica en la fabricación del concreto, se debe de comparar los costos de la mezcla de concreto con y sin aditivos, establecer las

variaciones de manejo del material, considerar el control del concreto y estimar el costo de la colocación, terminado y curado del producto final. Finalmente es importante mencionar que el uso de ningún tipo de aditivo puede subsanar las deficiencias de una mezcla mal dosificada (Abanto, 2009).

2.2.16. Uso del aditivo

Los aditivos se pueden comercializarse en forma acuosa, polvo y en pastas; sin embargo, en su gran mayoría se prefieren en forma líquida, pues tiene la ventaja de que ya se encuentran diluidas, lo cual facilita la dosificación (Kosmatka et al., 2004).

Es recomendable que, cuando se utilice dos aditivos diferentes, evitar que se mezclen al mismo tiempo; además que estos deben evitar el contacto directo con el cemento; también se debe de asegurar que este material debe añadirse de manera uniforme en la mezcla, lo cual implica que debe añadirse un tiempo prudencial antes de terminar la operación (Kosmatka et al., 2004).

2.2.17. Aditivos retardadores

Estos aditivos, denominados también retardante, se utilizan para disminuir el tiempo de fragua del concreto. Sin embargo, hay otras maneras de hacerlo; uno de estos métodos es mediante la reducción de la temperatura del concreto a través del enfriamiento de los componentes de la mezcla, esto debido a que el concreto a temperaturas mayor a 30 °C se endurece de manera acelerada. Los retardantes no disminuyen la temperatura del concreto, pero si aumentan la exudación y su capacidad de sangrado (Kosmatka et al., 2004).

Según Kosmatka et al. (2004) este tipo de aditivos son muy útiles cuando, además de incrementar el tiempo de fragua, pero también cuando se desea minimizar la pérdida del revenimiento y extender la trabajabilidad cuando se trabaje en temperatura elevados. Pero es

muy importante controlarlos, pues pueden ocasionar pérdidas de revenimiento muy inferiores, tal como se muestra en la siguiente figura:

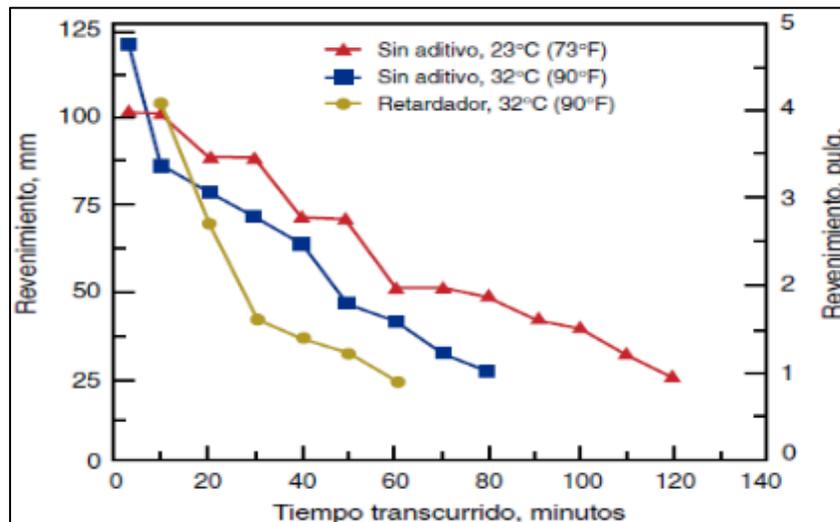


Figura 3. Pérdida de revenimiento, en diferentes temperaturas de concreto convencional preparado con y sin aditivos retardadores de fragua. Fuente: Kosmatka et al. (2004)

En general, los usos de estos materiales pueden ocasionar algunas modificaciones en la resistencia a la compresión en edades tempranas; mientras que su efecto en otras propiedades como la retracción es impredecible; es por ello que es necesario realizar ensayos para aceptar este tipo de aditivos en condiciones de obra (Kosmatka et al., 2004).

2.2.18. Propiedades del concreto en estado fresco

Para Sánchez (2000) la evaluación del concreto en estado fresco es muy importante, pues las propiedades en estado endurecido pueden depender en mayor o menor medida de estas; especialmente cuando se ejecutan los procesos de mezcla, transporte, colocación, compactación y terminado.

Manejabilidad

De acuerdo al ACI 211 la manejabilidad o trabajabilidad, es aquella propiedad del concreto, con la cual se puede medir el grado de su

colocación y consolidación de manera apropiada, es decir, evitar problemas de segregación (Sánchez, 2000).

Sin embargo, algunos especialistas establecen que la manejabilidad se define como la facilidad de la colocación, por lo que la resistencia a la segregación, es una descripción muy simple. Sin embargo, el Road Research Laboratory, define a la manejabilidad como la cantidad de trabajo interno mínimo para que se genere una compactación completa (Sánchez, 2000).

Consistencia

Una propiedad muy importante del concreto en estado fresco es la consistencia, que a pesar que se relaciona con la manejabilidad no es lo mismo. En general la consistencia hace referencia a la fluidez, es decir, que tan seca o fluida es; por lo que está muy relacionada con la cantidad del agua (Sánchez, 2000).

Medición de la manejabilidad

Según Sánchez (2000) hasta la actualidad no se conoce ningún método directo para medir esta propiedad; pero existen algunos ensayos que permite relacionar la manejabilidad con otras propiedades del concreto en estado plástico; entre ellos el ensayo de asentamiento, que es ampliamente utilizado, debido a su simplicidad y rapidez, es el del asentamiento, con el cual se puede medir la fluidez de una mezcla cuyo tamaño máximo del agregado grueso sea hasta 2 pulgadas (50.8 mm).

Hidratación, tiempo de fraguado y endurecimiento

Al comprender que el cemento es un compuesto químico muy complejo, en la que cuatro de sus componentes principales forman el 90 % del peso total, se puede establecer que el proceso de hidratación dependerá de muchos factores (Kosmatka et al., 2004).

Al elaborar el Clinker y convertirlo en cemento, se puede denotar que el diámetro promedio de sus partículas es de 15 micrómetros, sin embargo, si todas las partículas de cemento tuvieran este valor, en un kilogramo de cemento habrían alrededor de 300 billones de partículas, pero en realidad existen más de 16 000 billones; esto hace que el área superficial del cemento por un kilogramo sea de aproximadamente 400 metros cuadrados (Kosmatka et al., 2004).

Al agregar agua al cemento, se hace que el silicato de calcio forme dos compuestos, el hidroxilo de calcio y el silicato de calcio hidratado; siendo este último el más importante pues de él dependen las propiedades como el fraguado y el endurecimiento. Cuantos menos poros contenga la pasta de cemento, más resistente será el concreto, es por ello que el agua que se utilice para producir concreto no debe ser más que la necesaria; por lo que aproximadamente se necesita 0.4 gramos de agua por cada gramo de cemento para a hidratación completa. Sin embargo, la hidratación completa del cemento en obra es muy compleja, pues existen varios factores que modifican esta propiedad (Kosmatka et al., 2004).

Otro aspecto importante en esta reacción, es el calor liberado por la hidratación del cemento, pues es importante para planificar el vaciado de una construcción; como por ejemplo en estructuras masivas (Kosmatka et al., 2004).

Según Kosmatka et al. (2004) conocer la velocidad que reacciona el cemento y el agua es muy importante, pues con ella, se puede determinar el tiempo de fraguado y el endurecimiento. En este sentido, debe tenerse en cuenta que es importante que el concreto se endurezca de manera que no perjudique su colocación y transporte; es por ello que el yeso que se añade al Clinker actúa como un regulador del fraguado inicial. La finura de los elementos que componen el concreto inciden en gran manera a la tasa de hidratación, lo cual incide en el tiempo de fraguado del concreto, y por

ende depende mucho de la temperatura de la mezcla, tal como se muestra en la siguiente figura:

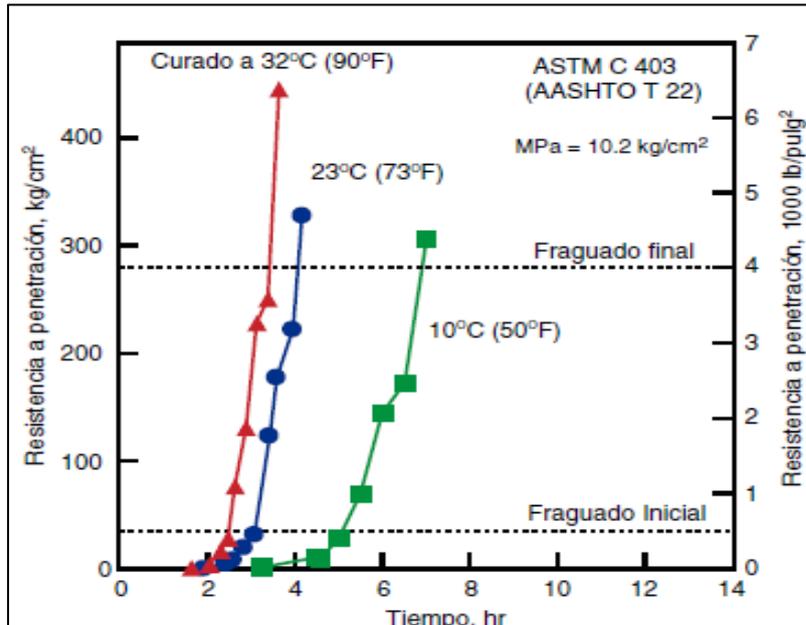


Figura 4. Tiempo de inicio y fin de fraguado en una mezcla de concreto a diferentes temperaturas.

Fuente: Kosmatka et al. (2004).

2.2.19. Propiedades del concreto en estado endurecido

Medidas de la resistencia a la compresión

Como se ha descrito, la resistencia a la compresión es la propiedad principal del concreto, pues este es el encargado de soportar las cargas actuantes junto con el acero. Generalmente su valor se expresa en kg/cm^2 . La forma para estimar la resistencia es mediante pruebas mecánicas, para ello se toman muestras con el fin de elaborar especímenes que serán roturados con el que se pueda medir las propiedades del concreto con el transcurrir de los días. Entre estos tipos de ensayos se pueden utilizar, cilindros, primas y cubos (Sánchez, 2000).

Ensayo de cilindros

Es el ensayo más utilizado, para determinar la resistencia mecánica de una muestra de concreto; estas se pueden realizar mediante molde

de acero con 150 mm de diámetro y 300 mm de altura. Para poder ejecutarlo se debe colocar el concreto en el molde un aceite desmoldante en todas las caras del molde. Este cilindro se llena en tres capas, el cual se apisona con una varilla de 5/8 " de diámetro con 25 veces de chuseada verificando que la compactación no pase la última capa. Al final se debe enrasar el molde con concreto para tener un acabado liso y perpendicular (Sánchez, 2000).

Posteriormente se debe dar golpes en el molde con el fin de eliminar todas las burbujas de aire creadas. Esto cilindros deben quedarse cubierto y exentos de perturbaciones durante un día, después del cual se les desmoldará (Sánchez, 2000).

Después de desmoldados, los concretos debes someterse a un curado con agua y cal a una temperatura de 23 °C; el cual debe de conservarse hasta el día del ensayo (Sánchez, 2000).

La resistencia de concreto se mide aplicando mediante una prensa, cargas que confina los testigos elaborados. Si estos testigos no presentan un acabado adecuado, puede obtenerse datos erróneos, es por ello que recomiendan corregir estos errores con yeso o mezclas compuestas de azufre (Sánchez, 2000).

2.2.20. Sacarosa

La sacarosa o azúcar es un compuesto orgánico que está conformado por carbono, hidrógeno y oxígeno, cumpliendo el siguiente esquema $C_n(H_2O)_n$; por lo general muchos de los azúcares están conformados por 3 a 9 átomos de carbono, en forma de anillos llamados monosacáridos, disacáridos o trisacáridos, según sea el caso (Alvarez, 2017).

La acción de este elemento en el concreto es que cuando ocurre alguna reacción alcalina solubiliza la cal, creando una sal estable $R-O-Ca+2OH^-$, parte de la azúcar incorporada se mezcla con la sílice, lo cual origina productos de hidratación (Alvarez, 2017).

2.2.21. Tipos de azúcar

El azúcar puede clasificarse por su origen o por su refinación. Generalmente la refinación es expresada mediante el color, el cual está sujeto principalmente a la cantidad de sacarosa en los cristales (Alvarez, 2017).

Azúcar morena. - Es obtenida de la caña cruda y no es sometida a refinación, por lo que solo se le cristaliza y centrifuga. Por lo general posee 6.5 % de melaza y 93.5 % de sacarosa. Es generalmente húmedo debido a su propiedad higroscópica (Alvarez, 2017).

Azúcar rubia. - Es un tono menos oscuro que la azúcar morena, pero con mayor concentración de sacarosa, pues posee un 3.5 % de melaza y un 93.5 % de sacarosa (Alvarez, 2017).

Azúcar blanca. - También conocida como azúcar común o azúcar sulfatada, se obtiene mediante un proceso químico de decoloración con azufre; por esta razón no posee ningún otro compuesto más que la sacarosa en una concentración de 99.5 % (Alvarez, 2017).

Azúcar extra blanca. - Es la azúcar altamente pura con concentraciones de 99.8 o 99.9 % de sacarosa. Esta se puede obtener mediante un proceso químico, en la que adicionan a la azúcar blanca reactivos como fosfatos, carbonatos y cal, los cuales logran remover todas las impurezas posibles, desechándose así compuestos como vitaminas y minerales (Alvarez, 2017).

2.3. Definición de términos

Adición: Es cualquier sustancia que se muele conjuntamente con el Clinker para fabricar cemento; sin embargo, en países latinoamericanos, este nombre se les asigna a los materiales cementantes complementarios (Kosmatka et al., 2004).

Aditivo: Material que no es agua, agregado ni cemento hidráulico; el cual es utilizado como ingrediente del concreto, mortero o groute, antes o durante el mezclado (Kosmatka et al., 2004).

Aire atrapado (aire ocluido): Espacio de aire no intencional y de forma irregular en el concreto fresco o endurecido; generalmente posee un tamaño igual o mayor a 1 mm (Kosmatka et al., 2004).

Aire incluido (aire incorporado): Son burbujas de aire de forma esférica con diámetros entre 10 μm y 1 000 μm introducidos de manera intencional para suministrar resistencia a la congelación – deshielo del concreto (Kosmatka et al., 2004).

Sangrado: también conocido como exudación, es el flujo de agua de una mezcla de concreto fresco, debido al asentamiento de los materiales sólidos (Kosmatka et al., 2004).

2.4. Hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

De la evaluación del efecto de la aplicación de sacarosa se tiene que esta modifica las propiedades del concreto para su uso en pavimentos rígidos.

2.4.2. Hipótesis específicas

- a) La aplicación de sacarosa incrementa el tiempo de fragua del concreto para su uso en pavimentos rígidos.
- b) La aplicación de sacarosa incrementa la resistencia a compresión del concreto para su uso en pavimentos rígidos.

2.5. Variables

2.5.1. Definición conceptual de las variables

Variable independiente (X): sacarosa.- Es un compuesto orgánico conformado por carbono, hidrógeno y oxígeno, cumpliendo

el siguiente esquema $C_n(H_2O)_n$; generalmente están conformados por 3 a 9 átomos de carbono, en forma de anillos llamados monosacáridos, disacáridos o trisacáridos (Alvarez, 2017).

Variable dependiente (Y): propiedades del concreto. – Son las características que presenta un concreto cuando este se encuentra en estado fresco o endurecido (Sánchez, 2000).

2.5.2. Definición operacional de las variables

Variable independiente (X): sacarosa. - Se utilizó en cuatro porcentajes que estarán la relación al peso del cemento, siendo estos de 0.05, 0.10, 0.15 y 0.20 %.

Variable dependiente (Y): propiedades del concreto. - Se midió considerando las características del concreto f_c de 280 kg/cm²; siendo estos el tiempo de fragua y resistencia a la compresión.

2.5.3. Operacionalización de las variables

En la siguiente tabla se muestra la operacionalización de las variables consideradas en la investigación:

Tabla 5. Operacionalización de variables.

Variables	Dimensiones	Indicadores	Unidades
Variable independiente (X): Sacarosa	Sacarosa	Cantidad de sacarosa en función del peso del cemento	%
Variable dependiente (Y): Propiedades del concreto	Tiempo de fragua	Tiempo de fragua inicial Tiempo de fragua final	min min
	Resistencia a compresión	Resistencia a la compresión	kg/cm ²

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1. Método de investigación

La presente investigación consideró el método científico, pues se siguió la secuencia de pasos como: la observación, el planteamiento del problema, la formulación de hipótesis, la experimentación, de la que finalmente se obtuvo las conclusiones de cada caso.

3.2. Tipo de investigación

El tipo de investigación fue la aplicada, pues se hizo uso del conocimiento preexistente basado en la tecnología de los materiales y la tecnología del concreto, apoyados mediante normas NTP, ASTM y manual de ensayo de materiales; esto con el fin de establecer si la adición de sacarosa puede mejorar las propiedades de un concreto de resistencia $f'c$ de 280 kg/cm² y así evitar el uso de aditivos contaminantes y caros.

3.3. Nivel de investigación

El nivel de la investigación fue el explicativo, pues se buscó determinar qué efectos tiene la inclusión de sacarosa, en diferentes concentraciones, en el tiempo de fragua y la resistencia a la compresión del concreto a los 7, 14 y 28 días.

3.4. Diseño de la investigación

La presente investigación consideró un diseño experimental, es decir, que se manipuló la variable sacarosa considerando concentraciones del 0.05, 0.10, 0.15 y 0.20 % respecto al peso del cemento; y estos resultados fueron comparados con un concreto sin aditivo alguno el cual fue denominado “concreto patrón”.

3.5. Población y muestra

3.5.1. Población

La población para el desarrollo de esta investigación correspondió a la cantidad de concreto convencional y concreto modificado con adiciones de sacarosa para la medición del tiempo de fragua y la resistencia a compresión a los 7, 14 y 28 días de un total de 45 probetas (Tabla 6).

Tabla 6. Número de especímenes para determinar la resistencia a compresión.

Ensayos en el concreto en estado endurecido	Concreto patrón	Concretos modificados con sacarosa en relación al peso del cemento			
		0.05%	0.10%	0.15%	0.20%
Resistencia a la compresión					
7 días de edad	3	3	3	3	3
14 días de edad	3	3	3	3	3
28 días de edad	3	3	3	3	3
Total de especímenes		45			

3.5.2. Muestra

La muestra correspondió a la totalidad de la población, por lo cual no se aplicó ninguna técnica de muestreo.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1. Técnicas de recolección de datos

Observación directa. – Esta es una técnica que fue aplicada de diferentes maneras: natural o espontánea, sistemática o estructurada, no participante o de laboratorio, donde su fin principal es determinar

las propiedades más resaltantes del objeto de estudio. En este sentido, esta técnica fue de mucha utilidad, al momento de la recolección de datos y en la ejecución de los ensayos de laboratorio.

Revisión bibliográfica. - Tiene como fin obtener información de medios de información bibliográfica digital o física. Para esta investigación se consideró bibliografías de tecnología del concreto y normas NTP, ASTM y el manual de ensayo de materiales del MTC.

Trabajos de laboratorio. - Es la técnica que consiste en la ejecución de ensayos especializados para el desarrollo de la investigación, esta se dio en función a normas NTP, ASTM y el manual de ensayo de materiales del MTC.

3.6.2. Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos que se utilizaron para el desarrollo de la presente tesis fueron aquellos que estipulan las normativas descritas anteriormente; debido a que estos son estandarizados y normados, por lo tanto, no fue necesario de un juicio de expertos que las validen.

3.7. Procedimiento de recolección de datos

Para el diseño de los concretos que será utilizados como losa de pavimento rígido, en primer lugar, se determinó la granulometría del agregado grueso (Tabla 7) y del agregado fino (Tabla 8).

Tabla 7. Granulometría del agregado grueso.

Tamiz	Peso retenido (g)	% retenido	% retenido acumulado	% que pasa
3/4"	2517.10	33.60	33.60	66.4
1/2"	3746.00	50.10	83.70	16.30
3/8"	609.60	9.20	92.90	7.10
N° 4	424.20	5.70	98.60	1.40
N° 8	11.80	0.20	98.70	1.30
N° 16	4.70	0.10	98.80	1.20
N° 30	4.90	0.10	98.90	1.10
N° 50	15.20	0.20	99.10	0.90
N° 100	30.50	0.40	99.50	0.50
N° 200	15.90	0.20	99.70	0.30
Fondo	22.40	0.30	100.00	0.00
Total	7483.23	100.00	Módulo	7.20

Tabla 8. Granulometría del agregado fino.

Tamiz	Peso retenido (g)	% retenido	% retenido acumulado	% que pasa
3/8"	38.6	2.5	2.5	97.5
N° 4	191.1	12.6	15.2	84.8
N° 8	151.6	10	25.2	74.8
N° 16	124.7	8.2	33.4	66.6
N° 30	183.70	12.10	45.50	54.50
N° 50	481.10	31.70	77.20	22.80
N° 100	223.10	14.70	92.00	8.00
N° 200	32.70	2.20	94.10	5.90
Fondo	11.30	0.70	94.90	5.10
Total	1437.93	94.87	Módulo	2.90

Seguidamente, se determinó las demás características del agregado grueso y fino tanto para el diseño de mezcla según el método de módulo de fineza y para el cumplimiento de los requerimientos que estipula la sección 438 del Manual de carreteras: especificaciones técnicas generales para la construcción (MTC, 2013), lo cual se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 9. Características del agregado fino y grueso para el concreto.

Propiedad	Agregado fino	Agregado grueso
Peso específico de masa (g/cm^3)	2.54	2.62
Peso específico de masa saturada superficialmente seco (g/cm^3)	2.58	2.65
Peso específico aparente (g/cm^3)	2.64	2.70
Absorción	1.47	1.21
Peso aparente suelto (kg/m^3)	1605.00	1420.00
Peso aparente compactado (kg/m^3)	1715.00	1619.00
Contenido de humedad (%)	5.03	0.27
Desgaste (%)		15.77
Pasante de la malla N° 200 (%)	4.42	
Arcilla de terrones y partículas desmenuzables (%)	0.19	0.40
Sales solubles (%)	0.17	0.09
Sulfatos (%)	0.04	0.04
Impurezas orgánicas	1.00	1.00
Pérdida de sulfato de magnesio (%)	3.97	3.95

En consecuencia, se obtuvo los siguientes diseños de mezcla tanto para el concreto patrón de $f'c$ de 280 kg/cm^2 , según se muestra en la Tabla 10 y concretos con adición de sacarosa en 0.05 %, 0.10 %, 0.15 % y 0.20 % de sacarosa en relación al contenido de cemento, tal como se tiene en la Tabla 11 hasta la Tabla 14:

Tabla 10. Dosificación del concreto patrón de $f'c$ de 280 kg/cm².

Componente	Por m ³	Por bolsa de cemento
Cemento (kg)	430.11	42.5
Agua (L)	181.51	17.94
Agregado fino húmedo (kg)	784.15	77.48
Agregado grueso húmedo (kg)	891.26	88.07

Tabla 11. Dosificación del concreto con 0.05 % de sacarosa.

Componente	Por m ³	Por bolsa de cemento
Cemento (kg)	429.89	42.50
Agua (L)	210.51	18.93
Sacarosa (kg)	0.22	0.02
Agregado fino húmedo (kg)	784.15	77.52
Agregado grueso húmedo (kg)	891.26	88.11

Tabla 12. Dosificación del concreto con 0.10 % de sacarosa.

Componente	Por m ³	Por bolsa de cemento
Cemento (kg)	429.66	42.50
Agua (L)	210.51	18.93
Sacarosa (kg)	0.45	0.04
Agregado fino húmedo (kg)	784.15	77.57
Agregado grueso húmedo (kg)	891.26	88.16

Tabla 13. Dosificación del concreto con 0.15 % de sacarosa.

Componente	Por m ³	Por bolsa de cemento
Cemento (kg)	429.47	42.50
Agua (L)	210.51	18.93
Sacarosa (kg)	0.64	0.06
Agregado fino húmedo (kg)	784.15	77.60
Agregado grueso húmedo (kg)	891.26	88.20

Tabla 14. Dosificación del concreto con 0.20 % de sacarosa.

Componente	Por m ³	Por bolsa de cemento
Cemento (kg)	429.24	42.5
Agua (L)	210.51	18.93
Sacarosa (kg)	0.87	0.09
Agregado fino húmedo (kg)	784.15	77.64
Agregado grueso húmedo (kg)	891.26	88.25

3.8. Técnicas y análisis de datos

Las técnicas y análisis de datos se realizaron desde un enfoque cuantitativo, siendo necesario ordenar los resultados obtenidos en matrices de tabulación, tal como se muestra en la Tabla 15, para posteriormente considerar el promedio aritmético.

Tabla 15. Datos obtenidos según los ensayos realizados por tipos de concretos.

Muestras	Tiempo de fragua (min)		Resistencia a compresión (kg/cm ²)		
	Inicial	Final	7 días	14 días	28 días
Concreto patrón f'c: 280 kg/cm ²	168.00	318.00	326.00	368.80	401.60
Concreto patrón f'c: 280 kg/cm ²	163.00	322.00	324.70	355.80	402.80
Concreto patrón f'c: 280 kg/cm ²	164.00	319.00	333.50	354.30	411.40
Concreto con 0.05 % de sacarosa	374.00	715.00	334.00	368.30	403.80
Concreto con 0.05 % de sacarosa	415.00	721.00	301.80	407.60	412.20
Concreto con 0.05 % de sacarosa	415.00	712.00	340.40	370.40	422.20
Concreto con 0.1 % de sacarosa	599.00	1032.00	337.10	409.50	436.00
Concreto con 0.1 % de sacarosa	662.00	1078.00	328.60	413.90	473.50
Concreto con 0.1 % de sacarosa	593.00	1035.00	339.80	393.50	415.20
Concreto con 0.15 % de sacarosa	819.00	1428.00	381.40	436.20	464.20
Concreto con 0.15 % de sacarosa	880.00	1474.00	391.60	427.20	459.70
Concreto con 0.15 % de sacarosa	870.00	1432.00	371.30	418.70	494.00
Concreto con 0.2 % de sacarosa	1092.00	1863.00	345.90	329.90	452.50
Concreto con 0.2 % de sacarosa	1127.00	1870.00	349.80	401.70	426.20
Concreto con 0.2 % de sacarosa	1103.00	1903.00	366.30	433.60	450.70

Consecuentemente, se realizó la prueba de normalidad de los datos obtenidos por medio del uso del programa SPSS, según se muestra en la Tabla 16 y Tabla 17, con lo cual se optó por utilizar la prueba ANOVA para la contrastación de las hipótesis.

Tabla 16. Prueba de normalidad de los datos del tiempo de fragua inicial y final.

Grupos		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Tiempo de fragua inicial	Concreto patrón	0.89	3.00	0.36
	Concreto con 0.05 % de sacarosa	0.75	3.00	0.00
	Concreto con 0.1 % de sacarosa	0.81	3.00	0.15
	Concreto con 0.15 % de sacarosa	0.87	3.00	0.29
	Concreto con 0.20 % de sacarosa	0.96	3.00	0.60
Tiempo de fragua final	Concreto patrón	0.92	3.00	0.46
	Concreto con 0.05 % de sacarosa	0.96	3.00	0.64
	Concreto con 0.1 % de sacarosa	0.80	3.00	0.11
	Concreto con 0.15 % de sacarosa	0.81	3.00	0.15
	Concreto con 0.20 % de sacarosa	0.88	3.00	0.31

Tabla 17. Prueba de normalidad de los datos de resistencia a compresión a los 7, 14 y 28 días.

Grupos		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a compresión a los 7 días	Concreto patrón	0.86	3.00	0.26
	Concreto con 0.05 % de sacarosa	0.87	3.00	0.30
	Concreto con 0.1 % de sacarosa	0.92	3.00	0.45
	Concreto con 0.15 % de sacarosa	1.00	3.00	0.99
	Concreto con 0.20 % de sacarosa	0.89	3.00	0.35
Resistencia a compresión a los 14 días	Concreto patrón	0.83	3.00	0.18
	Concreto con 0.05 % de sacarosa	0.79	3.00	0.09
	Concreto con 0.1 % de sacarosa	0.90	3.00	0.39
	Concreto con 0.15 % de sacarosa	1.00	3.00	0.97
	Concreto con 0.20 % de sacarosa	0.95	3.00	0.58
Resistencia a compresión a los 28 días	Concreto patrón	0.84	3.00	0.21
	Concreto con 0.05 % de sacarosa	1.00	3.00	0.90
	Concreto con 0.1 % de sacarosa	0.97	3.00	0.69
	Concreto con 0.15 % de sacarosa	0.85	3.00	0.23
	Concreto con 0.20 % de sacarosa	0.80	3.00	0.12

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

Para evaluar los efectos de la sacarosa en el tiempo de fragua y resistencia a compresión del concreto se consideró cinco grupos de comparación, el primer conformado por el concreto convencional de $f'c$ de 280 kg/cm² y los demás por los concretos con 0.05 %, 0.10 %, 0.15 % y 0.20 % de sacarosa en relación al contenido de cemento, tal como se procede a detallar:

4.1. Modificación del tiempo de fragua por la aplicación de sacarosa en el concreto para su uso en pavimentos rígidos

En la siguiente tabla se muestra los promedios del tiempo fragua inicial y final obtenido en el concreto patrón y concretos donde se añadió sacarosa en 0.05 %, 0.1 %, 0.15 % y 0.20 %.

Tabla 18. Tiempo de fragua inicial y final promedio en el concreto.

Grupos	Tiempo de fragua promedio (min)			
	Inicial	Variación (%)	Final	Variación (%)
Concreto patrón $f'c$: 280 kg/cm ²	165.00	0.00	319.67	0.00
Concreto con 0.05 % de sacarosa	401.33	143.23	716.00	123.98
Concreto con 0.1 % de sacarosa	618.00	274.55	1048.33	227.95
Concreto con 0.15 % de sacarosa	856.33	418.99	1444.67	351.93
Concreto con 0.2 % de sacarosa	1107.33	571.11	1878.67	487.70

En la siguiente figura se denota que el tiempo de fragua inicial del concreto se acentúa a medida que se incrementa el contenido de sacarosa, pues de lo obtenido en el concreto patrón que fue de 165 min, pasó a 401.33

min con 0.05 % de sacarosa, a 618 min con 0.10 % de sacarosa, a 856.33 min con 0.15 % de sacarosa y a 1107.33 min con 0.2 % de sacarosa.

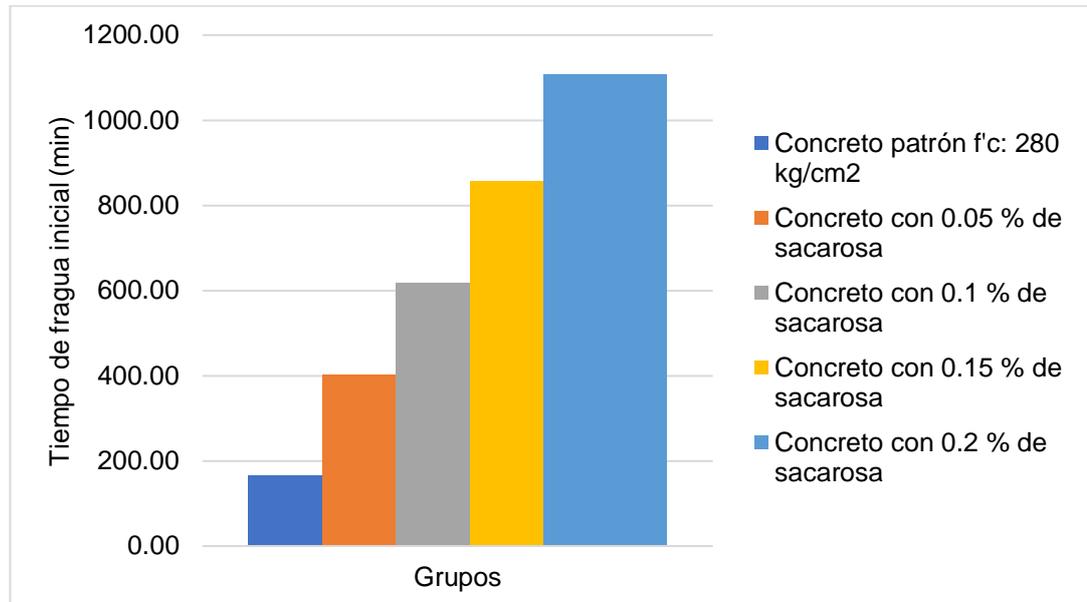


Figura 5. Tiempo de fragua inicial promedio por grupo de concreto evaluado.

Asimismo, de acuerdo a la Figura 6, el tiempo de fragua final también se incrementa progresivamente a medida que el concreto presente mayor contenido de sacarosa, es así que, de lo obtenido de tiempo de fragua final para el concreto patrón de 319.67 min, pasó a 716.00 min, 1048.33 min, 1444.67 min y 1878.67 min, cuando se utilizó 0.05 %, 0.1 %, 0.15 % y 0.20 % de sacarosa en el concreto.

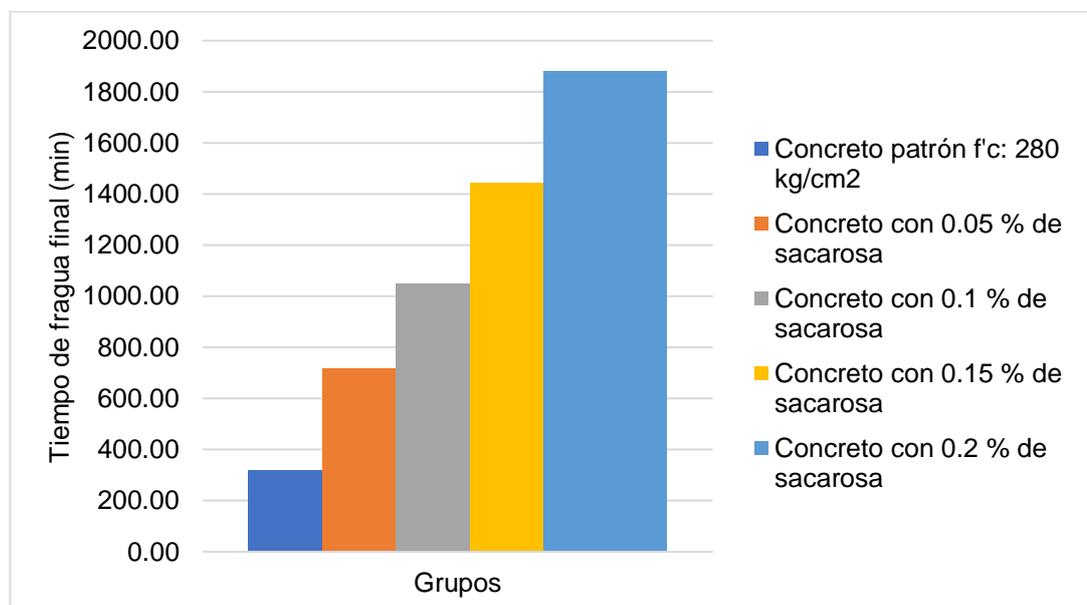


Figura 6. Tiempo de fragua final promedio por grupo de concreto evaluado.

En base a la Figura 7, se muestra que con 0.05 % de sacarosa se incrementa el tiempo de fragua inicial en 143.23 %, con 0.10 % de sacarosa se incrementa en 274.55 %, con 0.15 % de sacarosa se incrementa en 418.99 % y con 0.20 % de sacarosa se incrementa en 571.11 % en comparación de lo obtenido para el concreto patrón de f'c de 280 kg/cm². En cuanto al tiempo de fragua final este se incrementa en 123.98 % con 0.05 % de sacarosa, en 227.95 % con 0.10 % de sacarosa, en 351.93 % con 0.15 % de sacarosa y en 487.70 % con 0.20 % de sacarosa.

Asimismo, es dable mencionar según la misma figura, hay un mayor incremento del tiempo de fragua inicial en el concreto a comparación del tiempo de fragua final.

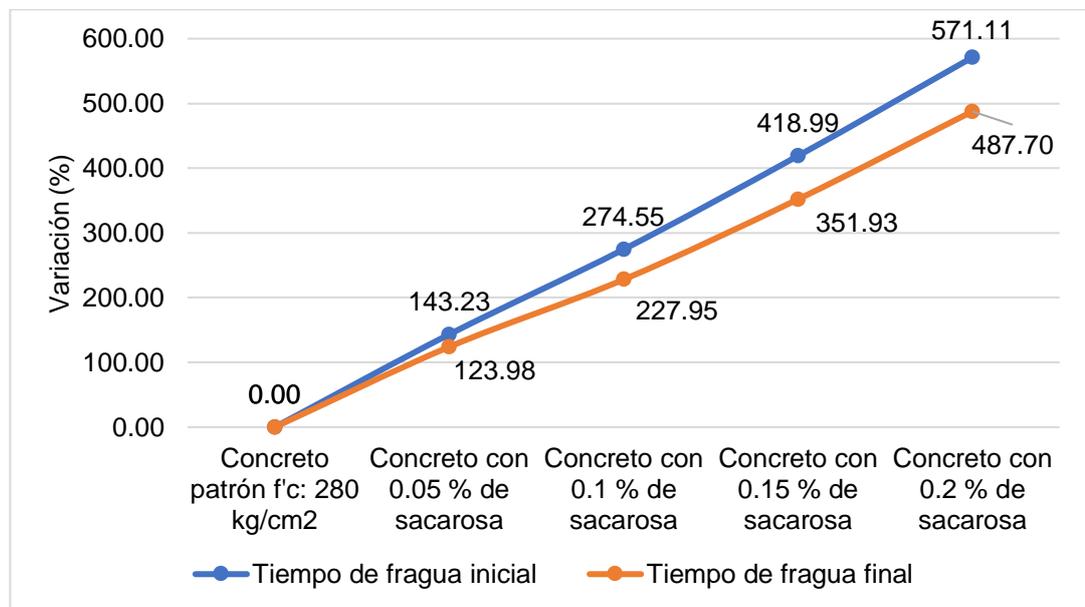


Figura 7. Variación porcentual del tiempo de fragua inicial y final del concreto.

4.2. Variación de la resistencia a compresión por la aplicación de sacarosa en el concreto para su uso en pavimentos rígidos

En la siguiente tabla se muestra los promedios de las resistencias a compresión del concreto patrón y de aquellos donde se añadió la sacarosa en 0.05 %, 0.10 %, 0.15 % y 0.20 %, a los 7, 14 y 28 días correspondientemente:

Tabla 19. Resistencia a compresión promedio a los 7, 14 y 28 días de los grupos de concretos evaluados.

Grupos	Resistencia a compresión (kg/cm ²)		
	7 días	14 días	28 días
Concreto patrón f'c: 280 kg/cm ²	328.07	359.63	405.27
Concreto con 0.05 % de sacarosa	325.40	382.10	412.73
Concreto con 0.1 % de sacarosa	335.17	405.63	441.57
Concreto con 0.15 % de sacarosa	381.43	427.37	472.63
Concreto con 0.2 % de sacarosa	354.00	388.40	443.13

En la Tabla 20 se especifica las variaciones porcentuales de la resistencia a compresión a los 7, 14 y 28 días de los concretos con adición de sacarosa en comparación de los obtenido para el concreto patrón de f'c de 280 kg/cm².

Tabla 20. Variación porcentual de la resistencia a compresión promedio de los grupos de concretos evaluados.

Grupos	Variación (%)		
	7 días	14 días	28 días
Concreto patrón f'c: 280 kg/cm ²	0.00	0.00	0.00
Concreto con 0.05 % de sacarosa	-0.81	6.25	1.84
Concreto con 0.1 % de sacarosa	2.16	12.79	8.96
Concreto con 0.15 % de sacarosa	16.27	18.83	16.62
Concreto con 0.2 % de sacarosa	7.90	8.00	9.34

Según la siguiente figura, la resistencia a compresión del concreto con sacarosa a los 7 días tiende a reducirse con 0.05 %, mientras que con 0.1 % y 0.15 % se incrementa y luego se reduce con 0.2 % de sacarosa, aunque es mayor que el concreto patrón.

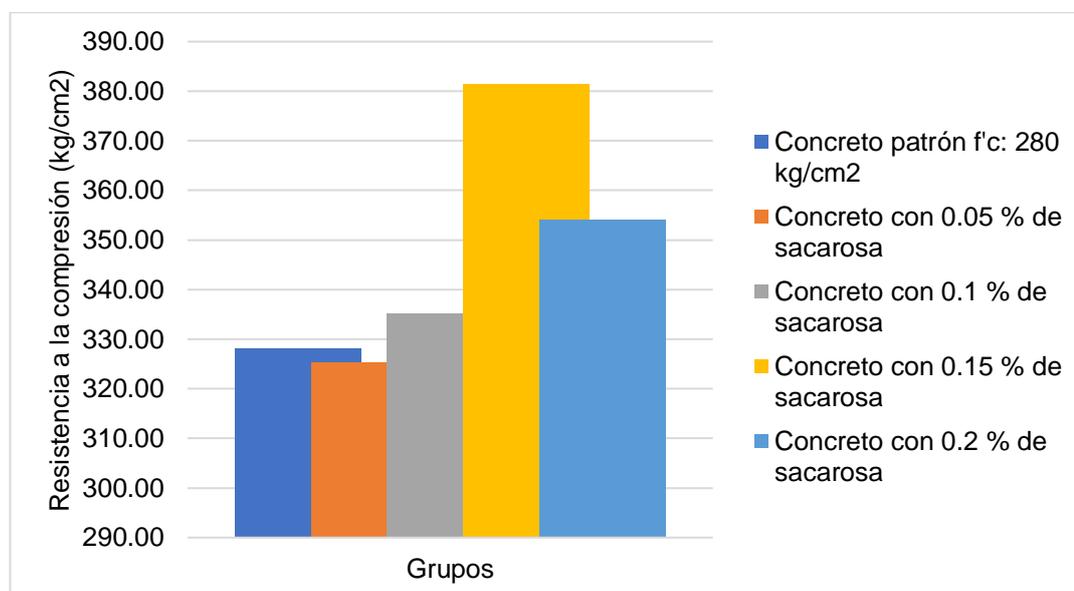


Figura 8. Resistencia a compresión promedio a los 7 días de los grupos de concretos evaluados.

La resistencia a compresión a los 14 días del concreto donde se añadió 0.05 %, 0.10 % y 0.15 % de sacarosa fue acentuándose, mientras que con 0.20 % de sacarosa se dio una reducción, sin embargo, en todos los casos fue mayor que el concreto patrón, tal como se muestra en la siguiente figura:

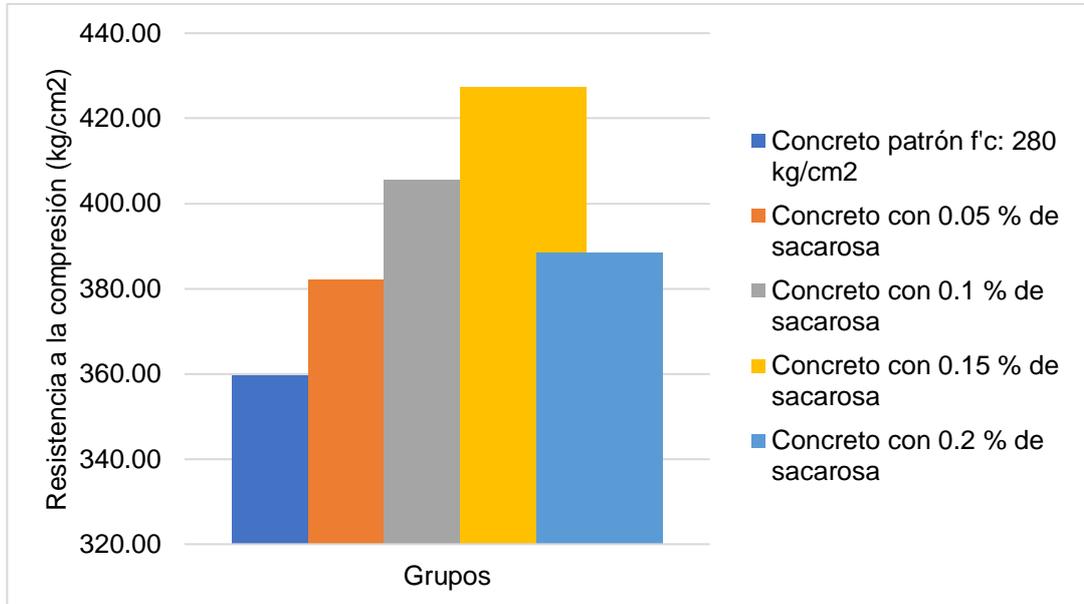


Figura 9. Resistencia a compresión promedio a los 14 días de los grupos de concretos evaluados.

En cuanto a la resistencia a compresión a los 28 días, se tiene el comportamiento similar a los presentado a los 14 días, según se muestra en la Figura 10.

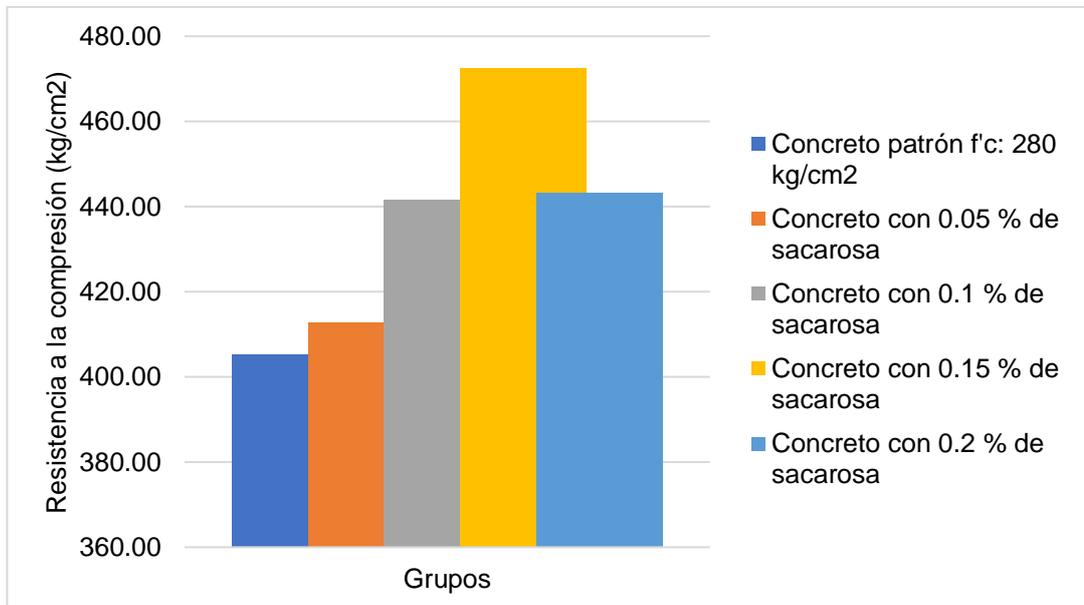


Figura 10. Resistencia a compresión promedio a los 28 días de los grupos de concretos evaluados.

En la Figura 11 se muestra la evolución de las resistencias a compresión del concreto patrón de f_c de 280 kg/cm^2 y de aquellos donde se añadió sacarosa, evidenciándose que, el concreto con 0.15% de sacarosa presentó mayor resistencia a compresión en comparación de los demás concretos evaluados.

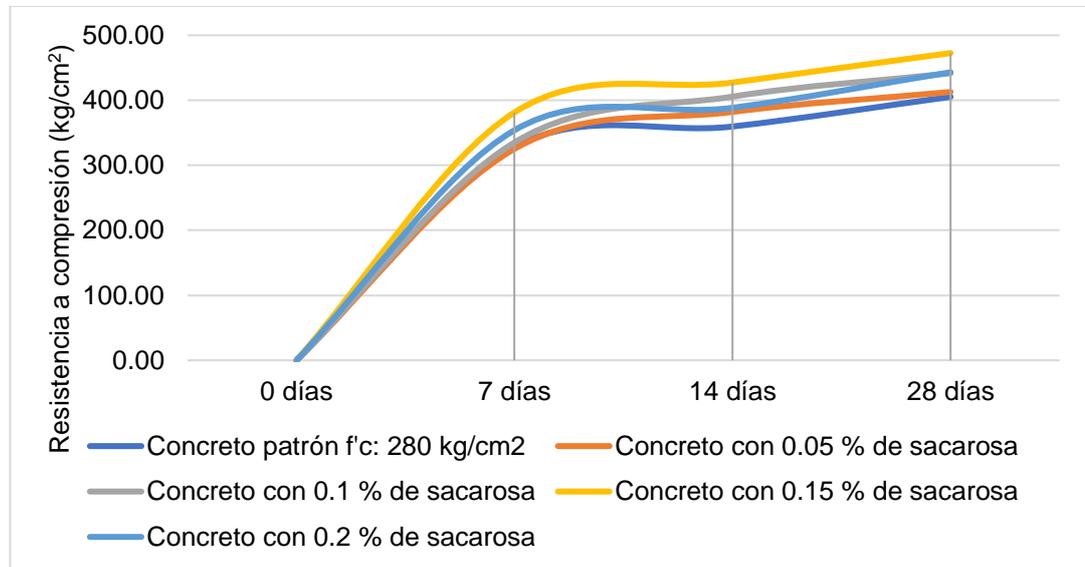


Figura 11. Evolución de la resistencia a compresión de los diferentes grupos de concreto evaluados.

De acuerdo a la siguiente figura se deduce que se presentó un mayor crecimiento de resistencia en todos los grupos evaluados a los 14 días, seguido de los 28 días y por último de los 7 días, destacándose también el concreto con 0.15% de sacarosa.

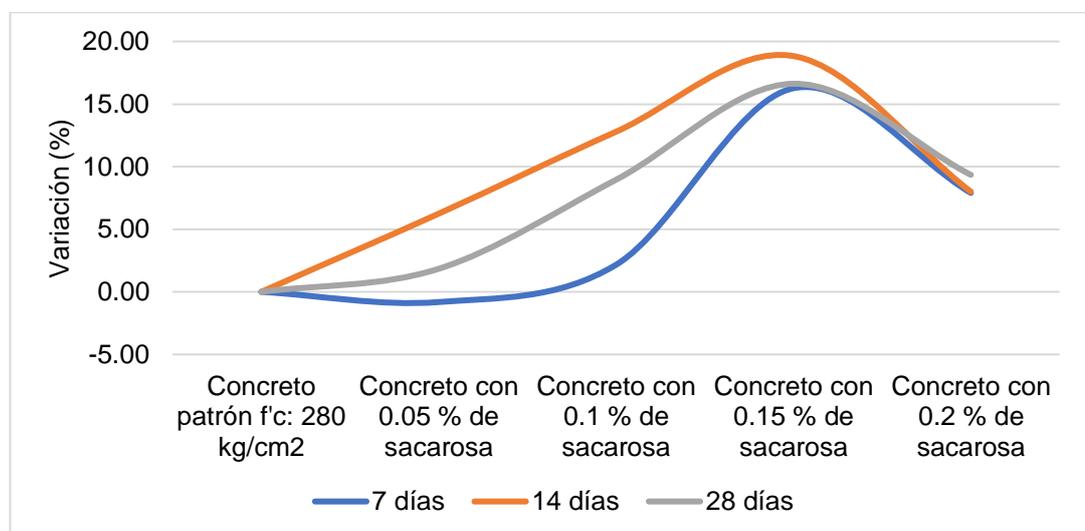


Figura 12. Variación porcentual de la resistencia a compresión por grupos de concreto evaluados.

4.3. Contrastación de hipótesis

4.3.1. Hipótesis específica “a”

Según la problemática planteada: ¿Cómo modifica la aplicación de la sacarosa el tiempo de fragua del concreto para su uso en pavimentos rígidos?

Se tiene las siguientes hipótesis:

Hi: La aplicación de sacarosa incrementa el tiempo de fragua del concreto para su uso en pavimentos rígidos.

Ho: La aplicación de sacarosa no incrementa el tiempo de fragua del concreto para su uso en pavimentos rígidos

De lo cual, en la Tabla 21 se tiene que la sacarosa interviene significativamente en el tiempo de fragua inicial y final, porque de acuerdo al análisis ANOVA de un factor se obtuvo una significancia de 0.00 en ambos casos, valores menores a 0.05 (considerando una confiabilidad de 95 %).

Tabla 21. ANOVA de un factor para el tiempo de fragua inicial y final del concreto.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tiempo de fragua inicial	Entre grupos	1643191.60	4.00	410797.90	600.76	0.00
	Dentro de grupos	6838.00	10.00	683.80		
	Total	1650029.60	14.00			
Tiempo de fragua final	Entre grupos	4447335.07	4.00	1111833.77	3099.91	0.00
	Dentro de grupos	3586.67	10.00	358.67		
	Total	4450921.73	14.00			

En la Tabla 22 se muestra la comparación de grupos de concretos que, el tiempo de fragua inicial se incrementa significativamente al considerar sacarosa en 0.05 %, 0.1 %, 0.15 % y 0.20 % en comparación de lo obtenido para el concreto patrón.

Del mismo modo, el tiempo de fragua final se incrementa significativamente con la adición de sacarosa pues se obtuvo diferencias de medias negativas y significancias menores a 0.05.

Tabla 22. Comparación de grupos de acuerdo al tiempo de fragua inicial y final del concreto.

Variable dependiente		Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza		
					Límite inferior	Límite superior	
Tiempo de fragua inicial	Concreto patrón	Concreto con 0.05 % de sacarosa	-236.33*	21.35	0.00	-306.60	-166.07
		Concreto con 0.1 % de sacarosa	-453.00*	21.35	0.00	-523.27	-382.73
		Concreto con 0.15 % de sacarosa	-691.33*	21.35	0.00	-761.60	-621.07
		Concreto con 0.20 % de sacarosa	-942.33*	21.35	0.00	-1012.60	-872.07
Tiempo de fragua final	Concreto patrón	Concreto con 0.05 % de sacarosa	-396.33*	15.46	0.00	-447.22	-345.44
		Concreto con 0.1 % de sacarosa	-728.67*	15.46	0.00	-779.56	-677.78
		Concreto con 0.15 % de sacarosa	-1125.00*	15.46	0.00	-1175.89	-1074.11
		Concreto con 0.20 % de sacarosa	-1559.00*	15.46	0.00	-1609.89	-1508.11

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

En la Tabla 23 se muestra que se tiene cinco tipos de grupos de tiempo de fragua inicial conformado cada uno por el concreto patrón, concreto con 0.05 %, 0.1 %, 0.15 % y 0.20 % de sacarosa.

Tabla 23. Grupos homogéneos según el tiempo de fragua inicial del concreto.

Grupos	N	Subconjunto para alfa = 0.05				
		1	2	3	4	5
Concreto patrón	3.00	165.00				
Concreto con 0.05 % de sacarosa	3.00		401.33			
Concreto con 0.1 % de sacarosa	3.00			618.00		
Concreto con 0.15 % de sacarosa	3.00				856.33	
Concreto con 0.20 % de sacarosa	3.00					1107.33
Sig.		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Del mismo modo, según el tiempo de fragua final cada tipo de concreto considerado conforma un grupo, según se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 24. Grupos homogéneos según el tiempo de fragua final del concreto.

Grupos	N	Subconjunto para alfa = 0.05				
		1	2	3	4	5
Concreto patrón	3.00	319.67				
Concreto con 0.05 % de sacarosa	3.00		716.00			
Concreto con 0.1 % de sacarosa	3.00			1048.33		
Concreto con 0.15 % de sacarosa	3.00				1444.67	
Concreto con 0.20 % de sacarosa	3.00					1878.67
Sig.		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Por lo tanto, según lo especificado anteriormente se acepta la hipótesis alterna de la investigación.

4.3.2. Hipótesis específica “b”

Según la problemática planteada: ¿De qué manera la aplicación de la sacarosa varía la resistencia a compresión del concreto para su uso en pavimentos rígidos?

Se tiene las siguientes hipótesis:

Hi: La aplicación de sacarosa incrementa la resistencia a compresión del concreto para su uso en pavimentos rígidos.

Ho: La aplicación de sacarosa no incrementa la resistencia a compresión del concreto para su uso en pavimentos rígidos.

Es así que, en la Tabla 25 se demuestra que la aplicación de sacarosa interviene en la resistencia a compresión del concreto,

porque de acuerdo al análisis ANOVA de un factor, se obtuvo una significancia de 0.00 y 0.01 en la resistencia a compresión a los 7 y 28 días, valores menores a 0.05 (considerando una confiabilidad de 95 %), a diferencia de la resistencia a compresión a los 14 días, donde la significancia fue de 0.09.

Tabla 25. ANOVA de un factor para la resistencia a compresión del concreto.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Resistencia a compresión a los 7 días	Entre grupos	6527.42	4.00	1631.85	11.57	0.00
	Dentro de grupos	1409.96	10.00	141.00		
	Total	7937.38	14.00			
Resistencia a compresión a los 14 días	Entre grupos	7779.83	4.00	1944.96	2.73	0.09
	Dentro de grupos	7130.60	10.00	713.06		
	Total	14910.43	14.00			
Resistencia a compresión a los 28 días	Entre grupos	8716.18	4.00	2179.05	7.03	0.01
	Dentro de grupos	3099.43	10.00	309.94		
	Total	11815.61	14.00			

De acuerdo a la comparación entre grupos, tal como se especifica en la Tabla 26, se concluye que:

- La resistencia a compresión a los 7 días, se ve reducida al utilizarse 0.05 % de sacarosa, sin embargo, esto no es significativo (significancia de 1.00); asimismo, al utilizar 0.1 %, 0.15 % y 0.20 % de sacarosa la resistencia a compresión se incrementa no siendo significativo con 0.1 % y 0.20 % de sacarosa (nivel de significancia de 0.94 y 0.13).
- La resistencia a compresión a los 14 días, se incrementa al utilizar sacarosa, sin embargo, no es significativa con 0.05 %, 0.1 % y 0.20 % de sacarosa.
- La resistencia a compresión a los 28 días, se incrementa al utilizar sacarosa, no siendo significativo este incremento al utilizar 0.05 %, 0.1 % y 0.20 % de sacarosa.

Tabla 26. Comparación de grupos de acuerdo a la resistencia a compresión del concreto.

Variable dependiente		Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza		
					Límite inferior	Límite superior	
Resistencia a compresión a los 7 días	Concreto patrón	Concreto con 0.05 % de sacarosa	2.67	9.70	1.00	-29.24	34.57
		Concreto con 0.1 % de sacarosa	-7.10	9.70	0.94	-39.01	24.81
		Concreto con 0.15 % de sacarosa	-53.37*	9.70	0.00	-85.27	-21.46
		Concreto con 0.20 % de sacarosa	-25.93	9.70	0.13	-57.84	5.97
Resistencia a compresión a los 14 días	Concreto patrón	Concreto con 0.05 % de sacarosa	-22.47	21.80	0.84	-94.22	49.29
		Concreto con 0.1 % de sacarosa	-46.00	21.80	0.29	-117.76	25.76
		Concreto con 0.15 % de sacarosa	-67.73	21.80	0.07	-139.49	4.02
		Concreto con 0.20 % de sacarosa	-28.77	21.80	0.69	-100.52	42.99
Resistencia a compresión a los 28 días	Concreto patrón	Concreto con 0.05 % de sacarosa	-7.47	14.37	0.98	-54.77	39.84
		Concreto con 0.1 % de sacarosa	-36.30	14.37	0.16	-83.61	11.01
		Concreto con 0.15 % de sacarosa	-67.37*	14.37	0.01	-114.67	-20.06
		Concreto con 0.20 % de sacarosa	-37.87	14.37	0.14	-85.17	9.44

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Según la resistencia a compresión a los 7 días, se tiene dos grupos homogéneos, siendo el concreto patrón y los concretos con 0.05 %, 0.1 % y 0.20 % de sacarosa, mientras que, el segundo grupo lo conforma el concreto con 0.20 % y 0.15 % de sacarosa, según la siguiente tabla:

Tabla 27. Grupos homogéneos según la resistencia a compresión a los 7 días.

Grupos	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Concreto con 0.05 % de sacarosa	3.00	325.40	
Concreto patrón	3.00	328.07	
Concreto con 0.1 % de sacarosa	3.00	335.17	
Concreto con 0.20 % de sacarosa	3.00	354.00	354.00
Concreto con 0.15 % de sacarosa	3.00		381.43
Sig.		0.08	0.10

A los 14 días, solo se tiene un grupo homogéneo conformado por el concreto patrón y concretos con 0.05 %, 0.20 %, 0.10 % y 0.15 % de sacarosa, tal como se señala en la Tabla 28.

Tabla 28. Grupos homogéneos según la resistencia a compresión a los 14 días.

Grupos	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
Concreto patrón	3.00	359.63
Concreto con 0.05 % de sacarosa	3.00	382.10
Concreto con 0.20 % de sacarosa	3.00	388.40
Concreto con 0.1 % de sacarosa	3.00	405.63
Concreto con 0.15 % de sacarosa	3.00	427.37
Sig.		0.07

De acuerdo a la resistencia a compresión a los 28 días, se tiene dos grupos homogéneos, donde el primero está conformado por el concreto patrón y los concretos con utilización de sacarosa en 0.05 %, 0.1 % y 0.15 %; y el segundo está conformado por el concreto con 0.1 %, 0.20 % y 0.15 % de sacarosa, según la siguiente tabla:

Tabla 29. Grupos homogéneos según la resistencia a compresión a los 28 días.

Grupos	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Concreto patrón	3.00	405.27	
Concreto con 0.05 % de sacarosa	3.00	412.73	
Concreto con 0.1 % de sacarosa	3.00	441.57	441.57
Concreto con 0.20 % de sacarosa	3.00	443.13	443.13
Concreto con 0.15 % de sacarosa	3.00		472.63
Sig.		0.14	0.27

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. Modificación del tiempo de fragua por la aplicación de sacarosa en el concreto para su uso en pavimentos rígidos

De acuerdo a la Figura 5 y Figura 6 se tiene que el tiempo de fragua inicial y final del concreto se incrementa a medida que se incrementa el contenido de sacarosa, pues de lo obtenido para el concreto patrón que fue de 165.00 min y 319.67 min pasó a alcanzar hasta 1107.33 min y 1878.67 min cuando se utilizó 0.2 % de sacarosa en relación al contenido de cemento, lo cual se refleja en el retraso del proceso de fraguado tal como obtuvo Alcalde y Alcalde (2019) en su investigación “Análisis comparativo de las principales propiedades mecánicas de un concreto: patrón, con aditivo natural (azúcar) y con aditivo Chemaplast” y Soto (2019) en su tesis “Efectos del azúcar de caña en las propiedades físicas y mecánicas de la pasta y morteros elaborados con cemento Tequendama”; asimismo, esto puede favorecer al curado con agua tal como menciona Apaza (2019) en su tesis “Análisis comparativo del concreto $f'c=210$ kg/cm² mediante el uso de la sacarosa para el aumento de la resistencia producido con cemento IP en la ciudad de Juliaca”, donde también obtuvo un incremento del tiempo de fraguado; asimismo, Cotrina (2016) en su tesis “Aplicación de la Sacarosa como aditivo en concretos masivos para el control de juntas frías” considera que el incremento del tiempo de fraguado contribuiría si se realiza vaciados

masivos de concreto, sin embargo, es dable resaltar lo obtenido por Alvarez (2017) en su tesis “Azúcar como aditivo retardante y modificador de resistencia para mezclas de concreto”, quién considera que, el tiempo de fraguado de ser muy lento, se debe de tomar medidas correctivas que no afecten la resistencia final del concreto.

Finalmente, se concluye que de acuerdo al análisis estadístico con la prueba paramétrica ANOVA de un factor, tal como se muestra en la Tabla 21, la sacarosa interviene significativamente en el tiempo de fragua inicial y final, pues se obtuvo significancias de 0.00 en ambos casos, valores menores a 0.05 (considerando una confiabilidad de 95 %); del mismo modo, según el análisis post hoc (Tabla 22) se dio un incremento significativo del tiempo de fragua inicial y final, relacionando lo obtenido para el concreto patrón con los concretos donde se añadió 0.05 %, 0.10 %, 0.15 % y 0.20 % de sacarosa en función del contenido de cemento.

5.2. Variación de la resistencia a compresión por la aplicación de sacarosa en el concreto para su uso en pavimentos rígidos

La resistencia a compresión del concreto patrón a los 7, 14 y 28 días fue de 328.07 kg/cm², 359.63 kg/cm² y 405.27 kg/cm², lo cual se logró incrementar con el uso de 0.15 % de sacarosa hasta 381.43 kg/cm², 427.37 kg/cm² y 472.63 kg/cm², tal como se muestra en la Tabla 19, representando un incremento del 16.27 %, 18.83 % y 16.62 %. Asimismo, acorde a la Figura 8, Figura 9 y Figura 10 se tiene que la resistencia a compresión a los 7, 14 y 28 días se incrementa por la utilización de la sacarosa, resaltando una mayor acentuación con 0.15 % de sacarosa en cada una de las edades consideradas.

Esta mejora de las resistencias a compresión, concuerdan con lo señalado por Alvarez (2017) en su tesis “Azúcar como aditivo retardante y modificador de resistencia para mezclas de concreto”, con Alcalde y Alcalde (2019), quienes lograron mejorar la resistencia a compresión del concreto con la adición de azúcar en hasta 221 % más en comparación de un

concreto convencional; además de lo obtenido por Apaza (2019) que logró incrementar la resistencia de compresión en 67.25 % y 88.15 %.

En consecuencia, se tiene que, según el análisis estadístico, tal como se denota en el numeral 0, la aplicación de la sacarosa interviene en la resistencia a compresión del concreto, de acuerdo a las significancias obtenidas de 0.00, 0.09 y 0.01, donde a los 7 días según la comparación de grupos en base a la prueba post hoc de Tukey, se ve reducida la resistencia a compresión al utilizarse 0.05 % de sacarosa, sin embargo, esto no es significativo (significancia de 1.00); asimismo, al utilizar 0.1 %, 0.15 % y 0.20 % de sacarosa la resistencia a compresión se incrementa no siendo significativo con 0.1 % y 0.20 % de sacarosa (nivel de significancia de 0.94 y 0.13); a los 14 días y 28 días se incrementa también la resistencia a compresión siendo significativo con 0.15 % de sacarosa.

CONCLUSIONES

1. De la evaluación del efecto de la aplicación de sacarosa en las propiedades del concreto, se obtuvo el incremento del tiempo de fragua inicial, tiempo de fragua final y la resistencia a compresión para un concreto de $f'c$ de 280 kg/cm².
2. La aplicación de sacarosa en 0.05 % incrementa el tiempo de fragua inicial del concreto en 143.23 %, con 0.10 % de sacarosa incrementa en 274.55 %, con 0.15 % incrementa en 418.99 % y con 0.20 % en 571.11 %, al igual que, el tiempo de fragua final en 123.98 %, 227.95 %, 351.93 % y 487.70 %; esto en comparación de lo obtenido para el concreto patrón de $f'c$ de 280 kg/cm². Asimismo, se fundamenta estas variaciones de acuerdo al análisis estadístico ANOVA donde se obtuvo significancias de 0.00, representando que los incrementos en el tiempo de fragua inicial y final fueron significativos.
3. La aplicación de sacarosa incrementa la resistencia a compresión del concreto, pues de lo obtenido a los 7, 14 y 28 días para el concreto patrón de 328.07 kg/cm², 359.63 kg/cm² y 405.27 kg/cm², con 0.05 % de sacarosa varió en - 0.81 %, 6.25 % y 1.84 %, con 0.10 % de sacarosa se incrementó en 2.16 %, 12.79 % y 8.96 %, con 0.15 % de sacarosa se incrementó en 16.27 %, 18.83 % y 16.62 %; y con 0.20 % de sacarosa incrementó en 7.90 %, 8.00 % y 9.34 %; resultando lo más recomendable la utilización de 0.15 % de sacarosa, pues se presentó el mayor crecimiento de la resistencia a compresión. Además, se fundamenta estas variaciones de acuerdo al análisis estadístico ANOVA donde se obtuvo significancia de 0.00 y 0.01 para las resistencias a los 7 y 28 días, representando que los incrementos que se dieron en la resistencia a compresión fueron significativos.

RECOMENDACIONES

1. Según lo obtenido, se recomienda la utilización de sacarosa (azúcar) en relación del contenido de cemento para incrementar el tiempo de fragua inicial, final y la resistencia a compresión del concreto para pavimento rígido.
2. Por el incremento del tiempo de fragua del concreto se recomienda la utilización de 0.15 % de sacarosa en relación al contenido de cemento, pues al retardarse el fraguado del concreto se reduciría el riesgo de juntas frías y por ende la presencia de fisuras.
3. Al haberse incrementado la resistencia a compresión del concreto con la utilización de sacarosa más favorable en 0.15 % respecto al contenido de cemento, en hasta 16.62 %, se recomienda considerablemente su uso en pavimento rígido, porque esto haría que se reduzca el espesor de la losa de concreto y en consecuencia la reducción de costos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abanto, F. (2009). *Tecnología del concreto*. (Segunda ed). Lima - Perú.
2. Alcalde, A., & Alcalde, J. (2019). *Análisis comparativo de las principales mecánicas de un concreto: patrón, con aditivo natural (azúcar) y con aditivo Chemaplast* (Universidad Privada Antenor Orrego). Recuperado de <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/4641>
3. Alvarez, J. (2017). *Azúcar como aditivo retardante y modificador de resistencia para mezclas de concreto* (Universidad de San Carlos de Guatemala). Recuperado de <https://core.ac.uk/reader/80749066>
4. Apaza, N. (2019). *Análisis comparativo del concreto $f'c=210$ kg/cm² mediante el uso de la sacarosa para el aumento de la resistencia producido con cemento IP en la ciudad de Juliaca* (Universidad Peruana Unión). Recuperado de <https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/UPEU/2808>
5. Cotrina, J. (2016). *Aplicación de la sacarosa como aditivo en concreto masivos para el control de juntas frías* (p. 20). p. 20. Recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.12394/3006>
6. Galindo, J. (2020). *Investigación sobre el comportamiento de resistencia de elementos estructurales (viga y columna) de concreto reforzado con azúcar como aditivo retardante del hormigón* (Universidad de San Carlos de Guatemala). Recuperado de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/14419/>
7. Kosmatka, S., Kerkhoff, B., Panarese, W., & Tanesi, J. (2004). Diseño y control de mezclas de Concreto. En *Journal of Experimental Botany* (Primera, Vol. 62). México: Portland Cement Association.
8. MTC. (2013). *Manual de carreteras - Especificaciones técnicas generales para construcción (EG-2013)* (Tomo I). Recuperado de [https://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual de Carreteras - Especificaciones Tecnicas Generales para Construcción - EG-2013 - \(Versión Revisada - JULIO 2013\).pdf](https://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual de Carreteras - Especificaciones Tecnicas Generales para Construcción - EG-2013 - (Versión Revisada - JULIO 2013).pdf)
9. MVCS. (2010). *Reglamento Nacional de Edificaciones* (Tercera ed; Empresa Editora Macro E.I.R.L., Ed.). Lima - Perú: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
10. Pasquel, E. (1998). *Tópicos de tecnología del concreto en el Perú* (Segunda).

Lima - Perú: Colegio de Ingenieros del Perú.

11. Sánchez, D. (2000). *Tecnología del concreto y del mortero* (Cuarta). Santafé de Bogotá: Bhandar Editores Ltda.
12. Soto, L. (2019). *Efecto del azúcar de caña en las propiedades físicas y mecánicas de las pastas y morteros elaborados con cemento Tequendama* (Universidad Militar Nueva Granada). Recuperado de <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/32498>
13. Torre, A. (2004). *Curso básico de tecnología del concreto*. Lima.

ANEXOS

Anexo N° 01: matriz de consistencia

Matriz de consistencia

Tesis: “Evaluación del efecto de la aplicación de sacarosa en las propiedades del concreto para su uso en pavimentos rígidos”

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Metodología
<p>Problema general: ¿Cuál es el resultado de la evaluación del efecto de la aplicación de sacarosa en las propiedades del concreto para su uso en pavimentos rígidos?</p> <p>Problemas específicos: a) ¿Cómo modifica la aplicación de la sacarosa el tiempo de fragua del concreto para su uso en pavimentos rígidos? b) ¿De qué manera la aplicación de sacarosa varía la resistencia a compresión del concreto para su uso en pavimentos rígidos?</p>	<p>Objetivo general: Evaluar el efecto de la aplicación de sacarosa en las propiedades del concreto para su uso en pavimentos rígidos.</p> <p>Objetivos específicos: a) Analizar cómo modifica la aplicación de sacarosa el tiempo de fragua del concreto para su uso en pavimentos rígidos b) Determinar de qué manera, la aplicación de sacarosa varía la resistencia a compresión del concreto para su uso en pavimentos rígidos</p>	<p>Hipótesis general: De la evaluación del efecto de la aplicación de sacarosa se tiene que esta modifica las propiedades del concreto para su uso en pavimentos rígidos.</p> <p>Hipótesis específicas: a) La aplicación de sacarosa incrementa el tiempo de fragua del concreto para su uso en pavimentos rígidos. b) La aplicación de sacarosa incrementa la resistencia a compresión del concreto para su uso en pavimentos rígidos.</p>	<p>Variable independiente (X): sacarosa.</p> <p>Variable dependiente (Y): propiedades del concreto.</p>	<p>- Sacarosa.</p> <p>- Tiempo de fragua.</p> <p>- Resistencia a compresión.</p>	<p>- Cantidad de sacarosa función del peso del cemento.</p> <p>- Tiempo de fragua inicial.</p> <p>- Tiempo de fragua final.</p> <p>- Resistencia a compresión.</p>	<p>Método de investigación: científico.</p> <p>Tipo de investigación: aplicada.</p> <p>Nivel de investigación: explicativo.</p> <p>Diseño de investigación: experimental.</p> <p>Población: La población para el desarrollo de esta investigación correspondió a la cantidad de concreto convencional y concreto modificado con adiciones de sacarosa para la medición del tiempo de fragua y la resistencia a compresión a los 7, 14 y 28 días de un total de 45 probetas (Tabla 6).</p> <p>Muestra: La muestra correspondió a la totalidad de la población, por lo cual no se aplicó ninguna técnica de muestreo.</p>

Anexo N° 02: características de los agregados

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO
PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME

REFERENCIA : 1001120304E
 PROPIETARIO : SACH. MARICAR FRETO DE LA CRUZ
 AGENCIA : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 PROYECTO : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DE CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS HECHOS.
 UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y SECCIÓN JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 03 DE DICIEMBRE DEL 2020
 FECHA DE EMISIÓN : 06 DE DICIEMBRE DEL 2020

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

MÉTODO: ASTM C136 / C136M - LE STANDARD TEST METHOD FOR SIEVE ANALYSIS OF FINE AND COARSE AGGREGATES

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: P-176-2020

Procedencia de la muestra: Cantón Miño-Coconopón

Página 1 de 1

Tipo de muestra: Agregado

Muestra: M1

Tamaño máximo Nominal:

No. 4

Masa+ Tara (g) :	1524,7
Tara (g) :	9
Masa (g) :	1515,7

TAMIZ	ABERTURA DE TAMIZ (mm)	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
5 in.	125	-	-	-	100,0
4 in.	100	-	-	-	100,0
3 1/2 in.	90	-	-	-	100,0
3 in.	75	-	-	-	100,0
2 1/2 in.	63	-	-	-	100,0
2 in.	50	-	-	-	100,0
1 1/2 in.	37,5	-	-	-	100,0
1 in.	25	-	-	-	100,0
3/4 in.	19	-	-	-	100,0
1/2 in.	12,5	-	-	-	100,0
3/8 in.	9,5	28,6	2,5	2,5	97,5
No. 6	4,75	121,1	12,5	15,0	84,8
No. 8	2,36	151,5	10,0	25,0	74,8
No. 16	1,18	124,7	8,2	33,2	66,8
No. 30	0,6	185,7	12,2	45,4	54,5
No. 50	0,3	481,3	31,7	77,2	22,8
No. 100	0,15	221,1	14,7	91,9	8,0
No. 200	0,075	32,7	2,2	94,1	5,9
Fondo		11,3	0,7	94,8	5,1
TOTAL		1.457,93	94,87	MÓDULO	2,9

HC-033 VERSI 00V-00 F02-06 2020(1)/20

NOTA:

Fecha de ensayo : 03/12/20
 Temperatura ambiente : 21,8°C
 Humedad relativa : 41 %
 Área donde se fue el ensayo : 040001 y 040002

OBSERVACION: Muestra e identificación realizadas por el Laboratorio.

Todos los resultados se aplican a la muestra como se recibió.

Todos los reportes proporcionados por el cliente son los siguientes: Protocolos, Análisis, Resultados del presente, etcétera.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ SER USADO COMO UN INSTRUMENTO DE MEDICIÓN, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

Todos los resultados de los ensayos son obtenidos de los datos como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad de ensayo. Los resultados de ensayos de los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Fin de página

ING. INÉS MARÍA ARAYA ARIAS
 AREA DE CALIDAD
 Ing. Inés María Araya Arias
 INACAL DA - Peru
 D.º 50712

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Casbilta N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875880 - 964483588 - 964968015
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
CENTAURO INGENIEROS**



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO
PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Número 011-141

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME

DEPENDIENTE N° : 1010-2020-AC
 PERIODICIDAD : 1 ANO (ANUAL) PRECIO DE LA CRUZ
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 PROYECTO : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS
 UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGION JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 04 DE DICIEMBRE DEL 2020
 FECHA DE EMISIÓN : 28 DE DICIEMBRE DEL 2020

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

MÉTODO: ASTM C136 / C136M - 2015 STANDARD TEST METHOD FOR SIEVE ANALYSIS OF FINE AND COARSE AGGREGATES

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: P-174-2020

Procedencia de la muestra: Cantera Mito-Cosayocán

Página 1 de 1

Tipo de muestra: Agregado

Muestra: M2

Tamaño máximo Nominal:

3/4 in.

Masa-Tara (g) :	7734.5
Tara (g) :	251
Masa (g) :	7483.5

TAMIZ	ABERTURA DE TAMIZ (mm)	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
5 in.	125	-	-	-	100.0
4 in.	100	-	-	-	100.0
3 1/2 in.	90	-	-	-	100.0
3 in.	75	-	-	-	100.0
2 1/2 in.	63	-	-	-	100.0
2 in.	50	-	-	-	100.0
1 1/2 in.	37.5	-	-	-	100.0
1 in.	25	-	-	-	100.0
3/4 in.	19	2,517.1	33.6	33.6	66.4
1/2 in.	12.5	3,746.0	50.1	83.7	16.3
3/8 in.	9.5	690.6	9.2	92.9	7.1
No. 4	4.75	424.2	5.7	98.6	1.4
No. 8	2.36	11.8	0.2	98.7	1.3
No. 16	1.18	4.7	0.1	98.8	1.2
No. 30	0.6	4.9	0.1	98.9	1.1
No. 50	0.3	25.2	0.3	99.1	0.9
No. 100	0.15	30.3	0.4	99.3	0.5
No. 200	0.075	15.9	0.2	99.7	0.3
Fondo		22.4	0.3	100.0	0.0
TOTAL		7,483.23	100.00	MÓDULO	7.2

HC-A0-030 VUELTA REVOLUCIONADA 750X(1/2)

NOTA:

Fecha de Emisión : 28/12/2020
 Fecha de Recepción : 04/12/2020
 Muestra recibida : 133 kg
 Área donde se realizó el ensayo : 04/12/2020 y 04/12/2020

OBSERVACION: Muestra a identificación realízase por el Periodo de

* Los resultados se aplican a la muestra que se realizó.

* Los datos proporcionados por el cliente son los siguientes: Período de, Muestra, Nombre del proyecto, Ubicación.

* El presente documento no otorga el aval del Laboratorio, ni valida la reproducción de los datos.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS SON DE USO ÚNICO COMO UNA DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE REFERENCIA O COMO CERTIFICACIÓN DEL NIVEL DE CALIDAD DE LA DETERMINACIÓN DEL RESULTADO. LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

1/1 de página

Mg. Ing. Juan Carlos Amador Ariza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 66775

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME**

EXPEDIENTE N° : 11011-2020-AC
 PETICIONARIO : BACH. MARIMAR PRIETO DE LA CRUZ
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 PROYECTO : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS
 UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 03 DE DICIEMBRE DEL 2020
 FECHA DE EMISIÓN : 20 DE DICIEMBRE DEL 2020

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: P-174-2020

A. GRAVIMETRÍA ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADO FINO

Tipo de agregado: Agregado Fino Norma: NTC 5 205
 Procedencia: Carerra Milto-Conceptión Muestra N° M-1

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
PESO DE LA FIOLA	100.38
PESO DE LA ARENA SUPERFICIALMENTE SECA + PESO DE LA FIOLA	690.38
PESO DE LA ARENA SUPERFICIALMENTE SECA + PESO DE LA FIOLA + PESO DEL AGUA	987.71
PESO DEL AGUA	297.33
PESO DE LA ARENA SECA	492.73
VOLUMEN DE LA FIOLA	510.00
PESO ESPECÍFICO DE LA MASA	2.56
PESO ESPECÍFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO	2.60
PESO ESPECÍFICO APARENTE	2.66
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	1.48%

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

A. PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADO GRUESO

Tipo de agregado: Agregado Grueso Norma: NTC 5 205
 Procedencia: Carerra Milto-Conceptión Muestra N° M-2

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA	6944.5
PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA DENTRO DEL AGUA + CANASTILLA	5290
PESO DE LA CANASTILLA DENTRO DEL AGUA	1120
PESO DE LA MUESTRA SATURADA DENTRO DEL AGUA	4167
PESO DE LA MUESTRA SECA	1964
PESO ESPECÍFICO DE MASA	2.62
PESO ESPECÍFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO	2.65
PESO ESPECÍFICO APARENTE	2.71
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	1.23%

PROMEDIO DE PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO

ENSAYO	M-1	M-2	PROMEDIO
PESO ESPECÍFICO DE MASA	2.62	2.63	2.62
PESO ESPECÍFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO	2.65	2.64	2.65
PESO ESPECÍFICO APARENTE	2.71	2.69	2.70
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	1.23%	1.20%	1.21%

HC AC 004 REV.01 FECHA: 2019/10/31

OBSERVACION : Muestra remitida por el Peticionario.

* EN OBRA, CORREGIR POR HUMEDAD.

* EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS, O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INGENIEROS CONSULTORES DEL PERU S.A.S.
 AREA DE CALIDAD

 Ing. Ing. Jani Yvonne Amalia Araya
 INGENIERA CIVIL
 CIP 48170

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPM
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO

INFORME

EXPONENTE N° : 1013-2020-AC
 PETICIONARIO : BACH. MARIMAR PRIETO DE LA CRUZ
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 PROYECTO : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS
 UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 03 DE DICIEMBRE DEL 2020
 FECHA DE EMISIÓN : 20 DE DICIEMBRE DEL 2020

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: P-174-2020

A. GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADO FINO

Tipo de agregado: Agregado Fino Norma: MTC E 205
 Procedencia: Cantera Mito-Conceptión Muestra: N° M-1

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
PESO DE LA FIOLA	181.08
PESO DE LA ARENA SUPERFICIALMENTE SECA + PESO DE LA FIOLA	666
PESO DE LA ARENA SUPERFICIALMENTE SECA + PESO DE LA FIOLA + PESO DEL AGUA	940.55
PESO DEL AGUA	274.55
PESO DE LA ARENA SECA	487.82
VOLUMEN DE LA FIOLA	900.00
PESO ESPECÍFICO DE LA MASA	2.12
PESO ESPECÍFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO	2.56
PESO ESPECÍFICO APARENTE	2.62
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	1.46%

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

A. PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADO GRUESO

Tipo de agregado: Agregado Grueso Norma: MTC E 205
 Procedencia: Cantera Mito-Conceptión Muestra: N° M-2

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA	6270
PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA DENTRO DEL AGUA + CANNASTILLA	5002
PESO DE LA CANNASTILLA DENTRO DEL AGUA	1140
PESO DE LA MUESTRA SATURADA DENTRO DEL AGUA	3861
PESO DE LA MUESTRA SECA	6145.3
PESO ESPECÍFICO DE MASA	2.63
PESO ESPECÍFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO	2.64
PESO ESPECÍFICO APARENTE	2.69
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	1.20%

PROMEDIO DE GRAVEDAD ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO

ENSAJO	M-1	M-2	PROMEDIO
PESO ESPECÍFICO DE MASA	2.16	2.12	2.14
PESO ESPECÍFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO	2.60	2.56	2.58
PESO ESPECÍFICO APARENTE	2.66	2.62	2.64
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	1.81%	1.46%	1.67%

NC-40-04 REV.01 FECHA: 2019/10/31

OBSERVACION: Muestra recibida por el Peticionario.

*EN OBRAS CORREGIR POR HUMEDAD.

*EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CUENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

[Firma]
 Ing. JUAN YVESCA ANAYA ALTA
 Ingeiero Civil

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875880 - 984483588 - 984966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASPALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DFI, DPH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MANTANAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASPALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN situ



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME**

EXPEDIENTE N° : 1011-2020-AC
 PETICIONARIO : BACH. MARIMAR PRIETO DE LA CRUZ
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 OBRA : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS
 UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 03 DE DICIEMBRE DEL 2020
 FECHA DE EMISIÓN : 29 DE DICIEMBRE DEL 2020

**PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS
A- ENSAYO : PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO (NORMA ASTM C136/28M)**

Tipo de agregado: Agregado Fino Muestra: N° M-1

Procedencia: Canteras Mito-Conceptión

I. PESO APARENTE SUELTO

DESCRIPCIÓN	M-1	M-2	M-3
PESO DE LA MUESTRA SUELTA + RECIPIENTE (kg)	6.190	6.233	6.228
PESO DE RECIPIENTE (kg)	1.6325	1.6325	1.6325
PESO DE LA MUESTRA SUELTA (kg)	4.5575	4.6005	4.5955
FACTOR DE CALIBRACIÓN DEL RECIPIENTE	350	350	350
PESO APARENTE SUELTO (kg/cm ³)	1595	1610	1608
PESO UNITARIO PROMEDIO	1605		

II. PESO APARENTE COMPACTADO

DESCRIPCIÓN	M-1	M-2	M-3
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA+ RECIPIENTE (kg)	6.533	6.528	6.590
PESO DE RECIPIENTE (kg)	1.6325	1.6325	1.6325
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA (kg)	4.9005	4.895	4.958
FACTOR DE CALIBRACIÓN DEL RECIPIENTE	350	350	350
PESO APARENTE COMPACTADO (kg/cm ³)	1715	1713	1718
PESO UNITARIO PROMEDIO	1715		

B- ENSAYO : C.N. TOTAL DEL AGREGADO FINO (NORMA C-98)

PESO DE LA MUESTRA HUMEDA (kg)	1.595
PESO DE LA MUESTRA SECADA AL HORNO (kg)	1.5227
TARA	0.086
CONTENIDO DE AGUA (kg)	0.0723
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	5.03%

RESULTADOS FINALES	CANTIDAD	UNIDAD
PESO UNITARIO SUELTO SECO	1605	kg/m ³
PESO UNITARIO COMPACTADO SECO	1715	kg/m ³
CONTENIDO DE HUMEDAD	5.03%	

HC-AC-004 - REV.05 - FECHA: 2019/10/31

OBSERVACION : Muestra remitida por el Peticionario.

*EN OBRA CORREGIR POR HUMEDAD.

"EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

Ing. José Augusto Delgado Arias
 Ingeniero Civil

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse al: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, CPT, CPTq
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MANTANIMAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSTA



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME

EXPEDIENTE N° : 1011-2020-AC
 PETICIONARIO : BACH. MARIMAR PRIETO DE LA CRUZ
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 OBRA : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS
 UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE DICIEMBRE DEL 2020
 FECHA DE EMISIÓN : 29 DE DICIEMBRE DEL 2020

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

A. ENSAYO PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO (ASTM C29/29M)

Tipo de agregado: Agregado Grueso Muestra: N° M-2

Procedencia: Canteras Mita-Conceptión

I. PESO UNITARIO SUELTO

DESCRIPCIÓN	M-1	M-2	M-3
PESO DE LA MUESTRA SUELTA + RECIPIENTE (kg)	18.700	18.800	18.680
PESO DE RECIPIENTE (kg)	10.84	10.84	10.84
PESO DE LA MUESTRA SUELTA (kg)	7.86	7.960	7.84
FACTOR DE CALIBRACIÓN DEL RECIPIENTE	1.80	1.80	1.80
PESO APARENTE SUELTO (kg/m ³)	1415	1435	1411
PESO UNITARIO PROMEDIO	1420		

II. PESO APARENTE COMPACTADO

DESCRIPCIÓN	M-1	M-2	M-3
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA+ RECIPIENTE (kg)	19.82	19.800	19.890
PESO DE RECIPIENTE (kg)	10.84	10.84	10.84
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA (kg)	8.980	8.960	9.050
FACTOR DE CALIBRACIÓN DEL RECIPIENTE	1.80	1.80	1.80
PESO APARENTE COMPACTADO (kg/cm ³)	1616	1613	1629
PESO UNITARIO PROMEDIO	1619		

B. ENSAYO (C.M.) DEL AGREGADO GRUESO (NORMA C-596)

PESO DE LA MUESTRA HUMEDA (kg)	7.733
PESO DE LA MUESTRA SECADA AL HORNO (kg)	7.733
TARA	0.251
CONTENIDO DE AGUA (kg)	0.02
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	0.27%

RESULTADOS FINALES	CANTIDAD	UNIDAD
PESO UNITARIO SUELTO SECO	1420	kg/m ³
PESO UNITARIO COMPACTADO SECO	1619	kg/m ³
CONTENIDO DE HUMEDAD	0.27%	

HC-AC-004 REV.05 FECHA: 2019/10/31

OBSERVACION : Muestra remitida por el Peticionario.

*EN OBRA CORREGIR POR HUMEDAD.

*EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INTEGRAL GENERAL CENTAURO INGENIEROS SAC
 AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950
 Mg. Ing. Isabel Yagüe Andía Arana
 964966015
 09 8077

Email: grupo centauro ingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupo centauro ingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ADECCADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DFL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO**

INFORME

EXPEDIENTE N° : 1017-2020-AC
 PETICIONARIO : BACH. MARIMAR PRIETO DE LA CRUZ
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 OBRA : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS
 UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 03 DE DICIEMBRE DEL 2020
 FECHA DE EMISIÓN : 29 DE DICIEMBRE DEL 2020

INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 01)

Código : HTC E 207-2015
 Título : AGRGADOS: Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la degradación de agregados gruesos de tamaño grande por abrasión e impacto en la máquina de Los Angeles

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO : P-174-2020

CANTERA : M2, CANTERA MITO-CONCEPCIÓN

ENSAYO DE ABRASION DE LOS ANGELES

Gradación		B
No. de esferas		11
No. de revoluciones		500
Peso de muestra inicial (g)		5002.5
Peso que pasa tamiz N° 12 (g)		789
DESGASTE %		15.77

DATOS SOBRE GRADACIÓN, CARGA ABRASIVA Y REVOLUCIONES

TAMAÑOS				MASA Y GRANULOMETRÍA DE LA MUESTRA			
PASANTE		RETENIDO		A	B	C	D
mm	in	mm	in				
76.1	3	54	2 1/2				
64	2 1/2	50.8	2				
50.8	2	38.1	1 1/2				
38.1	1 1/2	25.4	1	1250			
25.4	1	19	3/4	1250			
19	3/4	12.7	1/2	1250	2500		
12.7	1/2	9.5 </td <td>3/8</td> <td>1250</td> <td>2500</td> <td></td> <td></td>	3/8	1250	2500		
9.5	3/8	6.3	1/4			2500	
6.3	1/4	4.8	No 4			2500	
4.8	No 4	2.4	No 8				5000
NÚMERO DE ESFERAS				12	11	8	6
NÚMERO DE REVOLUCIONES				500	500	500	500

Nota:
 Fecha de ensayo : 2020-12-17
 Temperatura Ambiente : 18.9 °C
 Humedad relativa : 86%

Observación: Muestra e identificación realizada por el Petisionario.

* EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-017 - REV.04 - FECHA: 2019/10/31

Ing. Janet Vespicio Anillo Ariza
 INGENIERA EN CIVIL
 CIP 43770

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASPHALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPM
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASPHALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/BSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE CONCRETO

EXPEDIENTE Nº : 1012-2020-AC
PETICIONARIO : BACH. MARIMAR PRIETO DE LA CRUZ
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
PROYECTO : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS
UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 03 DE DICIEMBRE DEL 2020
FECHA DE EMISIÓN : 29 DE DICIEMBRE DEL 2020

PASANTE POR LA MALLA Nº 200 - MTC E 202-2016

CANTERA	M1, CANTERA MITO-CONCEPCIÓN
----------------	-----------------------------

B = 1787.7 grs
C = 1708.6 grs

$$A = \frac{B - C}{B} \times 100 \quad \rightarrow \quad 4.42\%$$

A = Porcentaje del material fino que pasa el tamiz de 75 mm (No. 200) por lavado.
B = Peso original de la muestra seca, en gramos.
C = Peso de la muestra seca, después de lavada, en gramos.

HC-AS-014 REV.05 FECHA: 2019/10/30

OBSERVACION : Muestra remitidas por el Peticionario

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.
LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INSTITUCIÓN DE ANÁLISIS DE CALIDAD
ÁREA DE CALIDAD
Ing. Tte. Javier Nicolás Andújar Arias
BOBENSA C.A.
CP 15178

Email: grupo centauro ingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
Av. Mariscal Castilla Nº 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875880 - 964463588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupo centauro ingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHR
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
INFORME

EXPEDIENTE : 3007-2020-AC
PETICIONARIO : BACH. MARIMAR PRIETO DE LA CRUZ
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
OBRA : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS
UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 08 DE DICIEMBRE DEL 2020
FECHA DE EMISIÓN : 28 DE DICIEMBRE DEL 2020

ARCILLA EN TERRONES Y PARTICULAS DESMENUZABLES (FRIABLES) EN
AGREGADOS MTC E212-2016

DATOS DE LA MUESTRA : M1, CANTERA MITO-CONCEPCIÓN

MUESTRA: M1, N°16

$$P = [(M - R) / M] \times 100$$

RESULTADO: 0.19%

HC-AC-014 REV.04 FECHA: 2019/10/31

* MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL PETICIONARIO

* EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INGENIERO QUÍMICO ESPECIALIZADO EN CALIDAD
MTC E212-2016
[Firma]
Mg. Ing. Jaime Yéssica Anllá Arize
BARRERA S.A.
CIP 5078

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del Informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSTA



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

INFORME

EXPEDIENTE : 1008-2020-AC
PETICIONARIO : BACH. MARIMAR PRIETO DE LA CRUZ
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
OBRA : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS
UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 03 DE DICIEMBRE DEL 2020
FECHA DE EMISIÓN : 28 DE DICIEMBRE DEL 2020

ARCILLA EN TIRONES Y PARTICULAS DESMENUZABLES (FRIABLES) EN AGREGADOS MTC E212-2018

DATOS DE LA MUESTRA : M2, CANTERA MITO-CONCEPCIÓN

MUESTRA: M2, 3/8"

$$P = [(M - R) / M] \times 100$$

RESULTADO: 0.40%

HC-AC-014 REV.04 FECHA: 2019/10/31

* MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL PETICIONARIO

* EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

REPÚBLICA PERUANA
ÁREA DE CALIDAD
Ing. Jared Néstor Andía Arias
Ingeniero Civil

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
Av. Mariscal Castilla N° 3850 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Tel. 064 - 253727 Cel. 992875880 - 984483588 - 964968015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
INFORME

EXPEDIENTE : 1009-2020-AC
PETICIONARIO : BACH. MARIMAR PRIETO DE LA CRUZ
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
OBRA : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS
UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 03 DE DICIEMBRE DEL 2020
FECHA DE EMISIÓN : 28 DE DICIEMBRE DEL 2020

ARCILLA EN TERRONES Y PARTICULAS DESMENUZABLES (FRIABLES) EN
AGREGADOS MTC E212:2016

DATOS DE LA MUESTRA : M2, CANTERA MITO-CONCEPCIÓN

MUESTRA: M2, 3/4"

$$P = [(M - R) / M] \times 100$$

RESULTADO: 0.13%

HC-AC-014 REV.04 FECHA: 2019/10/31

* MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO

* EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INGENIEROS GONZALES QUISPE Y ASOCIADOS
S.R.L.
CALLE DE LA CALIDAD
Tg. Ing. Javier Velasco Andía Arias
HUANCAYO - JUNÍN
C.P. 8873

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la Tra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964968015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MANTILLAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSTL



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00314425 con Resolución N° 007184-2019-/DSO-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS
CONCRETO Y ASFALTO**

INFORME

EXPEDIENTE N° : 992-2020-AC
PETICIONARIO : BACH. MARIMAR PRIETO DE LA CRUZ
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
PROYECTO : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS
UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 03 DE DICIEMBRE DEL 2020
FECHA DE EMISIÓN : 23 DE DICIEMBRE DEL 2020

SALES SOLUBLES EN SUELOS

NTP 339.152 REV. 2015

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO : P-174-2020
CANTERA : M1, CANTERA MITO CONCEPCIÓN

CONTENIDO	:	0.17%
-----------	---	-------

CONTENIDO	:	1740	PPM
-----------	---	------	-----

HC-AC-010 REV.00 FECHA: 2019/10/31

NOTA:

Fecha de ensayo : 2020-12-18
Temperatura Ambiente : 25 °C
Humedad relativa : 30 %

* MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

* EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD
LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INGENIERO DE SISTEMAS DE CALIDAD
Mg. Ing. Jairo-Felipe Andía Arias
PROFESOR
CIP 14173

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN APOYADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO
INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
INFORME**

EXPEDIENTE N° : 993-2020-AC
PETICIONARIO : BACH. MARIMAR PRIETO DE LA CRUZ
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
PROYECTO : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS
UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 03 DE DICIEMBRE DEL 2020
FECHA DE EMISIÓN : 23 DE DICIEMBRE DEL 2020

**SULFATOS EN SUELOS
NTP 339.178:2002 REV. 2015**

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO : P-174-2020
CANTERA : M1, CANTERA MITO-CONCEPCIÓN

CONTENIDO : 0.04%

CONTENIDO : 427 PPM

HC-AC-013 REV.05 FECHA: 2019/10/31

NOTA:

Fecha de ensayo : 2020-12-18
Temperatura Ambiente : 27,4°C
Humedad relativa : 24 %

* MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

* EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

ROBERTO GONZALEZ GUTIERREZ
ARCA DE CALIDAD
Mg. Ing. Daniel Wilfredo Anillo Arias
INGENIERO CIVIL
C.P. 8477

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPMG
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DEMANIFUEC
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE SUELOS

INFORME

IMPUREZAS ORGANICAS MTC E 213-2016

EXPEDIENTE N° : 994-2020-AC
 PETICIONARIO : BACH. MARIMAR PRIETO DE LA CRUZ
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 OBRA : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS
 UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 03 DE DICIEMBRE DEL 2020
 FECHA DE EMISIÓN : 23 DE DICIEMBRE DEL 2020

INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 01)

MTC E 213 - 2016

CODIGO DE ORDEN DE TRABAJO

: P-174-2020

CANTERA

: M1, CANTERA MITO-CONCEPCIÓN

COLOR GARDNER ESTÁNDAR N°	PLACA ORGANICA N°
5	1
8	2
11	3 (estandar)
13	4
16	5

RESULTADO EN LA PLACA ORGANICA N° : 1

HC-AC-018 REV.00 FECHA: 2020/09/01

NOTA:

Fecha de ensayo : 2020-12-18
 Temperatura Ambiente : 25 °C
 Humedad relativa : 30 %

* MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL PETICIONARIO

* EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERIA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DESEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INGENIERO EN SISTEMAS DE CALIDAD
 Ing. Mg. James Renato A. Linares Arias
 N° de Colegiado: 12457

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992675860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, OPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS
CONCRETO Y ASFALTO**

INFORME

EXPEDIENTE N° : 995-2020-AC
PETICIONARIO : BACH. MARIMAR PRIETO DE LA CRUZ
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
PROYECTO : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS
UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 03 DE DICIEMBRE DEL 2020
FECHA DE EMISIÓN : 23 DE DICIEMBRE DEL 2020

SALES SOLUBLES EN SUELOS

NTP 339.152 REV. 2015

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO : P-174-2020
CANTERA : M2, CANTERA MITO CONCEPCIÓN

CONTENIDO : 0.09%

CONTENIDO : 900 PPM

HC-AC-010 REV.00 FECHA: 2019/10/31

NOTA:

Fecha de ensayo : 2020-12-18
Temperatura Ambiente : 25 °C
Humedad relativa : 30 %

* MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

* EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INSTITUTO PERUANO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN
AMBA DIN CALIDAD
Mg. Ing. Javier Yessica Añata Arias
MID-00000004
07-0118

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del Informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, CPT, DPM
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINA
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO
INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO**

INFORME

EXPEDIENTE N° : 996-2020-AC
PETICIONARIO : BACH. MARIMAR PRIETO DE LA CRUZ
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
PROYECTO : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACION DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS
UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 03 DE DICIEMBRE DEL 2020
FECHA DE EMISIÓN : 23 DE DICIEMBRE DEL 2020

SULFATOS EN SUELOS

NTP 339.178:2002 REV. 2015

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO : P-174-2020
CANTERA : M2, CANTERA MITO-CONCEPCIÓN

CONTENIDO : 0.04%

CONTENIDO : 418 PPM

HC-AC-013 REV.05 FECHA: 2019/10/31

NOTA:

Fecha de ensayo : 2020-12-18
Temperatura Ambiente : 27,4°C
Humedad relativa : 24 %

* MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL PETICIONARIO;

* EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INGENIERO DE MECANICA
AREA DE CALIDAD

Ing. Juan Néstor Andía Arias
PROFESIONAL
CP 4378

Email: grupo centauro ingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 084 - 253727 Cel. 992875860 - 954483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupo centauro ingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASPHALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, OPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS, CONCRETO Y ASPHALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE SUELOS

INFORME

IMPUREZAS ORGANICAS MTC E 213-2016

EXPEDIENTE N° : 997-2020-AC
PETICIONARIO : BAQH. MARIMAR PRIETO DE LA CRUZ
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
OBRA : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS
UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 03 DE DICIEMBRE DEL 2020
FECHA DE EMISIÓN : 23 DE DICIEMBRE DEL 2020

INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 01)

MTC E 213 - 2016

CODIGO DE ORDEN DE TRABAJO : P-174-2020

CANTERA : M2, CANTERA MITO-CONCEPCIÓN

COLOR GARDNER ESTÁNDAR N°	PLACA ORGANICA N°
5	1
8	2
11	3 (estándar)
13	4
16	5

RESULTADO EN LA PLACA ORGANICA N° : 3

HC-AC-018 REV.00 FECHA: 2020/09/01

NOTA:

Fecha de ensayo : 2020-12-18
Temperatura Ambiente : 25 °C
Humedad relativa : 30 %

* MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO

* EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

Autenticamos este informe de ensayo
para la Empresa
Ing. Juan Carlos Andía Arce
C.P. 1872

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 084 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPM
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS
CONCRETO Y ASFALTO**

INFORME

EXPEDIENTE N° : 283-2021-AC
 PETICIONARIO : BACH. MARIMAR PRIETO DE LA CRUZ
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 OBRA : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS
 UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 03 DE DICIEMBRE DEL 2020
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE ABRIL DEL 2021

CODIGO : HTP 400.016:2011
 TITULO : AGREGADOS. Determinación de la inalterabilidad de agregados por medio de sulfato de sodio o sulfato de magnesio. 2a. ed.
 COMITÉ : CTH 007: Agregados, hormigón (concreto), hormigón armado y hormigón pretensado
 TITULO (EN) : Aggregate. Standard Test Method for Soundness of Aggregates by Use of Sodium Sulfate or Magnesium Sulfate

**INALTERABILIDAD DEL AGREGADO FINO: ANÁLISIS CUANTITATIVO MTC E209 - 2016
SULFATO DE MAGNESIO**

CÓDIGO DE TRABAJO : P-174-2020
 CANTERA : CANTERA MITO- CONCEPCIÓN
 MUESTRA : M-1

FRACCIÓN		PERDIDAS (%): 3,965				
PASA	RETIENE	GRADACIÓN ORIGINAL %	Peso de la Fracción Ensayada (g)	Peso Retenido después del Ensayo (g)	Pérdida Total %	Pérdida Corregida %
9.5 mm (3/8")	4.75 mm (N° 4)	16,88	100	98,30	1,70	0,287
4.75 mm (N° 4)	2.36 mm (N° 8")	13,39	100	96,00	2,00	0,268
2.36 mm (N° 8")	1.18mm (N° 16")	11,02	100	97,50	2,50	0,275
1.18mm (N° 16")	600 um (n° 30")	15,23	100	97,70	2,30	0,373
600 um (N° 30")	300 um (N° 50")	42,49	100	93,50	6,50	2,762
300 um (N° 50")	150 um (N° 100)	0,00	-	-	-	-
150 um (N° 100)		0,00	-	-	-	-
TOTALES		100				3,965

* MUESTRO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

* EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD Y SIN MODIFICACIONES IMPRESIONABLES.

GERENCIA TÉCNICA
 Ing. Victor Peña Duch
 MTC E209-2016

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 962875880 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del Informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DAMIANTEMAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOP con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOP

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO**

INFORME

EXPEDIENTE N° : 204-2021-AC
 PERICIONARIO : BACH. MARIMAR PRIETO DE LA CRUZ
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 OBRA : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS
 UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 03 DE DICIEMBRE DEL 2020
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE ABRIL DEL 2021

CÓDIGO : NIP 400.016:2011
 TÍTULO : AGREGADOS. Determinación de la inalterabilidad de agregados por medio de sulfato de sodio o sulfato de magnesio. 3a. ed.
 COMITÉ : CTN 007: Agregados, hormigón (concreto), hormigón armado y hormigón pretensado
 TÍTULO (EN) : Aggregate. Standard Test Method for Soundness of Aggregates by Use of Sodium Sulfate or Magnesium Sulfate

**INALTERABILIDAD DEL AGREGADO GRUESO: ANALISIS CUANTITATIVO - MTC E 209-2016 NTP 400.016
SULFATO DE MAGNESIO**

CÓDIGO DE TRABAJO : P-174-2020
 CANTERA : CANTERA MITO- CONCEPCIÓN
 MUESTRA : M-2

FRACCIÓN		1	2	3	4	PERDIDAS (%)		3,945
PASA	RETIENE	GRADACION ORIGINAL %	Peso de la Fracción Resgada (g)	N° de Partícula	Peso Retenido después del Ensayo (g)	Pérdida Total %	Pérdida Corregida %	N° de Partículas
63 mm (2 1/2")	30 mm (1 1/4")	0,00	-	17	-	-	-	-
50 mm (2")	37,5 mm (1 1/2")	0,00	-	22	-	-	-	-
37,5 mm (1 1/2")	25 mm (1")	0,00	-	22	-	-	-	-
25 mm (1")	19 mm (3/4")	36,20	1575	145	1432,00	9,048	3,275	80
19 mm (3/4")	12,5 mm (1/2")	53,87	676	172	660,90	0,877	0,526	20
12,5 mm (1/2")	8,5 mm (3/8")	9,93	332	677	327,30	1,445	0,164	-
8,5 mm (3/8")	4,75 mm (N° 4)	0,00	-	716	-	-	-	-
TOTALES		100	2883		2428,70		3,945	

ANÁLISIS CUALITATIVO		NÚMERO DE PARTÍCULAS DESPUES DEL ENSAYO - SULFATO DE MAGNESIO					
CICLO	N° DE PARTÍCULAS PREENSAYO	EN BUEN ESTADO	AGRIETADAS	PARTIDAS	ESCAMOSAS	DESINTEGRADAS	
II	1	0	0	0	0	0	
	2	98	66	2	0	30	
	3						
	4						

FRACCIÓN 1: 37,5 mm - 50 mm
 FRACCIÓN 2: 25 mm - 37,5 mm
 FRACCIÓN 3: 19 mm - 25 mm
 FRACCIÓN 4: 12,5 mm - 19 mm

* EL ESTUDIO DE CANTERAS DEBERÁ REALIZARSE POR EL PERICIONARIO.

* EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE EN NINGUNA FORMA EN EL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD PARA PERMANENCIA EN OTRO LUGAR.

GENEALIA TÉCNICA
 Ing. Victor Peña Dueña

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3850 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964988015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

Anexo N° 04: diseño de mezclas

Anexo N° 04.01: concreto patrón

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, CPT, CPT-S
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN-SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME**

EXPEDIENTE N° : 1011-2020-AC
 PETICIONARIO : BACH. MARIMAR PRIETO DE LA CRUZ
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 OBRA : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS
 UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 03 DE DICIEMBRE DEL 2020
 FECHA DE EMISIÓN : 29 DE DICIEMBRE DEL 2020

DISEÑO DE MEZCLA - MÓDULO DE FINEZA

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: P-174-2020

1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

CEMENTO	
TIPO	I
PROCEDENCIA	CEMENTO ANDINO
PESO ESPECÍFICO	3.12
AGUA	
TIPO	AGUA POTABLE
PESO ESPECÍFICO	1.000 kg/m ³

AGREGADOS		
	FINO	GRUESO
PERFIL		ANGULAR
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m ³)	1604.58	1419.60
PESO UNITARIO COMPACTADO	1715.35	1619.40
PESO ESPECÍFICO SECO	2.54	2.62
MÓDULO DE FINEZA	3.04	7.20
TMN		3/4"
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	1.47%	1.21%
CONTENIDO DE HUMEDAD	5.03%	0.27%

2. CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

RESISTENCIA A COMPRESIÓN	280 Kg/cm ²
CONSISTENCIA	Plástico

3. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA PROMEDIO

Dosificación cuando no se cuenta con experiencia en obra o mezclas de prueba

f _{cr} ESPECIFICADO	f _{cr} (Kg/cm ²)	f _{cr}	De acuerdo a lo especificado por el peticionario	f _{cr}	
280	f _{cr} + 8,5 MPa	365		365	

Fuente: RNE, NORMA E.060, CAPÍTULO 5 - 5.4

4. SELECCIÓN DEL TMN	
TMN	3/4

5. ASENTAMIENTO	
De acuerdo a Tabla 01	3" a 4"

6. CONTENIDO DE AGUA	
Asentamiento	3" - 4"
TMN	3/4
Volumen unitario de Agua	200

7. CONTENIDO DE AIRE TOTAL	
TMN	3/4
Contenido de aire atrapado	2.0%

8. RELACION AGUA / CEMENTO	
Resistencia promedio	365
R A/C	0.47

9. CONTENIDO DE CEMENTO	
$Fact.cemento = \frac{Vol.Unit.Agua}{a/c}$	

INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 Ing. Luis Fernando Andía Arias
 RNE N° 10114425

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPMs
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME**

EXPEDIENTE N° : 1011-2020-AC
 PETICIONARIO : BACH. MARIMAR PRIETO DE LA CRUZ
 ATENCION : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 OBRA : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS
 UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 03 DE DICIEMBRE DEL 2020
 FECHA DE EMISIÓN : 29 DE DICIEMBRE DEL 2020

10. CALCULO DEL VOLUMEN ABSOLUTO DE LA PASTA	
CEMENTO	0.13785 m ³
AGUA	0.2000 m ³
AIRE	0.0200 m ³
TOTAL	0.35785 m³

Factor cemento	430
Factor cemento en bolsas	10.12

12. CALCULO DE MÓDULO DE FINEZA
 * Tabla 04 - Módulo de fineza de la combinación de agregados

Factor cemento en sacos	10.12
TMN	0.75
Módulo de fineza	5.27

11. VOLUMEN DEL AGREGADO TOTAL

AGREGADO 1 - Vol. Abs. Past.

VOLUMEN AGREGADO	0.642 m ³
------------------	----------------------

13. CALCULO DE PORCENTAJE DE AGREG. FINO

$rf = \frac{mg - m}{mg - mf}$	
m	5.27
mg	7.20
mf	3.04
rf	46.43%

14. CALCULO DE VOLUMEN DE AGREGADOS	
AGREGADO FINO	0.298 m ³
AGREGADO GRUESO	0.344 m ³

15. CALCULO DE PESOS DE LOS AGREGADOS

AGREGADO FINO	757 kg/m ³
AGREGADO GRUESO	900 kg/m ³

16. DISEÑO EN ESTADO SECO	
CEMENTO	430.11 Kg/m ³
AGUA	200.00 Lt/m ³
AGREGADO FINO	757.17 Kg/m ³
AGREGADO GRUESO	899.76 Kg/m ³

17. CORRECCION DE DISEÑO POR HUMEDAD	
AGREGADO FINO HUMEDO	784.15 Kg/m ³
AGREGADO GRUESO HUMEDO	902.16 Kg/m ³

HUMEDAD SUPERFICIAL DEL AGREGADO	
AGREGADO FINO	3.56%
AGREGADO GRUESO	-0.94%

APORTE DE HUMEDAD	
AGREGADO FINO	26.99
AGREGADO GRUESO	-8.49

APORTE DE HUMEDAD DEL AGREGADO	
AGUA EFECTIVA	181.51

18. DISEÑO DE MEZCLA FINAL	
CEMENTO	430.11 kg/m ³
AGUA EFECTIVA	181.51 lt
AGREGADO FINO HUMEDO	784.15 kg/m ³
AGREGADO GRUESO HUMEDO	891.26 kg/m ³
CONCRETO	2287.03

MIGUEL SANCHEZ DE ALBA, INGENIERO S.A.S.
 AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO
 Ing. Juan Carlos Sanchez de Alba
 094966015

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992675860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del Informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME**

EXPEDIENTE N° : 1011-2020-AC
 PETICIONARIO : BACH. MARIMAR PRIETO DE LA CRUZ
 ATENCION : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 OBRA : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS
 UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 03 DE DICIEMBRE DEL 2020
 FECHA DE EMISIÓN : 29 DE DICIEMBRE DEL 2020

DOSIERIZACIÓN AL PREPARAR CONCRETO EN MOLDE CONOCIDO

VOLUMEN	0.1
CEMENTO	43.031
AGUA EFECTIVA	18.151
AGREGADO FINO HUMEDO	78.415
AGREGADO GRUESO HUMEDO	89.126
CONCRETO	<u>228.703</u>

VOLUMEN DEL CONCRETO MEZCLADO

CEMENTO	430.11
AGUA	181.51
AGREGADO FINO	784.15
AGREGADO GRUESO	891.26
PESO ESPECIFICO	<u>2287.03</u>
R A/C	0.42

PROPORCIÓN EN VOLUMEN

CEMENTO	1	42.5 kg/saco
AGUA	17.94	17.94 kg/saco
AGREGADO FINO	1.82	77.48 kg/saco
AGREGADO GRUESO	2.07	88.07 kg/saco

	FINO	GRUESO
PESO UNITARIO SUELTO	1604.58	1419.60

PESO POR PIE³

CEMENTO	42.50 Kg/pie ³
AGUA	17.94 Lt/pie ³
AGREGADO FINO	45.46 Kg/pie ³
AGREGADO GRUESO	40.22 Kg/pie ³

19. PROPORCIÓN EN PESO

MATERIALES SIN CORREGIR

CEMENTO	A.F.	A.G.	AGUA
430	757	900	200
430	430	430	30.1
1.00	1.76	2.09	19.76

GRUPO CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 ÁREA DE CALIDAD

 Ing. Janet Virginia Ancochea
 Huancayo, Perú
 2020

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 084 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964968015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
 - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASPHALTO
 - ENSAYOS EN ROCAS
 - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
 - ENSAYOS SPT, DPL, DPM
 - ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
 - PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
 - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
 - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASPHALTO
 - EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN situ



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00134425 con Resolución N° 007384-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME**

EXPEDIENTE N° : 3011-2020-AC
 PETICIONARIO : BACH. MARIMAR PRIETO DE LA CRUZ
 ATENCION : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 OBRA : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS
 UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 03 DE DICIEMBRE DEL 2020
 FECHA DE EMISIÓN : 29 DE DICIEMBRE DEL 2020

MATERIALES CORREGIDOS

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA
430	784	891	182
430	430	430	10.1
1.00	1.82	2.07	17.94

* RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO : 0.47
 * RELACION AGUA CEMENTO EFECTIVA (OBRA) : 0.42

20. PROPORCION EN VOLUMEN

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA
42.5	77.5	88.1	17.9
42.5	45.5	40.2	1.0
1.00	1.70	2.19	17.94

21. PESOS POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO	42.50 Kg/bolsa
AGUA	17.94 lt/bolsa
AGREGADO FINO HUMEDO	77.48 Kg/bolsa
AGREGADO GRUESO HUMEDO	88.07 Kg/bolsa

HC-WC-004 REV.05 FECHA: 2019/10/31

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES S.R.L.
 AREA DE JUNIN

 Ing. Janet Yacuta Andia Armas
 D.S. 10111
 D.P. 6475

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 084 - 253727 Cel. 992875860 - 964463588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

Anexo N° 04.01: concreto con 0.05 % de sacarosa

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME**

EXPEDIENTE N° : 1189-2021-AC
 PETICIONARIO : BACH. MARIMAR PRIETO DE LA CRUZ
 ATENCION : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 OBRA : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS
 UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 16 DE JULIO DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 22 DE JULIO DEL 2021

DISEÑO DE MEZCLA PRÁCTICO - CORREGIDO POR ADITIVO - MÓDULO DE FINEZA
 ADITIVO USADO: SACAROSA AL 0,05%

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: P-117-2021

1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

CEMENTO		
TIPO	1	
PROCEDENCIA	CEMENTO ANDINO	
PESO ESPECÍFICO	3,12	
AGUA		
TIPO	AGUA POTABLE	
PESO ESPECÍFICO	1 000 kg/m3	
AGREGADOS		
	FINO	GRUESO
PERFIL		ANGULAR
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3)	1604,58	1419,60
PESO UNITARIO COMPACTADO	1715,35	1619,40
PESO ESPECÍFICO SECO	2,54	2,62
MÓDULO DE FINEZA	3,04	7,20
TMN	No. 4	3/4 in.
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	1,47%	1,21%
CONTENIDO DE HUMEDAD	5,03%	0,27%

2. CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

RESISTENCIA A COMPRESIÓN	280 Kg/cm2
CONSISTENCIA	Plástico

3. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA PROMEDIO

Dosificación cuando no se cuenta con experiencia en obra o mezclas de prueba

f'cr ESPECIFICADO	f'cr (Kg/cm2)	f'cr
280	f'c + 8,5 MPa	365

De acuerdo a lo especificado por el peticionario

f'cr	365
------	-----

Fuente: RNE, NORMA E.060, CAPÍTULO 5 - 5.4

4. SELECCIÓN DEL TMN

TMN	3/4 in.
-----	---------

5. ASENTAMIENTO

De acuerdo a Tabla 01	3" a 4"
CORRECCIÓN POR ADITIVO	4" a 5"

6. CONTENIDO DE AGUA

Asentamiento	3" - 4"
TMN	3/4 in.
Volumen unitario de Agua	200

7. CONTENIDO DE AIRE TOTAL

TMN	3/4 in.
Contenido de aire atrapado	2,0%

8. RELACION AGUA / CEMENTO

Resistencia promedio	365
R A/C	0,47

9. CONTENIDO DE CEMENTO

$Fact.cemento = \frac{Vol.Unit.Agua}{a/c}$	
--	--

UNIVERSIDADES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 AREA DE CALIDAD

 Ing. Javiel Yessica Andia Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP: 69175

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME**

EXPEDIENTE N° : 1189-2021-AC
 PETICIONARIO : BACH. MARIMAR PRIETO DE LA CRUZ
 ATENCION : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 OBRA : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS
 UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 16 DE JULIO DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 22 DE JULIO DEL 2021

10. CALCULO DEL VOLUMEN ABSOLUTO DE LA PASTA	
CEMENTO	0,13785 m3
AGUA	0,2000 m3
AIRE	0,0200 m3
TOTAL	0,35785 m3

Factor cemento	430
Factor cemento en bolsas	10,12
11. VOLUMEN DEL AGREGADO TOTAL	

AGREGADO 1 - Vol. Abs. Past.

12. CALCULO DE MÓDULO DE FINEZA
 *Tabla 04 - Módulo de fineza de la combinación de agregados

Factor cemento en sacos	10,12
TMN	3/4 in.
Módulo de fineza	5,27

VOLUMEN AGREGADO	0,642 m3
13. CALCULO DE PORCENTAJE DE AGREG. FINO	

$r_f = \frac{mg - m}{mg - mf}$	
m	5,27
mg	7,20
mf	3,04
rf	46,43%

14. CALCULO DE VOLUMEN DE AGREGADOS

AGREGADO FINO	0,298 m3
AGREGADO GRUESO	0,344 m3

15. CALCULO DE PESOS DE LOS AGREGADOS

AGREGADO FINO	757 kg/m3
AGREGADO GRUESO	900 kg/m3

16. DISEÑO EN ESTADO SECO

CEMENTO	430,11 Kg/m3
AGUA	200,00 Lt/m3
AGREGADO FINO	757,17 Kg/m3
AGREGADO GRUESO	899,76 Kg/m3

17. CORRECCION DE DISEÑO POR HUMEDAD

AGREGADO FINO HUMEDO	784,15 Kg/m3
AGREGADO GRUESO HUMEDO	902,16 Kg/m3

HUMEDAD SUPERFICIAL DEL AGREGADO

AGREGADO FINO	3,56%
AGREGADO GRUESO	-0,94%

APORTE DE HUMEDAD

AGREGADO FINO	26,99
AGREGADO GRUESO	-8,49

APORTE DE HUMEDAD DEL AGREGADO	18,49
---------------------------------------	--------------

AGUA EFECTIVA	181,51
----------------------	---------------

18. DISEÑO DE MEZCLA FINAL

CEMENTO	430,11 kg/m3
AGUA EFECTIVA	181,51 lt
AGREGADO FINO HUMEDO	784,15 kg/m3
AGREGADO GRUESO HUMEDO	891,26 kg/m3
CONCRETO	2287,03

DOSIFICACIÓN AL PREPARAR CONCRETO EN MOLDE CONOCIDO

VOLUMEN	0,1
CEMENTO	43,011
AGUA EFECTIVA	18,151
AGREGADO FINO HUMEDO	78,415
AGREGADO GRUESO HUMEDO	89,126
CONCRETO	228,703

UNIVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 AREA DE CALIFICADO

 Ing. Janet Yessica Andia Arias
 INGENIERIA CIVIL
 CIP 69775

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME**

EXPEDIENTE N° : 1189-2021-AC
 PETICIONARIO : BACH. MARIMAR PRIETO DE LA CRUZ
 ATENCION : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 OBRA : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS
 UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 16 DE JULIO DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 22 DE JULIO DEL 2021

VOLUMEN DEL CONCRETO MEZCLADO

CEMENTO	430,11	
AGUA	181,51	
AGREGADO FINO	784,15	
AGREGADO GRUESO	891,26	
PESO ESPECIFICO	2287,03	
R A/C		0,42

PROPORCION EN VOLUMEN

CEMENTO	1	42,5 kg/saco
AGUA	17,94	17,94 kg/saco
AGREGADO FINO	1,82	77,48 kg/saco
AGREGADO GRUESO	2,07	88,07 kg/saco

	FINO	GRUESO
PESO UNITARIO SUELTO	1604,58	1419,60
AGREGADO FINO	45,46 Kg/pie3	
AGREGADO GRUESO	40,22 Kg/pie3	

19. PROPORCION EN PESO

MATERIALES SIN CORREGIR

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA
430	757	900	200
430	430	430	10,1
1,00	1,76	2,09	19,76

MATERIALES CORREGIDOS

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA
430	784	891	182
430	430	430	10,1
1,00	1,82	2,07	17,94

* RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO : 0,47
 * RELACION AGUA CEMENTO EFECTIVA (OBRA) : 0,42

20. PROPORCION EN VOLUMEN

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA
42,5	77,5	88,1	17,9
42,5	45,5	40,2	1,0
1,00	1,70	2,19	17,94

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 INGENIERIA DE CALIDAD
 Ing. Ing. Jhanet Yessica Ariana Arias
 INGENIERA CIVIL
 SUP. 90972

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME**

EXPEDIENTE N° : 1189-2021-AC
 PETICIONARIO : BACH. MARIMAR PRIETO DE LA CRUZ
 ATENCION : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 OBRA : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS
 UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 16 DE JULIO DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 22 DE JULIO DEL 2021

21. PESOS POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO	42,50 Kg/bolsa
AGUA	17,94 Lt/bolsa
AGREGADO FINO HUMEDO	77,48 Kg/bolsa
AGREGADO GRUESO HUMEDO	88,07 Kg/bolsa

CORRECCIÓN POR ADITIVO

CEMENTO	430,11 kg/m3
AGUA EFECTIVA	181,51 lt
AGREGADO FINO HUMEDO	783,93 kg/m3
AGREGADO GRUESO HUMEDO	891,26 kg/m3
SACAROSA	0,22 kg/m3
CONCRETO	2287,04

1. DOSIFICACIÓN AL PREPARAR CONCRETO EN MOLDE CONOCIDO

VOLUMEN	0,1
CEMENTO	43,011
AGUA EFECTIVA	18,151
AGREGADO FINO HUMEDO	78,393
AGREGADO GRUESO HUMEDO	89,126
SACAROSA	0,022
CONCRETO	228,682

2. VOLUMEN DEL CONCRETO MEZCLADO

CEMENTO	430,11	
AGUA	181,51	
AGREGADO FINO	783,93	
AGREGADO GRUESO	891,26	
SACAROSA	0,22	
PESO ESPECIFICO	2287,04	
R A/C		0,42

3. PROPORCIÓN EN VOLUMEN

CEMENTO	1	42,5 kg/saco
AGUA	17,94	17,94 kg/saco
AGREGADO FINO	1,82	77,46 kg/saco
AGREGADO GRUESO	2,07	88,07 kg/saco
SACAROSA	0,001	0,02 kg/saco
PESO UNITARIO SUELTO	FINO 1604,58	GRUESO 1419,60

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 AREA DE CALIDAD

 Ing. Jaime Saucedo Andía Arias
 INGENIERIA CIVIL
 CIP 95775

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME**

EXPEDIENTE N° : 1189-2021-AC
 PETICIONARIO : BACH. MARIMAR PRIETO DE LA CRUZ
 ATENCION : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 OBRA : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS
 UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 16 DE JULIO DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 22 DE JULIO DEL 2021

4. PESO POR PIE3

CEMENTO	42,50 Kg/pie3
AGUA	17,94 Lt/pie3
AGREGADO FINO	45,46 Kg/pie3
AGREGADO GRUESO	40,22 Kg/pie3
SACAROSA	0,02 Kg/pie3

5. PROPORCION EN PESO

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA	SACAROSA
430	784	891	182	0,22
430	430	430	10	10
1,00	1,82	2,07	17,94	0,02

* RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO : 0,46
 * RELACION AGUA CEMENTO EFECTIVA (OBRA) : 0,42

6. PROPORCION EN VOLUMEN

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA	SACAROSA
42,5	77,5	88,1	17,9	0,02
42,5	45,5	40,2	1	1
1,00	1,70	2,19	17,94	0,02

7. PESOS POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO	42,50 Kg/bolsa
AGUA	17,94 Lt/bolsa
AGREGADO FINO HUMEDO	77,46 Kg/bolsa
AGREGADO GRUESO HUMEDO	88,07 Kg/bolsa
SACAROSA	0,02 Kg/bolsa

HC-AC-008 REV.01 FECHA: 2021/04/05

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 AREA DE CALIDAD

 Ing. Janet Tesisca Altamirano
 INGENIERA CIVIL
 CIP 66775

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964968015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

Anexo N° 04.02: concreto con 0.10 % de sacarosa

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME**

EXPEDIENTE N° : 1190-2021-AC
 PETICIONARIO : BACH. MARIMAR PRIETO DE LA CRUZ
 ATENCION : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 OBRA : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS
 UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 16 DE JULIO DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 22 DE JULIO DEL 2021

DISEÑO DE MEZCLA PRÁCTICO - CORREGIDO POR ADITIVO - MÓDULO DE FINEZA
 ADITIVO USADO: SACAROSA AL 0,10%

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: P-117-2021

1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

CEMENTO		
TIPO	1	
PROCEDENCIA	CEMENTO ANDINO	
PESO ESPECÍFICO	3,12	
AGUA		
TIPO	AGUA POTABLE	
PESO ESPECÍFICO	1 000 kg/m ³	
AGREGADOS		
	FINO	GRUESO
PERFIL		ANGULAR
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m ³)	1604,58	1419,60
PESO UNITARIO COMPACTADO	1715,35	1619,40
PESO ESPECÍFICO SECO	2,54	2,62
MÓDULO DE FINEZA	3,04	7,20
TMN	No. 4	3/4 in.
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	1,47%	1,21%
CONTENIDO DE HUMEDAD	5,03%	0,27%

2. CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

RESISTENCIA A COMPRESIÓN : 280 Kg/cm²
 CONSISTENCIA : Plástico

3. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA PROMEDIO

Dosificación cuando no se cuenta con experiencia en obra o mezclas de prueba

f'cr ESPECIFICADO	f'cr (Kg/cm ²)	f'cr
280	f'c + 8,5 MPa	365

De acuerdo a lo especificado por el peticionario

f'cr	365
------	-----

Fuente: RNE, NORMA E.060, CAPÍTULO 5 - 5.4

4. SELECCIÓN DEL TMN

TMN	3/4 in.
-----	---------

6. CONTENIDO DE AGUA

Asentamiento	3" - 4"
TMN	3/4 in.
Volumen unitario de Agua	200

8. RELACIÓN AGUA / CEMENTO

Resistencia promedio	365
R A/C	0,47

5. ASENTAMIENTO

De acuerdo a Tabla 01	3" a 4"
CORRECCIÓN POR ADITIVO	3" a 4"

7. CONTENIDO DE AIRE TOTAL

TMN	3/4 in.
Contenido de aire atrapado	2,0%

9. CONTENIDO DE CEMENTO

$$Fact.cemento = \frac{Vol.Unit.Agua}{a/c}$$

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 AREA DE CALIDAD

 Ing. Ing. Janet Jessica Andia Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69175

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME**

EXPEDIENTE N° : 1190-2021-AC
 PETICIONARIO : BACH. MARIMAR PRIETO DE LA CRUZ
 ATENCION : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 OBRA : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS
 UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 16 DE JULIO DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 22 DE JULIO DEL 2021

10. CALCULO DEL VOLUMEN ABSOLUTO DE LA PASTA	
CEMENTO	0,13785 m3
AGUA	0,2000 m3
AIRE	0,0200 m3
TOTAL	0,35785 m3

Factor cemento	430
Factor cemento en bolsas	10,12
11. VOLUMEN DEL AGREGADO TOTAL	

AGREGADO 1 - Vol. Abs. Past.

12. CALCULO DE MODULO DE FINEZA
 * Tabla 04 - Módulo de fineza de la combinación de agregados

Factor cemento en sacos 10,12
 TMN 3/4 in.

Módulo de fineza	5,27
------------------	------

VOLUMEN AGREGADO	0,642 m3
13. CALCULO DE PORCENTAJE DE AGREG. FINO	

m	5,27	$r_f = \frac{mg - m}{mg - mf}$
mg	7,20	
mf	3,04	

14. CALCULO DE VOLUMEN DE AGREGADOS	
AGREGADO FINO	0,298 m3
AGREGADO GRUESO	0,344 m3

r _f	46,43%
15. CALCULO DE PESOS DE LOS AGREGADOS	

16. DISEÑO EN ESTADO SECO	
CEMENTO	430,11 Kg/m3
AGUA	200,00 Lt/m3
AGREGADO FINO	757,17 Kg/m3
AGREGADO GRUESO	899,76 Kg/m3

AGREGADO FINO	757 kg/m3
AGREGADO GRUESO	900 kg/m3

17. CORRECCION DE DISEÑO POR HUMEDAD	
AGREGADO FINO HUMEDO	784,15 Kg/m3
AGREGADO GRUESO HUMEDO	902,16 Kg/m3

HUMEDAD SUPERFICIAL DEL AGREGADO	
AGREGADO FINO	3,56%
AGREGADO GRUESO	-0,94%

APORTE DE HUMEDAD	
AGREGADO FINO	26,99
AGREGADO GRUESO	-8,49

APORTE DE HUMEDAD DEL AGREGADO	18,49
AGUA EFECTIVA	181,51

18. DISEÑO DE MEZCLA FINAL	
CEMENTO	430,11 kg/m3
AGUA EFECTIVA	181,51 lt
AGREGADO FINO HUMEDO	784,15 kg/m3
AGREGADO GRUESO HUMEDO	891,26 kg/m3
CONCRETO	2287,03

DOSIFICACIÓN AL PREPARAR CONCRETO EN MOLDE CONOCIDO	
VOLUMEN	0,1
CEMENTO	43,011
AGUA EFECTIVA	18,151
AGREGADO FINO HUMEDO	78,415
AGREGADO GRUESO HUMEDO	89,126
CONCRETO	228,703

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 AREA DE CALIDAD

 Ing. Janet Yesica Andia Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69975

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875880 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME**

EXPEDIENTE N° : 1190-2021-AC
 PETICIONARIO : BACH. MARIMAR PRIETO DE LA CRUZ
 ATENCION : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 OBRA : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS
 UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 16 DE JULIO DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 22 DE JULIO DEL 2021

VOLUMEN DEL CONCRETO MEZCLADO

CEMENTO	430,11	
AGUA	181,51	
AGREGADO FINO	784,15	
AGREGADO GRUESO	891,26	
PESO ESPECIFICO	2287,03	
R A/C		0,42

PROPORCION EN VOLUMEN

CEMENTO	1	42,5 kg/saco
AGUA	17,94	17,94 kg/saco
AGREGADO FINO	1,82	77,48 kg/saco
AGREGADO GRUESO	2,07	88,07 kg/saco

	FINO	GRUESO
PESO UNITARIO SUELTO	1604,58	1419,60

AGREGADO FINO	45,46 Kg/pie3
AGREGADO GRUESO	40,22 Kg/pie3

**19. PROPORCION EN PESO
MATERIALES SIN CORREGIR**

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA
430	757	900	200
430	430	430	10,1
1,00	1,76	2,09	19,76

MATERIALES CORREGIDOS

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA
430	784	891	182
430	430	430	10,1
1,00	1,82	2,07	17,94

* RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO : 0,42
 * RELACION AGUA CEMENTO EFECTIVA (OBRA) : 0,42

20. PROPORCION EN VOLUMEN

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA
42,5	77,5	88,1	17,9
42,5	45,5	40,2	1,0
1,00	1,70	2,19	17,94

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 AREA DE CALIDAD

 Ing. Ing. Janet Yessica Andia Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP: 69775

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME**

EXPEDIENTE N° : 1190-2021-AC
 PETICIONARIO : BACH. MARIMAR PRIETO DE LA CRUZ
 ATENCION : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 OBRA : **EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS**
 UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 16 DE JULIO DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 22 DE JULIO DEL 2021

21. PESOS POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO	
CEMENTO	42,50 Kg/bolsa
AGUA	17,94 Lt/bolsa
AGREGADO FINO HUMEDO	77,48 Kg/bolsa
AGREGADO GRUESO HUMEDO	88,07 Kg/bolsa

CORRECCIÓN POR ADITIVO	
CEMENTO	430,11 kg/m3
AGUA EFECTIVA	181,51 lt
AGREGADO FINO HUMEDO	783,72 kg/m3
AGREGADO GRUESO HUMEDO	891,26 kg/m3
SACAROSA	0,43 kg/m3
CONCRETO	2287,03

DOSIFICACIÓN AL PREPARAR CONCRETO EN MOLDE CONOCIDO	
VOLUMEN	0,1
CEMENTO	43,011
AGUA EFECTIVA	18,151
AGREGADO FINO HUMEDO	78,372
AGREGADO GRUESO HUMEDO	89,126
SACAROSA	0,043
CONCRETO	228,661

2. VOLUMEN DEL CONCRETO MEZCLADO	
CEMENTO	430,11
AGUA	181,51
AGREGADO FINO	783,72
AGREGADO GRUESO	891,26
SACAROSA	0,43
PESO ESPECIFICO	2287,04
R A/C	0,42

3. PROPORCIÓN EN VOLUMEN		
CEMENTO	1	42,5 kg/saco
AGUA	17,94	17,94 kg/saco
AGREGADO FINO	1,82	77,44 kg/saco
AGREGADO GRUESO	2,07	88,07 kg/saco
SACAROSA	0,001	0,04 kg/saco
PESO UNITARIO SUELTO	FINO 1604,58	GRUESO 1419,60

INVERSONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 FURTE DE CALIDAD

 Ing. Janet Yessica Andia Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 00775

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo – Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME**

EXPEDIENTE N° : 1190-2021-AC
 PETICIONARIO : BACH. MARIMAR PRIETO DE LA CRUZ
 ATENCION : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 OBRA : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS
 UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 16 DE JULIO DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 22 DE JULIO DEL 2021

4. PESO POR PIE3

CEMENTO	42,50 Kg/pie3
AGUA	17,94 Lt/pie3
AGREGADO FINO	45,46 Kg/pie3
AGREGADO GRUESO	40,22 Kg/pie3
SACAROSA	0,04 Kg/pie3

5. PROPORCION EN PESO

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA	SACAROSA
430	784	891	182	0,43
430	430	430	10	10
1,00	1,82	2,07	17,94	0,04

* RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO : 0,46
 * RELACION AGUA CEMENTO EFECTIVA (OBRA) : 0,42

6. PROPORCION EN VOLUMEN

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA	SACAROSA
42,5	77,4	88,1	17,9	0,04
42,5	45,5	40,2	1	1
1,00	1,70	2,19	17,94	0,04

7. PESOS POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO	42,50 Kg/bolsa
AGUA	17,94 Lt/bolsa
AGREGADO FINO HUMEDO	77,44 Kg/bolsa
AGREGADO GRUESO HUMEDO	88,07 Kg/bolsa
SACAROSA	0,04 Kg/bolsa

HC-AC-008 REV.01 FECHA: 2021/04/05

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.S.
 BUENOS AIRES

 Ing. Ing. Jessica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP: 66772

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

Anexo N° 04.03: concreto con 0.15 % de sacarosa

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME**

EXPEDIENTE N° : 1191-2021-AC
 PETICIONARIO : BACH. MARIMAR PRIETO DE LA CRUZ
 ATENCION : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 OBRA : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS
 UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 16 DE JULIO DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 22 DE JULIO DEL 2021

**DISEÑO DE MEZCLA PRÁCTICO - CORREGIDO POR ADITIVO - MÓDULO DE FINEZA
ADITIVO USADO: SACAROSA AL 0,15%**

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: P-117-2021

1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

CEMENTO

TIPO : 1

PROCEDENCIA : CEMENTO ANDINO

PESO ESPECIFICO : 3,12

AGUA

TIPO : AGUA POTABLE

PESO ESPECIFICO : 1 000 kg/m3

AGREGADOS

	FINO	GRUESO
PERFIL		ANGULAR
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3)	1604,58	1419,60
PESO UNITARIO COMPACTADO	1715,35	1619,40
PESO ESPECÍFICO SECO	2,54	2,62
MÓDULO DE FINEZA	3,04	7,20
TMN	No. 4	3/4 in.
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	1,47%	1,21%
CONTENIDO DE HUMEDAD	5,03%	0,27%

2. CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

RESISTENCIA A COMPRESIÓN : 280 Kg/cm2

CONSISTENCIA : Plástico

3. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA PROMEDIO

Dosificación cuando no se cuenta con experiencia en obra o mezclas de prueba

f'cr ESPECIFICADO	f'cr (Kg/cm2)	f'cr
280	f'c + 8,5 MPa	365

Fuente: RNE, NORMA E.060, CAPÍTULO 5 - 5.4

De acuerdo a lo especificado por el peticionario

4. SELECCIÓN DEL TMN

TMN : 3/4 in.

5. ASENTAMIENTO

De acuerdo a Tabla 01 : 3" a 4"

CORRECCIÓN POR ADITIVO : 4" a 5"

6. CONTENIDO DE AGUA

Asentamiento : 3" - 4"

TMN : 3/4 in.

Volumen unitario de Agua : 200

7. CONTENIDO DE AIRE TOTAL

TMN : 3/4 in.

Contenido de aire atrapado : 2,0%

8. RELACION AGUA / CEMENTO

Resistencia promedio : 365

R A/C : 0,47

9. CONTENIDO DE CEMENTO

$$Fact.cemento = \frac{Vol.Unit.Agua}{a/c}$$

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 AREA DE COMERCIO
 Mg. Ing. Janet Yessica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP: 89775

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME**

EXPEDIENTE N° : 1191-2021-AC
 PETICIONARIO : BACH. MARIMAR PRIETO DE LA CRUZ
 ATENCION : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 OBRA : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS
 UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 16 DE JULIO DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 22 DE JULIO DEL 2021

10. CALCULO DEL VOLUMEN ABSOLUTO DE LA PASTA		Factor cemento	430
CEMENTO	0,13785 m3	Factor cemento en bolsas	10,12
AGUA	0,2000 m3	11. VOLUMEN DEL AGREGADO TOTAL	
AIRE	0,0200 m3	AGREGADO	1 - Vol. Abs. Past.
TOTAL	0,35785 m3		

12. CALCULO DE MÓDULO DE FINEZA
 * Tabla 04 - Módulo de fineza de la combinación de agregados

Factor cemento en sacos	10,12
TMN	3/4 in.
Módulo de fineza	5,27

14. CALCULO DE VOLUMEN DE AGREGADOS

AGREGADO FINO	0,298 m3
AGREGADO GRUESO	0,344 m3

16. DISEÑO EN ESTADO SECO

CEMENTO	430,11 Kg/m3
AGUA	200,00 Lt/m3
AGREGADO FINO	757,17 Kg/m3
AGREGADO GRUESO	899,76 Kg/m3

17. CORRECCION DE DISEÑO POR HUMEDAD

AGREGADO FINO HUMEDO	784,15 Kg/m3
AGREGADO GRUESO HUMEDO	902,16 Kg/m3

HUMEDAD SUPERFICIAL DEL AGREGADO

AGREGADO FINO	3,56%
AGREGADO GRUESO	-0,94%

APORTE DE HUMEDAD

AGREGADO FINO	26,99
AGREGADO GRUESO	-8,49

APORTE DE HUMEDAD DEL AGREGADO

	18,49
--	-------

AGUA EFECTIVA

	181,51
--	--------

18. DISEÑO DE MEZCLA FINAL

CEMENTO	430,11 kg/m3
AGUA EFECTIVA	181,51 lt
AGREGADO FINO HUMEDO	784,15 kg/m3
AGREGADO GRUESO HUMEDO	891,26 kg/m3
CONCRETO	2287,03

DOSIFICACION AL PREPARAR CONCRETO EN MOLDE CONOCIDO

VOLUMEN	0,1
CEMENTO	43,011
AGUA EFECTIVA	18,151
AGREGADO FINO HUMEDO	78,415
AGREGADO GRUESO HUMEDO	89,126
CONCRETO	228,703

VOLUMEN AGREGADO	0,642 m3
------------------	----------

13. CALCULO DE PORCENTAJE DE AGREG. FINO

m	5,27	$rf = \frac{mg - m}{mg - mf}$
mg	7,20	
mf	3,04	

15. CALCULO DE PESOS DE LOS AGREGADOS

AGREGADO FINO	757 kg/m3
AGREGADO GRUESO	900 kg/m3

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 CARRERAS 1170
 Ing. Janet Yessica Andia Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69775

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauroringenieros](https://www.facebook.com/centauroringenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME**

EXPEDIENTE N° : 1191-2021-AC
 PETICIONARIO : BACH. MARIMAR PRIETO DE LA CRUZ
 ATENCION : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 OBRA : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS
 UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 16 DE JULIO DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 22 DE JULIO DEL 2021

VOLUMEN DEL CONCRETO MEZCLADO

CEMENTO	430,11	
AGUA	181,51	
AGREGADO FINO	784,15	
AGREGADO GRUESO	891,26	
PESO ESPECIFICO	2287,03	
R A/C		0,42

PROPORCION EN VOLUMEN

CEMENTO	1	42,5 kg/saco
AGUA	17,94	17,94 kg/saco
AGREGADO FINO	1,82	77,48 kg/saco
AGREGADO GRUESO	2,07	88,07 kg/saco

	FINO	GRUESO
PESO UNITARIO SUELTO	1604,58	1419,60

AGREGADO FINO	45,46 Kg/pie3
AGREGADO GRUESO	40,22 Kg/pie3

19. PROPORCION EN PESO

MATERIALES SIN CORREGIR

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA
430	757	900	200
430	430	430	10,1
1,00	1,76	2,09	19,76

MATERIALES CORREGIDOS

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA
430	784	891	182
430	430	430	10,1
1,00	1,82	2,07	17,94

* RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO : 0,47
 * RELACION AGUA CEMENTO EFECTIVA (OBRA) : 0,42

20. PROPORCION EN VOLUMEN

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA
42,5	77,5	88,1	17,9
42,5	45,5	40,2	1,0
1,00	1,70	2,19	17,94

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 ASESORIA EN CALIDAD

 Ing. Ing. Janessa Andia Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 89775

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964968015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME**

EXPEDIENTE N° : 1191-2021-AC
 PETICIONARIO : BACH. MARIMAR PRIETO DE LA CRUZ
 ATENCION : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 OBRA : **EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS**
 UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 16 DE JULIO DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 22 DE JULIO DEL 2021

21. PESOS POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO	42,50 Kg/bolsa
AGUA	17,94 Lt/bolsa
AGREGADO FINO HUMEDO	77,48 Kg/bolsa
AGREGADO GRUESO HUMEDO	88,07 Kg/bolsa

CORRECCIÓN POR ADITIVO

CEMENTO	430,11 kg/m3
AGUA EFECTIVA	181,51 lt
AGREGADO FINO HUMEDO	783,50 kg/m3
AGREGADO GRUESO HUMEDO	891,26 kg/m3
SACAROSA	0,65 kg/m3
CONCRETO	2287,03

DOSIFICACIÓN AL PREPARAR CONCRETO EN MOLDE CONOCIDO

VOLUMEN	0,1
CEMENTO	43,011
AGUA EFECTIVA	18,151
AGREGADO FINO HUMEDO	78,350
AGREGADO GRUESO HUMEDO	89,126
SACAROSA	0,065
CONCRETO	228,638

2. VOLUMEN DEL CONCRETO MEZCLADO

CEMENTO	430,11	
AGUA	181,51	
AGREGADO FINO	783,50	
AGREGADO GRUESO	891,26	
SACAROSA	0,65	
PESO ESPECIFICO	2287,03	
R A/C		0,42

3. PROPORCIÓN EN VOLUMEN

CEMENTO	1	42,5 kg/saco
AGUA	17,94	17,94 kg/saco
AGREGADO FINO	1,82	77,42 kg/saco
AGREGADO GRUESO	2,07	88,07 kg/saco
SACAROSA	0,002	0,06 kg/saco
PESO UNITARIO SUELTO	FINO 1604,58	GRUESO 1419,60

INVERSIÓN GENERAL CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 ALFREDO CALZADA

 Ing. Ing. Janet Yessica Andia Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 65975

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME**

EXPEDIENTE N° : 1191-2021-AC
 PETICIONARIO : BACH. MARIMAR PRIETO DE LA CRUZ
 ATENCION : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 OBRA : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS
 UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 16 DE JULIO DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 22 DE JULIO DEL 2021

4. PESO POR PIE³

CEMENTO	42,50 Kg/pie ³
AGUA	17,94 Lt/pie ³
AGREGADO FINO	45,46 Kg/pie ³
AGREGADO GRUESO	40,22 Kg/pie ³
SACAROSA	0,06 Kg/pie ³

5. PROPORCION EN PESO

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA	SACAROSA
430	784	891	182	0,65
430	430	430	10	10
1,00	1,82	2,07	17,94	0,06

* RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO : 0,46
 * RELACION AGUA CEMENTO EFECTIVA (OBRA) : 0,42

6. PROPORCION EN VOLUMEN

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA	SACAROSA
42,5	77,4	88,1	17,9	0,06
42,5	45,5	40,2	1	1
1,00	1,70	2,19	17,94	0,06

7. PESOS POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO	42,50 Kg/bolsa
AGUA	17,94 Lt/bolsa
AGREGADO FINO HUMEDO	77,42 Kg/bolsa
AGREGADO GRUESO HUMEDO	88,07 Kg/bolsa
SACAROSA	0,06 Kg/bolsa

HC-AC-008 REV.01 FECHA: 2021/04/05

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 AREA DE CALIDAD

 Ing. Janette Jessica Andia Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIR 89775

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

Anexo N° 04.04: concreto con 0.20 % de sacarosa

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME**

EXPEDIENTE N° : 1192-2021-AC
 PETICIONARIO : BACH. MARIMAR PRIETO DE LA CRUZ
 ATENCION : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 OBRA : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS
 UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 16 DE JULIO DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 22 DE JULIO DEL 2021

**DISEÑO DE MEZCLA PRÁCTICO - CORREGIDO POR ADITIVO - MÓDULO DE FINEZA
ADITIVO USADO: SACAROSA AL 0,20%**

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: P-117-2021

1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

CEMENTO	
TIPO	I
PROCEDENCIA	CEMENTO ANDINO
PESO ESPECIFICO	3,12
AGUA	
TIPO	AGUA POTABLE
PESO ESPECIFICO	1 000 kg/m3

AGREGADOS		
	FINO	GRUESO
PERFIL		ANGULAR
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3)	1604,58	1419,60
PESO UNITARIO COMPACTADO	1715,35	1619,40
PESO ESPECÍFICO SECO	2,54	2,62
MÓDULO DE FINEZA	3,04	7,20
TMN	No. 4	3/4 in.
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	1,47%	1,21%
CONTENIDO DE HUMEDAD	5,03%	0,27%

2. CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

RESISTENCIA A COMPRESIÓN	280 Kg/cm2
CONSISTENCIA	Plástico

3. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA PROMEDIO

Dosificación cuando no se cuenta con experiencia en obra o mezclas de prueba

f'cr ESPECIFICADO	f'cr (Kg/cm2)	f'cr
280	f'c + 8,5 MPa	365

De acuerdo a lo especificado por el peticionario f'cr 365

Fuente: RNE, NORMA E.060, CAPÍTULO 5 - 5.4

4. SELECCIÓN DEL TMN

TMN	3/4 in.
-----	---------

5. ASENTAMIENTO

De acuerdo a Tabla 01	3" a 4"
CORRECCIÓN POR ADITIVO	3" a 4"

6. CONTENIDO DE AGUA

Asentamiento	3" - 4"
TMN	3/4 in.
Volumen unitario de Agua	200

7. CONTENIDO DE AIRE TOTAL

TMN	3/4 in.
Contenido de aire atrapado	2,0%

8. RELACION AGUA / CEMENTO

Resistencia promedio	365
R A/C	0,47

9. CONTENIDO DE CEMENTO

$$Fact.cemento = \frac{Vol Unit Agua}{a/c}$$

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 AVILES DE AGALICOP

 Ing. Janel Yesenia Atienza Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 66775

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME**

EXPEDIENTE N° : 1192-2021-AC
 PETICIONARIO : BACH. MARIMAR PRIETO DE LA CRUZ
 ATENCION : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 OBRA : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS
 UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 16 DE JULIO DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 22 DE JULIO DEL 2021

10. CALCULO DEL VOLUMEN ABSOLUTO DE LA PASTA	
CEMENTO	0,13785 m3
AGUA	0,2000 m3
AIRE	0,0200 m3
TOTAL	0,35785 m3

Factor cemento	430
Factor cemento en bolsas	10,12
11. VOLUMEN DEL AGREGADO TOTAL	

12. CALCULO DE MÓDULO DE FINEZA
* Tabla 04 - Módulo de fineza de la combinación de agregados

Factor cemento en sacos	10,12
TMN	3/4 in.
Módulo de fineza	5,27

AGREGADO 1 - Vol. Abs. Past.

VOLUMEN AGREGADO	0,642 m3
13. CALCULO DE PORCENTAJE DE AGREG. FINO	

14. CALCULO DE VOLUMEN DE AGREGADOS

AGREGADO FINO	0,298 m3
AGREGADO GRUESO	0,344 m3

m	5,27	$rf = \frac{mg - m}{mg - mf}$
mg	7,20	
mf	3,04	
rf	46,43%	

16. DISEÑO EN ESTADO SECO

CEMENTO	430,11 Kg/m3
AGUA	200,00 Lt/m3
AGREGADO FINO	757,17 Kg/m3
AGREGADO GRUESO	899,76 Kg/m3

15. CALCULO DE PESOS DE LOS AGREGADOS

AGREGADO FINO	757 kg/m3
AGREGADO GRUESO	900 kg/m3

17. CORRECCION DE DISEÑO POR HUMEDAD

AGREGADO FINO HUMEDO	784,15 Kg/m3
AGREGADO GRUESO HUMEDO	902,16 Kg/m3

HUMEDAD SUPERFICIAL DEL AGREGADO

AGREGADO FINO	3,56%
AGREGADO GRUESO	-0,94%

APORTE DE HUMEDAD

AGREGADO FINO	26,99
AGREGADO GRUESO	-8,49

APORTE DE HUMEDAD DEL AGREGADO	18,49
AGUA EFECTIVA	181,51

18. DISEÑO DE MEZCLA FINAL

CEMENTO	430,11 kg/m3
AGUA EFECTIVA	181,51 lt
AGREGADO FINO HUMEDO	784,15 kg/m3
AGREGADO GRUESO HUMEDO	891,26 kg/m3
CONCRETO	2287,03

DOSIFICACIÓN AL PREPARAR CONCRETO EN MOLDE CONOCIDO

VOLUMEN	0,1
CEMENTO	43,011
AGUA EFECTIVA	18,151
AGREGADO FINO HUMEDO	78,415
AGREGADO GRUESO HUMEDO	89,126
CONCRETO	228,703

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 AREA DE CALIDAD

 Ing. Ing. Janet Yessica Andia Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69775

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME**

EXPEDIENTE N° : 1192-2021-AC
 PETICIONARIO : BACH. MARIMAR PRIETO DE LA CRUZ
 ATENCION : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 OBRA : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS
 UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 16 DE JULIO DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 22 DE JULIO DEL 2021

VOLUMEN DEL CONCRETO MEZCLADO

CEMENTO	430,11	
AGUA	181,51	
AGREGADO FINO	784,15	
AGREGADO GRUESO	891,26	
PESO ESPECIFICO	2287,03	
R A/C		0,42

PROPORCION EN VOLUMEN

CEMENTO	1	42,5 kg/saco
AGUA	17,94	17,94 kg/saco
AGREGADO FINO	1,82	77,48 kg/saco
AGREGADO GRUESO	2,07	88,07 kg/saco

	FINO	GRUESO
PESO UNITARIO SUELTO	1604,58	1419,60

AGREGADO FINO	45,46 Kg/pie3
AGREGADO GRUESO	40,22 Kg/pie3

19. PROPORCION EN PESO

MATERIALES SIN CORREGIR

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA
430	757	900	200
430	430	430	10,1
1,00	1,76	2,09	19,76

MATERIALES CORREGIDOS

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA
430	784	891	182
430	430	430	10,1
1,00	1,82	2,07	17,94

* RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO : 0,47
 * RELACION AGUA CEMENTO EFECTIVA (OBRA) : 0,42

20. PROPORCION EN VOLUMEN

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA
42,5	77,5	88,1	17,9
42,5	45,5	40,2	1,0
1,00	1,70	2,19	17,94

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 AREA DE CALIDAD

 Ing. Janet Yessica Andia Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69775

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME**

EXPEDIENTE N° : 1192-2021-AC
 PETICIONARIO : BACH. MARIMAR PRIETO DE LA CRUZ
 ATENCION : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 OBRA : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS
 UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 16 DE JULIO DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 22 DE JULIO DEL 2021

21. PESOS POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO	42,50 Kg/bolsa
AGUA	17,94 Lt/bolsa
AGREGADO FINO HUMEDO	77,48 Kg/bolsa
AGREGADO GRUESO HUMEDO	88,07 Kg/bolsa

CORRECCIÓN POR ADITIVO

CEMENTO	430,11 kg/m3
AGUA EFECTIVA	181,51 lt
AGREGADO FINO HUMEDO	783,29 kg/m3
AGREGADO GRUESO HUMEDO	891,26 kg/m3
SACAROSA	0,86 kg/m3
CONCRETO	2287,03

1. DOSIFICACIÓN AL PREPARAR CONCRETO EN MOLDE CONOCIDO

VOLUMEN	0,1
CEMENTO	43,011
AGUA EFECTIVA	18,151
AGREGADO FINO HUMEDO	78,329
AGREGADO GRUESO HUMEDO	89,126
SACAROSA	0,086
CONCRETO	228,617

2. VOLUMEN DEL CONCRETO MEZCLADO

CEMENTO	430,11
AGUA	181,51
AGREGADO FINO	783,29
AGREGADO GRUESO	891,26
SACAROSA	0,86
PESO ESPECIFICO	2287,03
R A/C	0,42

3. PROPORCIÓN EN VOLUMEN

CEMENTO	1	42,5 kg/saco
AGUA	17,94	17,94 kg/saco
AGREGADO FINO	1,82	77,40 kg/saco
AGREGADO GRUESO	2,07	88,07 kg/saco
SACAROSA	0,002	0,09 kg/saco
PESO UNITARIO SUELTO	FINO 1604,58	GRUESO 1419,60

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.S.
 AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950
 Ing. Janet Yesica Andia Araya
 INGENIERA CIVIL
 CIP 40771

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME**

EXPEDIENTE N° : 1192-2021-AC
 PETICIONARIO : BACH. MARIMAR PRIETO DE LA CRUZ
 ATENCION : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 OBRA : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS
 UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 16 DE JULIO DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 22 DE JULIO DEL 2021

4. PESO POR PIE3

CEMENTO	42,50 Kg/pie3
AGUA	17,94 Lt/pie3
AGREGADO FINO	45,46 Kg/pie3
AGREGADO GRUESO	40,22 Kg/pie3
SACAROSA	0,09 Kg/pie3

5. PROPORCION EN PESO

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA	SACAROSA
430	783	891	182	0,86
430	430	430	10	10
1,00	1,82	2,07	17,94	0,09

* RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO : 0,46
 * RELACION AGUA CEMENTO EFECTIVA (OBRA) : 0,42

6. PROPORCION EN VOLUMEN

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA	SACAROSA
42,5	77,4	88,1	17,9	0,09
42,5	45,5	40,2	1	1
1,00	1,70	2,19	17,94	0,09

7. PESOS POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO	42,50 Kg/bolsa
AGUA	17,94 Lt/bolsa
AGREGADO FINO HUMEDO	77,40 Kg/bolsa
AGREGADO GRUESO HUMEDO	88,07 Kg/bolsa
SACAROSA	0,09 Kg/bolsa

HC-AC-008 REV.01 FECHA: 2021/04/05

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 AREA DE CALIDAD

 Ing. Ligia Patricia Andino Torres
 INGENIERA CIVIL
 SUP 10772

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

Anexo N° 05: tiempo de fragua

Anexo N° 05.01: concreto patrón

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGRIGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MANTENAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS PASU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONCRETO INGENIEROS
LABORATORIO DE CONCRETO

ESTABLECIMIENTO N°: 1193-2021-AC
PERFECCIONADO: BACH. JUAN CARLOS PRETO DE LA CRUZ
AFILIACIÓN: UNIVERSIDAD PERUVIANA DE AGRICULTURA Y PESQUERÍA
PROFESIÓN: EVALUACIÓN DEL RIESGO DE LA APLICACIÓN DE LA ENFERMEDAD EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN
PROYECTO: PROYECTOS SÍSMICOS
UBICACIÓN: CENTRO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN: 14 DE JULIO DE 2021
FECHA DE EMISIÓN: 24 DE JULIO DE 2021

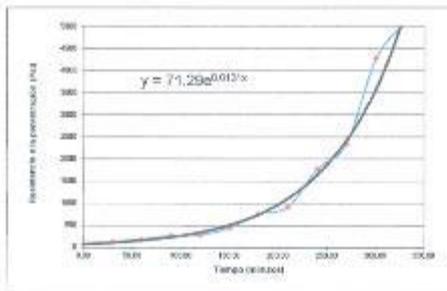
Estados amigos es la oportunidad para el
TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO

Objetivo: Método de ensayo normalizado para la determinación del tiempo de fragua de mezcla por medio de la penetración a la profundidad.
Estándar: NTP 229.003 - CONCRETO. Standard test method for determining Time of Setting of Concrete by Penetration Resistance.

Código de norma: P-137-2021
MUESTRA: M1 / P3 (CONCRETO) - TINGALO 2
UBICACIÓN: CANTERA METC-CONCEPCIÓN

Hora Inicial: 11:30:00

Hora de ensayo	Tiempo Transcurrido (hora)	Tiempo (minutos)	Diámetro de la aguja (milg)		Área (polg ²)	Fuerza (libras)	Relación a la penetración (PSI)
			Fracción	Entero			
11:30:00	00:00	0:00	1/4	0.250	0.0491	3	61
12:00:00	00:30	30:00	1/4	0.250	0.0491	3	22
12:30:00	01:00	60:00	1/4	0.250	0.0491	3	52
13:00:00	01:30	90:00	1/4	0.250	0.0491	13	256
13:30:00	02:00	120:00	1/4	0.250	0.0491	14	286
14:00:00	02:30	150:00	1/4	0.250	0.0491	22	448
14:30:00	03:00	180:00	1/4	0.250	0.0491	37	764
15:00:00	03:30	210:00	1/4	0.250	0.0491	46	917
15:30:00	04:00	240:00	1/4	0.250	0.0491	67	1772
16:00:00	04:30	270:00	1/4	0.250	0.0491	115	2948
16:30:00	05:00	300:00	1/4	0.250	0.0491	210	4276
17:00:00	05:30	330:00	1/4	0.250	0.0491	350	5263



Cálculo del tiempo de fragua:

$$y = N e^{Mx}$$

Conde:
 Y= Relación a la penetración (inches=900 PSI o mils=4000 PSI)
 X= Tiempo de fragua (hora o final)
 N= Constante de "N"
 M= Coeficiente de "M"

X/Fragua (inicial): 2.73 103.00 min
 X/Fragua (final): 5.37 322.00 min

Nota:
 Fecha de emisión: 23/07/21
 Responsable Técnico: J. P. P.
 El señor Ingeniero:
 "Elaborado en el laboratorio de ensayos de materiales de construcción"
 "Elaborado en el laboratorio de ensayos de materiales de construcción"
 "Elaborado en el laboratorio de ensayos de materiales de construcción"
 "Elaborado en el laboratorio de ensayos de materiales de construcción"
 "Elaborado en el laboratorio de ensayos de materiales de construcción"
 "Elaborado en el laboratorio de ensayos de materiales de construcción"
 "Elaborado en el laboratorio de ensayos de materiales de construcción"
 "Elaborado en el laboratorio de ensayos de materiales de construcción"
 "Elaborado en el laboratorio de ensayos de materiales de construcción"

ENCARGADO GENERAL DEL LABORATORIO
 J. P. P.
 Lic. Ing. Juan Yessica Andía Arias
 INGENIERO EN CIVIL
 C.º 9677

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ACREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE CONCRETO**

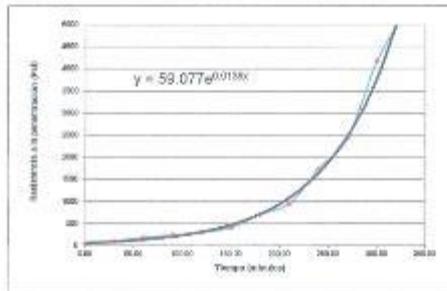
EXPERIENTE N° : 1179 2021-AC
 PROFESIONAL : DANI MARIN PRITO DE LA CRUZ
 ATENCIÓN : LABORATORIO PERUANO DE MATERIALES
 PROYECTO : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SUELOS EN
 MAQUINERÍA EXISTENTE
 UBICACIÓN : CANTON DE HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y JUNÍN PERÚ
 FECHA DE RECEPCIÓN : 28 DE JULIO DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 24 DE JULIO DEL 2021

TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO

OBJETIVO : Análisis realizado para la determinación del tiempo de fragado de masas por medio de la resistencia a la penetración.
 MÉTODO : ASTM C 1239. Standard test method for determining time of setting of concrete by Penetration Resistance.
 CÓDIGO DE TRABAJO : P-117 2021
 MUESTRA : H1 / No. 04 (R2) - ENSAYO 1
 UBICACIÓN : CANTON HUANCAYO - HUANCAYO

Hora Inicial : 11:30:00

Hora de ensayo	Tiempo Transcurrido (hora)	Tiempo (minutos)	Diámetro de la aguja (mm)		Área (mm ²)	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)
			Externa	Interna			
11:30:00	00:00	0:00	14	0.250	0.0491	2	41
12:30:00	00:30	30:00	14	0.250	0.0491	5	102
13:30:00	01:00	60:00	14	0.250	0.0491	8	163
13:30:00	01:30	90:00	14	0.250	0.0491	12	244
14:30:00	02:00	120:00	14	0.250	0.0491	15	305
14:30:00	02:30	150:00	14	0.250	0.0491	22	407
14:30:00	03:00	180:00	14	0.250	0.0491	25	473
15:00:00	03:30	210:00	14	0.250	0.0491	47	668
15:30:00	04:00	240:00	14	0.250	0.0491	82	1132
16:00:00	04:30	270:00	14	0.250	0.0491	120	1645
16:30:00	05:00	300:00	14	0.250	0.0491	205	4170
17:00:00	05:30	330:00	14	0.250	0.0491	280	6220



Cálculo del tiempo de fraga: $y = N e^{kx}$

Donde:
 Y= Resistencia a la penetración (psi=9001.76) a final=4000 (18)
 x= Tiempo de fraga inicial (hr)
 N= Constante de "N"
 k= Coeficiente de "k"

X/Fragas inicio (hr)	2.51	100.00	psi
X/Fragas final (hr)	5.30	316.00	psi

Nota:
 Fecha de emisión : 28/07/21
 Fecha de caducidad : 21%
 Número de copia : 20%
 Número de ejemplares : 20%
 El presente informe es válido únicamente para el uso que se indica en el título y para el proyecto que se menciona en el encabezado.
 No se permite la reproducción total o parcial de este informe sin el consentimiento escrito de Centauro Ingenieros.
 Para cualquier consulta o información adicional, contactar al correo electrónico: grupo@centauroingenieros.com
 Teléfono: 064-253727 Cel. 992875880 - 964483588 - 964968015
 D.S. Nº 0018005 - PERÚ - 2010/06/28

INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS Y FUNDACIONES
 ANEXO DE CALIDAD
 Mg. Ing. Javier Yessica Analla Arias
 P.º 10000000
 C.P. 8978

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASPHALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, CPT, DPHI
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINA
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASPHALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSTA



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPOSICIÓN N° : L100-2021-AC
 FOTOCOPIADO : WASH, MARIPAK RESTO DE LA CALZ.
 ATENCIÓN : LA VERIFICACIÓN PERMANENTE DE LOS ANCHOS
 PROYECTO : PAVIMENTOS RIGIDOS
 UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 15 DE JULIO DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 24 DE JULIO DEL 2021

TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO

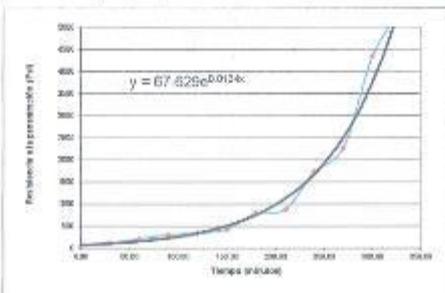
OBJETO:
 Método de ensayo normalizado para la determinación del tiempo de fragua de concretes por medio de la resistencia a la penetración.

ESTÁNDAR:
 NTP 339.002 - CONCRETO. Standard test method for determining Time of Setting of Concrete by Penetration Resistance.

CÓDIGO DE TRABAJO: : P-137-2021
MUESTRA: : M5 / M2 (PANTÓN) - ENSAYO 2
UBICACIÓN: : CARRETERA PETA-COMERCIO

Hora Inicial: 11:30:00

Hora de ensayo	Tiempo Transcurrido (horas)	Tiempo (minutos)	Diámetro de la aguja (mil)		Área (pulg ²)	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)
			Fracción	Entero			
11:30:00	00:00	0:00	1/4	0:200	0.0491	2	41
12:00:00	00:30	30:00	1/4	0:200	0.0491	6	122
12:30:00	01:00	60:00	1/4	0:200	0.0491	10	204
13:00:00	01:30	90:00	1/4	0:200	0.0491	15	305
13:30:00	02:00	120:00	1/4	0:200	0.0491	17	346
14:00:00	02:30	150:00	1/4	0:200	0.0491	21	429
14:30:00	03:00	180:00	1/4	0:200	0.0491	25	506
15:00:00	03:30	210:00	1/4	0:200	0.0491	43	879
15:30:00	04:00	240:00	1/4	0:200	0.0491	57	1122
16:00:00	04:30	270:00	1/4	0:200	0.0491	111	2201
16:30:00	05:00	300:00	1/4	0:200	0.0491	213	4239
17:00:00	05:30	330:00	1/4	0:200	0.0491	265	5359



Cálculo del tiempo de fragua:

$$y = N e^{Mx}$$

Donde:
 Y= Resistencia a la penetración (libras=430 PSI) o (libras=430 PSI)

x= tiempo de fragua (hora o día)

N= Constante de "N"

M= Constante de "M"

X¹ (Fragua hora (h)) : 2.74

X² (Fragua hora (h)) : 6.52

154.00	PSI
315.00	PSI

Nota:

Fecha de emisión : 2021-07-24

Fecha de recepción : 2021-07-15

Identificación : 1384

El presente informe es propiedad intelectual de CENTAURO INGENIEROS S.A. y no puede ser reproducido, distribuido o utilizado sin el consentimiento escrito de CENTAURO INGENIEROS S.A.

El presente informe es válido únicamente para el proyecto y muestra de obra que se indica en el mismo. No es válido para otros proyectos o obras que no se indican en el mismo.

REPUBLICA DEL PERÚ - OFICINA GENERAL DE REGISTRO DE MARCAS Y SERVICIOS

SE-00-2008-01/01 - REG. N° 00114425

INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 Ing. Ing. Juan Carlos Andía Andía
 M.D. 1987

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauroringenieros](https://www.facebook.com/centauroringenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964968015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

Anexo N° 05.02: concreto con 0.05 % de sacarosa

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

- SERVICIOS DE:**
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
 - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
 - ENSAYOS EN ROCAS
 - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
 - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
 - ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
 - PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN CIAMANTINAS
 - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
 - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
 - EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE CONCRETO**

CONCRETO N° : 0261-001-AC
IDENTIFICACION : DISEÑO PARA PRUEBA DE LA CRUI
AFILIACION : LABORATORIO PARA LA OBTENCIÓN DE LA RESISTENCIA Y LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO DEFINITIVO.
PROYECTO : RESALDO
ESPECIFICACION : DISEÑO PARA LA OBTENCIÓN DE LA RESISTENCIA Y LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO DEFINITIVO.
FECHA DE RECEPCIÓN : 14 DE JULIO DEL 2020
FECHA DE EMISIÓN : 14 DE JULIO DEL 2020

TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO

OBJIVO : Procede de ensayo controlado para la determinación del tiempo de fragua de muestra control de la resistencia a la penetración.

SECCION : N° 17-00001 - CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES PARA LA OBTENCIÓN DE LA RESISTENCIA Y LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO DEFINITIVO.

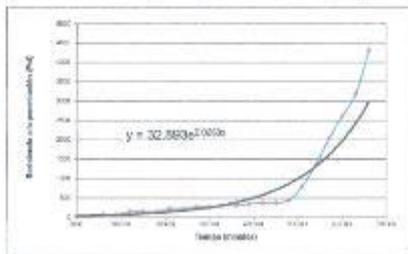
CÓDIGO DE TRABAJO : N° 17-00001

RESISTENCIA : N° 17-00001 - CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES PARA LA OBTENCIÓN DE LA RESISTENCIA Y LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO DEFINITIVO.

ESPECIFICACION : CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES PARA LA OBTENCIÓN DE LA RESISTENCIA Y LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO DEFINITIVO.

Para Inicial: 10:30:00

Hora de ensayo	Tiempo Transcurrido (horas)	Tiempo (minutos)	Ubicación de la aguja (cm)		Área (cm²)	Puntera (libras)	Resistencia a la penetración (Psi)
			Profundidad	Entre			
10:30:00	00:30	0:30	1M	2:50	2.049	1	20
10:30:00	00:30	00:30	1M	2:50	2.049	1	30
11:00:00	01:00	00:30	1M	2:50	2.049	3	31
11:30:00	01:30	00:30	1M	2:50	2.049	3	31
12:00:00	02:00	00:30	1M	2:50	2.049	7	143
12:30:00	02:30	00:30	1M	2:50	2.049	7	143
13:00:00	03:00	00:30	1M	2:50	2.049	7	143
13:30:00	03:30	01:00	1M	2:50	2.049	11	224
14:00:00	04:00	01:00	1M	2:50	2.049	11	224
14:30:00	04:30	01:00	1M	2:50	2.049	12	265
15:00:00	05:00	01:00	1M	2:50	2.049	12	265
15:30:00	05:30	01:00	1M	2:50	2.049	15	306
16:00:00	06:00	01:00	1M	2:50	2.049	15	306
16:30:00	06:30	01:00	1M	2:50	2.049	17	346
17:00:00	07:00	02:00	1M	2:50	2.049	18	367
17:30:00	07:30	02:00	1M	2:50	2.049	16	367
18:00:00	08:00	04:00	1M	2:50	2.049	20	408
18:30:00	08:30	01:00	1M	2:50	2.049	20	408
19:00:00	09:00	01:00	1M	2:50	2.049	20	408
19:30:00	09:30	01:00	1M	2:50	2.049	20	408
19:55:00	09:55	01:00	1M	2:50	2.049	20	408
20:55:00	10:55	02:00	1M	2:50	2.049	100	2008
20:55:00	10:55	02:00	1M	2:50	2.049	100	2008
21:55:00	11:55	06:00	1M	2:50	2.049	212	4216



Diseño del tiempo de fragua:

$$y = N e^{M x}$$

Dónde:

y = Resistencia a la penetración (Psi) en/300 Psi o 1/300000 Psi

x = Tiempo de fragua inicial o final

M = Coeficiente de $e^{M x}$

N = Coeficiente de $e^{M x}$

Tiempo de fragua inicial	0:00	20:00	100
Tiempo de fragua final	10:00	21:00	100

Nota:
 Este informe es propiedad de Centauro Ingenieros y no debe ser utilizado sin el consentimiento escrito de Centauro Ingenieros.
 Este informe es válido para fines de control de calidad y no debe ser utilizado para fines de litigio o reclamación.
 Este informe es válido para fines de control de calidad y no debe ser utilizado para fines de litigio o reclamación.
 Este informe es válido para fines de control de calidad y no debe ser utilizado para fines de litigio o reclamación.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS
ÁREA DE CALIDAD
 Ing. Ing. Juan Carlos Aranda Aranda
 INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 CIP 68775

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN-SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE CONCRETO**

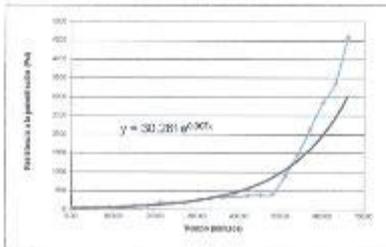
DIRECCIÓN: I LIMA-001-01
PERFECCIONADO: I MCHA, MARCA REGISTRADA DE LA U.P.E.L.
ACTIVACIÓN: I REGISTRO NACIONAL DE MARCAS
PREMIOS: I CALIFICACIÓN DEL SECTOR DE LA ARQUITECTURA Y LA INGENIERÍA DEL CONCRETO PARA EL USO DE MATERIALES
UBICACIÓN: I CARRERA HUANCAJO, PROYECTO HUANCAJO Y BARRIO HUANCA
FECHA DE REGISTRO: I 18 DE FEBRERO DEL 2011
FECHA DE RENOVACIÓN: I 18 DE FEBRERO DEL 2011

TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO

OBJETO: Se realiza ensayo para la determinación del tiempo de fragua de muestra con respecto a la resistencia a compresión.
TÍTULO: SPT 312.02 - CONCRETO, Standard test method for determining the time of curing of concrete by penetration resistance.
OBJETO DE MEDIDA: I T-117-2011
NORMAS: I ASTM C1202 (MÉTRICO) - 2009 DE ABRIL (EN) - MÉTRICO
UBICACIÓN: I CARRETERA HUANCAJO

Fecha Inicial: 11/22/20

Hora de ensayo	Tiempo Transcurrido (horas)	Tiempo (minutos)	Diámetro de la escala (mm)		Área (mm²)	Fuerza (kg)	Resistencia a la penetración (MPa)
			Externo	Interno			
10:30:00	30:00	3:00	14	2,200	0,0401	2	47
10:40:00	40:00	36:30	14	2,200	0,0401	2	41
11:00:00	01:00	56:30	14	2,200	0,0401	2	41
11:50:00	01:50	1:06:30	14	2,200	0,0401	2	81
12:20:00	02:20	1:30:00	14	2,200	0,0401	2	81
12:50:00	02:50	1:50:00	14	2,200	0,0401	2	122
13:20:00	03:20	1:50:00	14	2,200	0,0401	2	122
13:50:00	03:50	2:10:00	14	2,200	0,0401	2	183
14:20:00	04:20	2:40:00	14	2,200	0,0401	2	183
15:00:00	05:00	3:20:00	14	2,200	0,0401	2	183
15:20:00	05:20	3:30:00	14	2,200	0,0401	2	206
15:50:00	05:50	3:40:00	14	2,200	0,0401	2	206
16:10:00	06:10	3:50:00	14	2,200	0,0401	2	248
16:50:00	06:50	4:20:00	14	2,200	0,0401	2	248
17:00:00	07:00	4:30:00	14	2,200	0,0401	2	287
17:20:00	07:20	4:40:00	14	2,200	0,0401	2	287
17:50:00	07:50	5:10:00	14	2,200	0,0401	2	277
18:10:00	08:10	5:13:00	14	2,200	0,0401	2	296
18:20:00	08:20	5:18:00	14	2,200	0,0401	2	337
18:50:00	08:50	5:13:00	14	2,200	0,0401	2	2130
19:10:00	09:10	5:00:00	14	2,200	0,0401	2	2040
20:00:00	10:00	4:33:00	14	2,200	0,0401	2	3321
21:00:00	11:00	4:03:00	14	2,200	0,0401	2	4584



Cálculo del tiempo de fragua:

$$y = N e^{Ax}$$

Dado: $N = 30.281$ y $A = 0.007$

Se requiere a la penetración y resistencia (MPa) y tiempo de fragua (min)

MPa	3000	415.00	min
MPa	3000	317.00	min

Nota:
 1. Este informe es propiedad intelectual de Centauro Ingenieros S.A.
 2. Este informe es válido únicamente para el proyecto y obra para la que fue emitido.
 3. Este informe es válido únicamente para el proyecto y obra para la que fue emitido.
 4. Este informe es válido únicamente para el proyecto y obra para la que fue emitido.
 5. Este informe es válido únicamente para el proyecto y obra para la que fue emitido.
 6. Este informe es válido únicamente para el proyecto y obra para la que fue emitido.
 7. Este informe es válido únicamente para el proyecto y obra para la que fue emitido.
 8. Este informe es válido únicamente para el proyecto y obra para la que fue emitido.
 9. Este informe es válido únicamente para el proyecto y obra para la que fue emitido.
 10. Este informe es válido únicamente para el proyecto y obra para la que fue emitido.

INGENIERO GENERAL DE INGENIEROS S.A.
AREA DE CALIDAD
Ing. Janet Paredes Andía Arias
 CP 8878

Anexo N° 05.03: concreto con 0.10 % de sacarosa

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ARMADURAS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROOAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOPÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS DE OBTENCIONES
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPERIMENTO N°: 1-020-021-VIC
FECHA DE EJECUCIÓN: 1-020-021-VIC
FECHA DE ELABORACIÓN DEL INFORME: 1-020-021-VIC
PROYECTO: 1-020-021-VIC
UBICACIÓN: 1-020-021-VIC
FECHA DE APROBACIÓN: 1-020-021-VIC
FECHA DE IMPRESIÓN: 1-020-021-VIC

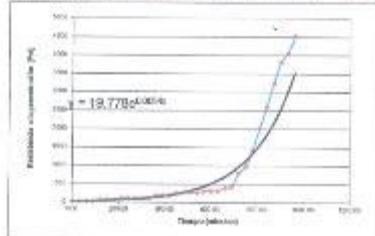
TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO

OBJETO: 1-020-021-VIC
OBJETIVO: 1-020-021-VIC
REFERENCIA: 1-020-021-VIC

CÓDIGO DE MATERIALES: 1-020-021-VIC
MATERIA: 1-020-021-VIC
PREPARACIÓN: 1-020-021-VIC

Nota: 1-020-021-VIC

Hora de ensayo	Tiempo Transcurrido (horas)	Tiempo (minutos)	Diámetro de la esfera (mm)		Área (cm²)	Fuerza (N)	Relación a la penetración (PSI)
			Fracción	Entera			
00:00:00	00:00	0:00	14	0,20	0,0000	0	0
01:00:00	00:30	30:00	14	0,20	0,0000	0	0
02:00:00	01:00	60:00	14	0,20	0,0000	0	0
03:00:00	01:30	90:00	14	0,20	0,0000	0	0
04:00:00	02:00	120:00	14	0,20	0,0000	0	0
05:00:00	02:30	150:00	14	0,20	0,0000	0	0
06:00:00	03:00	180:00	14	0,20	0,0000	0	0
07:00:00	03:30	210:00	14	0,20	0,0000	0	0
08:00:00	04:00	240:00	14	0,20	0,0000	0	0
09:00:00	04:30	270:00	14	0,20	0,0000	0	0
10:00:00	05:00	300:00	14	0,20	0,0000	0	0
11:00:00	05:30	330:00	14	0,20	0,0000	0	0
12:00:00	06:00	360:00	14	0,20	0,0000	0	0
13:00:00	06:30	390:00	14	0,20	0,0000	0	0
14:00:00	07:00	420:00	14	0,20	0,0000	0	0
15:00:00	07:30	450:00	14	0,20	0,0000	0	0
16:00:00	08:00	480:00	14	0,20	0,0000	0	0
17:00:00	08:30	510:00	14	0,20	0,0000	0	0
18:00:00	09:00	540:00	14	0,20	0,0000	0	0
19:00:00	09:30	570:00	14	0,20	0,0000	0	0
20:00:00	10:00	600:00	14	0,20	0,0000	0	0
21:00:00	10:30	630:00	14	0,20	0,0000	0	0
22:00:00	11:00	660:00	14	0,20	0,0000	0	0
23:00:00	11:30	690:00	14	0,20	0,0000	0	0
24:00:00	12:00	720:00	14	0,20	0,0000	0	0
25:00:00	12:30	750:00	14	0,20	0,0000	0	0
26:00:00	13:00	780:00	14	0,20	0,0000	0	0
27:00:00	13:30	810:00	14	0,20	0,0000	0	0
28:00:00	14:00	840:00	14	0,20	0,0000	0	0
29:00:00	14:30	870:00	14	0,20	0,0000	0	0
30:00:00	15:00	900:00	14	0,20	0,0000	0	0
31:00:00	15:30	930:00	14	0,20	0,0000	0	0
32:00:00	16:00	960:00	14	0,20	0,0000	0	0
33:00:00	16:30	990:00	14	0,20	0,0000	0	0
34:00:00	17:00	1020:00	14	0,20	0,0000	0	0



Cálculo del tiempo de fragua: $y = N e^{kx}$

Parámetros:
 Y: Penetración a la penetración (mm) (0,0000 - 10,0000)
 X: Tiempo de fragua (horas) (0 - 1020)
 A: Constante de "N"
 B: Constante de "k"

33 Penetración (mm)	10,00	600,00	19,778
33 Tiempo (horas)	600,00	10,00	19,778

INGENIEROS GENERALES CON SU SUJECCIÓN A LA LEY DE PROFESIONES
Ing. Juan Yessica Andía Arias
 INGENIERO CIVIL
 CIP 90715

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN RODAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHB
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROLES DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPERIENCIA Nº: 1-208-2011-AC
REGISTRADO EN: BOELETRO NACIONAL DE LA UNO
EXPERIENCIA: 1- INGENIERÍA TÉCNICA EN OBRAS DE CONCRETO
PROYECTO: 1- PLANIFICACIÓN DEL PROCESO DE LA FUNDACIÓN DE LA MEMORIA EN LAS PROYECTOS DEL CONCRETO PARA LA UNO EN
UBICACIÓN: 1- ESTACIÓN TERCERA, PROYECTO DE OBRAS DE FUNDACIÓN
FECHA DE EJECUCIÓN: 1- 20 DE JULIO DEL 2015
FECHA DE ENTREGA: 1- 20 DE JULIO DEL 2015

TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO

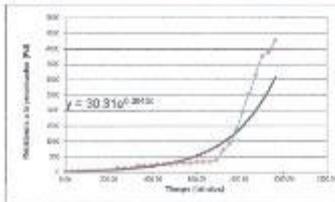
OBJETO: Medir el tiempo necesario para la hidratación del cemento y lograr de manera paulatina la resistencia a la compresión.

OBJETO: (P) 101-001 - CONCRETO, Medir el tiempo necesario para obtener la resistencia a la compresión del concreto.

TIPO DE TRABAJO: A-12-2010
MUESTRA: R₁ y R₂ (TAT50) y 0.1% DE SACAROSA - FUSO
UBICACIÓN: CÁMARA HÍGRO-TERMOESTABILIZADA

Nota Inicial: 0513300

Hora de ensayo	Tiempo (Horas)	Tiempo (minutos)	Alargamiento de la aguja (mm)		Área (cm²)	Peso (N)	Resistencia a la compresión (MPa)	
			Vertical	Horizontal				
08:30:00	0:00	0:00	0.00	0.00	0.280	0.2491	2	41
08:30:00	0:30	0:00	0.00	0.00	0.280	0.2491	2	41
08:30:00	1:00	0:00	0.00	0.00	0.280	0.2491	2	41
08:30:00	1:30	0:00	0.00	0.00	0.280	0.2491	2	41
11:30:00	1:30	0:00	0.00	0.00	0.280	0.2491	2	41
11:30:00	2:00	0:00	0.00	0.00	0.280	0.2491	2	41
12:30:00	2:30	0:00	0.00	0.00	0.280	0.2491	2	41
12:30:00	3:00	0:00	0.00	0.00	0.280	0.2491	2	41
12:30:00	3:30	0:00	0.00	0.00	0.280	0.2491	2	41
12:30:00	4:00	0:00	0.00	0.00	0.280	0.2491	2	41
12:30:00	4:30	0:00	0.00	0.00	0.280	0.2491	2	41
12:30:00	5:00	0:00	0.00	0.00	0.280	0.2491	2	41
12:30:00	5:30	0:00	0.00	0.00	0.280	0.2491	2	41
12:30:00	6:00	0:00	0.00	0.00	0.280	0.2491	2	41
12:30:00	6:30	0:00	0.00	0.00	0.280	0.2491	2	41
12:30:00	7:00	0:00	0.00	0.00	0.280	0.2491	2	41
12:30:00	7:30	0:00	0.00	0.00	0.280	0.2491	2	41
12:30:00	8:00	0:00	0.00	0.00	0.280	0.2491	2	41
12:30:00	8:30	0:00	0.00	0.00	0.280	0.2491	2	41
12:30:00	9:00	0:00	0.00	0.00	0.280	0.2491	2	41
12:30:00	9:30	0:00	0.00	0.00	0.280	0.2491	2	41
12:30:00	10:00	0:00	0.00	0.00	0.280	0.2491	2	41
12:30:00	10:30	0:00	0.00	0.00	0.280	0.2491	2	41
12:30:00	11:00	0:00	0.00	0.00	0.280	0.2491	2	41
12:30:00	11:30	0:00	0.00	0.00	0.280	0.2491	2	41
12:30:00	12:00	0:00	0.00	0.00	0.280	0.2491	2	41
12:30:00	12:30	0:00	0.00	0.00	0.280	0.2491	2	41
12:30:00	13:00	0:00	0.00	0.00	0.280	0.2491	2	41
12:30:00	13:30	0:00	0.00	0.00	0.280	0.2491	2	41
12:30:00	14:00	0:00	0.00	0.00	0.280	0.2491	2	41
12:30:00	14:30	0:00	0.00	0.00	0.280	0.2491	2	41
12:30:00	15:00	0:00	0.00	0.00	0.280	0.2491	2	41
12:30:00	15:30	0:00	0.00	0.00	0.280	0.2491	2	41
12:30:00	16:00	0:00	0.00	0.00	0.280	0.2491	2	41
12:30:00	16:30	0:00	0.00	0.00	0.280	0.2491	2	41
12:30:00	17:00	0:00	0.00	0.00	0.280	0.2491	2	41
12:30:00	17:30	0:00	0.00	0.00	0.280	0.2491	2	41
12:30:00	18:00	0:00	0.00	0.00	0.280	0.2491	2	41
12:30:00	18:30	0:00	0.00	0.00	0.280	0.2491	2	41
12:30:00	19:00	0:00	0.00	0.00	0.280	0.2491	2	41
12:30:00	19:30	0:00	0.00	0.00	0.280	0.2491	2	41
12:30:00	20:00	0:00	0.00	0.00	0.280	0.2491	2	41
12:30:00	20:30	0:00	0.00	0.00	0.280	0.2491	2	41
12:30:00	21:00	0:00	0.00	0.00	0.280	0.2491	2	41



Cálculo del tiempo de fragua: $y = N e^{kx}$

Datos:
 N = Resistencia a la compresión (MPa) = 400.70 o 400.70
 k = tiempo de fragua (horas) = 0.0018
 M = Constante de 5% = 0.3540

35% Resistencia (MPa)	140	140.25	140
50% Resistencia (MPa)	17.28	170.25	170

INGENIERO CENTAURO INGENIEROS S.A.S.
 SUSANA ROSA GONZALEZ
 Lic. Ing. Tatiana Andrea Arias
 064866015

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHG
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIONES SAMPLING
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE CONCRETO**

DEPARTAMENTO: I 1004-2021-02
FECHA EMISIÓN: I 1004-2021-02
ATENCIÓN: I INGENIERO JESSICA AUSTIN
PROYECTO: I EVALUACIÓN DEL DISEÑO DE LA MEZCLAJÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA LA VÍA
UBICACIÓN: I DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN: I 14 DE JUNIO DEL 2021
FECHA DE ENTREGA: I 24 DE JUNIO DEL 2021

TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO

ENSAYO: MEDICIÓN DE TIEMPO DE FRAGUA PARA LA DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE FRAGUA DE BASE PARA SERVICIO EN LA PRÁCTICA
MÉTODO: N° 1004-2021-02
ESTÁNDAR: ESTÁNDAR DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CALIDAD DE CONCRETO PERUANO - INCCO

CÓDIGO DE TRABAJO: I P-124-0021
MUESTRA: I M1 / 1.0 (M1700) + 0.1% DE SACAROSA - (SERIE 1)
UBICACIÓN: I CONTROL DE CALIDAD

Fecha inicio: 02:00:00

Hora de ensayo	Tiempo Transcurrido (min)	Tiempo (min:seg)	Diámetro de la aguja (mm)		Área (mm²)	Fuerza (kgf)	Relación a la penetración (PSI)
			Superior	Inferior			
08:12:38	20:00	20:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:13:38	20:30	20:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:14:38	21:00	21:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:15:38	21:30	21:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:16:38	22:00	22:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:17:38	22:30	22:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:18:38	23:00	23:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:19:38	23:30	23:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:20:38	24:00	24:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:21:38	24:30	24:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:22:38	25:00	25:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:23:38	25:30	25:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:24:38	26:00	26:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:25:38	26:30	26:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:26:38	27:00	27:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:27:38	27:30	27:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:28:38	28:00	28:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:29:38	28:30	28:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:30:38	29:00	29:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:31:38	29:30	29:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:32:38	30:00	30:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:33:38	30:30	30:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:34:38	31:00	31:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:35:38	31:30	31:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:36:38	32:00	32:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:37:38	32:30	32:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:38:38	33:00	33:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:39:38	33:30	33:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:40:38	34:00	34:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:41:38	34:30	34:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:42:38	35:00	35:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:43:38	35:30	35:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:44:38	36:00	36:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:45:38	36:30	36:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:46:38	37:00	37:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:47:38	37:30	37:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:48:38	38:00	38:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:49:38	38:30	38:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:50:38	39:00	39:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:51:38	39:30	39:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:52:38	40:00	40:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:53:38	40:30	40:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:54:38	41:00	41:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:55:38	41:30	41:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:56:38	42:00	42:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:57:38	42:30	42:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:58:38	43:00	43:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
08:59:38	43:30	43:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:00:38	44:00	44:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:01:38	44:30	44:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:02:38	45:00	45:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:03:38	45:30	45:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:04:38	46:00	46:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:05:38	46:30	46:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:06:38	47:00	47:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:07:38	47:30	47:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:08:38	48:00	48:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:09:38	48:30	48:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:10:38	49:00	49:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:11:38	49:30	49:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:12:38	50:00	50:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:13:38	50:30	50:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:14:38	51:00	51:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:15:38	51:30	51:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:16:38	52:00	52:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:17:38	52:30	52:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:18:38	53:00	53:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:19:38	53:30	53:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:20:38	54:00	54:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:21:38	54:30	54:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:22:38	55:00	55:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:23:38	55:30	55:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:24:38	56:00	56:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:25:38	56:30	56:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:26:38	57:00	57:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:27:38	57:30	57:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:28:38	58:00	58:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:29:38	58:30	58:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:30:38	59:00	59:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:31:38	59:30	59:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:32:38	60:00	60:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:33:38	60:30	60:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:34:38	61:00	61:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:35:38	61:30	61:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:36:38	62:00	62:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:37:38	62:30	62:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:38:38	63:00	63:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:39:38	63:30	63:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:40:38	64:00	64:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:41:38	64:30	64:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:42:38	65:00	65:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:43:38	65:30	65:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:44:38	66:00	66:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:45:38	66:30	66:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:46:38	67:00	67:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:47:38	67:30	67:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:48:38	68:00	68:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:49:38	68:30	68:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:50:38	69:00	69:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:51:38	69:30	69:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:52:38	70:00	70:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:53:38	70:30	70:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:54:38	71:00	71:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:55:38	71:30	71:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:56:38	72:00	72:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:57:38	72:30	72:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:58:38	73:00	73:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
09:59:38	73:30	73:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
10:00:38	74:00	74:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
10:01:38	74:30	74:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
10:02:38	75:00	75:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
10:03:38	75:30	75:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
10:04:38	76:00	76:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
10:05:38	76:30	76:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
10:06:38	77:00	77:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
10:07:38	77:30	77:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
10:08:38	78:00	78:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
10:09:38	78:30	78:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
10:10:38	79:00	79:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
10:11:38	79:30	79:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
10:12:38	80:00	80:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
10:13:38	80:30	80:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
10:14:38	81:00	81:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
10:15:38	81:30	81:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
10:16:38	82:00	82:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
10:17:38	82:30	82:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
10:18:38	83:00	83:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
10:19:38	83:30	83:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
10:20:38	84:00	84:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
10:21:38	84:30	84:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
10:22:38	85:00	85:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
10:23:38	85:30	85:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
10:24:38	86:00	86:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
10:25:38	86:30	86:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
10:26:38	87:00	87:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
10:27:38	87:30	87:30	5.0	5.0	0.000	0.000	0
10:28:38	88:00	88:00	5.0	5.0	0.000	0.000	0
10:29:38	88:30	88:30					

Anexo N° 05.04: concreto con 0.15 % de sacarosa

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN RODAS
- ENSAYOS CALIBRO DE SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, CPT, DPHH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOPÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINA
- ESTUDIOS SEDEBENDIDOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN Situ



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ANÁLISIS DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE CONCRETO

EMPRESA N°: 1005-2001-01
DIRECCION: CARRETERA PANAMERICANA TRONCAL DE LA SIERRA
UBICACION: DEPARTAMENTO PERU, HUANCAYO, HUANCAYO
PROYECTO: SUPLENIMIENTO DEL DICTO DE LA RESOLUCIÓN DE LA COMISIÓN DE LAS INGENIEROS EN CONCRETO PARA SU USO EN
UBICACION: DEPARTAMENTO HUANCAYO, HUANCAYO Y PERU
FECHA DE RECEPCION: 14/06/2020
FECHA DE EMISION: 14/06/2020

TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO

Este informe es un resultado para la determinación del tiempo de fragua de muestra por medio de la relación σ_c / σ_{cm} a 14 días.

NOTAS:

1) **ETIQUETA:** Concretos, humedad natural, Fr. Adm. de la Relación σ_c / σ_{cm} de Concreto y Perforación, Suelo, etc.

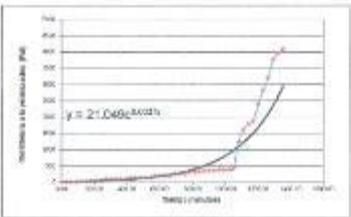
2) **CÓDIGO DE MATERIA:** 1-1-13-1211

3) **NUMERO:** 101 / 101 (CONCRETO) + 3. LINEA DE RECEPCION + ANALISIS

4) **UBICACION:** 1 CONCRETO, NIPO-00100000000000000000

Items recibidos: 0014200

Fecha de ensayo	Tiempo Transcurrido (Días)	Temperatura (Grados)	Resistencia de la muestra (MPa)		Área (cm²)	Fuerza (kN)	Relación σ_c / σ_{cm}
			Fraguado	Entero			
08/08/20	00:00	17.00	14	2.280	0.2481	1	20
08/18/20	08:00	18.17	14	2.250	0.2481	1	20
08/28/20	17:00	19.03	14	2.280	0.2481	1	20
09/07/20	01:00	19.13	14	2.250	0.2481	1	20
09/17/20	09:00	19.06	14	2.280	0.2481	2	41
09/27/20	17:00	19.08	14	2.250	0.2481	2	41
10/07/20	01:00	19.08	14	2.280	0.2481	2	41
10/17/20	09:00	19.07	14	2.250	0.2481	2	41
10/27/20	17:00	19.06	14	2.280	0.2481	2	41
11/06/20	01:00	19.06	14	2.250	0.2481	2	41
11/16/20	09:00	19.06	14	2.280	0.2481	2	41
11/26/20	17:00	19.06	14	2.250	0.2481	2	41
12/06/20	01:00	19.06	14	2.280	0.2481	2	41
12/16/20	09:00	19.06	14	2.250	0.2481	2	41
12/26/20	17:00	19.06	14	2.280	0.2481	2	41
01/05/21	01:00	19.06	14	2.250	0.2481	2	41
01/15/21	09:00	19.06	14	2.280	0.2481	2	41
01/25/21	17:00	19.06	14	2.250	0.2481	2	41
02/04/21	01:00	19.06	14	2.280	0.2481	2	41
02/14/21	09:00	19.06	14	2.250	0.2481	2	41
02/24/21	17:00	19.06	14	2.280	0.2481	2	41
03/05/21	01:00	19.06	14	2.250	0.2481	2	41
03/15/21	09:00	19.06	14	2.280	0.2481	2	41
03/25/21	17:00	19.06	14	2.250	0.2481	2	41
04/04/21	01:00	19.06	14	2.280	0.2481	2	41
04/14/21	09:00	19.06	14	2.250	0.2481	2	41
04/24/21	17:00	19.06	14	2.280	0.2481	2	41
05/04/21	01:00	19.06	14	2.250	0.2481	2	41
05/14/21	09:00	19.06	14	2.280	0.2481	2	41
05/24/21	17:00	19.06	14	2.250	0.2481	2	41
06/03/21	01:00	19.06	14	2.280	0.2481	2	41
06/13/21	09:00	19.06	14	2.250	0.2481	2	41
06/23/21	17:00	19.06	14	2.280	0.2481	2	41
07/03/21	01:00	19.06	14	2.250	0.2481	2	41



Donde del tiempo de fragua: $y = N e^{Mx}$

Donde:
 N = Resistencia a 1 día (valor de σ_c / σ_{cm} a 1 día) = 20
 M = Coeficiente de $N e^{Mx}$ = 0.027
 X = Tiempo de fragua (días)
 Y = Relación σ_c / σ_{cm} a 14 días = 41

INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 Ing. Ing. Jhonatan A. Pardo Armas
 Membrete N° 0114

Anexo N° 05.05: concreto con 0.20 % de sacarosa

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASPHALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DR., GPC
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINA
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASPHALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN-SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007134-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONCRETO INGENIEROS
LABORATORIO DE CONCRETO

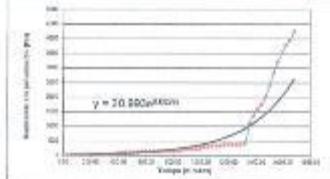
REGISTRADO EN: - 1011-1001-01
REGISTRADO EN: - 1011-1001-01

TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO

Objetivo: Medir el tiempo de fragua para la determinación del tiempo de fragua de un concreto con respecto a la edad y la producción.
Alcance: Este método se aplica a los concretos de tipo normal y a los concretos de tipo especial.
Referencias: - EN 12390-3
Equipos: - EN 12390-3
Material: - EN 12390-3
Procedimiento: - EN 12390-3

Formulario: 01-40-00

Temp. de curado	Tiempo Transcurrido (Días)	Tiempo (minutos)	Medidas de la espiga		Área (cm²)	Volumen (litros)	Resistencia a la penetración (MPa)
			Superficie	Perímetro			
10-10-00	0.00	0.00	37	2.738	3.131	1	26
11-10-00	0.25	2.000	37	2.738	3.131	1	26
12-10-00	0.50	3.000	37	2.738	3.131	1	26
13-10-00	0.75	4.000	37	2.738	3.131	1	26
14-10-00	1.00	5.000	37	2.738	3.131	1	26
15-10-00	1.25	6.000	37	2.738	3.131	1	26
16-10-00	1.50	7.000	37	2.738	3.131	1	26
17-10-00	1.75	8.000	37	2.738	3.131	1	26
18-10-00	2.00	9.000	37	2.738	3.131	1	26
19-10-00	2.25	10.000	37	2.738	3.131	1	26
20-10-00	2.50	11.000	37	2.738	3.131	1	26
21-10-00	2.75	12.000	37	2.738	3.131	1	26
22-10-00	3.00	13.000	37	2.738	3.131	1	26
23-10-00	3.25	14.000	37	2.738	3.131	1	26
24-10-00	3.50	15.000	37	2.738	3.131	1	26
25-10-00	3.75	16.000	37	2.738	3.131	1	26
26-10-00	4.00	17.000	37	2.738	3.131	1	26
27-10-00	4.25	18.000	37	2.738	3.131	1	26
28-10-00	4.50	19.000	37	2.738	3.131	1	26
29-10-00	4.75	20.000	37	2.738	3.131	1	26
30-10-00	5.00	21.000	37	2.738	3.131	1	26
31-10-00	5.25	22.000	37	2.738	3.131	1	26
01-11-00	5.50	23.000	37	2.738	3.131	1	26
02-11-00	5.75	24.000	37	2.738	3.131	1	26
03-11-00	6.00	25.000	37	2.738	3.131	1	26
04-11-00	6.25	26.000	37	2.738	3.131	1	26
05-11-00	6.50	27.000	37	2.738	3.131	1	26
06-11-00	6.75	28.000	37	2.738	3.131	1	26
07-11-00	7.00	29.000	37	2.738	3.131	1	26
08-11-00	7.25	30.000	37	2.738	3.131	1	26
09-11-00	7.50	31.000	37	2.738	3.131	1	26
10-11-00	7.75	32.000	37	2.738	3.131	1	26
11-11-00	8.00	33.000	37	2.738	3.131	1	26
12-11-00	8.25	34.000	37	2.738	3.131	1	26
13-11-00	8.50	35.000	37	2.738	3.131	1	26
14-11-00	8.75	36.000	37	2.738	3.131	1	26
15-11-00	9.00	37.000	37	2.738	3.131	1	26
16-11-00	9.25	38.000	37	2.738	3.131	1	26
17-11-00	9.50	39.000	37	2.738	3.131	1	26
18-11-00	9.75	40.000	37	2.738	3.131	1	26
19-11-00	10.00	41.000	37	2.738	3.131	1	26
20-11-00	10.25	42.000	37	2.738	3.131	1	26
21-11-00	10.50	43.000	37	2.738	3.131	1	26
22-11-00	10.75	44.000	37	2.738	3.131	1	26
23-11-00	11.00	45.000	37	2.738	3.131	1	26
24-11-00	11.25	46.000	37	2.738	3.131	1	26
25-11-00	11.50	47.000	37	2.738	3.131	1	26
26-11-00	11.75	48.000	37	2.738	3.131	1	26
27-11-00	12.00	49.000	37	2.738	3.131	1	26
28-11-00	12.25	50.000	37	2.738	3.131	1	26
29-11-00	12.50	51.000	37	2.738	3.131	1	26
30-11-00	12.75	52.000	37	2.738	3.131	1	26
01-12-00	13.00	53.000	37	2.738	3.131	1	26
02-12-00	13.25	54.000	37	2.738	3.131	1	26
03-12-00	13.50	55.000	37	2.738	3.131	1	26
04-12-00	13.75	56.000	37	2.738	3.131	1	26
05-12-00	14.00	57.000	37	2.738	3.131	1	26
06-12-00	14.25	58.000	37	2.738	3.131	1	26
07-12-00	14.50	59.000	37	2.738	3.131	1	26
08-12-00	14.75	60.000	37	2.738	3.131	1	26
09-12-00	15.00	61.000	37	2.738	3.131	1	26
10-12-00	15.25	62.000	37	2.738	3.131	1	26
11-12-00	15.50	63.000	37	2.738	3.131	1	26
12-12-00	15.75	64.000	37	2.738	3.131	1	26
13-12-00	16.00	65.000	37	2.738	3.131	1	26
14-12-00	16.25	66.000	37	2.738	3.131	1	26
15-12-00	16.50	67.000	37	2.738	3.131	1	26
16-12-00	16.75	68.000	37	2.738	3.131	1	26
17-12-00	17.00	69.000	37	2.738	3.131	1	26
18-12-00	17.25	70.000	37	2.738	3.131	1	26
19-12-00	17.50	71.000	37	2.738	3.131	1	26
20-12-00	17.75	72.000	37	2.738	3.131	1	26
21-12-00	18.00	73.000	37	2.738	3.131	1	26
22-12-00	18.25	74.000	37	2.738	3.131	1	26
23-12-00	18.50	75.000	37	2.738	3.131	1	26
24-12-00	18.75	76.000	37	2.738	3.131	1	26
25-12-00	19.00	77.000	37	2.738	3.131	1	26
26-12-00	19.25	78.000	37	2.738	3.131	1	26
27-12-00	19.50	79.000	37	2.738	3.131	1	26
28-12-00	19.75	80.000	37	2.738	3.131	1	26
29-12-00	20.00	81.000	37	2.738	3.131	1	26
30-12-00	20.25	82.000	37	2.738	3.131	1	26
31-12-00	20.50	83.000	37	2.738	3.131	1	26
01-01-00	20.75	84.000	37	2.738	3.131	1	26
02-01-00	21.00	85.000	37	2.738	3.131	1	26
03-01-00	21.25	86.000	37	2.738	3.131	1	26
04-01-00	21.50	87.000	37	2.738	3.131	1	26
05-01-00	21.75	88.000	37	2.738	3.131	1	26
06-01-00	22.00	89.000	37	2.738	3.131	1	26
07-01-00	22.25	90.000	37	2.738	3.131	1	26
08-01-00	22.50	91.000	37	2.738	3.131	1	26
09-01-00	22.75	92.000	37	2.738	3.131	1	26
10-01-00	23.00	93.000	37	2.738	3.131	1	26
11-01-00	23.25	94.000	37	2.738	3.131	1	26
12-01-00	23.50	95.000	37	2.738	3.131	1	26
13-01-00	23.75	96.000	37	2.738	3.131	1	26
14-01-00	24.00	97.000	37	2.738	3.131	1	26
15-01-00	24.25	98.000	37	2.738	3.131	1	26
16-01-00	24.50	99.000	37	2.738	3.131	1	26
17-01-00	24.75	100.000	37	2.738	3.131	1	26



Cálculo del tiempo de fragua
 $y = N e^{Mx}$
Datos:
 Y: Resistencia a la penetración (MPa) - X: Edad (días)
 M: Factor de ajuste - N: Constante de ajuste
 M: 0.0000
 N: 0.0000
 X: 0.0000
 Y: 0.0000

AVISO GENERAL DEL CLIENTE:
 Este informe es propiedad de Centauro Ingenieros S.A. y no debe ser reproducido ni utilizado sin el consentimiento escrito de Centauro Ingenieros S.A.
 Ing. Ing. Janet Wiscar Araya
 09/01/2019

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASPHALTO
- ENSAYOS EN RODAS
- ENSAYOS COMBINOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASPHALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES DE CONCRETO INGENIEROS
LABORATORIO DE CONCRETO

FORMA JURÍDICA: S.R.L.
DIRECCIÓN GENERAL: AV. MARISCAL CASTILLA Nº 3650 - EL TAMBO - HUANCAYO - JUNÍN
UBICACIÓN: PALACIO DEL PUEBLO DE LA CALIDAD EN LA CALLE Nº 1000, HUANCAYO - JUNÍN
TELÉFONO: 064 253727
WEBSITE: WWW.CENTAUROINGENIEROS.COM

TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO

El presente informe constituye un informe de los datos de ensayo con respecto de la maduración de la muestra.

OBJETIVO: DETERMINAR EL TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO EN FUNCIÓN DEL TIEMPO DE CURADO Y PRECIPITACIÓN.

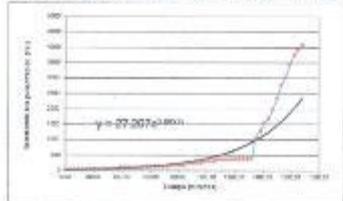
CONDICIONES DE ENSAYO: EN FUNCIÓN DEL TIEMPO DE CURADO Y PRECIPITACIÓN.

MUESTRA: EN FUNCIÓN DEL TIEMPO DE CURADO Y PRECIPITACIÓN.

INDICADORES: EN FUNCIÓN DEL TIEMPO DE CURADO Y PRECIPITACIÓN.

RESUMEN: EN FUNCIÓN DEL TIEMPO DE CURADO Y PRECIPITACIÓN.

Hora de ensayo	Temperatura (Grados C)	Temperatura (Grados F)	Relación de la edad (Días)	Edad (Días)	Edad (Grados Días)	Temperatura (Grados F)	Equivalente a la temperatura (Grados F)
11:28:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
11:30:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
11:32:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
11:34:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
11:36:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
11:38:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
11:40:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
11:42:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
11:44:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
11:46:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
11:48:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
11:50:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
11:52:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
11:54:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
11:56:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
11:58:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
12:00:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
12:02:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
12:04:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
12:06:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
12:08:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
12:10:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
12:12:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
12:14:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
12:16:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
12:18:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
12:20:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
12:22:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
12:24:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
12:26:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
12:28:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
12:30:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
12:32:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
12:34:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
12:36:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
12:38:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
12:40:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
12:42:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
12:44:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
12:46:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
12:48:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
12:50:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
12:52:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
12:54:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
12:56:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
12:58:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40
13:00:00	18.00	64.40	1.00	1.00	18.00	64.40	64.40



Cálculo del tiempo de fragua:

$$y = N e^{ax}$$

Donde:
 Y= Resultado a la precipitación (Grados F) en (Grados F) (Grados F)
 X= Tiempo de fragua (Horas) en (Horas)
 N= Constante de "N"
 a= Constante de "a"

N= 0.0001
 a= 0.0001
 Y= 64.40
 X= 1.00

INGENIEROS ESTADISTAS CENTAURO INGENIEROS S.R.L.
ZONA DE CALIDAD
 Ing. Juan Torres Andía Ariza
 JUNÍN, 2019

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS CÁMBIOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, CPT, CPTMS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES DE CONCRETO INGENIEROS
LABORATORIALES S.R.L.**

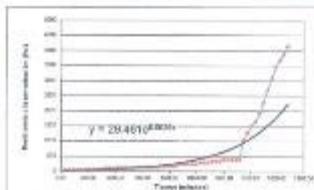
CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN
 ROLANDO MORALES
 ROLANDO MORALES
 ROLANDO MORALES
 ROLANDO MORALES
 ROLANDO MORALES
 ROLANDO MORALES

TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO

Datos: Objeto de ensayo: Control de la resistencia del tiempo de fragua de concreto por método de la penetración.
Alcance: ETS 201-10 - CONCRETO (Control de resistencia por método de la penetración)
Código de Trabajo: 0-107-2014
Ubicación: (CALLE MARISCAL CASTILLA N° 3950 - HUANCAYO - JUNÍN)
Descripción: CONTROL DE TIEMPO DE FRAGUA

Nota: Se realizó el ensayo en el día 10/02/2014

Hora de ensayo	Tiempo Transcurrido (min)	Tiempo (min:seg)	Resistencia de la muestra (MPa)		Área (cm²)	Puntos (MPa)	Empulsión a la penetración (MPa)
			Fuerza	Área			
11:00:30	00:00	00:00	0	0	0	0	0
11:01:00	00:30	00:30	10	10	0	10	10
11:01:30	01:00	01:00	20	20	0	20	20
11:02:00	01:30	01:30	30	30	0	30	30
11:02:30	02:00	02:00	40	40	0	40	40
11:03:00	02:30	02:30	50	50	0	50	50
11:03:30	03:00	03:00	60	60	0	60	60
11:04:00	03:30	03:30	70	70	0	70	70
11:04:30	04:00	04:00	80	80	0	80	80
11:05:00	04:30	04:30	90	90	0	90	90
11:05:30	05:00	05:00	100	100	0	100	100
11:06:00	05:30	05:30	110	110	0	110	110
11:06:30	06:00	06:00	120	120	0	120	120
11:07:00	06:30	06:30	130	130	0	130	130
11:07:30	07:00	07:00	140	140	0	140	140
11:08:00	07:30	07:30	150	150	0	150	150
11:08:30	08:00	08:00	160	160	0	160	160
11:09:00	08:30	08:30	170	170	0	170	170
11:09:30	09:00	09:00	180	180	0	180	180
11:10:00	09:30	09:30	190	190	0	190	190
11:10:30	10:00	10:00	200	200	0	200	200
11:11:00	10:30	10:30	210	210	0	210	210
11:11:30	11:00	11:00	220	220	0	220	220
11:12:00	11:30	11:30	230	230	0	230	230
11:12:30	12:00	12:00	240	240	0	240	240
11:13:00	12:30	12:30	250	250	0	250	250
11:13:30	13:00	13:00	260	260	0	260	260
11:14:00	13:30	13:30	270	270	0	270	270
11:14:30	14:00	14:00	280	280	0	280	280
11:15:00	14:30	14:30	290	290	0	290	290
11:15:30	15:00	15:00	300	300	0	300	300
11:16:00	15:30	15:30	310	310	0	310	310
11:16:30	16:00	16:00	320	320	0	320	320
11:17:00	16:30	16:30	330	330	0	330	330
11:17:30	17:00	17:00	340	340	0	340	340
11:18:00	17:30	17:30	350	350	0	350	350
11:18:30	18:00	18:00	360	360	0	360	360
11:19:00	18:30	18:30	370	370	0	370	370
11:19:30	19:00	19:00	380	380	0	380	380
11:20:00	19:30	19:30	390	390	0	390	390
11:20:30	20:00	20:00	400	400	0	400	400
11:21:00	20:30	20:30	410	410	0	410	410
11:21:30	21:00	21:00	420	420	0	420	420
11:22:00	21:30	21:30	430	430	0	430	430
11:22:30	22:00	22:00	440	440	0	440	440
11:23:00	22:30	22:30	450	450	0	450	450
11:23:30	23:00	23:00	460	460	0	460	460
11:24:00	23:30	23:30	470	470	0	470	470
11:24:30	24:00	24:00	480	480	0	480	480
11:25:00	24:30	24:30	490	490	0	490	490
11:25:30	25:00	25:00	500	500	0	500	500
11:26:00	25:30	25:30	510	510	0	510	510
11:26:30	26:00	26:00	520	520	0	520	520
11:27:00	26:30	26:30	530	530	0	530	530
11:27:30	27:00	27:00	540	540	0	540	540
11:28:00	27:30	27:30	550	550	0	550	550
11:28:30	28:00	28:00	560	560	0	560	560
11:29:00	28:30	28:30	570	570	0	570	570
11:29:30	29:00	29:00	580	580	0	580	580
11:30:00	29:30	29:30	590	590	0	590	590
11:30:30	30:00	30:00	600	600	0	600	600
11:31:00	30:30	30:30	610	610	0	610	610
11:31:30	31:00	31:00	620	620	0	620	620
11:32:00	31:30	31:30	630	630	0	630	630
11:32:30	32:00	32:00	640	640	0	640	640
11:33:00	32:30	32:30	650	650	0	650	650
11:33:30	33:00	33:00	660	660	0	660	660
11:34:00	33:30	33:30	670	670	0	670	670
11:34:30	34:00	34:00	680	680	0	680	680
11:35:00	34:30	34:30	690	690	0	690	690
11:35:30	35:00	35:00	700	700	0	700	700
11:36:00	35:30	35:30	710	710	0	710	710
11:36:30	36:00	36:00	720	720	0	720	720
11:37:00	36:30	36:30	730	730	0	730	730
11:37:30	37:00	37:00	740	740	0	740	740
11:38:00	37:30	37:30	750	750	0	750	750
11:38:30	38:00	38:00	760	760	0	760	760
11:39:00	38:30	38:30	770	770	0	770	770
11:39:30	39:00	39:00	780	780	0	780	780
11:40:00	39:30	39:30	790	790	0	790	790
11:40:30	40:00	40:00	800	800	0	800	800
11:41:00	40:30	40:30	810	810	0	810	810
11:41:30	41:00	41:00	820	820	0	820	820
11:42:00	41:30	41:30	830	830	0	830	830
11:42:30	42:00	42:00	840	840	0	840	840
11:43:00	42:30	42:30	850	850	0	850	850
11:43:30	43:00	43:00	860	860	0	860	860
11:44:00	43:30	43:30	870	870	0	870	870
11:44:30	44:00	44:00	880	880	0	880	880
11:45:00	44:30	44:30	890	890	0	890	890
11:45:30	45:00	45:00	900	900	0	900	900
11:46:00	45:30	45:30	910	910	0	910	910
11:46:30	46:00	46:00	920	920	0	920	920
11:47:00	46:30	46:30	930	930	0	930	930
11:47:30	47:00	47:00	940	940	0	940	940
11:48:00	47:30	47:30	950	950	0	950	950
11:48:30	48:00	48:00	960	960	0	960	960
11:49:00	48:30	48:30	970	970	0	970	970
11:49:30	49:00	49:00	980	980	0	980	980
11:50:00	49:30	49:30	990	990	0	990	990
11:50:30	50:00	50:00	1000	1000	0	1000	1000



Cálculo del tiempo de fragua
 $y = N e^{kx}$
 Datos:
 Y = Resistencia a la penetración (MPa) (0.000 a 1.000 MPa)
 X = Tiempo de fragua (min) (0 a 5000 min)
 N° Observación de Y: 25.500
 N° Observación de X: 1.000
 Si fragua (min): 15.00
 Si no fragua (min): 25.75

LABORATORIO CENTAURO INGENIEROS S.R.L.
 Ing. Juan Carlos Angulo Arias
 Lic. Ing. Juan Carlos Angulo Arias
 I.P.A.C.A.
 C.P. 00714

Anexo N° 06: resistencia a compresión

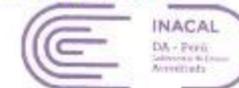
Anexo N° 06.01: concreto patrón



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

Registro N.º LE: 141

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE ARREGADOS Y CONCRETO INFORME

1. EXPEDIENTE Nº	: 039-2021-40
2. PETICIONARIO	: IACH, MARIMAR PRIETO DE LA CRUZ
3. ATENCIÓN	: UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
4. PROYECTO	: EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RIGIDOS
5. UBICACIÓN	: DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
6. FECHA DE RECEPCIÓN	: 08 DE ENERO DEL 2021
7. FECHA DE EMISIÓN	: 15 DE ENERO DEL 2021

INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 01)

Norma: Resistencia a la Compresión de Elementos Cilíndricos de Concreto	Título: ESTR CONCRETO LE: Estándar Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
---	---

MUESTRA Nº	CÓDIGO ORDEN DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	ALTURA DE ESPECIMEN H (mm)	ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAAL (mm ²)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE ESPECIMEN (Mpa)	RESISTENCIA DE ESPECIMEN (Kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (Kg/cm ²)	% RESIS.	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
1	E-007-2021	ELABORACIÓN DE ESPECIMEN EN EL LABORATORIO- NUESTRA PATRÓN	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	8/01/2021	15/01/2021	7	101.1	205.0	8027.2	256.1	32.6	326.0	280	110%	TIPO 3	NO
2	E-007-2021	ELABORACIÓN DE ESPECIMEN EN EL LABORATORIO- NUESTRA PATRÓN	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	8/01/2021	15/01/2021	7	101.585	204.4	8104.9	255.0	32.5	324.7	280	116%	TIPO 3	NO
3	E-007-2021	ELABORACIÓN DE ESPECIMEN EN EL LABORATORIO- NUESTRA PATRÓN	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	8/01/2021	15/01/2021	7	101.59	204.2	8105.7	262.0	33.4	333.5	280	119%	TIPO 5	NO

TIPO DE FRACTURA:

- TIPO 1 : Cortes horizontalmente bien formados, en ambas bases, menos de 2mm de grietas en capes.
 - TIPO 2 : Cortes bien formados sobre otra base, alineamiento de grietas verticales a través de las capes, pero no bien definido en la otra base.
 - TIPO 3 : Grietas verticales columnares en ambas bases.
 - TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, posar con martillo para determinar el tipo 1.
 - TIPO 5 : Fracturas de todos en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de carbonado.
 - TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el término de cilindro es acortado.
- CE : Cortado
 CF : Destillado
 CAP : Capado
 AN : Almohadillas de neopreno



NOTA: LECTURA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO A LA ASIGNATURA NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS PASARELAS PARA CADA BANDA Y CALIDAD DE CONCRETO.

DATO:	
FORMA DE DISEÑO	: 200-40-18
TEMPERATURA AMBIENTE	: 16.2°C
HUMEDAD RELATIVA	: 66%
ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO	: ÁREA DE MAYOR RESISTENCIA

OBSERVACIONES: ENSAYO REALIZADO POR EL PERSONAL DEL LABORATORIO. EL LABORATORIO NO ESTÁ ACREDITADO POR EL INACAL EN NUESTRO PARA ENSAYOS DE LABORATORIO.

• LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS RESISTENTES: PETROGRÁFICO, AFERENCIA, HORMES DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO, ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA.

• EL RESULTADO OBTENIDO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE EN ALTERNATIVAS DE DISEÑO DEL INGENIERO, SINO QUE LA RESPONSABILIDAD DE SU TOTALIDAD

• LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DEBEN ENTENDERSE COMO UNA CONFIRMACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES PRODUCTOS O QUE NO CUSTEADO DEL SISTEMA DE DISEÑO DEL INGENIERO QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS

PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

IN-40-001 - 01-01 - FECHA: 2021/01/15

COORDINADOR GENERAL DE LA GERENCIA TÉCNICA
Ing. Víctor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
REG. Nº 10000

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla Nº 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 9649888015
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO
PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL – DA CON REGISTRO Nº LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME

- | | |
|-----------------------|---|
| 1. EXPEDIENTE Nº | : 046-2021-AG |
| 2. PETICIONARIO | : RACH, MARINAR PRIETO DE LA CRUZ |
| 3. ATENCIÓN | : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES |
| 4. PROYECTO | : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RIGIDOS |
| 5. UBICACIÓN | : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN |
| 6. FECHA DE RECEPCIÓN | : 08 DE ENERO DEL 2021 |
| 7. FECHA DE EMISIÓN | : 22 DE ENERO DEL 2021 |

INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 01)

OBJETO: Resistencia a la Compresión de Probetas Cilíndricas de Concreto.
MÉTODO: ASTM C39/C39M - 01: Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens.

MUESTRA Nº	CÓDIGO ORDEN DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO ESPECÍMEN PROMEDIO (mm)	ALTEZA DE ESPECÍMEN (mm)	ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE ESPECÍMEN (MPa)	RESISTENCIA DE ESPECÍMEN (Kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (Kg/cm ²)	% RESID.	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
4	E-007-2021	ELABORACIÓN DE ESPECÍMEN EN EL LABORATORIO - MUESTRA PATRÓN	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	8/01/2021	22/01/2021	14	102.09	204.6	8185.7	289.7	38.0	368.8	289	132%	TIPO 3	NO
5	E-007-2021	ELABORACIÓN DE ESPECÍMEN EN EL LABORATORIO - MUESTRA PATRÓN	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	8/01/2021	22/01/2021	14	101.875	204.5	8144.0	276.5	35.6	355.8	300	127%	TIPO 3	NO
6	T-007-2021	ELABORACIÓN DE ESPECÍMEN EN EL LABORATORIO - MUESTRA PATRÓN	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	8/01/2021	22/01/2021	14	103.98	204.5	8168.1	278.3	35.4	354.3	300	127%	TIPO 3	NO

TIPO DE FRACTURA:

- TIPO 1 : Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, altura de 25mm de grietas en codos.
TIPO 2 : Cono bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.
TIPO 3 : Grietas verticales columnares en ambas bases.
TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.
TIPO 5 : Fracturas de todos en las bases (superior e inferior) ocurren simultáneamente con las capas de embaudo.
TIPO 6 : Similar al Tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.
- CT : Cortado
 CF : Copilado
 CAP : Capado
 AN : Almonedas de resaca



NOTA IMPORTANTE: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS MUESTRAS, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO.

DATO:

FECHA DE ENSAYO : 22/01/2021
SUPERVISOR LABORATORIO : ISPC
MATERIAL RELATIVO : C30
ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS DE MATERIALES

OBSERVACIONES: ENSAYO REALIZADO POR EL PERSONAL DEL LABORATORIO, EL LABORATORIO NO ESTÁ ACREDITADO POR EL INACAL, EN PRESTADO PARA USUARIOS DE LABORATORIO.

* LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS ACREDITADOS, ATENCIÓN, NOMENCLATURA DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO, ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBE SER REPRODUCIDO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, BASTA CON LA REPRODUCCIÓN DEL DATO ORIGINAL.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS SON ÚNICOS PARA CADA CERTIFICACIÓN DE CONSUMIDORES CON VOUCHER DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS DISEÑOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

PC-AC-001 REV 01 FECHA: 28/04/2014

INFORME EMITIDO POR EL LABORATORIO
INACAL
Ing. Ing. JUAN VÁSQUEZ ANDRÉS ARTAZ
MATERIALES
CP 8878

Página 1 de 1

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483568 - 964866015
Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

Revista N.º LE-141

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES CONCRETO INGENIEROS LABORATORIO DE ASBESTO Y CONCRETO INACAL

1. EXPEDIENTE N°	: 100-0221-00
2. PETICIONARIO	: INACAL - INSTITUTO PERUANO DE LA CALIDAD
3. ACTIVIDAD	: CUMPLIMIENTO DE PLANEA LOS ANDES
4. PROYECTO	: EVALUACION DEL DEFECTO DE LAPLICACION DE LA SACADURA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS PERUOS
5. UBICACION	: PAMPAS - TAYACACA - TAYACAMELCA
6. FECHA DE EJECUCION	: 06 DE ENERO DEL 2021
7. FECHA DE EMISION	: 08 DE FEBRERO DEL 2021

INFORME DE ENSAYO (PÁG. 41 DE 41)

OBJETO: Realización de Comprobación de Especificaciones Q de Betón de Concreto.	REFERENCIA: ASTM C293/293M-20 Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
---	---

MUESTRA N°	CÓDIGO ORDEN DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECÍFICO (mm)	ALTIMA DE ESPECÍFICO (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MÁXIMA (KN)	RESISTENCIA DE ESPECÍFICO (MPa)	RESISTENCIA DE ESPECÍFICO (kgf/cm ²)	RESISTENCIA DE ESPECÍFICO (kgf/cm ²)	H. RESB.	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
1	E-007-2021	ELABORACION DE ESPECÍFICO EN EL LABORATORIO - MUESTRA FANTASIA	PROYECTOS DE CONCRETO CLINICAS	6/11/2021	5/03/2021	28	100.00	204.4	8166.4	318.6	40.2	404.0	300	146%	TIPO 2	NO
2	F-007-2021	ELABORACION DE ESPECÍFICO EN EL LABORATORIO - MUESTRA FANTASIA	PROYECTOS DE CONCRETO CLINICAS	6/11/2021	5/03/2021	28	100.70	202.0	7073.0	318.4	40.8	403.8	300	146%	TIPO 4	NO
3	E-007-2021	ELABORACION DE ESPECÍFICO EN EL LABORATORIO - MUESTRA FANTASIA	PROYECTOS DE CONCRETO CLINICAS	6/11/2021	5/03/2021	28	101.86	204.0	8074.0	322.2	41.1	411.4	300	147%	TIPO 2	NO

TIPO DE FRACTURA:

- TPO 1: Con un eje de rotación en los extremos, en ambos bases, menos de 25mm de grietas en cada.
- TPO 2: Otro eje de rotación sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, pero no en el eje de la otra base.
- TPO 3: Grietas verticales a través de las capas.
- TPO 4: Todas las diagonales en ambos ejes, pero con un eje de rotación en el eje de la otra base.
- TPO 5: Rotura por tracción en la base (superior o inferior) ocurren con tracción por la cual se agrietan.
- TPO 6: Similar al tipo 5 pero al tener el eje de rotación en la otra base.
- OT: Conado
- CA: Capilado
- CR: Capado
- RA: Abundancia de resaca



NOTA: ELABORAR UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCION LA CUAL CONSTITUYEN DOS PROYECTOS PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO

ENUNCIADO:
 FECHA DE ENSAYO: 09/01/2021
 TEMPERATURA AMBIENTE: 15.7°
 HUMEDAD RELATIVA: 58%

ÁREA CORRECCION DE AREA DE LA MUESTRA: AREA DE ENSAYO ESPECIFICO

CONSERVACION: MUESTRA REALIZADA POR EL PETICIONARIO

* LOS RESULTADOS SE APLICAN A LA MUESTRA COMO SE MUESTRA

* LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCION, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACION, RESISTENCIA DE ENSAYO, ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA, FECHA DE MOLDEO, FECHA DE ROTURA

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN EL TORNADO EN ESTE LUGAR DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBERAN USARSE COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICACION DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA FABRICACION. EL PROVEEDOR DE LOS RESULTADOS DEBERA DEBER A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS

RECOMENDACIONES POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

TEL: 061 864 0100 - 864 0101

INACAL INSTITUTO PERUANO DE LA CALIDAD S.R.L.
 AREA DE CALIDAD
 Ing. Ing. Janet Vésica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 QP 8078

Página 41 de 41

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3850 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875880 - 964483588 - 964966015
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

Anexo N° 06.02: concreto con 0.05 % de sacarosa



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

Norma N.º LE 141

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO INFORME

1. EXPEDIENTE N°	: 049-2021-AC
2. PETICIONARIO	: BACH. NARIMAR PRIETO DE LA CRUZ
3. ATENCIÓN	: UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
4. PROYECTO	: EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RIGIDOS
5. UBICACIÓN	: DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN.
6. FECHA DE RECEPCIÓN	: 15 DE ENERO DEL 2021
7. FECHA DE EMISIÓN	: 26 DE ENERO DEL 2021

INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 03)

METODO: Resistencia a la Compresión de Especímenes Cilíndricos de Concreto.	MÉTODO: ASTM C493/EN 12390-3 - Pruebas Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens.
---	--

MUESTRA N°	CÓDIGO ORDEN DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPESIMEN PROMEDIO (mm)	ALTURA DE ESPESIMEN H (mm)	ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (cm ²)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE ESPESIMEN (Mpa)	RESISTENCIA DE ESPESIMEN (Kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (Kg/cm ²)	% RESIS.	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOR
1	E-009-2021	ELABORACIÓN DE ESPESIMEN EN EL LABORATORIO- MUESTRA PATRÓN MÁS ADICIÓN DE 0.05 % DE SACAROSA	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	12/01/2021	19/01/2021	7	101.405	203.1	6076.7	262.3	33.4	334.0	200	115%	TIPO 3	NO
2	E-009-2021	ELABORACIÓN DE ESPESIMEN EN EL LABORATORIO- MUESTRA PATRÓN MÁS ADICIÓN DE 0.05 % DE SACAROSA	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	12/01/2021	19/01/2021	7	101.125	204.2	6031.7	297.1	30.2	301.0	200	108%	TIPO 5	NO
3	E-009-2021	ELABORACIÓN DE ESPESIMEN EN EL LABORATORIO- MUESTRA PATRÓN MÁS ADICIÓN DE 0.05 % DE SACAROSA	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	12/01/2021	19/01/2021	7	101	203.1	8011.8	267.4	34.0	340.4	200	122%	TIPO 1	NO

TIPO DE FRACTURA:

- TIPO 1 : Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, mayor de 25mm de gruesa en corno.
 - TIPO 2 : Cono bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de los cuerpos, como no bien definido en la otra base.
 - TIPO 3 : Grietas verticales columnares en ambas bases.
 - TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, tal vez con ramillete para diferenciar del tipo 1.
 - TIPO 5 : Fracturas de todas las bases (superior e inferior) ocurren conjuntamente con las copas de empujando.
 - TIPO 6 : Similar al tipo 5, pero el ramillete del cilindro no notificado.
- CT : Cortado
 CP : Cepillado
 CA* : Casado
 AN : Armazillas de neopreno



NOTA ILUSTRAR LAS MUESTRAS DE CONCRETO DE ACORDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTRUCCIÓN DE NORMAS PARA LA ENSEÑA Y CALIDAD DE CONCRETO

DATOS:

FECHA DE ENSAYO : 2021-01-19
 TEMPERATURA AMBIENTE : 14.4°C
 HUMEDAD RELATIVA : 51%

¡NUNCA OLVIDAR EL ANALIZO DE MUESTRA DE MUESTROS ESPECIALES!

CONSERVACIONES: NO RETORNO REALIZADO POR EL PERSONAL DEL LABORATORIO. EL LABORATORIO NO ESTÁ ACREDITADO POR EL TRABAJO EN MATERIA DE ENSAYOS DE LABORATORIO.

* LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SEGUENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO, ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SE AJO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU ENTREGA.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBERÁN UTILIZARSE COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CONTROL DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS.

PROCESADO POR EL CLIENTE EN LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

NO-42-001 - REV.01 - PROM. 2020/01/02

INGENIERO EN CONTROL DE CALIDAD
 Ing. Ing. Isabel Yegorov Ayulo Arias
 INGENIERA CIVIL
 D.P. 7017

Página N° 01

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 864483588 - 964966015
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

Formato N.º LE - 141

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO INFORME

- 1. EXPEDIENTE N° : 050-2021-AC
- 2. PETICIONARIO : BACH. MARILYN PRIETO DE LA CRUZ
- 3. ATENCION : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
- 4. PROYECTO : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS
- 5. UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
- 6. FECHA DE RECEPCIÓN : 13 DE ENERO DEL 2021
- 7. FECHA DE EMISIÓN : 26 DE ENERO DEL 2021

INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 01)

OBJETO: Resistencia a la Compresión de Especímenes Cilíndricos de Concreto.	MÉTODO: ASTM C39/C39M-2016a Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
---	--

NUESTRA N°	CÓDIGO ORDEN DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO [mm]	ALTURA DE ESPECIMEN H [mm]	ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSA AL [mm²]	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE ESPECIMEN (MPa)	RESISTENCIA DE ESPECIMEN (Kg/cm²)	RESISTENCIA DE ESPECIMEN (Kg/cm²)	% RESINA	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
4	E-009-2021	ELABORACIÓN DE ESPECIMEN EN EL LABORATORIO- MUESTRA PATRÓN MÁS ADICIÓN DE 0.05 % DE SACAROSA	PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS	12/01/2021	26/01/2021	14	101.01	204.4	8024.5	289.3	36.8	368.2	280	1.32%	TIPO 2	NO
5	E-009-2021	ELABORACIÓN DE ESPECIMEN EN EL LABORATORIO- MUESTRA PATRÓN MÁS ADICIÓN DE 0.05 % DE SACAROSA	PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS	12/01/2021	26/01/2021	14	101.575	204.6	8103.3	320.2	40.0	407.6	280	1.48%	TIPO 2	NO
6	E-009-2021	ELABORACIÓN DE ESPECIMEN EN EL LABORATORIO- MUESTRA PATRÓN MÁS ADICIÓN DE 0.05 % DE SACAROSA	PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS	12/01/2021	26/01/2021	14	102.20	204.9	8217.8	291.0	37.0	370.4	280	1.32%	TIPO 2	NO

TIPO DE FRACTURA:

- TIPO 1 : Corte diagonalmente bien formado, en ambas bases, menos de 25mm de grietas en capas.
 - TIPO 2 : Corte bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
 - TIPO 3 : Grietas verticales colapsadas en ambas bases.
 - TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, romper con martillo para determinar del tipo 1.
 - TIPO 5 : Fracturas de lasas en las bases (superior o inferior) ocurren continuamente con las capas de embudo.
 - TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acambrado.
- CT : Cortado
 CP : Cepillado
 CAP : Capoteo
 AN : Almohadillas de soporte



NOTA: EL RESULTADO DE CADA MUESTRA DE CONCRETO DE NOMBRADO AL RESUMEN DEL INFORME DE COMBINACION LA CONSTITUYEN DOS RESULTADOS PARA CADA EDAD Y FRACCIÓN DE CONCRETO

FECHA DE EMISIÓN : 26/01/2021

TEMPERATURA AMBIENTE : 15.3°C

HUMEDAD RELATIVA : 68%

ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

ORGANIZACIÓN QUE REALIZÓ EL ENSAYO EN EL LABORATORIO: EL LABORATORIO NO ESTÁ ACREDITADO POR EL INACAL NI MUESTRO PARA ENSAYOS DE LABORATORIO.

* LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS RESPONSABLES, PRECISAMENTE, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE COMPRESIÓN, ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA.

EL RESULTADO EMISIVO NO DEBE SER UTILIZADO COMO UNA ÚNICA FUENTE DE INFORMACIÓN CON FINES DE PRODUCCIÓN DE PROYECTOS COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS RESULTADOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS.

PROPÓSITO DEL INFORME: PRESENTAR AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INACAL-DA: 01/2019 - FICHA: 2020/2019

WENDY QUISPE PATARI INGENIERO S.R.L.
 AREA DE CALIDAD

 Ing. Wendy Quispe Patari
 INGENIERA EN CALIDAD
 C.P. 89175

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

Revista Nº 141

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE ACREDITADO Y CERTIFICADO
(INACAL)

1. EXPEDIENTE Nº	04-0221-AC
2. PERIODICIDAD	1 ANO: MANTENIMIENTO DE LA CALIDAD
3. ATENCIÓN	INGENIEROS FRENTE A LOS ANTES
4. PROPÓSITO	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA APLICACIÓN DE LA DENSIDAD EN ASTROFOTOGRAFÍA DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RIGIDOS
5. UBICACIÓN	DISTRITO DE JARAYO, PROVINCIA DE TUMBES Y TUMBES JUNIN
6. FECHA DE RECEPCIÓN	10 DE ENERO DE 2021
7. FECHA DE ENVÍO	10 DE FEBRERO DE 2021

INFORME DE ENSAYO (PARTE DE 01)

RESULTADO: Realización de la Compresión de Especímenes Cilíndricos de Concreto.	MÉTODO: ASTM C39/C39M-20c Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens.
---	--

NÚMERO Nº	CÓDIGO ORDEN DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROBABILIDAD	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLDADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO ESPECÍMEN (mm)	ALTEZA DE ESPECÍMEN (mm)	ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE ESPECÍMEN (kN/m ²)	RESISTENCIA DE ESPECÍMEN (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESID.	TIPO DE FRACTURA	COMENTARIOS
7	1-000-2021	ELABORACIÓN DE ESPECÍMEN EN EL LABORATORIO, MÁS ADICIÓN DE 0.02% DE SACAROSA	PROYECTOS DE CONCRETO CIUDAD CAS	12/05/2021	05/02/2021	28	100.54	304.2	8108.7	317.2	40.1	428.8	300	14.4%	TIPO 5	NO
8	1-000-2021	ELABORACIÓN DE ESPECÍMEN EN EL LABORATORIO, MÁS ADICIÓN DE 0.02% DE SACAROSA	PROYECTOS DE CONCRETO CIUDAD CAS	12/05/2021	2/02/2021	28	101.045	309.8	8108.7	325.0	41.2	432.3	300	14.7%	TIPO 1	NO
9	1-000-2021	ELABORACIÓN DE ESPECÍMEN EN EL LABORATORIO, MÁS ADICIÓN DE 0.02% DE SACAROSA	PROYECTOS DE CONCRETO CIUDAD CAS	12/05/2021	04/02/2021	28	100.74	300.8	8124.0	344.7	42.3	423.2	300	15.1%	TIPO 1	NO

TIPO DE FRACTURA:

- TIPO 1 : Como tipo de ensayo por compresión, es un tipo de fractura que se produce en el eje longitudinal.
 - TIPO 2 : Como tipo de ensayo por compresión, es un tipo de fractura que se produce en el eje longitudinal, pero con un ángulo de fractura de 45°.
 - TIPO 3 : Fractura diagonal de 45° que se produce en el eje longitudinal.
 - TIPO 4 : Fractura diagonal de 45° que se produce en el eje longitudinal, pero con un ángulo de fractura de 45°.
 - TIPO 5 : Fractura de tipo de las juntas (juntas de construcción) o juntas de construcción con un tipo de ensayo.
 - TIPO 6 : Otro tipo de fractura que se produce en el eje longitudinal.
- CT : Cortado
 CP : Capado
 CA : Capado
 AN : Alrededor de la muestra



NOTA: SE TRATA DE UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACERQUE A UNO, HUBIERA SIDO MEJOR EN CONSTRUCCIÓN LA CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS, PARA CADA UNO Y CUALQUIER COMENTARIO

DATO:
 FECHA DE ENSAYO : 2021-02-10
 TEMPERATURA AMBIENTE : 15.4 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 61%
 AREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : LABORIO DE ENSAYOS EMPRESARIALES
 ORGANIZACIÓN MAESTRO PRACTICANTE POR EL PERSONAL DEL LABORATORIO. EL LABORATORIO NO ESTÁ ACREDITADO EN ESTE RANGUE.
 * LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PERIODICIDAD SON LOS SIGUIENTES: PERIODICIDAD, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO, ESTRUCTURA DE PROBABILIDAD, FECHA DE MOLDADO, FECHA DE ROTURA.
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ SER USADO SIN EL ASESORAMIENTO DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA DE SU TOTALIDAD.
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBERÁN SER USADOS COMO CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCCIÓN O COMO CERTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS.
 PREPARACIÓN POR EL QUÍMICO AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
 REVISADO: PARA EL: 2021/02/09

INGENIERO FRENTE A LOS ANTES
 AREA DE CALIDAD
 Ing. Ing. Juan Carlos Andía Arias
 INACAL DA
 CIP 6873

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla Nº 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483508 - 964986015
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

Anexo N° 06.03: concreto con 0.10 % de sacarosa



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

Forma B.LL. 141

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE ABBEGADOS Y CONCRETO INFORME

- 1. EXPEDIENTE N° : 045-2021-AC
- 2. PETICIONARIO : SACH. MARTIN PRIETO DE LA CRUZ
- 3. ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
- 4. PROYECTO : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RIGIDOS
- 5. UBICACIÓN : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
- 6. FECHA DE RECEPCIÓN : 08 DE ENERO DEL 2021
- 7. FECHA DE EMISIÓN : 21 DE ENERO DEL 2021

INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 01)

ENSAYO:	MÉTODO:
Ensayo a la Compresión de Especímenes Cilíndricos de Concreto	ASTM C39/C39M-22, Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

MUESTRA N°	CÓDIGO ORDEN DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO ESPECÍMEN PROMEDIO (mm)	ALTURA DE ESPECÍMEN H (mm)	ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm²)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE ESPECÍMEN (MPa)	RESISTENCIA DE DISEÑO (Kg/cm²)	% RESIS.	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS	
1	E-010-2021	ELABORACIÓN DE ESPECÍMEN EN EL LABORATORIO- MUESTRA PATRÓN MÁS ADICIÓN DE 0.1 % DE SACAROSA	PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS	14/01/2021	21/01/2021	7	152.083	204.6	3181.7	264.8	33.7	337.1	280	120%	TIPO 2	NO
2	E-010-2021	ELABORACIÓN DE ESPECÍMEN EN EL LABORATORIO- MUESTRA PATRÓN MÁS ADICIÓN DE 0.1 % DE SACAROSA	PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS	14/01/2021	21/01/2021	7	101.48	204.1	2085.0	258.2	32.9	328.6	280	117%	TIPO 3	NO
3	E-010-2021	ELABORACIÓN DE ESPECÍMEN EN EL LABORATORIO- MUESTRA PATRÓN MÁS ADICIÓN DE 0.1 % DE SACAROSA	PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS	14/01/2021	21/01/2021	7	103.34	204.4	8225.8	266.9	34.0	339.8	280	121%	TIPO 2	NO

TIPO DE FRACTURA:

- TIPO 1 : Conos totalmente bien formados, en ambas bases, mayor de 25mm de grueso en capas.
- TIPO 2 : Cono bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.
- TIPO 3 : Grietas verticales columnares en ambas bases.
- TIPO 4 : Grietas verticales columnares en ambas bases.
- TIPO 5 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpea con martillo para disminuir del tipo 1.
- TIPO 6 : Fracturas de todos en las bases (superior e inferior) ocurren conjuntamente con las capas de embozado.
- TIPO 8 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.
- CT : Cortado
- CP : Cepillado
- CAP : Capado
- AN : Amonedamiento de resqueño



NOTA: LISTAR EN LA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL PROCEDIMIENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA COMPOSICIÓN DE PROBETAS PARA CADA EDAD Y CANTIDAD DE CONCRETO

DATOS:

FECHA DE ENSAYO : 21/01/2021

TEMPERATURA AMBIENTE : 18.0°C

HUMEDAD RELATIVA : 60%

AREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : AREA DE ENSAYOS SACH/UNES

RESERVA DE DERECHOS: ESTE INFORME ES PROPIEDAD DE CENTAURO INGENIEROS S.A.C. EL LABORATORIO NO ESTÁ ACREDITADO POR EL INACAL EN NUESTRO PAIS PARA ENSAYOS DE LABORATORIO.

* LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS RESPONSABLES DE LA VERACIDAD, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESERVA DE DERECHOS DE DISEÑO, ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBE SER REPRODUCIDO EN AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE COMPROBACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE CALIDAD DE LA UNIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LAS MUESTRAS.

RESERVA DE DERECHOS: ESTE INFORME ES PROPIEDAD DE CENTAURO INGENIEROS S.A.C.

RESERVA DE DERECHOS: ESTE INFORME ES PROPIEDAD DE CENTAURO INGENIEROS S.A.C.

AREA DE CALIDAD

Ing. Ing. Daniel Wladimir Araya Arias

RESERVA DE DERECHOS: ESTE INFORME ES PROPIEDAD DE CENTAURO INGENIEROS S.A.C.

CP 01/21

Perú - Pisco

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Av. Mariscal Castilla N° 3960 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875880 - 954483588 - 954966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE ASBESTOS Y CONCRETO INFORME

- 1. EXPEDIENTE Nº : 066-2021-AC
- 2. PETICIONARIO : BACH. MARIPAR PRIETO DE LA CRUZ
- 3. ATENCION : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
- 4. PROYECTO : EVALUACION DEL EFECTO DE LA APLICACION DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RIGIDOS
- 5. UBICACION : DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGION JUNIN
- 6. FECHA DE RECEPCION : 08 DE ENERO DEL 2021
- 7. FECHA DE EMISION : 01 DE FEBRERO DEL 2021

INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 01)

ENUNCIADO	TITULO
Resistencia a la Compresión de Especímenes Cilíndricos de Concreto	ASTM C109/C109M-20 - Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

MUESTRA Nº	CÓDIGO ORDEN DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL AL (mm ²)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE ESPECIMEN (Mpa)	RESISTENCIA DE ESPECIMEN (Kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (Kg/cm ²)	% RESID.	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
4	E-010-2021	ELABORACIÓN DE ESPECIMEN EN EL LABORATORIO- MUESTRA PATRÓN MÁS ADICIÓN DE 0.1 % DE SACAROSA	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	14/01/2021	28/01/2021	14	101.135	204.5	8033.3	321.6	41.0	409.5	280	146%	TIPO 5	NO
5	E-010-2021	ELABORACIÓN DE ESPECIMEN EN EL LABORATORIO- MUESTRA PATRÓN MÁS ADICIÓN DE 0.1 % DE SACAROSA	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	14/01/2021	28/01/2021	14	101.32	203.0	8073.0	325.1	41.4	413.0	280	149%	TIPO 2	NO
6	E-010-2021	ELABORACIÓN DE ESPECIMEN EN EL LABORATORIO- MUESTRA PATRÓN MÁS ADICIÓN DE 0.1 % DE SACAROSA	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	14/01/2021	28/01/2021	14	101.235	204.7	8046.0	309.1	39.4	393.5	280	141%	TIPO 3	NO

TIPO DE FRACTURA:

- TIPO 1 : Conos normalmente bien formados, en ambas bases, marca de 25mm de grietas en capas.
 - TIPO 2 : Conos bien formados sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien cubierto en la otra base.
 - TIPO 3 : Grietas verticales columnares en ambas bases.
 - TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpeo con martillo para diferenciar del tipo 1.
 - TIPO 5 : Fracturas de lados en las bases (superior o inferior) ocurren conjuntamente con las capas de embozado.
 - TIPO 6 : Similar al tipo 3 pero el terminal del cilindro es acortado.
- CI : Cusado
 CP : Cepillado
 CAP : Capado
 AM : Almohadillas de recepción



NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCION LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS, PARA CADA PUNTO Y CALIDAD DE CONCRETO

DATOS:
 FECHA DE ENSAYO : 2021-01-28
 TEMPERATURA AMBIENTE : 14.4°C
 HUMEDAD RELATIVA : 30%
 AREA SOBRE EL MOLDEO O, EN SU LUGAR, AREA DE ENSAYO ESPECIAL

OPERACIONES PERMITIDAS REALIZADAS POR EL PERSONAL DEL LABORATORIO. EL LABORATORIO NO ESTA ACREDITADO POR EL INACAL DE MUESTRO PARA ENSAYOS DE LABORATORIO.

Y LOS DATOS INDICACIONALES SON LOS RESPONSABLES PARTICIPANTES, ATENCION, INFORME DEL PROYECTO, UBICACION, ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DARA RESPALDO EN LA AUTENTICIDAD DEL CONCRETO, SALVO QUE LA ROTURA OCURRA EN SU TERCERAS.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBERAN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON EL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LOS PRODUCE. LOS RESULTADOS DEBERAN SER UTILIZADOS SOBRE LOS PUNTEROS INDICACIONALES POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

NO-AC-001 - REV.03 - 03/04/2019

DIRECTOR GENERAL DE CENTAURO INGENIEROS S.A.C.

 Ing. Javier Yglesias Andía Araya
 INGENIERO CIVIL
 1987-1974

No de Páginas

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla Nº 3950 - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992075860 - 964483588 - 964966015
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

Resolución N.º 141

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE ASFALTOS Y CONCRETO FISICO

1. EXPEDIENTE Nº: 117-0001-01
 2. PETICIONARIO: IACSA, ANARMAA PUNTO DE LA CRUZ
 3. ASUNTO: LUBRIFICACION PARA LOS ANOS
 4. PROYECTO: EVALUACION DEL EFECTO DE LA APLICACION DE LA SAGUNGA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS PERUOS
 5. UBICACION: DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGION JUNIN
 6. FECHA DE RECEPCION: 15 DE ENERO DEL 2021
 7. FECHA DE EMISION: 12 DE FEBRERO DEL 2021

INFORME DE ENSAYO (PÁGS. 01 DE 01)

CLIENTE: Prolongación de la Carretera de Espesores Cilíndricos de Caacaca. **METODO:** ASTM C1292M-19b Power and Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens.

MUESTRA N°	CÓDIGO ORDEN DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROSECCION	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm²)	CARGA MAXIMA (kN)	RESISTENCIA DE ESPESIMEN (MPa)	RESISTENCIA DE ESPESIMEN (kg/cm²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm²)	N. PERS.	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
7	E-013-2021	MUESTRA PATRON SIN ADICION DE S.L. DE SAGUNGA	PROBETA DE CONCRETO CILINDRICA	24/01/2021	15/02/2021	28	125.14	255.5	8106.5	40.9	40.6	408.0	280	100%	TIPO 2	NO
8	E-005-2021	MUESTRA PATRON SIN ADICION DE S.L. DE SAGUNGA	PROBETA DE CONCRETO CILINDRICA	14/01/2021	21/02/2021	28	101.81	202.8	4189.9	526.1	43.9	435.2	280	100%	TIPO 4	NO

- TIPO 1 : Conos inicialmente bien formados, en su base, a una de 25mm de altura en su base.
 TIPO 2 : Conos bien formados en su base, pero con un ángulo de inclinación de la cara superior de los conos, como se ilustra en la figura 1.
 TIPO 3 : Conos con la cara superior en forma de copa.
 TIPO 4 : Fractura diagonal que inicia en la base y se separa con un ángulo de inclinación de 15º a 30º.
 TIPO 5 : Fractura de la base en la base superior o inferior, así como con un ángulo de inclinación de 15º a 30º.
 TIPO 6 : Fractura al final o en el terminal del cilindro en su longitud.
- OT : Otro
- CF : Crazida
- CAF : Crazida
- AN : Al menos uno de los anteriores



NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCION LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO

DATE: 2021-02-12
 TEMPERATURA AMBIENTE: 18.2 °C
 HUMEDAD RELATIVA: 42%
 AREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO: AREA DE ENSAYOS ESPECIALES

OBSERVACIONES: MUESTRO REALIZADO POR EL LABORATORIO

EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO POR INDECOPI

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON: LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCION, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACION, RESISTENCIA DE DISEÑO, ESTRUCTURA DE PROSECCION, FECHA DE MOLDEO, FECHA DE ROTURA

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBE USARSE COMO BASE PARA LA EMISION DE CERTIFICADOS, NI COMO LA REPRESENTACION DE UN PRODUCTO O SERVICIO

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBERN SER UTILIZADOS COMO UNO DE LOS RESULTADOS DE UN SERVICIO DE PRODUCTOS O SERVICIOS ENTREGADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PROPORCIONA. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

HUANCAYO, REV. 2021. FECHA DE EMISION:

AUTOSIGNADO Y CANCELADO EN EL SISTEMA DE CALIDAD
 JUNTA DE CALIDAD
 Centauro Ingenieros
 Mg. Ing. Javier Manuel Andía Araní
 02/02/2021

Página 01 de 01

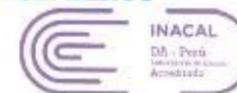
Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla Nº 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 982675860 - 954483588 - 984966015
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

Anexo N° 06.04: concreto con 0.15 % de sacarosa



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

Resolución N.º 141

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO INFORME

1. EXPEDIENTE N°	: 047-2021-AC
2. PETICIONARIO	: BACH. HARMAR PRITO DE LA CRUZ
3. ATENCION	: UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
4. PROYECTO	: EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS
5. UBICACIÓN	: DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
6. FECHA DE RECEPCIÓN	: 18 DE ENERO DEL 2021
7. FECHA DE EMISIÓN	: 22 DE ENERO DEL 2021

INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 01)

ENLAYO:	Resistencia a la Compresión de Especímenes Cilíndricos de Concreto.
ESTÁNDAR:	ASTM C39/C39M-20: Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

MUESTRA N°	CÓDIGO ORDEN DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROPUESTO (mm)	ALTURA DE ESPECIMEN H (mm)	ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAAL (mm ²)	CARGA MÁXIMA (KN)	RESISTENCIA DE ESPECIMEN (Mpa)	RESISTENCIA DE ESPECIMEN (Kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (Kg/cm ²)	% RESIS.	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
1	P-011-2021	ELABORACIÓN DE ESPECIMEN EN EL LABORATORIO- MUESTRA PATRÓN MÁS ADICIÓN DE 0.15 % DE SACAROSA	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	15/01/2021	22/01/2021	7	101.715	204.4	8125.7	235.6	38.1	381.4	280	135%	TIPO 3	NO
2	B-011-2021	ELABORACIÓN DE ESPECIMEN EN EL LABORATORIO- MUESTRA PATRÓN MÁS ADICIÓN DE 0.15 % DE SACAROSA	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	15/01/2021	22/01/2021	7	101.335	204.0	8055.1	307.6	30.2	301.6	280	140%	TIPO 3	NO
3	P-011-2021	ELABORACIÓN DE ESPECIMEN EN EL LABORATORIO- MUESTRA PATRÓN MÁS ADICIÓN DE 0.15 % DE SACAROSA	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	15/01/2021	22/01/2021	7	101.705	203.6	8124.1	293.6	37.1	371.3	280	133%	TIPO 3	NO

TIPO DE FRACTURA:

- TIPO 1 : Conos característicamente bien formados, en ambas bases, menos de 25mm de grietas en caras.
- TIPO 2 : Conos bien formados sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
- TIPO 3 : Grietas verticales columnarias en ambas bases.
- TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para determinar del tipo 1.
- TIPO 5 : Fractura de todos en las bases (superior e inferior) ocurren comúnmente con las capas de emboñado.
- TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.
- CT : Cortado
- CP : Deplado
- CA* : Capado
- AN : Alterabilidad de muestra

CT	
CP	
CA*	
AN	X



NOTA: LA GUARANTÍA, UNA MUESTRA DE OBTENCIÓN DE ROTURA O EL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN LOS RESULTADOS, PARA CADA MUESTRA Y CANTIDAD DE CONCRETO

FECHA DE EMISIÓN : 2021/01/22
 TEMPERATURA AMBIENTE : 15.4°C
 HUMEDAD RELATIVA : 52%

PARA OBTENER EL RESULTADO EN MPA* : AREA DE MUESTRA PROPUESTA

CONVERSIONES: RESISTENCIA RESULTADO POR EL PERSONAL DEL LABORATORIO. EL LABORATORIO NO ESTA ACREDITADO POR EL SENAL EN MATERIO PARA ENSAYOS DE LABORATORIO.
 * LAS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: (DISEÑO, UBICACIÓN, NOMBRES DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO, ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA,
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO CUBRE REPRODUCCIÓN SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, BASTA QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA SUBSTITUCIÓN O COMPLEMENTO CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SENAL DE CALIDAD DE LA MATERIA QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
 HC-40-061 08/03 PRECISO 3000/0105

VERSIÓN: 01/2019 DE ASESORÍA S.R.L.
 ÁREA DE CALIDAD

 Ing. Ing. Jhony Yezica Amalia Arias
 INGENIERA CIVIL
 CP 6475

Página 1 de 1

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro Ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875800 - 964483588 - 964096015
 Para verificar la autenticidad del Informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y DAVIMIENTOS CENTAURO INGENIEROS



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO
PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE-141



Informe de ensayo con valor oficial
Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO INFORME

1. EXPEDIENTE N°	: 064-2021-AC
2. PETICIONARIO	: SACHI MARGAR PRIETO DE LA CRUZ
3. ATENCIÓN	: UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
4. PROYECTO	: EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RÍGIDOS
5. UBICACIÓN	: DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
6. FECHA DE RECEPCIÓN	: 18 DE ENERO DEL 2021
7. FECHA DE EMISIÓN	: 25 DE ENERO DEL 2021

INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 01)

ENSAJO: Resistencia a la Compresión de Especificaciones Especiales de Concreto.	NORMA: ASTM C109/C109M-20: Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens.
--	--

MUESTRA N°	CÓDIGO ORDEN DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	ALTURA DE ESPECIMEN H (mm)	ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAAL (mm ²)	CARGA MÁXIMA (KN)	RESISTENCIA DE ESPECIMEN (Mpa)	RESISTENCIA DE ESPECIMEN (Kg/cm ²)	RESISTENCIA DE ESPECIMEN (Kg/cm ²)	% RESIS.	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
4	E-011-2021	ELABORACIÓN DE ESPECIMEN EN EL LABORATORIO- MUESTRA PATRÓN MÁS ADICIÓN DE 0.15 % DE SACAROSA	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	15/01/2021	29/02/2021	14	101.425	205.0	5079.4	342.6	43.6	436.2	280	130%	TIPO 2	NO
5	E-011-2021	ELABORACIÓN DE ESPECIMEN EN EL LABORATORIO- MUESTRA PATRÓN MÁS ADICIÓN DE 0.15 % DE SACAROSA	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	15/01/2021	29/01/2021	14	101.05	205.0	8147.3	335.6	43.7	427.2	280	153%	TIPO 3	NO
6	E-011-2021	ELABORACIÓN DE ESPECIMEN EN EL LABORATORIO- MUESTRA PATRÓN MÁS ADICIÓN DE 0.15 % DE SACAROSA	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	15/01/2021	29/01/2021	14	96.085	205.0	2470.5	328.0	41.9	414.7	280	150%	TIPO 3	NO

TIPO DE FRACTURA:

- TIPO 1 : Casco notablemente bien formado, en ambas bases, marcas de 25mm de grietas en capas.
 - TIPO 2 : Casco bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, caso no bien definido en la otra base.
 - TIPO 3 : Grietas verticales columnares en ambas bases.
 - TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpeo con martillo para diferenciar del tipo 1.
 - TIPO 5 : Fracturas de todos en las bases (superior e inferior) ocurren conjuntamente con las capas de empuje.
 - TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el surco del cilindro es notorio.
- CT : Cortado
 CP : Capillado
 CAP : Cebado
 AN : Altimetralidad de neopreno



NOTA TERCERA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE FUNDADO AL PISO AMPLIO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA GOBIERNO CON PROBLEMA, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO

DATOS:
 FECHA DE ENSAYO : 2021-01-29
 TEMPERATURA AMBIENTE : 22.6°C
 HUMEDAD RELATIVA : 90%

ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : Área de ensayo normal en

ORGANIZACIÓN DE ENSAYO REALIZADO POR EL PERSONAL DEL LABORATORIO. EL LABORATORIO NO ESTÁ ACREDITADO POR EL INACAL EN ESTOS TIPOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO.

* LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE ROTURA, ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO OBTIENE VALOR LEGAL SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL LABORATORIO, BAJO LA RESPONSABILIDAD DEL INACAL.

LOS RESULTADOS DE LOS PRUEBAS SON OPINIÓN TÉCNICA COMO UNA DETERMINACIÓN DE COMPORTAMIENTO NOMINAL DE PRODUCTOS O COMO CONCRETO EN, ENTORNO CALIDAD PRODUCTO. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS RESULTADOS OBTENIDOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE A LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

IN-01-001 REV.00 / 00001-2008-0000

INSTITUTO PERUANO DE NORMALIZACIÓN
 PÚBLICA DE CALIDAD

 Inga. Jairo Rodríguez Arias
 INACAL

No de Folios

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 962875860 - 964483588 - 964966015
 Para verificar la autenticidad del Informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

TAMBO Nº 141

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE ACEROS Y CONCRETO
BOYER

1. ORDENENTE N°	: 028-2021-02
2. PETICIONARIO	: ANCA MARA MARIN PRITO DE LA CRUZ
3. ATRIBUCION	: CONVENIO PARA LOS ANOS
4. PROYECTO	: EVALUACION DEL EFECTO DE LA APLICACION DE LAS SACAROSAS EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS PERUANO
5. UBICACION	: DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGION JUNIN
6. FECHA DE RECEPCION	: 15 DE ENERO DEL 2021
7. FECHA DE EMISION	: 13 DE FEBRERO DEL 2021

INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 01)

ENSAYO: Resistencia a la Compresión de Especímenes Cilíndricos de Concreto.	MÉTODO: ASTM C39/C39M-05 Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens.
---	---

MUESTRA N°	CÓDIGO OBSER DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MUESTRO	FECHA DE NOTIFIA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN (mm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm²)	CARGA MÁXIMA (kN)	PERTECENCIA DE ESPECIMEN (MPa)	RESISTENCIA DE ESPECIMEN (kg/cm²)	RESISTENCIA DE ESPECIMEN (N/mm²)	% RES.	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
1	E-011-2021	ELABORACION DE CONCRETOS EN EL LABORATORIO - MUESTRA PATRÓN CON ADICION DE 0.15 % DE SACAROSA	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	15/01/2021	16/02/2021	28	101.76	224.0	4932.9	154.6	44.4	444.2	28.0	164%	TIPO 2	NO
2	E-011-2021	ELABORACION DE CONCRETOS EN EL LABORATORIO - MUESTRA PATRÓN CON ADICION DE 0.15 % DE SACAROSA	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	15/01/2021	13/02/2021	23	101.48	224.1	4940.4	161.1	45.0	450.7	16.0	148%	TIPO 3	SI
3	E-011-2021	ELABORACION DE ESPECIMEN EN EL LABORATORIO - MUESTRA PATRÓN CON ADICION DE 0.15 % DE SACAROSA	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	15/01/2021	13/02/2021	24	101.85	224.1	4974.4	166.0	46.4	464.0	28.0	120%	TIPO 4	NO

TIPO 1 : Cilindros homocentados bien formados, sin fisuras laterales, con un eje de grutas en el eje.
 TIPO 2 : Cilindros bien formados sobre sus bases, desplazamiento de grutas en la base y en la parte superior, como no bien definidos en sus bases.
 TIPO 3 : Cilindros verticales con fisuras en ambas bases.
 TIPO 4 : Fractura diagonal sin grutas en las bases, empujar con martillo para definir el tipo 1.
 TIPO 5 : Fractura de las bases en la parte superior o inferior (documentar cuidadosamente en el tipo de ensayo).
 TIPO 6 : Grutas en la parte superior o inferior del cilindro no aceptadas.

CC : Controlado
 CP : Controlado
 CAP : Controlado
 AM : Aprobación de recepción



NOTA: MUESTRA EN UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCION LA CONVENCIONES DE PROBETAS, PARA CADA EDAD Y CARGAS DE CONCRETO.

DATO:
 EDAD DE ENSAYO : 27.00 DÍAS
 TEMPERATURA AMBIENTE : 12.5 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 42%

ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS GENERALES

OBSERVACIONES: NINGUNO REALIZADO POR EL LABORATORIO

* EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN EL REGISTRO DE INACAL

* LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS RESPONSABLES. PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE ESPECIMEN, ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA, FECHA DE MUESTRO, FECHA DE NOTIFIA.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBE SER REPRODUCIDO SIN LA AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO. SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS SON RESPONDE A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

BOYER - BOYER - TEL: 945 300 005

INGENIERO CIVIL Y ESPECIALISTA EN MATERIAS DE CALIDAD

 Ing. Ing. Juan Carlos Andino Alfaro
 BOYER - BOYER

Página 01 de 01

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992675800 - 964483588 - 964966015
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

Anexo N° 06.05: concreto con 0.20 % de sacarosa



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

Numero de lab.: 141

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO INFORME

1. EXPEDIENTE N°	: 048-2021-AC
2. PETICIONARIO	: DASH. MARONAR PUERTO DE LA CRUZ
3. ATENCION	: UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
4. PROYECTO	: EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA ADICIÓN DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RIGIDOS
5. UBICACIÓN	: DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGIÓN JUNÍN
6. FECHA DE RECEPCIÓN	: 20 DE ENERO DEL 2021
7. FECHA DE EMISIÓN	: 25 DE ENERO DEL 2021

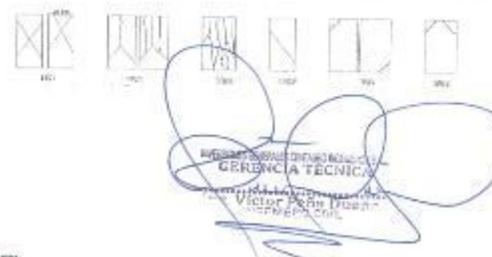
INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 01)

ENSAYO: Resistencia a la Compresión de Especímenes Cilíndricos de Concreto.	MÉTODO: ASTM C39/C39M 20. Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens.
---	--

MUESTRA N°	CÓDIGO ORDEN DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	ALTURA DE ESPECIMEN H (mm)	ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm²)	CARGA MÁXIMA (KN)	RESISTENCIA DE ESPECIMEN (Mpa)	RESISTENCIA DE ESPECIMEN (Kg/cm²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (Kg/cm²)	% RESTA	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
1	E-013-2021	ELABORACIÓN DE ESPECIMEN EN EL LABORATORIO- MUESTRA PATRÓN MÁS ADICIÓN DE 0.20 % DE SACAROSA	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	14/01/2021	23/01/2021	7	101.82	206.2	6142.5	271.7	34.6	345.9	280	124%	TIPO 2	NO
2	E-013-2021	ELABORACIÓN DE ESPECIMEN EN EL LABORATORIO- MUESTRA PATRÓN MÁS ADICIÓN DE 0.20 % DE SACAROSA	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	14/01/2021	25/01/2021	7	101.28	203.3	8056.3	274.8	35.0	349.8	280	125%	TIPO 3	NO
3	E-013-2021	ELABORACIÓN DE ESPECIMEN EN EL LABORATORIO- MUESTRA PATRÓN MÁS ADICIÓN DE 0.20 % DE SACAROSA	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	14/01/2021	25/01/2021	7	101.38	203.5	8056.3	287.7	36.6	356.3	280	131%	TIPO 2	NO

TIPO DE FRACTURA:

- TIPO 1 : Cortes macrambolamiento bien formados, en ambos frentes, incisa de 25mm de grietas en capas.
 - TIPO 2 : Cortes bien formados sobre una base, desenvolvimiento de grietas verticales a través de las capas, con no bien definida en la otra base.
 - TIPO 3 : Grietas verticales columnares en ambas bases.
 - TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.
 - TIPO 5 : Fracturas de lados en las bases (superior o inferior) ocurren conjuntamente con las capas de embozado.
 - TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro se acortado.
- CT : Cortado
 CF : Destinado
 CAP : Causado
 AN : Absolutamente de integro



NOTA: LA FRACTURA PARA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL EQUILIBRIO MECÁNICO DE CONTRACCIÓN LA CORRELACION DE LAS PROBETAS, PARA CADA UNO Y CILINDRO DE CONCRETO

DATA:
 FECHA DE ENSAYO : 2021-01-25
 TEMPERATURA AMBIENTE : 16,2°C
 HUMEDAD RELATIVA : 67%

SEHA TOMAR SE REALIZÓ EL ENSAYO EN AREA DE ENSAYOS ESPECIALES

RESERVA LOS DERECHOS RESERVADOS POR EL PERSONAL DEL LABORATORIO, EL LABORATORIO NO ESTA ACREDITADO POR EL INACAL EN REGISTRO PARA ENSAYOS DE LABORATORIO.

* LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS RESULTADOS FOTOGRAFADOS, ATENCION, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO, ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO OBEDECE APLICACIONES DE AUTENTICACION ESCANEA DEL LABORATORIO, CASO O DE LA RESPONSABILIDAD POR SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBERÁN UTILIZARSE COMO UNA CERTIFICACIÓN DE COMPORTAMIENTO CON NUESTRA GARANTÍA DE CALIDAD DE LA BRANCA QUE PRODUCE, LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS EN LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MATERIALES DE PAVIMENTO, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INACAL-DA PERÚ FONDA 200200000

Pt de Firma

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992872860 - 994483588 - 994966015
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

Página N° 141

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE ACERADOS Y CONCRETO INFORME

1. EXPEDIENTE N°	: 076-2021-AC
2. PETICIONARIO	: SACH. MAGNAR PRIETO DE LA CRUZ
3. ATENCION	: UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
4. PROYECTO	: EVALUACION DEL EFECTO DE LA APLICACION DE LA SACAROSA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RICADOS
5. UBICACION	: DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO Y REGION JUNIN
6. FECHA DE RECEPCION	: 20 DE ENERO DEL 2021
7. FECHA DE EMISION	: 02 DE FEBRERO DEL 2021

INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 01)

OBJETO: Resistencia a la Compresión de Concretes Cilíndricos de Concreto.	MÉTODO: ASTM C129/C129M-12, Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens.
---	--

MUESTRA N°	CÓDIGO ORDEN DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAAL (mm ²)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE ESPECIMEN (MPa)	RESISTENCIA DE ESPECIMEN (Kg/cm ²)	RESISTENCIA DE ESPECIMEN (Kg/cm ²)	% RESIS.	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
4	F-013-2021	ELABORACIÓN DE ESPECIMEN EN EL LABORATORIO- MUESTRA PATRÓN MÁS ADICIÓN DE 0.20 % DE SACAROSA	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	18/01/2021	1/02/2021	14	101.87	204.4	8150.5	355.1	33.0	329.9	280	118%	TIPO 2	MO
5	F-013-2021	ELABORACIÓN DE ESPECIMEN EN EL LABORATORIO- MUESTRA PATRÓN MÁS ADICIÓN DE 0.20 % DE SACAROSA	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	18/01/2021	1/02/2021	14	100.88	204.4	7992.8	315.5	40.2	401.7	280	143%	TIPO 2	MO
6	F-013-2021	ELABORACIÓN DE ESPECIMEN EN EL LABORATORIO- MUESTRA PATRÓN MÁS ADICIÓN DE 0.20 % DE SACAROSA	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	18/01/2021	1/02/2021	14	100.925	204.4	8000.0	340.6	43.4	433.6	280	155%	TIPO 3	MO

TIPO DE FRACTURA:

- TIPO 1 : Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25mm de grietas en capas.
- TIPO 2 : Conos bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.
- TIPO 3 : Grietas verticales columnares en ambas bases.
- TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, perforar con martillo para diferenciar del tipo 1.
- TIPO 5 : Fracturas de labios en las bases (superior e inferior), ocurren consistentemente con las capas de empuje.
- TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro se acortado.
- CT : Cuchado
- CP : Cepillado
- CAP : Capado
- AN : Armeaduras de recubrimiento



NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE COCIENTE DE SACAROSA 0.20% PREPARADA SEGUN SU COMBINACION LA COMPLETAN DOS PROBETAS, PARA CADA RENDY CALIDAD DE CONCRETO

FECHA DE EMISION: 02/02/2021
TEMPERATURA AMBIENTE: 18.2°C
HUMEDAD RELATIVA: 52%
APLICACION DE SACAROSA: 0.20% DE MUESTRA ESPECIMEN

OBSERVACIONES: MUESTRO REALIZADO POR EL PERSONAL DEL LABORATORIO. EL LABORATORIO NO ESTÁ ACREDITADO POR EL INACAL EN MUESTRO PARA ENVAYOS DE LABORATORIO.

* LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCION, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACION, RESISTENCIA DE CONCRETO, ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBE SER FOTOCOPIADO SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, ASI COMO LA REPRODUCCION DE SU CONTENIDO.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICACION DEL MUESTRO DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

NO-AC-001 REV.02 FECHA: 2020/03/02

INGENIERO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

 Ing. Luis Magister Andía Arce
 INGENIERO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Página N° 01

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
 Para verificar la autenticidad del Informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO
PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE-143



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

Formato ITC - 141

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE ACEROS Y CONCRETO Informe

1. INFORMANTE N°	139-2021-AC
2. PROCEDIMIENTO	MANEJO MATERIALES PRISTOS DE LA OBRA
3. ATENCIÓN	SUPERVISIÓN PARA LA OBRA
4. PROYECTO	EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA SACANSA DE LAS PREDICIONES DEL CONCRETO PARA SU USO EN PAVIMENTOS RIGIDOS
5. UBICACIÓN	DISTRITO HUANCAYO, PROVINCIA HUANCAYO - HUANCAYO
6. FECHA DE RECEPCIÓN	20 DE FEBRERO DEL 2021
7. FECHA DE ENVÍO	15 DE FEBRERO DEL 2021

INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 01)

METODO: Estadístico a la Compresión de Especificaciones Cónicas de Concreto.	METODO: ASTM C109/109M-02: Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens.
--	---

NÚMERO N°	CÓDIGO ORIENTE DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MUESTRO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO ESPECÍMEN (mm)	ALTIMETRO DE ESPECÍMEN (mm)	ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE ESPECÍMEN (MPa)	RESISTENCIA DE ESPECÍMEN (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (MPa)	RESISTENCIA DE DISEÑO (%)	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOR
7	E-014-1023	ELABORACIÓN DE ESPECÍMENES EN EL LABORATORIO - MUESTRA ANOMALA MÁS APLICACIÓN DE 0.20% DE SACANSA	PROYECTO DE CONCRETO CILINDRICO	04/01/2021	11/02/2021	28	100.25	304.0	9062.8	555.4	45.3	472.5	480	102%	TIPO 2	NO	
8	E-014-1023	ELABORACIÓN DE ESPECÍMENES EN EL LABORATORIO - MUESTRA ANOMALA MÁS APLICACIÓN DE 0.20% DE SACANSA	PROYECTO DE CONCRETO CILINDRICO	04/01/2021	11/02/2021	28	100.25	304.0	9062.8	555.4	45.3	472.5	480	102%	TIPO 2	NO	
9	C-013-2001	ELABORACIÓN DE ESPECÍMENES EN EL LABORATORIO - MUESTRA ANOMALA MÁS APLICACIÓN DE 0.20% DE SACANSA	PROYECTO DE CONCRETO CILINDRICO	04/01/2021	11/02/2021	28	100.25	304.0	9062.8	555.4	45.3	472.5	480	102%	TIPO 2	NO	

TIPO DE FRACTURA

- TIPO 1: Como normal en el tipo formados, anillos, líneas, manchas de 25 mm de grosor en espes.
- TIPO 2: Como normal en el tipo formados, anillos, líneas, manchas de 25 mm de grosor en espes.
- TIPO 3: Rótura vertical, columnar en ambas caras.
- TIPO 4: Rótura diagonal en ambas caras.
- TIPO 5: Rótura diagonal en ambas caras, en forma de grietas con un eje de torsión del tipo 1.
- TIPO 6: Rótura diagonal en ambas caras, en forma de grietas con un eje de torsión del tipo 1.
- TIPO 7: Similar al tipo 5 pero en terminal de diámetro reducido.
- OT: Otro



NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL RECLAMAMIENTO ADICIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTRUCCIÓN DOS PROYECTOS, PARA CADA EDAD Y CARGA DE CONCRETO.

DATO:
FECHA DE ENVÍO: 20/02/2021
TEMPERATURA AMBIENTE: 18.2°C
HUMEDAD RELATIVA: 57%
ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO: ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES
OBSERVACIONES: MUESTRO REALIZADO POR EL LABORATORIO.
* EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO ANTE INACAL EN ESTE TIPO DE ENSAYOS.
* LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS MÍNIMOS: FOTOGRAFÍA, ATENCIÓN, NOMBRADO DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO, ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA, FECHA DE MUESTRO, FECHA DE ROTURA.
EL INFORME DE RESULTADOS DEBE SER AUTORIZADO POR EL CLIENTE DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.
LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS SON DE NUESTRO USO COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
H-AC-001 REV.02 FECHA: 04/02/2017

WILMARCOS CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
CALLE A. Nº 100 AL 1000
Huancayo - Perú
Ing. Inge. Georcia Andía Arias
Ingeniera Civil
CIP 8978

Página 01 de 01

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
Av. Mariscal Castilla Nº 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964996015
Para verificar la autenticidad del Informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

Anexo N° 07: certificados de calibración

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN - LABORATORIO DE LONGITUD
Calibration Certificate - Laboratory of Longitude

L 21821

INSTRUMENTO Instrument **TAMIZ 8"** Pág. 1 de 3

FABRICANTE Manufacturer **PINZUAR**

MODELO Model **GRANOTEST**

NÚMERO DE SERIE Identification number **55738**

IDENTIFICACIÓN INTERNA Internal Identification **N.I.**

MALLA Mesh **3 in.**

SOLICITANTE Customer **INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.**

DIRECCIÓN Address **CAR CENTRAL NRO 3950 INT. A (FRTE UNCP- SÑOS GDE-AV MGAL CASTILLA) JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO**

Ciudad City **JUNIN**

FECHA DE CALIBRACIÓN Date of calibration **2018 - 01 - 31**

FECHA DE EXPEDICIÓN Date of issue **2018 - 02 - 06**

NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS Number of pages of this certificate and documents attached **03**

FIRMAS AUTORIZADAS Authorized Signature (s)

Ing. Víctor Alfonso Ballesteros
Director Laboratorio Metrología

Ing. Miguel Andrés Vela
Metrologo Laboratorio Metrología

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.
This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.
Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. The results of this certificate refer to the instant and conditions in which the measurements were made.
El Laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o la información contenida en este certificado.
The issuing laboratory assumes no responsibility for any ensuing damages due to the misuse of the calibrated instruments and/or the information of this certificate.

NUMERO: L - 21821
Pág. 2 de 3

DATOS TÉCNICOS

Solicitante INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.

Lugar de Calibración Laboratorio de Metrología PINZUAR Ltda. (Longitud)

Método Empleado Comparación Directa

Documento de Referencia ASTM E 11 2015

Procedimiento Interno Número LM - PG - 12

Instrumentos de referencia y auxiliares Pa de Rey, Medidor de Interiores y Medidor de Profundidad

Certificados No. L - 18876, L - 18877, L - 18878 de Pinzuar Ltda

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Luego de realizar una inspección visual al tamiz se concluyó que no presenta suciedad, pliegues ni arrugas en la malla. El mismo tampoco evidenciará defectos importantes. En general, el tamiz se encuentra en buen estado. Se procede a la calibración respectiva del marco y la malla.

Calibración del Marco:

	Valor Nominal *	Valor Promedio Medido	Incidencia Expandida	k para 95,45 % de Nivel de confianza
Díametro Interior	203,2 mm ± 0,76 mm	195,471 mm	0,018 mm	2,00
Altura Nominal	90,0 mm	91,0825 mm	0,0091 mm	2,00
Díametro de Tendido	194,2 mm	190,135 mm	0,016 mm	2,00

Tabla 1. Resultados de la calibración del marco.

Calibración de la Abertura:

	Designación	3 in.	Abertura Nominal	76 mm
	Valor Nominal **	Valor Medido	Incidencia Expandida	k para 95,45 % de nivel de confianza
Abertura Promedio Y	76 mm ± 1,904 mm	74,894 mm	27 µm	2,00
Abertura Máxima X	77,779 mm	74,959 mm		
Desviación Estándar Máxima	No Aplica	0,068 mm	Aberturas medias	n/i

Tabla 2. Resultados de la calibración de la malla.

Díametro del Alambre:

	Valor Nominal **	Valor Medido	Incidencia Expandida	k para 95,45 % de nivel de confianza
Díametro del Alambre	0,3	0,288 mm	27 µm	2,00
Díametro Máximo	0,2			
Díametro Mínimo	0,4			

Tabla 3. Resultados de la calibración del diámetro del alambre.

* Valores nominales según ASTM E 11 - 17 Table 2.
** Valores nominales según ASTM E 11 - 17 Table 3.

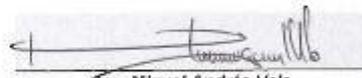
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN - LABORATORIO DE LONGITUD
Calibration Certificate - Laboratory of Longitude

L 21820

INSTRUMENTO <i>Instrument</i>	TAMIZ 8"	<i>Pág 1 de 3</i>
FABRICANTE <i>Manufacturer</i>	PINZUAR	
MODELO <i>Model</i>	GRANOTEST	
NÚMERO DE SERIE <i>Identification number</i>	56562	
IDENTIFICACIÓN INTERNA <i>Internal identification</i>	N.I.	
MALLA <i>Mesh</i>	2 in	
SOLICITANTE <i>Customer</i>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.	
DIRECCIÓN <i>Address</i>	CAR. CENTRAL NRO. 3950 INT. A (FRTE UNCP- SÑOS.GDE-AV MCAL. CASTILLA) JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO	
CIUDAD <i>City</i>	JUNIN	
FECHA DE CALIBRACIÓN <i>Date of calibration</i>	2018 - 01 - 31	
FECHA DE EXPEDICIÓN <i>Date of issue</i>	2018 - 02 - 06	
NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS <i>Number of pages of this certificate and documents attached</i>	03	
FIRMAS AUTORIZADAS <i>Authorized Signature (s)</i>		



Teog. Victor Alfonso Ballesteros
Director Laboratorio Metrología



Ing. Miguel Andrés Vela
Metrólogo Laboratorio Metrología

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente, permiso por escrito del laboratorio que lo emite.
This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.
Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made.
El Laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o la información contenida en este certificado.
The issuing laboratory assumes no responsibility for any ensuing damages due to the misuse of the calibrated instruments and/or the information of this certificate.

NÚMERO: L - 21821
Pág. 2 de 2

CONDICIONES AMBIENTALES

Durante la calibración se realizó dentro de las siguientes condiciones ambientales

Temperatura Máxima:	20,0 °C	Humedad Máxima:	58 %
Temperatura Mínima:	20,0 °C	Humedad Mínima:	58 %

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición reportada (página No. 2, Tabla de resultados), se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura aproximadamente al 95 %. Basados con el documento: JCGM 100:2008, GUM 1995 with minor corrections, Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement, First Edition, September 2008.

TRAZABILIDAD

Los patrones del laboratorio de metrología de Pinzuar Ltda. han sido trazados al Sistema Internacional de Unidades S.I.

OBSERVACIONES

1. Los certificados de calibración sin las firmas no tienen validez.
2. El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición a intervalos apropiados.
3. Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente por escrito del laboratorio que lo emite.
4. Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.
5. Se adjunta la estampilla de calibración No. L - 21821



Ing. Víctor Alfonso Ballesteros
Director Laboratorio Metrología



Ing. Miguel Andrés Vela
Métrólogo Laboratorio Metrología

Fin de Certificado

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Laboratorios: Calle 18 N° 103 B-72 | PBX: 57(1) 7454555 | Bogotá, D.C., Colombia | labmetrologia@pinzuar.com.co | www.pinzuar.com.co



DATOS TÉCNICOS

Solicitante	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
Lugar de Calibración	Laboratorio de Metrología PINZUAR Ltda. (Longitud)
Método Empleada	Comparación Directa
Documento de Referencia	ASTM E 11.2015
Procedimiento Interno Número	LM - PC - 12
Instrumentos de referencia y auxiliares	Pie de Rey, Medidor de Interiores y Medidor de Profundidad
Certificados No.	L - 18876, L - 18877, L - 18879 de Pinzuar Ltda.

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Luego de realizar una inspección visual al tamiz se concluyó que no presenta suciedad, pliegues ni armaza en la malla. El marco tampoco evidenciaba defectos importantes. En general, el tamiz se encuentra en buen estado. Se procedió a la calibración respectiva del marco y la malla.

Calibración del Marco:

	Valor Nominal *	Valor Promedio Medido	Incertidumbre Expandida	k para 95,45 % de Nivel de confianza
Díametro Interior	203,2 mm ± 0,76 mm	195,453 mm	0,016 mm	2,00
Altura Nominal	94,5 mm	60,017 5 mm	0,0091 mm	2,00
Díametro de Tamizado	140,2 mm	120,813 mm	0,016 mm	2,00

Tabla 1. Resultados de la calibración del marco

Calibración de la Abertura:

Designación	2 in.	Abertura Nominal	50 mm	
Valor Nominal **	Valor Medido	Incertidumbre Expandida	k para 95,45 % de nivel de confianza	
Abertura Promedio Y	50 mm ± 1,344 mm	48,514 mm	27 µm	2,00
Abertura Máxima X	±2,08 mm	40,745 mm		
Desviación Estándar Máxima	No Aplica	0,254 mm	Aperturas medidas	al

Tabla 2. Resultados de la calibración de la malla

Díametro del Alambre:

	Valor Nominal **	Valor Medido	Incertidumbre Expandida	k para 95,45 % de nivel de confianza
Díametro del Alambre	5			
Díametro Máximo	5,8	5,120 mm	27 µm	2,00
Díametro Mínimo	4,3			

Tabla 3. Resultados de la calibración del alambre de alambre

* Valores nominales según ASTM E11 - 17 Table 2

** Valores nominales según ASTM E11 - 17 Table 1



PINZUAR LTDA
LABORATORIO DE METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN - LABORATORIO DE LONGITUD
Calibration Certificate - Laboratory of Longitude

L 22091

INSTRUMENTO <i>Instrument</i>	TAMIZ 8"	Pág 1 de 3
FABRICANTE <i>Manufacturer</i>	PINZUAR	
MODELO <i>Model</i>	GRANOTEST	
NÚMERO DE SERIE <i>Identification number</i>	55258	
IDENTIFICACIÓN INTERNA <i>Internal Identification</i>	E-CT-017	
MALLA <i>Mesh</i>	3/4 in.	
SOLICITANTE <i>Customer</i>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.	
DIRECCIÓN <i>Address</i>	CAR. CENTRAL NRO. 3950 INT. A (FRTE LINCP- SÑOS.GDE-AV MCAI - CASTILLA) JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO, Laboratorio de Suelos II y	
CIUDAD <i>City</i>	JUNIN	
FECHA DE CALIBRACIÓN <i>Date of calibration</i>	2018 - 01 - 31	
FECHA DE EXPEDICIÓN <i>Date of issue</i>	2018 - 02 - 08	
NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS <i>Number of pages of this certificate and documents attached</i>	03	

FIRMAS AUTORIZADAS
Authorized Signature (s)

Ing. Victor Alfonso Ballesteros
Director Laboratorio Metrología

Ing. Miguel Andrés Vela
Metrologo Laboratorio Metrología

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente, permiso por escrito de laboratorio que lo emite.
This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reprinted, except with the prior written permission of the issuing laboratory.
Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made.
El Laboratorio que lo emite no se responsabiliza en los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o la información contenida en este certificado.
The issuing laboratory assumes no responsibility for any ensuing damages due to the misuse of the calibrated instruments and/or the information of this certificate.

Laboratorio - Calle 18 N° 103 B - 72
Bogotá, D.C. Colombia

PBX 57(1) 7464555

www.pinzuar.com.co
labmetrologia@pinzuar.com.co

NÚMERO: L – 21820
Pág. 3 de 3

CONDICIONES AMBIENTALES

Durante la calibración se realizó dentro de las siguientes condiciones ambientales

Temperatura Máxima:	20,0 °C	Humedad Máxima:	59 %
Temperatura Mínima:	20,0 °C	Humedad Mínima:	59 %

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición reportada (página No. 2, Tabla de resultados), se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura aproximadamente al 95 %. Basados con el documento: JCGM 100:2008 GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition. September 2008.

TRAZABILIDAD

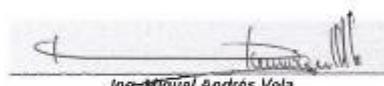
Los patrones del laboratorio de metrología de Pinzuar Ltda, han sido trazados al Sistema Internacional de Unidades S.I.

OBSERVACIONES

1. Los certificados de calibración sin las firmas no tienen validez.
2. El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición a intervalos apropiados.
3. Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente por escrito del laboratorio que lo emite.
4. Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.
5. Se adjunta la estampilla de calibración No. L – 21820



Tec. Victor Alfonso Ballesteros
Director Laboratorio Metrología



Jag. Miguel Andrés Vela
Métrologo Laboratorio Metrología

Página Calibrado

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Laboratorios: Calle 18 N° 103 B-72 | PBX: 57(1) 7454566 | Bogotá, D.C. Colombia | labmetrologia@pinzuar.com.co | www.pinzuar.com.co



NÚMERO: L-22091

Pág. 2 de 3

DATOS TÉCNICOS

Solicitante	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
Lugar de Calibración	Laboratorio de Metrología PINZUAR Ltda. (Longitud)
Método Empleado	Comparación Directa
Documento de Referencia	ASTM E 11:2015
Procedimiento Interno Número	LM-PC-12
Instrumentos de referencia y auxiliares	Plie de Ray, Medidor de Interior y Medidor de Profundidad
Certificados No.	L-18876, L-18877, L-18879 de Pinzuar Ltda.

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Tras de realizar una inspección visual al tamiz se concluyó que no presenta suciedad, pliegues ni armazgos en la malla. El marco tampoco evidenciaba defectos importantes. En general, el tamiz se encontraba en buen estado. Se procede a la calibración respectiva del marco y la malla.

Calibración del Marco:

	Valor Nominal *	Valor Promedio Medido	Incertidumbre Expandida	k para 95,45 % de Nivel de confianza
Diámetro Interior	203,2 mm ± 0,26 mm	195,926 mm	0,016 mm	2,00
Altura Nominal	50,8 mm	51,1250 mm	0,009 mm	2,00
Diámetro de Tamizado	180,2 mm	180,185 mm	0,016 mm	2,00

Tabla 1. Resultados de la calibración del marco.

Calibración de la Abertura:

	Designación	% T ₉₀	Abertura Nominal	19 mm
	Valor Nominal **	Valor Medido	Incertidumbre Expandida	k para 95,45 % de Nivel de confianza
Abertura Promedio Y	19 mm ± 0,522 mm	18,119 mm		
Abertura Máxima X	22,015 mm	18,360 mm	27 µm	2,00
Desviación Estándar Máxima	0,393 mm	0,156 mm	Aberturas medidas	30

Tabla 2. Resultados de la calibración de la malla.

Diámetro del Alambre:

	Valor Nominal **	Valor Medido	Incertidumbre Expandida	k para 95,45 % de Nivel de confianza
Diámetro del Alambre	3,16			
Diámetro Máximo	3,8	3,097 mm	27 µm	2,00
Diámetro Mínimo	2,7			

Tabla 3. Resultados de la calibración del diámetro del alambre.

* Valores nominales según ASTM E11 - 17 Table 2.
** Valores nominales según ASTM E11 - 17 Table 1.

[Handwritten signature]

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN - LABORATORIO DE LONGITUD
Calibration Certificate - Laboratory of Longitude

L 21814

INSTRUMENTO <i>Instrument</i>	TAMIZ 8"	<i>Pág 1 de 3</i>
FABRICANTE <i>Manufacturer</i>	PINZUAR	
MODELO <i>Model</i>	GRANOTEST	
NÚMERO DE SERIE <i>Identification number</i>	48955	
IDENTIFICACIÓN INTERNA <i>Internal Identification</i>	N.I.	
MALLA <i>Mesh</i>	3/8 in.	
SOLICITANTE <i>Customer</i>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.	
DIRECCIÓN <i>Address</i>	CAR. CENTRAL NRO. 3850 INT. A (FRTE UNCP- SÑOS GDE-AV MCAL. CASTILLA) JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO	
CIUDAD <i>City</i>	JUNIN	
FECHA DE CALIBRACIÓN <i>Date of calibration</i>	2018 - 01 - 31	
FECHA DE EXPEDICIÓN <i>Date of issue</i>	2018 - 02 - 06	
NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS <i>Number of pages of this certificate and documents attached</i>	03	
FIRMAS AUTORIZADAS <i>Authorized Signature (s)</i>		



Tercy Victor Alfonso Ballesteros
Director Laboratorio Metrología



Ing. Miguel Andrés Vela
Métrólogo Laboratorio Metrología

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente, permiso por escrito del laboratorio que lo emite.
This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.
Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made.
El Laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que pueden derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o la información contenida en este certificado.
The Issuing laboratory assumes no responsibility for any ensuing damages due to the misuse of the calibrated instruments and/or the information of this certificate.



PINZUAR LTDA
LABORATORIO DE METROLOGÍA



NÚMERO: L - 22091
Pág. 3 de 3

CONDICIONES AMBIENTALES

Durante la calibración se realizó dentro de las siguientes condiciones ambientales

Temperatura Máxima:	20,0 °C	Humedad Máxima:	69 %
Temperatura Mínima:	20,0 °C	Humedad Mínima:	66 %

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

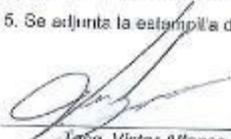
La incertidumbre expandida de la medición reportada (página No. 2, Tabla de resultados), se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura aproximadamente al 95 %. Basados con el documento: JCGM 100:2008, GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition, September 2008.

TRAZABILIDAD

Los patrones del laboratorio de metrología de Pinzuar Ltda, han sido trazados al Sistema Internacional de Unidades S.I.

OBSERVACIONES

1. Los certificados de calibración sin las firmas no tienen validez.
2. El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición a intervalos apropiados.
3. Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente por escrito del laboratorio que lo emite.
4. Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.
5. Se adjunta la estampilla de calibración No. L - 22091


Ing. Víctor Alfonso Ballesteros
Director Laboratorio Metrología


Ing. Miguel Andrés Vela
Métrólogo Laboratorio Metrología

Fin de Certificado

ATA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Laboratorios: Calle 18 N° 103 B-72 | PBX: 57(1) 7454555 | Bogotá, D.C., Colombia | labmetrologia@pinzuar.com.co | www.pinzuar.com.co



DATOS TÉCNICOS

Solicitante	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
Lugar de Calibración	Laboratorio de Metrología PINZUAR Ltda. (Longitud)
Método Empleado	Comparación Directa
Documento de Referencia	ASTM E 11-2015
Procedimiento Interno Número	LM - PC - 12
Instrumentos de referencia y auxiliares	Pie de Rey, Medidor de Interiores y Medidor de Profundidad
Certificados No.	L - 18876, L - 18877, L - 18879 de Pinzuar Ltda.

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Tras de realizar una inspección visual al tamiz se concluyó que no presenta suciedad, pliegues ni armazgos en la malla. El marco tampoco evidenció daños importantes. En general, el tamiz se encuentra en buen estado. Se procede a la calibración respectiva del marco y la malla.

Calibración del Marco:

	Valor Nominal *	Valor Promedio Medido	Incertidumbre Expandida	k para 95,45 % de Nivel de confianza
Díametro Interior	200,2 mm + 0,6 mm	195,254 mm	0,018 mm	2,00
Altura Nominal	60,0 mm	49,8150 mm	0,0091 mm	2,00
Díametro de Tamizado	190,2 mm	190,154 mm	0,010 mm	2,00

Tabla 1. Resultados de la calibración del marco.

Calibración de la Abertura:

Designación	3/8 in.	Abertura nominal	9,5 mm	
Valor Nominal **	Valor Medido	Incertidumbre Expandida	k para 95,45 % de nivel de confianza	
Abertura Promedio Y	9,5 mm ± 0,265 mm	9,414 mm	27 µm	2,00
Abertura Máxima X	10,113 mm	8,505 mm		
Desviación Estándar Máxima	0,211 mm	0,031 mm	Aberturas medidas	30

Tabla 2. Resultados de la calibración de la malla.

Diámetro del Alambre:

	Valor Nominal **	Valor Medido	Incertidumbre Expandida	k para 95,45 % de nivel de confianza
Díametro del Alambre	2,24			
Díametro Máximo	2,6	2,301 mm	27 µm	2,00
Díametro Mínimo	1,8			

Tabla 3. Resultados de la calibración del diámetro del alambre.

* Valores nominales según ASTM E11 - 17 Tabla 2.

** Valores controlados según ASTM E11 - 17 Tabla 1.



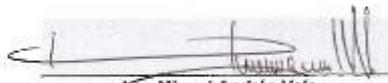
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN - LABORATORIO DE LONGITUD
Calibration Certificate - Laboratory of Longitude

L 21816

INSTRUMENTO <i>Instrument</i>	TAMIZ 8"	<i>Pág 1 de 3</i>
FABRICANTE <i>Manufacturer</i>	PINZUAR	
MODELO <i>Model</i>	GRANOTEST	
NÚMERO DE SERIE <i>Identification number</i>	56248	
IDENTIFICACION INTERNA <i>Internal identification</i>	N.I.	
MALLA <i>Mesh</i>	No. 4	
SOLICITANTE <i>Customer</i>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.	
DIRECCIÓN <i>Address</i>	CAR. CENTRAL NRO. 3950 INT. A (FRTE UNCP- SÑOS.GDE-AV MCAL. CASTILLA) JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO	
CIUDAD <i>City</i>	JUNIN	
FECHA DE CALIBRACIÓN <i>Date of calibration</i>	2018 - 01 - 31	
FECHA DE EXPEDICIÓN <i>Date of issue</i>	2018 - 02 - 06	
NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS <i>Number of pages of this certificate and documents attached</i>	03	
FIRMAS AUTORIZADAS <i>Authorized Signature (s)</i>		



Ing. Victor Alfonso Ballesteros
Director Laboratorio Metrología



Ing. Miguel Andrés Vela
Métrologo Laboratorio Metrología

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente, permiso por escrito del laboratorio que lo emite.
This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.
Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made.
El Laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o la información contenida en este certificado.
The issuing laboratory assumes no responsibility for any ensuing damages due to the misuse of the calibrated instruments and/or the information of this certificate.



NÚMERO: L - 21814

Pág. 3 de 3

CONDICIONES AMBIENTALES

Durante la calibración se realizó dentro de las siguientes condiciones ambientales

Temperatura Máxima:	20.0 °C	Humedad Máxima:	59 %
Temperatura Mínima:	20.0 °C	Humedad Mínima:	59 %

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición reportada (página No. 2, Tabla de resultados), se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura aproximadamente al 95 %. Basados con el documento: JCGM 100:2008, GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition, September 2008.

TRAZABILIDAD

Los patrones del laboratorio de metrología de Pinzuar Ltda. han sido trazados al Sistema Internacional de Unidades S. I.

OBSERVACIONES

1. Los certificados de calibración sin las firmas no tienen validez.
2. El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición a intervalos apropiados.
3. Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente por escrito del laboratorio que lo emite.
4. Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.
5. Se adjunta la estampilla de calibración No. L - 21814

Ing. Víctor Alfonso Ballasteros
Director Laboratorio Metrología

Ing. Miguel Andrés Vela
Métrólogo Laboratorio Metrología

Firma de Certificación

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Laboratorio: Calle 18 N° 103 B-72 | PBX: 57(1) 7454555 | Bogotá, D.C. Colombia | labmetrologia@pinzuar.com.co | www.pinzuar.com.co



DATOS TÉCNICOS

Solicitante	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
Lugar de Calibración	Laboratorio de Metrología PINZUAR Ltda. (Longitud)
Método Empleado	Comparación Directa
Documento de Referencia	ASTM E 11.2015
Procedimiento Interno Número	LM - PC - 12
Instrumentos de referencia y auxiliares	Pie de Rey, Medidor de Interiores y Medidor de Profundidad
Certificados No.	L - 18876, L - 18877, L - 18879 de Pinzuar Ltda.

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Luego de realizar una inspección visual al tamiz se concluyó que no presenta suciedad, pliegues ni entugas en la malla. El marco tampoco evidenciaba defectos importantes. En general, el tamiz se encuentra en buen estado. Se procede a la calibración respectiva del marco y la malla.

Calibración del Marco:

	Valor Nominal *	Valor Promedio Medido	Incertidumbre Expandida	k para 95,45 % de Nivel de confianza
Díametro Interior	200,2 mm ± 0,76 mm	195,133 mm	0,016 mm	2,00
Altura Nominal	50,8 mm	49,9825 mm	0,0091 mm	2,00
Díametro de Trazado	190,2 mm	190,063 mm	0,016 mm	2,00

Tabla 1. Resultados de la calibración del marco.

Calibración de la Abertura:

Designación	No. 4	Abertura Nominal	4,75 mm	
	Valor Nominal **	Valor Medido	Incertidumbre Expandida	k para 95,45 % de nivel de confianza
Abertura Promedio Y	4,75 mm ± 0,135 mm	4,661 mm	27 µm	2,00
Abertura Máxima X	5,125 mm	4,820 mm		
Desviación Estándar Máxima	0,116 mm	0,056 mm	Aberturas medidas	90

Tabla 2. Resultados de la calibración de la malla.

Díametro del Alambre:

	Valor Nominal **	Valor Medido	Incertidumbre Expandida	k para 95,45 % de nivel de confianza
Díametro del Alambre	1,6			
Díametro Máximo	1,9	1,595 mm	27 µm	2,00
Díametro Mínimo	1,3			

Tabla 3. Resultados de la calibración del alambre del estándar

* Valores nominales según ASTM E11 - 17 Tabla 2

** Valores nominales según ASTM E11 - 17 Tabla 1

LWR

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN - LABORATORIO DE LONGITUD
Calibration Certificate - Laboratory of Longitude

L 21815

INSTRUMENTO <i>Instrument</i>	TAMIZ 8"	<i>Pág 1 de 3</i>
FABRICANTE <i>Manufacturer</i>	PINZUAR	
MODELO <i>Model</i>	GRANOTEST	
NÚMERO DE SERIE <i>Identification number</i>	56804	
IDENTIFICACION INTERNA <i>Internal identification</i>	N.I.	
MALLA <i>Mesh</i>	No. 10	
SOLICITANTE <i>Customer</i>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.	
DIRECCIÓN <i>Address</i>	CAR.CENTRAL NRO. 3950 INT. A (FRTE UNCP- SÑOS.GDE-AV MCAL. CASTILLA) JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO	
CIUDAD <i>City</i>	JUNIN	
FECHA DE CALIBRACIÓN <i>Date of calibration</i>	2018 - 02 - 06	
FECHA DE EXPEDICIÓN <i>Date of issue</i>	2018 - 02 - 06	
NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS <i>Number of pages of this certificate and documents attached</i>	03	

FIRMAS AUTORIZADAS
Authorized Signature (s)



Ing. Victor Alfonso Ballesteros
Director Laboratorio Metrología



Ing. Miguel Andrés Vela
Metrólogo Laboratorio Metrología

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente, permiso por escrito del laboratorio que lo emite.
This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.
Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made.
El Laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o la información contenida en este certificado.
The issuing laboratory assumes no responsibility for any ensuing damages due to the misuse of the calibrated instruments and/or the information of this certificate.

CONDICIONES AMBIENTALES

Durante la calibración se realizó dentro de las siguientes condiciones ambientales

Temperatura Máxima:	20,0 °C	Humedad Máxima:	59 %
Temperatura Mínima:	20,0 °C	Humedad Mínima:	59 %

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

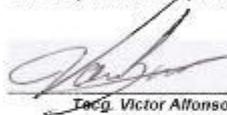
La incertidumbre expandida de la medición reportada (página No. 2, Tabla de resultados), se estableció como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura aproximadamente al 95 %. Basados con el documento: JCGM 100:2008. GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition. September 2008.

TRAZABILIDAD

Los patrones del laboratorio de metrología de Pinzuar Ltda. han sido trazados al Sistema Internacional de Unidades (SI).

OBSERVACIONES

1. Los certificados de calibración sin las firmas no tienen validez.
2. El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición a intervalos apropiados.
3. Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente por escrito del laboratorio que lo emite.
4. Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.
5. Se adjunta la estampilla de calibración No. L - 21816



Ing. Víctor Alfonso Ballesteros
Director Laboratorio Metrología



Ing. Miguel Andrés Vela
Metrologo Laboratorio Metrología

Firma de Certificado

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Laboratorios: Calle 18 N° 103 B-72 | PBX: 57(1) 7454555 | Bogotá, D.C. Colombia | labmetrologia@pinzuar.com.co | www.pinzuar.com.co

NÚMERO: 1 - 21815

Pág. 2 de 3

DATOS TÉCNICOS

Solicitante	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
Lugar de Calibración	Laboratorio de Metrología PINZUAR Ltda. (Longitud)
Método Empleado	Comparación Directa
Documento de Referencia	ASTM E 11 2015
Procedimiento Interno Número	LM - PC - 12
Instrumentos de referencia y auxiliares	Regilla Micrométrica, Microscopio Episcópico, Pie de Rey, Medidor de Interiores y Medidor de Profundidad
Certificados No.	2274 del INM y 0651 del INM \ L - 18680, L - 18678 y L - 18941 de Pinzuar Ltda.

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Al tamiz en referencia se le efectuó una inspección visual que evidenció defectos en el marco que no comprometen el estado de la malla, la cual no presenta ninguna condición que impida la realización de mediciones. En general, el tamiz se encuentra en buen estado y, por ende, se procede a la calibración respectiva del marco y la malla.

Calibración del Marco:

	Valor Nominal *	Valor Promedio Medido	Incertidumbre Expandida	k para 95,45 % de nivel de confianza
Dímetro Interior	203,2 mm ± 0,6 mm	195,238 mm	0,016 mm	2,00
Altura Nominal	50,8 mm	50,1950 mm	0,028 mm	2,00
Dímetro de Tamizado	180,2 mm	190,523 mm	0,016 mm	2,00

Tabla 1. Resultados de la calibración del marco

Calibración de la Abertura:

Designación	No. 10	Abertura Nominal	2 mm	
Valor Nominal **	Valor Medido	Incertidumbre Expandida	k para 95,45 % de nivel de confianza	
Abertura Promedio Y	2 mm ± 0,099 mm	1957,4 µm	6,4 µm	2,04
Abertura Máxima X	2,204 mm	2038,6 µm		
Desviación Estándar Máxima	0,064 mm	17,6 µm	Aberturas medidas	50

Tabla 2. Resultados de la calibración de la malla

Dímetro del Alambre:

	Valor Nominal **	Valor Medido	Incertidumbre Expandida	k para 95,45 % de nivel de confianza
Dímetro del Alambre	0,900 mm			
Dímetro Máximo	1,040 mm	294,9 µm	5,4 µm	2,04
Dímetro Mínimo	0,770 mm			

Tabla 3. Resultados de la calibración del diámetro del alambre

* Valor nominal según ASTM E11 - 17 Tabla 2

** Valor nominal según ASTM E11 - 17 Tabla 1

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Laboratorios: Calle 18 N° 103 B-72 | PBX: 57(1) 7454555 | Bogotá, D.C. Colombia | labmetrologia@pinzuar.com.co | www.pinzuar.com.co

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN - LABORATORIO DE LONGITUD
Calibration Certificate - Laboratory of Longitude

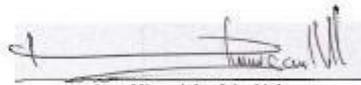
L 21817

INSTRUMENTO <i>Instrument</i>	TAMIZ 8"	<i>Pág 1 de 3</i>
FABRICANTE <i>Manufacturer</i>	PINZUAR	
MODELO <i>Model</i>	GRANOTEST	
NÚMERO DE SERIE <i>Identification number</i>	58655	
IDENTIFICACIÓN INTERNA <i>Internal Identification</i>	N.I.	
MALLA <i>Mesh</i>	No. 20	
SOLICITANTE <i>Customer</i>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.	
DIRECCIÓN <i>Address</i>	CAR. CENTRAL NRO. 3950 INT. A (FRTE UNCP- SÑOS GDE- AV MCAL. CASTILLA) JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO	
CIUDAD <i>City</i>	JUNIN	
FECHA DE CALIBRACIÓN <i>Date of calibration</i>	2018 - 02 - 02	
FECHA DE EXPEDICIÓN <i>Date of issue</i>	2018 - 02 - 06	
NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS <i>Number of pages of this certificate and documents attached</i>	03	

FIRMAS AUTORIZADAS
Authorized Signature (s)



Tegg-Victor Alfonso Ballesteros
Director Laboratorio Metrología



Ing. Miguel Andrés Vela
Metrólogo Laboratorio Metrología

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente, permiso por escrito del laboratorio que lo emite.
This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.
Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made.
El Laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o la información contenida en este certificado.
The issuing laboratory assumes no responsibility for any ensuing damages due to the misuse of the calibrated instruments and/or the information of this certificate.



CONDICIONES AMBIENTALES

Durante la calibración se realizó dentro de las siguientes condiciones ambientales

Temperatura Máxima:	20,0 °C	Humedad Máxima:	65 %
Temperatura Mínima:	20,0 °C	Humedad Mínima:	65 %

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La Incertidumbre expandida de la medición reportada (página No. 2, Tabla de resultados), se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura 'k' y la probabilidad de cobertura aproximadamente al 95 %. Basados con el documento: JCGM 100:2008, GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition. September 2008.

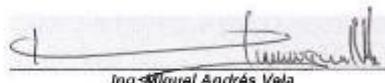
TRAZABILIDAD

Los patrones del laboratorio de metrología de Pinzuar Ltda. han sido trazados al Sistema Internacional de Unidades S.I.

OBSERVACIONES

1. Los certificados de calibración sin las firmas no tienen validez.
2. El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición a intervalos apropiados.
3. Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente por escrito del laboratorio que lo emite.
4. Los resultados contenidos en este certificado se retienen al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.
5. Se adjunta la estampilla de calibración No. L - 21815


Tecp. Victor Alfonso Ballesteros
Director Laboratorio Metrología


Ing. Miguel Andrés Vela
Metrologo Laboratorio Metrología

Fin de Certificado

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Laboratorio: Calle 18 N° 103 B-72 | PBX: 57(1) 7454555 | Bogotá, D.C. Colombia | labmetrologia@pinzuar.com.co | www.pinzuar.com.co

DATOS TÉCNICOS

Solicitante	INVERSIONES GENERALES CENTALIRO INGENIEROS S.A.C.
Lugar de Calibración	Laboratorio de Metrología PINZUAR Ltda. (Longitud)
Método Empleado	Comparación Directa
Documento de Referencia	ASTM E-11:2015
Procedimiento Interno Número	LM - PC - 32
Instrumentos de referencia y auxiliares	Reglilla Micrométrica, Microscopio Episcópico, Pie de Rey, Medidor de Interiores y Medidor de Profundidad
Certificados No.	2274 del INM y 0851 del INM (L - 18880, L - 18878 y L - 18841 de Pinzuar Ltda.

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Al tamiz en referencia se le efectuó una inspección visual que evidenció defectos en el marco que no comprometen el estado de la malla, la cual no presenta ninguna condición que impida la realización de mediciones. En general, el tamiz se encuentra en buen estado y, por ende, se procede a la calibración respectiva del marco y la malla.

Calibración del Marco:

	Valor Nominal *	Valor Promedio Medido	Incertidumbre Expandida	k para 95,45 % de Nivel de confianza
Díámetro Interior	203,2 mm ± 0,46 mm	195,675 mm	0,016 mm	2,00
Altura Nominal	90,8 mm	90,100 mm	0,0091 mm	2,00
Díámetro de Tamizado	180,2 mm	180,250 mm	0,016 mm	2,00

Tabla 1. Resultados de la calibración del marco.

Calibración de la Abertura:

Designación	No. 20	Abertura Nominal	850 µm	
Valor Nominal **	Valor Medido	Incertidumbre Expandida	k para 95,45 % de nivel de confianza	
Abertura Promedio Y	850 µm ± 28,195 µm	868,4 µm	2,00	
Abertura Máxima X	803,881 µm	872,8 µm	5,9 µm	
Desviación Estándar Máxima	35,25 µm	10,7 µm	Aberturas medidas	80

Tabla 2. Resultados de la calibración de la malla.

Díámetro del Alambre:

	Valor Nominal **	Valor Medido	Incertidumbre Expandida	k para 95,45 % de nivel de confianza
Díámetro del Alambre	0,509 mm	0,477 mm	0,006 mm	2,00
Díámetro Máximo	0,580 mm			
Díámetro Mínimo	0,439 mm			

Tabla 3. Resultados de la calibración del diámetro del alambre.

* Valores nominales según ASTM E11 - 17 Tabla 2.

** Valores nominales según ASTM E11 - 17 Tabla 1.

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Laboratorio: Calle 18 N° 103 B-72 | PBX: 57(1) 7454555 | Bogotá, D.C. Colombia | labmetrologia@pinzuar.com.co | www.pinzuar.com.co



PINZUAR LTDA
LABORATORIO DE METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN - LABORATORIO DE LONGITUD
Calibration Certificate - Laboratory of Longitude

L 22760

INSTRUMENTO <i>Instrument</i>	TAMIZ 8"	Pág 1 de 3
FABRICANTE <i>Manufacturer</i>	PINZUAR LTDA.	
MODELO <i>Model</i>	GRANOTEST	
NÚMERO DE SERIE <i>Identification number</i>	81482	
IDENTIFICACIÓN INTERNA <i>Internal Identification</i>	E-GT 022	
MALLA <i>Mesh</i>	1 in.	
SOLICITANTE <i>Customer</i>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.	
DIRECCIÓN <i>Address</i>	CAR. CENTRAL NRO 3883 INT. A (FRTE UNCP-SNOS. UDE- AV MCAL. CASTILLA) JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO #ARCA DE SUELOS Y CONCRETO	
CIUDAD <i>City</i>	JUNIN	
FECHA DE CALIBRACIÓN <i>Date of calibration</i>	2018 - 01 - 26	
FECHA DE EXPEDICIÓN <i>Date of Issue</i>	2018 - 04 - 12	
NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS <i>Number of pages of this certificate and documents attached</i>	03	

FIRMAS AUTORIZADAS
Authorized Signatory (s)


Teog Víctor Alfonso Ballesteros
Director Laboratorio Metrología


Ing. Miguel Andrés Vela
Métrico Laboratorio Metrología

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente, permiso por escrito del laboratorio que lo emite.
This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.
Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made.
El Laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o la información contenida en este certificado.
The issuing laboratory assumes no responsibility for any ensuing damages due to the misuse of the calibrated instruments and/or the information of this certificate.

Laboratorio - Calle 18 N° 103 B - 72
Bogotá, D.C. Colombia

PBX 57(1) 7454555

www.pinzuar.com.co
labmetrologia@pinzuar.com.co

NÚMERO: L - 21817

Pág. 3 de 3

CONDICIONES AMBIENTALES

Durante la calibración se realizó dentro de las siguientes condiciones ambientales

Temperatura Máxima:	20,0 °C	Humedad Máxima:	65 %
Temperatura Mínima:	20,0 °C	Humedad Mínima:	65 %

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

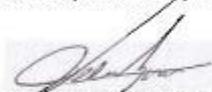
La incertidumbre expandida de la medición reportada (página No. 2, Tabla de resultados), se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura aproximadamente al 95 %. Basados con el documento: JCGM 100:2008, GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition, September 2008.

TRAZABILIDAD

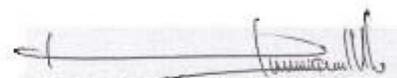
Los patrones del laboratorio de metrología de Pinzuar Ltda. han sido trazados al Sistema Internacional de Unidades S.I.

OBSERVACIONES

1. Los certificados de calibración sin las firmas no tienen validez.
2. El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición a intervalos apropiados.
3. Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente por escrito del laboratorio que lo emite.
4. Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.
5. Se adjunta la estampilla de calibración No. L - 21817



Teog. Victor Alfonso Ballesteros
Director Laboratorio Metrología



Ing. Miguel Andrés Vela
Metrología Laboratorio Metrología

Firma Certificado

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Laboratorios: Calle 18 N° 103 B-72 | PBX: 57(1) 7454555 | Bogotá, D.C., Colombia | labmetrologia@pinzuar.com.co | www.pinzuar.com.co



DATOS TÉCNICOS

Solicitante	INVERSIONES GENERALES CENTALRO INGENIEROS S.A.C.
Lugar de Calibración	Laboratorio de Metrología PINZUAR Ltda. (Longitud)
Método Empleada	Comparación Directa
Documento de Referencia	ASTM E 11.2015
Procedimiento Interno Número	LM - PC - 12
Instrumentos de referencia y auxiliares	Pie de Rey, Medidor de Interiores y Medidor de Profundidad
Certificados No.	L - 18880, L - 18878 y L - 18941 de Pinzuar Ltda.

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Al ítem en referencia se le efectuó una inspección visual que evidenció defectos en el metro que no comprometen el estado de la muestra, la cual no presenta ninguna condición que impida la realización de mediciones. En general, el ítem se encuentra en buen estado y, por ende, se procede a la calibración respectiva del mismo y la muestra.

Calibración del Marco:

	Valor Nominal **	Valor Promedio Medido	Incertidumbre Expandida	k para 95.45 % de Nivel de confianza
Dímetro Interior	203,2 mm ± 0,78 mm	203,840 mm	0,016 mm	2,00
Alfiler Nominal	50,8 mm	50,235 0 mm	0,002 1 mm	2,00
Dímetro de Trazado	100,2 mm	100 868 mm	0,035 mm	2,00

Tabla 1. Resultados de la calibración del marco.

Calibración de la Abertura:

Designación	T. in.	Abertura Nominal	25 mm	
Valor Nominal **	Valor Medido	Incertidumbre Expandida	k para 95.45 % de nivel de confianza	
Abertura Promedio Y	25 mm ± 0,002 mm	24 836 mm		
Abertura Máxima X	26,288 mm	25,040 mm	27 µm	2,00
Designación Estándar Máxima	No Aplica	0,250 mm	Aberturas medidas	nil

Tabla 2. Resultados de la calibración de la muestra.

Dímetro del Alambre:

	Valor Nominal **	Valor Medido	Incertidumbre Expandida	k para 95.46 % de nivel de confianza
Dímetro del Alambre	3,50			
Dímetro Máximo	4,1	3,482 mm	27 µm	2,00
Dímetro Mínimo	3			

Tabla 3. Resultados de la calibración del diámetro del alambre.

* Valores nominales según ASTM E11 - 17 Tabla 2.

** Valores estándares según ASTM E11 - 17 Tabla 2.



PINZUAR LTDA
LABORATORIO DE METROLOGÍA

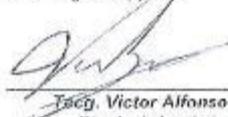


CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN - LABORATORIO DE LONGITUD
Calibration Certificate - Laboratory of Longitude

L 22758

INSTRUMENTO <i>Instrument</i>	TAMIZ B'	Pág 1 de 3
FABRICANTE <i>Manufacturer</i>	PINZUAR LTDA.	
MODELO <i>Model</i>	GRANO TEST	
NÚMERO DE SERIE <i>Identification number</i>	60397	
IDENTIFICACIÓN INTERNA <i>Internal identification</i>	E-GT-023	
MALLA <i>Mesh</i>	1 1/2 in.	
SOLICITANTE <i>Customer</i>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.S.	
DIRECCIÓN <i>Address</i>	CAR. CENTRAL N°C. 3950 INT. A (FRTE UNCP- SÑOS GDE AV MCAL. CASTILLA) JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO # AREA DE SUELOS II Y CONCRETO	
CIUDAD <i>City</i>	JUNIN	
FECHA DE CALIBRACIÓN <i>Date of calibration</i>	2018 - 01 - 04	
FECHA DE EXPEDICIÓN <i>Date of issue</i>	2018 - 04 - 12	
NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS <i>Number of pages of this certificate and documents attached</i>	03	

FIRMAS AUTORIZADAS
Authorized Signature (s)



Ing. Victor Alfonso Ballesteros
Director Laboratorio Metrología



Ing. Wiquef Andrés Vela
Metrología Laboratorio Metrología

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente, permiso por escrito del laboratorio que lo emite.
This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.
Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made.
El Laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o la información contenida en este certificado.
The issuing laboratory assumes no responsibility for any ensuing damages due to the misuse of the calibrated instruments and/or the information of this certificate.

Laboratorio - Calle 18 N° 103 B - 72
Bogotá, D.C. Colombia

PBX 57 (1) 464565

www.pinzuar.com.co
labmetrologia@pinzuar.com.co



CONDICIONES AMBIENTALES

Durante la calibración se realizó dentro de las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Máxima:	19,8 °C	Humedad Máxima:	55 %
Temperatura Mínima:	19,6 °C	Humedad Mínima:	65 %

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

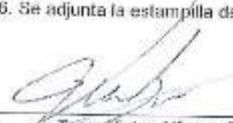
La incertidumbre expuesta de la medición reportada (página No. 2, Tabla de resultados), se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura aproximadamente al 95 %. Basados con el documento: JOGM 100 2006, GUM 1995 with minor corrections, Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement, First Edition, September 2008.

TRAZABILIDAD

Los patrones del laboratorio de metrología de Pinzuar Ltda. han sido trazados al Sistema Internacional de Unidades S.I.

OBSERVACIONES

1. Los certificados de calibración sin las firmas no tienen validez.
2. El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición a intervalos apropiados.
3. Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente por escrito del laboratorio que lo emite.
4. Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.
5. Este certificado reemplaza al certificado L - 22088, con fecha de expedición 2018 - 02-07
6. Se adjunta la estampilla de calibración No. L - 22760


Tecn. Victor Alfonso Ballesteras
Director Laboratorio Metrología


Ing. Miguel Andrés Vela
Métrologo Laboratorio Metrología

Firma Certificado

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Laboratorio: Calle 18 N° 103 B-72 | PBX: 57(1) 7454555 | Bogotá, D.C. Colombia | labmetrologia@pinzuar.com.co | www.pinzuar.com.co



DATOS TÉCNICOS

Solicitante	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
Lugar de Calibración	Laboratorio de Metrología PINZUAR Ltda. (Longitud)
Método Empleada	Comparación Directa
Documento de Referencia	ASTM E 11:2015
Procedimiento Interno Número	LM - PC - 12
Instrumentos de referencia y auxiliares	Pie de Rey, Medidor de Interiores y Medidor de Profundidad
Certificados No.	L - 18880, L - 18878 y L - 18841 de Pinzuar Ltda.

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Al tamiz en referencia se le efectuó una inspección visual que evidenció daños en el marco que no comprometen el estado de la malla, la cual no presenta ninguna condición que impida la realización de mediciones. En general, el tamiz se encuentra en buen estado y, por ende, se procede a la calibración respectiva del marco y la malla.

Calibración del Marco:

	Valor Nominal *	Valor Promedio Medido	Incertidumbre Expandida	k para 95,45 % de Nivel de confianza
Dímetro Interior:				
Abertura Nominal	202,2 mm ± 0,28 mm	203,243 mm	0,016 mm	2,00
Dímetro de Tanizado	160,2 mm	160,442 5 mm	0,008 1 mm	2,00
		160,789 mm	0,015 mm	2,00

Tabla 1. Resultados de la calibración del marco.

Calibración de la Abertura:

Designación	1 75 in.	Abertura Nominal	37,5 mm	k para 95,45 % de Nivel de confianza
Valor Nominal **	Valor Medido	Incertidumbre Expandida		
Abertura Promedio Y	37,5 mm ± 0,014 mm	37,875 mm	27 µm	2,00
Abertura Máxima X	39,167 mm	38,100 mm		
Desviación Estándar Máxima	No Aplica	0,212 mm	Aberturas medidas	all

Tabla 2. Resultados de la calibración de la malla.

Dímetro del Alambre:

	Valor Nominal **	Valor Medido	Incertidumbre Expandida	k para 95,45 % de Nivel de confianza
Dímetro del Alambre	4,5			
Dímetro Máximo	5,2	4,510 mm	27 µm	2,00
Dímetro Mínimo	3,8			

Tabla 3. Resultados de la calibración del diámetro del alambre.

* Valores nominales según ASTM E11 - 17 Tabla 2.

** Valores nominales según ASTM E11 - 17 Tabla 3.



PINZUAR LTDA
LABORATORIO DE METROLOGÍA

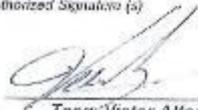


CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN - LABORATORIO DE LONGITUD
Calibration Certificate - Laboratory of Longitude

L 22761

INSTRUMENTO <i>Instrument</i>	TAMIZ 8"	Pág. 1 de 3
FABRICANTE <i>Manufacturer</i>	PINZUAR LTDA.	
MODELO <i>Model</i>	GRAND TEST	
NÚMERO DE SERIE <i>Identification number</i>	61584	
IDENTIFICACIÓN INTERNA <i>Internal Identification</i>	E-GT-024	
MALLA <i>Mesh</i>	No. 40	
SOLICITANTE <i>Customer</i>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.	
DIRECCIÓN <i>Address</i>	CAR. CENTRAL NRO. 3960 INT. A (FRTE UNCP- SÑOS. GDE AV. MGAL. CASTILLA) JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO (AREA DE SUELOS II Y CONCRETO	
CIUDAD <i>City</i>	JUNIN	
FECHA DE CALIBRACIÓN <i>Date of calibration</i>	2018 - 01 - 28	
FECHA DE EXPEDICIÓN <i>Date of issue</i>	2018 - 04 - 12	
NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS <i>Number of pages of this certificate and documents attached</i>	03	

FIRMAS AUTORIZADAS.
Authorized Signatures (s)



Tecg. Victor Alfonso Ballesteros
Director Laboratorio Metrología



Ing. Miguel Andrés Vela
Metrólogo Laboratorio Metrología

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente, permiso por escrito del laboratorio que lo emite.
This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.
Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made.
El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o la información contenida en este certificado.
The issuing laboratory assumes no responsibility for any ensuing damages due to the misuse of the calibrated instruments and/or the information of this certificate.

Laboratorios - Calle 18 N° 103 B - 72
Bogotá, D.C. Colombia

PBX 57(1) 7454555

www.pinzuar.com.co
labmetrologia@pinzuar.com.co



NÚMERO: L - 22758

Pág. 2 de 3

CONDICIONES AMBIENTALES

Durante la calibración se realizó dentro de las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Máxima:	19,8 °C	Humedad Máxima:	65 %
Temperatura Mínima:	19,8 °C	Humedad Mínima:	65 %

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

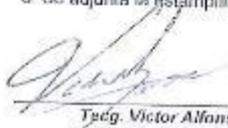
La incertidumbre expandida de la medición reportada (página No. 2, Tabla de resultados), se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura aproximadamente al 95 %. Basados con el documento: JCGM 100:2009 GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition, September 2008.

TRAZABILIDAD

Los patrones del laboratorio de metrología de Pinzuar Ltda. han sido trazados al Sistema Internacional de Unidades S.I.

OBSERVACIONES

1. Los certificados de calibración sin las firmas no tienen validez.
2. El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición a intervalos apropiados.
3. Este certificado expresa solamente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente por escrito del laboratorio que lo emite.
4. Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.
5. Este Certificado reemplaza al certificado L - 22086, con fecha de expedición 2018-02-06.
6. Se adjunta la estampilla de calibración No. L - 22758


Ing. Víctor Alfonso Ballesteros
 Director Laboratorio Metrología


Ing. Miguel Andrés Vela
 Metrología Laboratorio Metrología

Pinzuar Calibración

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Laboratorio: Calle 18 N° 105 B-72 | PBX: 57(1) 7454855 | Bogotá, D.C. Colombia | la@metrologia@pinzuar.com.co | www.pinzuar.com.co



DATOS TÉCNICOS

Solicitante	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
Lugar de Calibración	Laboratorio de Metrología PINZUAR Ltda. (Longitud)
Método Empleado	Comparación Directa
Documento de Referencia	ASIM E-13.2015
Procedimiento Interno Número	LM-PC-12
Instrumentos de referencia y auxiliares	Regilla Micrométrica, Microscopio Estereoscópico, Pie de Rey, Medidor de Interiores y Medidor de Profundidad
Certificados No.	2273 del INM \ L - 18880, L - 18878 y L - 18941 de Pinzuar Ltda.

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Luego de realizar una inspección visual al tamiz se concluyó que no presenta suciedad, pliegues ni arrugas en la malla. El marco tampoco evidenciaba defectos importantes. En general, el tamiz se encuentra en buen estado. Se procede a la calibración respectiva del marco y la malla.

Calibración del Marco:

	Valor Nominal *	Valor Promedio Medido	Incidencia Exponida	k para 95,45 % de Nivel de confianza
Diámetro Interior	205,2 mm ± 0,76 mm	203,610 mm	2,016 mm	2,00
Alura Nominal	80,8 mm	80,117 6 mm	0,066 1 mm	2,30
Diámetro de Trazado	160,2 mm	160,468 mm	0,016 mm	2,00

Tabla 2. Resultados de la calibración del marco.

Calibración de la Abertura:

	Designación	No. 40	Abertura Nominal	475 µm
	Valor Nominal **	Valor Medido	Incidencia Exponida	k para 95,45 % de nivel de confianza
Abertura Promedio Y	425 µm ± 15,992 µm	432,0 µm	4,5 µm	2,00
Abertura Máxima X	497,568 µm	438,1 µm		
Desviación Estándar Máxima	22,43 µm	4,1 µm	Acuerdo con requisitos	120

Tabla 3. Resultados de la calibración de la malla.

Diámetro del Alambre:

	Valor Nominal **	Valor Medido	Incidencia Exponida	k para 95,45 % de nivel de confianza
Diámetro del Alambre	0,280 mm			
Diámetro Máximo	0,520 mm	280,2 µm	4,8 µm	2,00
Diámetro Mínimo	0,240 mm			

Tabla 4. Resultados de la calibración del diámetro del alambre.

* Valores nominales según ASIM F11 - 17 Tabla 2

** Valores nominales según ASTM F11 - 17 Tabla 1

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN - LABORATORIO DE LONGITUD
Calibration Certificate - Laboratory of Longitude

L 21828

INSTRUMENTO <i>Instrument</i>	TAMIZ 8'	<i>Pág 1 de 3</i>
FABRICANTE <i>Manufacturer</i>	PINZUAR LTDA.	
MODELO <i>Model</i>	GRANOTEST	
NÚMERO DE SERIE <i>Identification number</i>	59479	
IDENTIFICACION INTERNA <i>Internal Identification</i>	No Presenta	
MALLA <i>Mesh</i>	No. 60	
SOLICITANTE <i>Customer</i>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.	
DIRECCIÓN <i>Address</i>	CAR. CENTRAL NRO. 3950 INT. A (FRTE UNCP- SÑOS.GDE-AV MCAL. CASTILLA) JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO	
CIUDAD <i>City</i>	JUNIN	
FECHA DE CALIBRACIÓN <i>Date of calibration</i>	2018 - 01 - 24	
FECHA DE EXPEDICIÓN <i>Date of issue</i>	2018 - 02 - 06	
NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS <i>Number of pages of this certificate and documents attached</i>	03	

FIRMAS AUTORIZADAS
Authorized Signature (s)



Ing. Victor Alfonso Ballesteros
Director Laboratorio Metrología



Ing. Miguel Andrés Vela
Metrología Laboratorio Metrología

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente, permiso por escrito del laboratorio que lo emite.
This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.
Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made.
El Laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o la información contenida en este certificado.
The issuing laboratory assumes no responsibility for any ensuing damages due to the misuse of the calibrated instruments and/or the information of this certificate.



NÚMERO: L-22781
Pág. 3 de 3

CONDICIONES AMBIENTALES

Durante la calibración se realizó dentro de las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Máxima:	19,6 °C	Humedad Máxima:	58 %
Temperatura Mínima:	18,5 °C	Humedad Mínima:	58 %

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición reportada (página No. 2, Tabla de resultados), se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura aproximadamente al 95 %. Basados con el documento: JCGM 100:2009, GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition, September 2000.

TRAZABILIDAD

Los patrones del laboratorio de metrología de Pinzuar Ltda. han sido trazados al Sistema Internacional de Unidades S.I.

OBSERVACIONES

1. Los certificados de calibración sin las firmas no tienen validez.
2. El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición a intervalos apropiados.
3. Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente por escrito del laboratorio que lo emite.
4. Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo omite no se responsabiliza de los perjuicios que pueden derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.
5. Este certificado reemplaza al certificado L - 22090 con fecha de expedición 2018 - 02 - 07
6. Se adjunta la estampilla de calibración No. L - 22781

Ing. Víctor Alfonso Ballesteros
Director Laboratorio Metrología

Ing. Miguel Andrés Vela
Métrólogo Laboratorio Metrología

Fs. de Calibrado



DATOS TÉCNICOS

Solicitante	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
Lugar de Calibración	Laboratorio de Metrología PINZUAR Ltda. (Longitud)
Método Emplead	Comparación Directa
Documento de Referencia	ASTM E 11.2015
Procedimiento Interno Número	LM - PC - 12
Instrumentos de referencia y auxiliares	Regilla Micrométrica, Microscopio Episcópico, Pie de Rey, Medidor de Interiores y Medidor de Profundidad
Certificados No.	2274 del INM y 0851 del INM V.L - 18880, L - 18878 y L - 18841 de Pinzuar Ltda.

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Al tamiz en referencia se le efectuó una inspección visual que evidenció defectos en el marco que no comprometen el estado de la malla, la cual no presenta ninguna condición que impida la realización de mediciones. En general, el tamiz se encuentra en buen estado y, por ende, se procede a la calibración respectiva del marco y la malla.

Calibración del Marco:

	Valor Nominal *	Valor Promedio Medido	Incertidumbre Expandida	k para 95,45 % de Nivel de confianza
Dímetro Interior	203,2 mm ± 0,76 mm	203,430 mm	0,016 mm	2,00
Altura Nominal	50,8 mm	50,117 5 mm	0,009 1 mm	2,00
Dímetro de Tamizado	190,2 mm	190,703 mm	0,016 mm	2,00

Tabla 1. Resultados de la calibración del marco.

Calibración de la Abertura:

Designación	No. #0	Abertura Nominal	250 µm	
Valor Nominal **	Valor Medido	Incertidumbre Expandida	k para 95,45 % de nivel de confianza	
Abertura Promedio Y	250 µm ± 8,902 µm	251,2 µm	4,8 µm	2,00
Abertura Máxima X	302,028 µm	258,0 µm		
Desviación Estándar Máxima	16,11 µm	3,5 µm	Aberturas medidas	160

Tabla 2. Resultado de la calibración de la malla.

Dímetro del Alambre:

	Valor Nominal **	Valor Medido	Incertidumbre Expandida	k para 95,45 % de nivel de confianza
Dímetro del Alambre	0,100 mm			
Dímetro Máximo	0,210 mm	157,0 µm	4,8 µm	2,00
Dímetro Mínimo	0,130 mm			

Tabla 3. Resultados de la calibración del alambre del alambre

* Valores nominales según ASTM E11 - 17 Tabla 2

** Valores nominales según ASTM E11 - 17 Tabla 1

104

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN - LABORATORIO DE LONGITUD
Calibration Certificate - Laboratory of Longitude

L 21826

INSTRUMENTO <i>Instrument</i>	TAMIZ 8"	Pág 1 de 3
FABRICANTE <i>Manufacturer</i>	PINZUAR LTDA.	
MODELO <i>Model</i>	GRANOTEST	
NÚMERO DE SERIE <i>Identification number</i>	60810	
IDENTIFICACION INTERNA <i>Internal Identification</i>	No Presenta	
MALLA <i>Mesh</i>	No. 140	
SOLICITANTE <i>Customer</i>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.	
DIRECCIÓN <i>Address</i>	CAR CENTRAL NRO. 3950 INT. A (FRTE UNCP- SÑOS.GDE-AV MCAL. CASTILLA) JUNIN - HUANCAYO - EI TAMBO	
CIUDAD <i>City</i>	JUNIN	
FECHA DE CALIBRACIÓN <i>Date of calibration</i>	2018 - 01 - 24	
FECHA DE EXPEDICIÓN <i>Date of issue</i>	2018 - 02 - 06	
NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS <i>Number of pages of this certificate and documents attached</i>	03	
FIRMAS AUTORIZADAS <i>Authorized Signature (s)</i>		



Tec. Victor Alfonso Ballesteros
Director Laboratorio Metrología



Ing. Miguel Andrés Vela
Métrólogo Laboratorio Metrología

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente, permiso por escrito del laboratorio que lo emite.
This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.
Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made.
El Laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que pueden derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o la información contenida en este certificado.
The issuing laboratory assume no responsibility for any ensuing damages due to the misuse of the calibrated instruments and/or the information of this certificate.



CONDICIONES AMBIENTALES

Durante la calibración se realizó dentro de las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Máxima:	19.3 °C	Humedad Máxima:	60 %
Temperatura Mínima:	19.2 °C	Humedad Mínima:	60 %

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La Incertidumbre expandida de la medición reportada (página No. 2, Tabla de resultados), se establece como la Incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura aproximadamente al 95 %. Basados con el documento: JCGM 100:2008, GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition, September 2008.

TRAZABILIDAD

Los patrones del laboratorio de metrología de Pinzuar Ltda. han sido trazados al Sistema Internacional de Unidades S.I.

OBSERVACIONES

1. Los certificados de calibración sin las firmas no tienen validez.
2. El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición a intervalos apropiados.
3. Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente por escrito del laboratorio que lo emite.
4. Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.
5. Se adjunta la estampilla de calibración No. L - 21828


Ing. Victor Alfonso Ballesteros
Director Laboratorio Metrología


Ing. Miguel Andrés Vela
Métrólogo Laboratorio Metrología

Fin de Certificado



DATOS TÉCNICOS

Solicitante	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
Lugar de Calibración	Laboratorio de Metrología PINZUAR Ltda. (Longitud)
Método Empleado	Compensación Directa
Documento de Referencia	ASME E-11-2015
Procedimiento Interno Número	LM - PC - 12
Instrumentos de referencia y auxiliares	Regilla Micrométrica, Microscopio Episcópico, Pie de Rey, Medidor de Interiores y Medidor de Profundidad
Certificados No.	2774 del INM y 0851 del INM ¹ L - 18878, L - 18877 y L - 18879 de Pinzuar Ltda.

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Luego de realizar una inspección visual al tamiz se concluyó que no presenta suciedad, grietas ni empujes en la malla. El marco tampoco evidenciaba defectos importantes. En general, el tamiz se encuentra en buen estado. Se procede a la calibración respectiva del marco y la malla.

Calibración del Marco:

	Valor Nominal *	Valor Promedio Medido	Incertidumbre Expandida	k para 95,45 % de Nivel de confianza
Dímetro Interior	203,2 mm ± 0,76 mm	203,338 mm	0,016 mm	2,00
Altura Nominal	50,5 mm	50,280 mm	0,009 mm	2,00
Dímetro de Tamizado	150,2 mm	151,153 mm	0,016 mm	2,00

Tabla 1. Resultados de la calibración del marco.

Calibración de la Abertura:

Designación	No. 140	Abertura Nominal	100 µm	
Valor Nominal **	Valor Medido	Incertidumbre Expandida	k para 95,45 % de nivel de confianza	
Abertura Promedio Y	109 µm ± 4,659 µm	103,0 µm	1,9 µm	2,00
Abertura Máxima X	137,372 µm	106,2 µm		
Desviación Estándar Máxima	8,65 µm	1,5 µm	Aberturas medidas	200

Tabla 2. Resultados de la calibración de la malla.

Dímetro del Alambre:

	Valor Nominal **	Valor Medido	Incertidumbre Expandida	k para 95,45 % de nivel de confianza
Dímetro del Alambre	0,071 mm	79,1 µm	1,9 µm	2,00
Dímetro Máximo	0,082 mm			
Dímetro Mínimo	0,060 mm			

Tabla 3. Resultados de la calibración del diámetro del alambre.

* Valores nominales según ASTM E11 - 17 Tabla 2.

** Valores nominales según ASTM E11 - 17 Tabla 1.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN - LABORATORIO DE LONGITUD
Calibration Certificate - Laboratory of Longitude

L 21830

INSTRUMENTO <i>Instrument</i>	TAMIZ 8"	Pág 1 de 3
FABRICANTE <i>Manufacturer</i>	PINZUAR LTDA	
MODELO <i>Model</i>	GRANOTEST	
NÚMERO DE SERIE <i>Identificativo número</i>	61693	
IDENTIFICACION INTERNA <i>Internal identification</i>	No Presenta	
MALLA <i>Mesh</i>	No. 200	
SOLICITANTE <i>Customer</i>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.	
DIRECCIÓN <i>Address</i>	CAR. CENTRAL NRO. 3950 INT. A (FRTE UNCP- SÑOS.GDE-AV MCAL. CASTILLA) JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO	
CIUDAD <i>City</i>	JUNIN	
FECHA DE CALIBRACIÓN <i>Date of calibration</i>	2018 - 01 - 24	
FECHA DE EXPEDICIÓN <i>Date of issue</i>	2018 - 02 - 06	
NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS <i>Number of pages of this certificate and documents attached</i>	03	

FIRMAS AUTORIZADAS
Authorized Signature (s)



Ing. Victor Alfonso Ballesteros
Director Laboratorio Metrología



Ing. Miguel Andrés Vela
Métrologo Laboratorio Metrología

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente, permiso por escrito del laboratorio que lo emite.
This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.
Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made.
El Laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o la información contenida en este certificado.
The issuing laboratory assumes no responsibility for any ensuing damages due to the misuse of the calibrated instruments and/or the information of this certificate.

NÚMERO: L - 21826
Pág. 3 de 3

CONDICIONES AMBIENTALES

Durante la calibración se realizó dentro de las siguientes condiciones ambientales

Temperatura Máxima:	20,6 °C	Humedad Máxima:	62 %
Temperatura Mínima:	20,3 °C	Humedad Mínima:	57 %

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

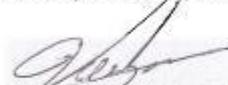
La incertidumbre expandida de la medición reportada (página No. 2, Tabla de resultados), se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura aproximadamente al 95 %. Basados con el documento: JCGM 100:2008, GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement, First Edition, September 2008.

TRAZABILIDAD

Los patrones del laboratorio de metrología de Pinzuar Ltda. han sido trazados al Sistema Internacional de Unidades S.I.

OBSERVACIONES

1. Los certificados de calibración sin las firmas no tienen validez.
2. El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición a intervalos apropiados.
3. Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente por escrito del laboratorio que lo emite.
4. Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.
5. Se adjunta la estampilla de calibración No. L - 21826



Ing. Víctor Alfonso Ballesteros
Director Laboratorio Metrología



Ing. Miguel Andrés Vela
Métrólogo Laboratorio Metrología

Fin de Certificado

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Laboratorios: Calle 18 N° 103 B-72 | PBX: 57(1) 7454555 | Bogotá, D.C. Colombia | labmetrologia@pinzuar.com.co | www.pinzuar.com.co

NÚMERO: L - 21830

Pág. 2 de 3

DATOS TÉCNICOS

Solicitante	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
Lugar de Calibración	Laboratorio de Metrología PINZUAR Ltda. (Longitud)
Método Empleado	Comparación Directa
Documento de Referencia	ASTM E 11.2015
Procedimiento Interno Número	LM - PC - 12
Instrumentos de referencia y auxiliares	Regilla Micrométrica, Microscopio Episcópico, Pie de Rey, Medidor de Interiores y Medidor de Profundidad
Certificados No.	2274 del INM y 0651 del INM \ L - 1887/B L - 18877 y L - 18679 de Pinzuar Ltda.

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Tras de realizar una inspección visual al tamiz se concluyó que no presenta suciedad, pliegues ni arugas en la malla. El marco tampoco evidenciaba defectos importantes. En general, el tamiz se encuentra en buen estado. Se procede a la calibración respectiva del marco y la malla.

Calibración del Marco:

	Valor Nominal **	Valor Promedio Medido	Incertidumbre Expandida	k para 95,45 % de Nivel de confianza
Díametro Interior	203,2 mm ± 0,76 mm	203,370 mm	0,016 mm	2,00
Altura Nominal	50,8 mm	50,412 5 mm	0,009 1 mm	2,00
Díametro de Tamizado	191,7 mm	191,350 mm	0,016 mm	2,00

Tabla 1. Resultados de la calibración del marco.

Calibración de la Abertura:

Designación	Nº 200	Abertura Nominal	75 µm	
Valor Nominal **	Valor Medido	Incertidumbre Expandida	k para 95,45 % de nivel de confianza	
Abertura Promedio Y	75 µm ± 3,733 µm	78,6 µm	1,9 µm	2,00
Abertura Máxima X	100,000 µm	78,9 µm		
Desviación Estándar Máxima:	4,04 µm	1,2 µm	Aberturas medidas	250

Tabla 2. Resultados de la calibración de la malla.

Díametro del Alambre:

	Valor Nominal **	Valor Medido	Incertidumbre Expandida	k para 95,45 % de nivel de confianza
Díametro del Alambre	0,060 mm	47,9 µm	1,9 µm	2,00
Díametro Máximo	0,068 mm			
Díametro Mínimo	0,043 mm			

Tabla 3. Resultados de la calibración del alambre del alambre.

* Valores nominales según ASTM E 11 - 17 Tabla 2.

** Valores nominales según ASTM E 11 - 17 Tabla 2.

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Laboratorios: Calle 18 N° 103 B-72 | PBX: 57(1) 7454555 | Bogotá, D.C. Colombia | labmetrologia@pinzuar.com.co | www.pinzuar.com.co

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: CCP-0155-018-21



IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE

NOMBRE: INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 DIRECCIÓN: CAR. CENTRAL NRO 3950 INT. A JUNIN HUANCAYO EL TAMBO
 DIF. FONO: 967 875 880
 PERSONA(S) DE CONTACTO: VICTOR PUÑA DULZAS

IDENTIFICACIÓN DEL ÍTEM DE CALIBRACIÓN

ITEM:	BALANZA DE PRECISION	UNIDAD DE MEDIDA:	Gramos (g)
MARCA:	OHJUS	DIVISION DE ESCALA REAL (g):	0.1
MODELO:	SH9001F	DIVISION DE ESCALA DE VERIFICACION (μ):	0.1
SERIE:	8346710542	CAPACIDAD MÁXIMA (Max):	5000
CÓDIGO:	E-01-060	CAPACIDAD MÍNIMA (Min):	2
CLASE:	(M) MEDIA	COEFICIENTE DE TEMPERATURA (%):	0.0020/100 / °C
UBICACIÓN:	SUELOS II Y CONCRETO		

EQUIPAMIENTO UTILIZADO

CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	VENC. CAL.	Nº CERTIFICADO
ELP-PT-004	JUOGO DE MASAS (1)	HAFNER	P1	9651015	2021-06-23	OC-1930-004-20
ELP-PT-002	PESA	HAFNER	M2	ACE	2021-06-23	OC-1930-002-20
ELP-PI-008	BARÓMETRO	CONTROL COMPANY	Nv30	180402037	2021-08-30	6520-1080-0075
ELP-PT-056	TERMOCROMÓMETRO	E.L.C.	TH-0510	NO ESPECÍFICA	2021-08-10	CCP-0104-045-20

DECLARACIÓN DE TRAZABILIDAD METROLÓGICA

Los resultados de calibración contenidos en este certificado son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI) por medio de una cadena ininterrompida de calibraciones a través del PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt - Alemania) o de otros Institutos Nacionales de Metrología (INMs).

CALIBRACIÓN

METODO: COMPARACIÓN DIRECTA CON MASAS PATRÓN CERTIFICADAS
 DOCUMENTO DE REFERENCIA: EURAMET CALIBRATION GUIDE No. 18 - VERSION 4.0 (11/2015)
 PROCEDIMIENTO: FLC-CLP-01
 LUGAR DE CALIBRACIÓN: SUELOS II Y CONCRETO
 TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA: 19.8 °C ±0.1 °C
 HUMEDAD RELATIVA MEDIA: 48.9 %RH ±1.2 %RH
 PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIA: 890 hPa ±0.1 hPa
 DENSIDAD MEDIA DEL AIRE: 1.2021 kg/m³ ±0.001 kg/m³

PRUEBA DE PRECISIÓN				PRUEBA DE REPRODUCIBILIDAD	
Posición	Indicación	erro.	± 0.5 g	No. Prueba	Indicación
No. 1	2000.0 g	0.0 g	Cumple	No. 1	5000.0 g
No. 2	2000.0 g	0.0 g	Cumple	No. 2	5000.0 g
No. 3	2000.0 g	0.0 g	Cumple	No. 3	5000.0 g
No. 4	2000.0 g	0.0 g	Cumple	No. 4	5000.0 g
No. 5	2000.0 g	0.0 g	Cumple	No. 5	5000.0 g
	ΔL ₁ , ΔL ₂	0.0 g		erro.	± 0.1 g
				Máx - Mín	0.0 g
				Cumplimiento	Cumple

PRUEBA DE ERRORES DE INDICACIÓN (PRUEBA DE PESAJES)

Nominal	Lección Nom.	Valor Patrón	Error de Medición	Incertidumbre	Factor de Cobertura (k)	erro.	Cumplimiento
[g]	[g]	[g]	[g]	[g]		[+/-g]	
0	0.0	0.000	0.000	0.058	2.00	0.1	Cumple
500	500.0	500.000	0.000	0.082	2.00	0.3	Cumple
1200	1200.0	1200.000	0.000	0.082	2.00	0.3	Cumple
1800	1800.0	1800.000	0.000	0.082	2.00	0.3	Cumple
2400	2400.0	2400.000	0.000	0.082	2.00	0.3	Cumple
3000	3000.0	3000.000	0.000	0.082	2.00	0.3	Cumple
3600	3600.0	3600.000	0.000	0.082	2.00	0.3	Cumple
4200	4200.0	4200.000	0.000	0.082	2.00	0.3	Cumple
4800	4800.0	4800.000	0.000	0.082	2.00	0.3	Cumple
5400	5400.0	5400.000	0.000	0.083	2.00	0.3	Cumple
6000	6000.0	6000.000	0.000	0.083	2.00	0.3	Cumple



NÚMERO: L - 21830

Pág. 3 de 3

CONDICIONES AMBIENTALES

Durante la calibración se realizó dentro de las siguientes condiciones ambientales

Temperatura Máxima:	20,5 °C	Humedad Máxima:	62 %
Temperatura Mínima:	20,2 °C	Humedad Mínima:	58 %

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición reportada (página No. 2, Tabla de resultados), se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura aproximadamente al 95 %. Basados con el documento: JCGM 100:2008, GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition. September 2008.

TRAZABILIDAD

Los patrones del laboratorio de metrología de Pinzuar Ltda. han sido trazados al Sistema Internacional de Unidades S.I.

OBSERVACIONES

1. Los certificados de calibración sin las firmas no tienen validez.
2. El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición a intervalos apropiados.
3. Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente por escrito del laboratorio que lo emite.
4. Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.
5. Se adjunta la estampilla de calibración No. L - 21830


Tceg. Jector Alfonso Ballasteros
Director Laboratorio Metrología


Mtro. Miguel Andrés Vela
Métrólogo Laboratorio Metrología

Fin de Certificado

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Laboratorios: Calle 18 N° 103 B-72 | PBX: 57(1) 7454555 | Bogotá, D.C., Colombia | labmetrologia@pinzuar.com.co | www.pinzuar.com.co

			
IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE			
NOMBRE:	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.		
DIRECCIÓN:	CAR. CENTRAL NRO 3950 INT. A JUNIN HUANCAYO EL TAMBÓ		
TELÉFONO:	969 875 880		
PERSONA(S) DE CONTACTO:	VICTOR PUÑA DULZAS		
CARACTERÍSTICA DE UN RANGO DE PESAJE			
Además de los errores de medición determinados para cada punto de calibración durante la prueba de pesajes, se muestra a continuación una función que permite estimar el error de medición aproximado para cualquier indicación R dentro de todo el intervalo de pesaje.			
Error de Indicación $E_{95}(R)$ en las lecturas brutas o netas:			
Aproximación por una línea recta que pasa por el cero:		Incertidumbre asociada del error de indicación aproximado $u(E_{95})$:	
$E_{95}(R) = 0.0001 + 0.0004 R$		$u(E_{95}) = 0.0001 + 0.0004 R$	
RESULTADOS DE UNA PESADA			
El resultado de una pesada, es decir la lectura corregida aproximada del instrumento se obtiene a partir de:			
$R_{correcta} = R - 100.000E - 0.00 R$			
Por su parte, la incertidumbre asociada del resultado de una pesada es:			
En las mismas condiciones de la calibración	Rango	En condiciones diferentes a las de la calibración	Rango
$U(W) = 2 \cdot \sqrt{(1.667E - 0.00 g)^2 + 12.25E - 12 R^2}$	5000 g	$U(W) = 2 \cdot \sqrt{(1.667E - 0.00 g)^2 + 27.37E - 10 R^2}$	6000 g
OBSERVACIONES			
<p>La incertidumbre reportada en el presente certifi cada es la incertidumbre expandida de medición (intervalo de confianza) la cual se calculó con base en el documento JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la incertidumbre básica controlada por el factor de cobertura k, que para una distribución [de Student] (correspondiente a un nivel de confianza de aproximadamente el 95.45%). Este certificado no podrá reemplazarse excepto en su totalidad en la aprobación de un laboratorio de calibración. Los resultados contenidos en este certificado son válidos únicamente para el ítem aquí descrito, en el momento y bajo las condiciones en que se realizó la calibración.</p> <p>NOTAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La densidad del aire fue calculada con la ecuación OIML 2007, versión exponencial simplificada. - Las masas patrón empleadas cumplen con las especificaciones de la OIML R 111-1:2004. - La prueba de pesajes se realizó cuando las cargas en ambos brazos y en ambas armas de pesar al siguiente punto: - El valor del patrón y el error de medición (mejor estimación del valor verdadero) se muestran con la misma cantidad de decimales que la incertidumbre reportada (véase 7.26 de la GUM). - La incertidumbre expandida declarada en este certificado (página 1) sólo es aplicable cuando se tiene en cuenta el Error de Medición. - El término $E_{95}(R)$ representa la aproximación del error de cualquier lectura R dada por el instrumento, por lo tanto para escribir la lectura corregida de cualquier pesada, se recomienda utilizar la relación $R_{correcta} = R - E_{95}(R)$, en donde R debe reemplazarse por la lectura de la balanza. - El término $U(W)$ representa a la incertidumbre expandida para el resultado de cualquier pesada cuando se trabaja a las mismas condiciones en las que se efectuó la calibración, en donde R debe reemplazarse por la lectura de la balanza. - El término $U(W)$ representa a la incertidumbre expandida para el resultado de cualquier pesada cuando se trabaja a condiciones diferentes a las de la calibración, en donde R debe reemplazarse por la lectura de la balanza. Esta ecuación ha sido derivada que: a) No se pueda hacer asociaciones acerca de la variación de la densidad del aire bajo condiciones diferentes a las de la calibración. b) En ausencia de información acerca de la deriva del instrumento y de su linealidad, se ha asumido que el ítem bajo calibración fue aprobado de acuerdo a la OIML R 76-1:2006 antes de su comercialización. De igual forma, si el coeficiente de temperatura K es desconocido, se asumirá el valor de $1 \times 10^{-7} / ^\circ C$. c) El instrumento se encuentra en una oficina o laboratorio, controlado con ventilación natural: 17 °C a las 27 °C. 			
INFORMACIÓN SOBRE DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD			
<p>Regla de Decisión (Aceptación Simple): El ítem de calibración se acepta como conforme con el requisito especificado de comp (error máximo permitido) si la suma del valor absoluto del error de medición con la incertidumbre expandida de medición es menor o igual al error máximo permitido (errores).</p> <p>(Nota: El error máximo permitido (emp) está dado en el apartado 3.5 de la OIML R 76-1:2006 y se muestra en la tabla de resultados).</p> <p>DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD: De acuerdo a los resultados reportados en este certificado, el ítem de calibración CLMPT-F con el requisito especificado de error máximo permitido (errores).</p>			
CALIBRACIÓN REALIZADA POR:	Jose V. Laguarda	FECHA DE EMISIÓN: 2021-03-10	
FECHA DE RECEPCIÓN DEL ÍTEM:	2021-03-10		
FECHA DE CALIBRACIÓN:	2021-03-10		



Autenticación de certificado

Autorizado y firmado electrónicamente por:

Gerente general - Autorización PCC703195P



Estado legal de firma electrónica

DATOS TÉCNICOS

Máquina de Ensayo Bajo Calibración		
Clase	1,0	
Dirección de Carga	Compresión	
Tipo de Indicación	Digital	
División de Escala	0,001 kN	
Resolución	0,001 kN	
Intervalo de Medición Calibrado	Del 20 % al 100 % de la carga máxima.	
Límite Inferior de la Escala	0,2 kN	
Instrumento(s) de Referencia		
Instrumento(s)	Transductor de Fuerza de 1 MN	
Modelo	KAL 1MN	
Clase	0,5	
Número de Serie	HV325-911250	
Certificado de Calibración	3783 del INM	
Próxima Calibración	2021-01-26	

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó siguiendo los lineamientos establecidos en el documento de referencia NTC-ISO 7500-1:2007 Materiales Metálicos. Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos. Parte 1: Máquinas de Ensayo de Tracción/Compresión Verificación y Calibración del Sistema de Medida de Fuerza. Se utilizó el método de comparación directa aplicando Fuerza Indicada Constante.

Tabla 1.
Indicaciones obtenidas durante la calibración para cada valor de carga aplicado

Indicación del IBC	Indicaciones Registradas del Equipo Patrón para Cada Serie						Promedio $S_{1,2 y 3}$ kN
	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	Promedio	
	Ascendente kN	Ascendente kN	No Aplica ---	Ascendente kN	No Aplica ---		
%	kN	kN	kN	kN	kN	kN	
20	200,00	200,65	199,75	---	200,25	---	200,21
30	300,00	300,17	300,07	---	300,27	---	300,17
40	400,00	398,10	400,19	---	400,49	---	399,60
50	500,00	499,12	499,82	---	499,72	---	499,55
60	600,00	598,84	600,04	---	600,24	---	599,71
70	700,00	699,56	699,96	---	699,76	---	699,76
80	800,00	800,09	799,79	---	799,89	---	799,92
90	900,00	899,41	899,61	---	899,91	---	899,64
100	1000,00	999,44	999,54	---	999,54	---	999,50
		$f_{0,51}$	$f_{0,52}$	$f_{0,53}$	$f_{0,55}$	$f_{0,54}$	
		%	%	%	%	%	
		0,000	0,000	---	0,000	---	

LM-PC-06-T-01 R110

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Laboratorio de Metrología | Cl. 18 #10B-77 | Fsx. 57 (C) 745.4552 | 517/233640 | labmetrologia@pinzuar.com.co | WWW.PINZUAR.COM.CO



Certificado de Calibración - Laboratorio de Fuerza

F-22366-002 R1

Calibration Certificate - Laboratory of Force

Page / Pág. 1 de 5

Equipo <i>Instrument</i>	MÁQUINA DIGITAL PARA ENSAYOS DE CONCRETOS A COMPRESIÓN	Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.
Fabricante <i>Manufacturer</i>	PINZUAR S.A.S.	
Modelo <i>Model</i>	PC-42	
Número de Serie <i>Serial Number</i>	311	
Identificación Interna <i>Internal Identification</i>	E-GT-111	Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Capacidad Máxima <i>Maximum Capacity</i>	1000 KN	
Solicitante <i>Customer</i>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.	El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.
Dirección <i>Address</i>	AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 JUNIN HUANCAYO - PI TAMBO	
Ciudad <i>City</i>	HUANCAYO	<i>The results issued in this certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.</i>
Fecha de Calibración <i>Date of calibration</i>	2020 - 12 - 08	This calibration certificate documents and assures the traceability to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).
Fecha de Emisión <i>Date of issue</i>	2020 - 12 - 23	
Número de páginas del certificado, incluyendo anexos <i>Number of pages of the certificate and documents attached</i>	05	<i>The user is responsible for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.</i>

No la reproducción del Laboratorio de Metrología Pinzuar en su versión electrónica, impresa, escaneada o reproducida en cualquier otro medio, ya que compromete la seriedad que los datos del certificado no se basan en copias. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the signature of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, printed, scanned or reproduced in any other way, since it involves the seriosity that the parts of the certificate are not taken on copies. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas Autorizadas

Authorized Signatures

Ing. Sergio Ivan Martinez
Gerente Laboratorio de Metrología

Ing. Miguel Andrés Vela Avellaneda
Administrador Laboratorio de Metrología

IMP-001-01-01

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Laboratorio de Metrología | Cl. 18 #103B-72 | Fsx: 07 (1) 741 4555 - 0174933640 | comercio@pinzuar.com.ec | WWW.PINZUAR.COM.EC



RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación...

Tabla 3.

Resultados de la calibración de la máquina de ensayo.

Indicación del IBC	Errores Relativos				Resolución Relativa	Incertidumbre Expandida		$k_{p=95\%}$
	Indicación	Repetibilidad	Reversibilidad			U		
%	kN	q %	b %	v %	a %	kN	%	-----
20	200,00	-0,11	0,45	---	0,001	0,55	0,27	2,01
30	300,00	-0,06	0,07	---	0,000	0,33	0,11	2,01
40	400,00	0,10	0,60	---	0,000	1,6	0,39	2,01
50	500,00	0,09	0,14	---	0,000	0,60	0,12	2,01
60	600,00	0,05	0,23	---	0,000	1,0	0,17	2,01
70	700,00	0,03	0,06	---	0,000	0,77	0,11	2,01
80	800,00	0,01	0,04	---	0,000	0,88	0,11	2,01
90	900,00	0,04	0,06	---	0,000	0,99	0,11	2,03
100	1 000,0	0,05	0,01	---	0,000	1,1	0,11	2,01

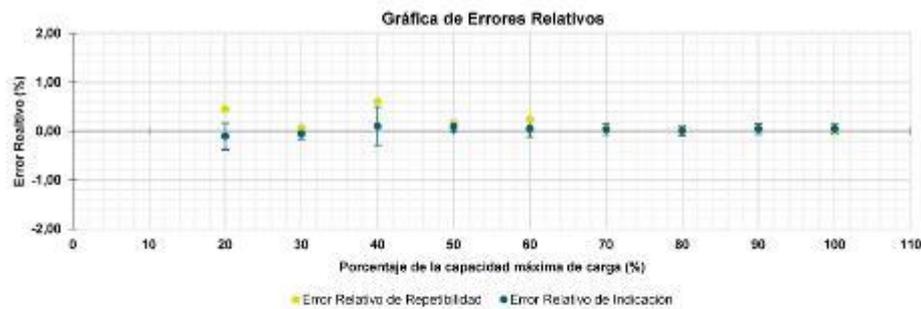


Figura 1. Gráfica de errores relativos

CONDICIONES AMBIENTALES

El lugar de la calibración fue AREA DE ENSAYOS ESPECIALES de la empresa INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C. ubicada en HUANCAYO. Durante la calibración se presentaron las siguientes condiciones ambientales.

Temperatura Ambiente Máxima: 18,3 °C
Humedad Relativa Máxima: 61 % HR

Temperatura Ambiente Mínima: 18,1 °C
Humedad Relativa Mínima: 60 % HR

LM-PC-05-1-01 R11.0

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Laboratorio de Metrología: Cl 18 # 1238 72-183x37 (I) 315 4556 3174233x101 Compañía de Ingeniería y Tecnología | WWW.PINZUAR.COM.CO



INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición reportada (Tabla No.3), se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura $k = 2,025$ y la probabilidad de cobertura, la cual es del 95,45%, con una distribución "t-student". La incertidumbre expandida fue estimada bajo los lineamientos del documento: JCGM 100:2008. GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition, September 2008.

TRAZABILIDAD

El/Los certificado(s) de calibración de el/los patrón(es) usado(s) como referencia para la calibración que se mencionan en la Pág. 2, se pueden descargar accediendo al enlace en el código QR.



CONTACTO

Funcionario con quien se estableció comunicación de manera directa para tratar temas relacionados con la solicitud del servicio

Nombre	ANDIA ARIAS JANET YESSICA
Organización	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
Cargo	GERENTE GENERAL
Teléfono	964868015
Correo Electrónico	GRUPOCENTAUROINGENIEROS@GMAIL.COM

CRITERIOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE LA MÁQUINA DE ENSAYO

La siguiente Tabla proporciona los valores máximos permitidos, para los diferentes errores relativos del sistema de medición de fuerza y para la resolución relativa del indicador de fuerza que caracteriza una escala de la máquina de ensayo de acuerdo con la clase apropiada para sus ensayos según la sección 7 de la Norma NTC-ISO 7500-1:2007 Materiales Metálicos. Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos. Parte 1: Máquinas de Ensayo de Tracción/Compresión Verificación y Calibración del Sistema de Medida de Fuerza

de la escala de la m	Exactitud	Repetibilidad	Reversibilidad ¹	Cero	Resolución relativa
0,5	0,5	0,5	0,75	0,50	0,25
1	1	1	1,5	0,1	0,5
2	2	2	3	0,2	1
3	3	3	4,5	0,3	1,5

¹ El error relativo de reversibilidad se determina solamente cuando es previamente solicitado por el cliente

OBSERVACIONES

- Se realizó una inspección general de la máquina y se determina que: Se puede continuar la calibración como se recibe el equipo
- La calibración se realizó bajo condiciones establecidas en la NTC-ISO 7500-1:2007 Materiales Metálicos. Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos. Parte 1: Máquinas de Ensayo de Tracción/Compresión Verificación y Calibración del Sistema de Medida de Fuerza, en donde se especifica un intervalo de temperatura comprendido entre 10°C a 35°C, con una variación máxima de 2°C durante cada serie de medición.
- En cualquier caso, la máquina debe verificarse si se realiza un cambio de ubicación que requiera desmontaje, o si se somete a ajustes o reparaciones importantes. NTC-ISO 7500-1:2007
- En caso de duda, solo el texto en español de este certificado es válido.
- El presente certificado reemplaza al certificado F-22366-002 R0, expedido el 2020-12-22, el motivo del cambio es: Se corrige el código de identificación a E-GT-111
- Con el presente certificado de calibración se adjunta la etiqueta de calibración No. F-22366-002

Fin del Certificado

(M-PC-05-1-01/R1)0

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Laboratorio de Metrología: Cl 18 #1035 72 | PBRG 67 | (+) 745 4555 | 317223660 | labmetrologia@pinzuar.com | WWW.PINZUAR.COM/CD



RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación...

Tabla 4.

Coefficientes para el cálculo de la fuerza en función de su deformación y su R^2 , el cual refleja la bondad del ajuste del modelo a la variable.

Intercepto	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄
0,40577	0,99727	3,96847 E-06	-2,06721 E-09	0,00000 E00

$$F = A_0 + (A_1 \cdot X) + (A_2 \cdot X^2) + (A_3 \cdot X^3)$$

Tabla 5.

Valores calculados en función de la fuerza aplicada

Indicación kN	0,00	10,00	20,00	30,00	40,00
200,00	200,00	209,99	219,98	229,96	239,95
250,00	249,94	259,93	269,92	279,91	289,90
300,00	299,89	309,88	319,87	329,86	339,86
350,00	349,85	359,84	369,83	379,83	389,82
400,00	399,82	409,81	419,81	429,80	439,80
450,00	449,79	459,79	469,78	479,78	489,78
500,00	499,77	509,77	519,77	529,77	539,76
550,00	549,76	559,76	569,76	579,75	589,75
600,00	599,75	609,75	619,75	629,74	639,74
650,00	649,74	659,74	669,74	679,73	689,73
700,00	699,73	709,73	719,73	729,72	739,72
750,00	749,72	759,72	769,71	779,71	789,71
800,00	799,70	809,70	819,70	829,69	839,69
850,00	849,68	859,68	869,67	879,67	889,66
900,00	899,66	909,65	919,64	929,64	939,63
950,00	949,62	959,61	969,60	979,60	989,59
1000,00	999,58				

Tabla 6.

Valores Residuales

Indicación del IBC kN	Promedio S1, 2 y 3 kN	Por Interpolación kN	Residuales kN
200,00	200,21	200,00	-0,21
300,00	300,17	299,89	-0,28
400,00	399,60	399,82	0,22
500,00	499,55	499,77	0,22
600,00	599,71	599,75	0,04
700,00	699,76	699,73	-0,03
800,00	799,92	799,70	-0,22
900,00	899,64	899,66	0,01
1.000,00	999,50	999,58	0,07

LM-PC-05-F-01 R11.0



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Informe de Calibración

LTF - 040 - 2018

Laboratorio de Tiempo y Frecuencia

Página 1 de 5

Expediente	102671	<p>Este informe de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú. (SLUMP).</p> <p>La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Intercomparaciones que éste realiza en la región.</p> <p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.</p>
Solicitante	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.	
Dirección	Av. Mariscal Castilla N° 3950 El Tambo - Huancayo - Junín	
Instrumento de Medición	CRONÓMETRO	
Marca	ewtto	
Modelo	ET-K9322	
Procedencia	NO INDICA	
Alcance de Indicación	9 h 59 min 59 s	
Resolución	0,01 s (Por debajo de 30 min); 1 s (Desde 30 min)	
Exactitud	NO INDICA	
Número de Serie	E-GT-273 (*)	
Fecha de Calibración	2018-09-17	

Este informe de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL. Informes sin firma y sello carecen de validez.

Fecha	Área de Electricidad y Termometría	Laboratorio de Tiempo y Frecuencia
2018-08-25	BILLY QUISPE CUSIROMA	LUIS PALMA PERALTA
	Dirección de Metrología	Dirección de Metrología

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 811, San Isidro, Lima - Perú
Telf. (01) 810 8820 Anexo 1501
E-mail: metrologia@inacal.gob.pe
Web: www.inacal.gob.pe

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: CCP-0166-022-21

			
IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE			
NOVEDIC:	INVERSIONES GENERALES CONTIAURO INGENIEROS S.A.C.		
DIRECCIÓN:	CAR. CENTRAL, NRO 2690 INT. A JUNIN-HUANUCAYO EL TAWO		
TELÉFONO:	302 813 880		
PERSONAS DE CONTACTO:	VICTOR PERAZA TUPAS		
CARACTERÍSTICA DE UNRANGO DE PESAJE			
Además de las errores de medición debidamente pesada para de calibración durante la prueba de pesaje, se muestra a continuación una función que permite estimar el error de medición aproximado para cualquier indicación R dentro de todo el intervalo de pesaje.			
Error de indicación $E_{ind}(R)$ para lectura bruta o neta		Incertidumbre total del error de indicación aproximado $u(E_{ind}(R))$	
Aproximación por una función a que se usa por el caso		$u(E_{ind}(R)) = 1,159E-03 R$	
$E_{ind}(R) = -0,424E-05 R$			
RESULTADOS DE UNA PESADA			
El resultado de una pesada, es decir la lectura corregida aproximada del instrumento se obtiene a partir de:			
$R_{corr}(R) = R - 0,424E-05 R$			
Por su parte, la incertidumbre asociada del resultado de una pesada es:			
En las mismas condiciones de la calibración	Rango	En condiciones diferentes a las de la calibración	Rango
$UWR = 2 \cdot \sqrt{(0,970E-05 \text{ gr} + 0,344E-12 R^2)}$	2000 g	$UWR = 2 \cdot \sqrt{(0,970E-05 \text{ gr} + 14,160E-10 R^2)}$	2500 g
OBSERVACIONES			
<p>La información reportada en el presente certificado es la información expandida de medición (Intervalo de confianza), la cual se evalúa con base en el documento: ISO 10012:2003 (GUM 1995) en sus condiciones "Limitación de incertidumbre" y "Caso de la incertidumbre de una ley de incertidumbre", más bien tanto la incertidumbre (para reproducir) según el su Manual en la aplicación de la calibración como Calibración. Los resultados obtenidos en este certificado son válidos únicamente para el bien que se describe en el momento y bajo las condiciones en las que se realizó la calibración.</p> <p>NOTAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La derivada de una ley calculada con la ecuación GUM 2001, no es aplicable a la ley. - Los datos podrán emplearse también con las especificaciones de la OIML R 111 y 2054. - La prueba de pesaje se realizó cuando se cargó en el seno de la balanza y se midió el peso de la muestra a la que se pesó. - El valor del peso y el error de medición (para cualquier valor de la muestra) se midieron con la misma calidad de dos veces que la incertidumbre reportada en la ley de la ley. - La incertidumbre expandida declarada en este certificado página 11 (50) es aplicable cuando se tiene en cuenta el Error de Medición. - El término $E_{ind}(R)$ representa la aproximación del error por cualquier valor R dado por el instrumento, por lo tanto para encontrar la lectura corregida de cualquier pesada, es recomendable aplicar la relación $R_{corr}(R) = R - E_{ind}(R)$, en donde R debe reemplazarse por la lectura de la balanza. - El término UWR representa a la incertidumbre asociada para el resultado de cualquier pesada cuando se trabaja a las mismas condiciones en las que se efectuó la calibración, en donde R debe reemplazarse por la lectura de la balanza. - El término UWR representa a la incertidumbre asociada para el resultado de cualquier pesada cuando se trabaja a condiciones diferentes a las de la calibración, en donde R debe reemplazarse por la lectura de la balanza. Esta ecuación no se considera que: <ul style="list-style-type: none"> a) se puede hacer suposiciones acerca de la variación de la densidad de una base de condiciones diferentes a las de la calibración. b) se aumentó la información acerca de la deriva del instrumento y de su bienestar, se ha asumido que el mismo calibrado ha aprobado de acuerdo a la OIML R 76-1 2005 en su estado de comercialización. De igual forma, si el calibrado de referencia R_{ref} es desconocido, se asumió el valor de 100 ± 10. - El instrumento se encuentra en una oficina o laboratorio, cerrado, con ventilación natural. - $17 \pm 0,2$ a $17 \pm 0,2$. 			
INFORMACIÓN SOBRE DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD			
<p>Regla de Decisión (Aceptación Simple): El bien de calibración se usó a continuación con el resultado especificado de error (para referencia) y el valor del valor absoluto del error de medición con la incertidumbre asociada de medición es menor o igual al error máximo permitido (EML).</p> <p>Nota: El error máximo permitido (EML) está dado en el apartado 3.6 de la OIML R 76-1 2005 y se muestra en la ley de resultados.</p> <p>DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD: De acuerdo a los resultados reportados en este certificado, el bien de calibración CUMPLE con el requisito especificado de error (para referencia).</p>			
CALIBRACIÓN REALIZADA POR:	Juan Y. Aguirre		
FECHA DE RECEPCIÓN DEL ÍTEM:	2021-03-10	FECHA DE EMISIÓN: 2021-03-12	
FECHA DE CALIBRACIÓN:	2021-03-10		



Autenticación de certificado

Autorizado y firmado electrónicamente por:

Gerente general - Asociación PIC2003195P



Sureño legal de firma electrónica



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Tiempo y Frecuencia

Informe de Calibración LTF – 040 – 2018

Página 2 de 5

Método de Calibración

Calibración efectuada por el método de inducción midiendo la frecuencia del cronómetro con un contador de frecuencias

Lugar de Calibración

Laboratorio de Tiempo y Frecuencia
Calle de La Prosa N° 150 - San Doña, Lima

Condiciones Ambientales

Temperatura	23,1 °C ± 0,9 °C
Humedad Relativa	59,1 % ± 5,8 %

Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado
Comandado por el Oscilador de Cesio Symmetricom 5071A el cual pertenece a la red SIM Time Scale Comparisons via GPS Common-View (comparación bilateral con NIST) http://sim.nist.gov/scripts/sim_rx_grid.exe	Contador de Frecuencias Agilent 53220A

Patrón de referencia	Oscilador de Cesio Symmetricom 5071A
Desviación fraccional de frecuencia ($\Delta f/f$)	$2,7 \times 10^{-16}$ Hz/Hz
Estabilidad en Frecuencia $\sigma_y(t)$	$8,5 \times 10^{-16}$ Hz/Hz

Observaciones

Se emite el respectivo informe de calibración debido a que el instrumento no cuenta con especificaciones técnicas (exactitud). La calibración se realizó midiendo directamente la frecuencia de la base de tiempo del cronómetro.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Laboratorio de Tiempo y Frecuencia

Informe de Calibración LTF – 040 – 2018

Página 4 de 5

MEDICIÓN DE LA FRECUENCIA DEL CRONÓMETRO

FRECUENCIA (Hz)		$\Delta f/f_0$ ($\mu\text{Hz}/\text{Hz}$)
FUNDAMENTAL f_0	MEDIDA f	
32768	32767,858562	-4,32

Nota: La frecuencia fundamental del cronómetro es la base de tiempo con la cual funciona el instrumento.

dando: $(f-f_0)/f_0 = \Delta f/f_0 \pm U_f$ Con $U_f = 2 \times \sigma_{A(f)}$

Incertidumbre relativa de medición (U_f): **0,36 $\mu\text{Hz}/\text{Hz}$**

dando:

f : Frecuencia medida del cronómetro.

f_0 : Frecuencia nominal (fundamental) del cronómetro.

$\Delta f/f_0$: Desviación fraccional de frecuencia.

U_f : Incertidumbre relativa de medición en términos de la desviación de Allan.

$\sigma_{A(f)}$: Desviación de Allan.

Si $\Delta f/f_0$ es positivo, se tiene que la frecuencia medida (f) es mayor a la frecuencial nominal (f_0), por lo cual el cronómetro se adelanta ($\Delta t/t_0 > 0$). Si $\Delta f/f_0$ es negativo, el cronómetro se atrasa ($\Delta t/t_0 < 0$).

Los resultados en tiempo se obtienen de la medición de la frecuencia del cronómetro usando la siguiente relación:

$$\Delta t/t_0 = \Delta f/f_0$$

Nota

(*) El cronómetro tiene adherida en su parte posterior una etiqueta verde con la inscripción E GT 273.



INACAL
 Instituto Nacional
 de Calidad
 Metrología

Laboratorio de Tiempo y Frecuencia

Informe de Calibración LTF – 040 – 2018

Página 3 de 5

Resultados de Medición

RESULTADOS OBTENIDOS EN TIEMPO DEL CRONÓMETRO

Indicación ¹			Indicación ²	Tiempo de ensayo ³	Error E (s)	Incertidumbre U (s)
h	min	s	t (s)	t_0 (s)		
0	00	01,00	01,00	01,00	-0,0000043	0,000004
0	00	02,00	02,00	02,00	-0,0000086	0,000007
0	00	04,00	04,00	04,00	-0,000017	0,000014
0	00	08,00	08,00	08,00	-0,000035	0,000033
0	00	16,00	16,00	16,00	-0,000069	0,000066
0	00	32,00	32,00	32,00	-0,00014	0,00011
0	01	04,00	64,00	64,00	-0,00028	0,00022
0	02	08,00	128,00	128,00	-0,00055	0,00044
0	04	16,00	256,00	256,00	-0,00110	0,00088
0	08	32,00	512,00	512,00	-0,0022	0,0017
0	17	04,00	1024,00	1024,00	-0,0044	0,0034
0	34	08	2048	2048	-0,0088	0,0067
1	08	16	4096	4096	-0,018	0,014
2	16	32	8192	8192	-0,035	0,027
4	33	04	16384	16384	-0,071	0,054
9	06	08	32768	32768	-0,14	0,11

¹ Indicación del cronómetro en su display LCD.

² Indicación del cronómetro expresado en segundos.

³ Tiempo de ensayo (referencia) del cronómetro o tiempo convencionalmente verdadero.

El tiempo convencionalmente verdadero t_0 puede obtenerse, dentro del alcance calibrado, a partir de la indicación t del cronómetro usando la siguiente ecuación:

$$t_0 = (1 - E_r + U_r) \times t$$

donde:

$E_r = \Delta t/t_0$ es la llamada desviación fraccional de tiempo o error relativo del cronómetro

La incertidumbre en la determinación de E_r es U_r y para este cronómetro se ha encontrado que:

$$E_r = -4,32 \mu\text{s/s} \quad U_r = 0,36 \mu\text{s/s}$$

Por ello para este cronómetro:

$$t_0 = (1,00000432 \pm 0,00000036) \times t$$

El error E y la incertidumbre expandida U de la calibración pueden encontrarse (en segundos) para cualquier tiempo t_0 dentro del alcance calibrado, usando las ecuaciones:

$$E = E_r \times t_0 \quad U = U_r \times t_0$$

Por ello para este cronómetro:

$$E = -0,00000432 \times t_0 \quad U = 0,00000036 \times t_0$$

Nota 1: Cuando se realicen mediciones con este cronómetro se deberá evaluar la incertidumbre de la medición real considerando, entre otras, como componentes adicionales la incertidumbre de la calibración U , la incertidumbre debida a la resolución del cronómetro $U_d = d/(2\sqrt{3})$ (donde d es la resolución del cronómetro) y la incertidumbre debida al funcionamiento del botón de arranque y parada (start/stop) U_{ss} .

Nota 2: Si la desviación máxima permisible de la medición de tiempo para el usuario (tolerancia cuando se trabaja con el instrumento) es mucho mayor que **EMP**, el cronómetro cumple con dicho **EMP** y es correctamente usado, amén que pueda ser suficiente usar como tiempo convencionalmente verdadero la misma indicación t del cronómetro y podría considerarse que la incertidumbre total está dada esencialmente por la combinación de **EMP**, U_d y U_{ss} .

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
 Dirección de Metrología
 Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú
 Telf.: (01) 810 8820 Anexo 1501
 email: metrologia@inacal.gob.pe
 WCG: www.inacal.gob.pe



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Laboratorio de Tiempo y Frecuencia

Informe de Calibración LTF – 040 – 2018

Página 5 de 5

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1985 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Recalibración

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

DIRECCION DE METROLOGIA

El Servicio Nacional de Metrología (actualmente la Dirección de Metrología del INACAL), fue creado mediante Ley N° 23560 el 6 enero de 1983 y fue encomendado al INDECOPi mediante Decreto Supremo DS-024-93 ITINCI.

El 11 de julio 2014 fue aprobada la Ley N° 30224 la cual crea el Sistema Nacional de Calidad, y tiene como objetivo promover y garantizar el cumplimiento de la Política Nacional de Calidad para el desarrollo y la competitividad de las actividades económicas y la protección del consumidor.

El Instituto Nacional de Calidad (INACAL) es un organismo público técnico especializado adscrito al Ministerio de Producción, es el cuerpo rector y autoridad técnica máxima en la normativa del Sistema Nacional de la Calidad y el responsable de la operación del sistema bajo las disposiciones de la ley, y tiene en el ámbito de sus competencias: Metrología, Normalización y Acreditación.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con diversos Laboratorios Metroológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad basado en las Normas Guía ISO 34 e ISO/IEC 17025 con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metroológico para la industria, la ciencia y el comercio.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con la cooperación técnica de organismos metroológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

SISTEMA INTERAMERICANO DE METROLOGIA- SIM

El Sistema Interamericano de Metrología (SIM) es una organización regional auspiciado por la Organización de Estados Americanos (OEA), cuya finalidad es promover y fomentar el desarrollo de la metrología en los países americanos. La Dirección de Metrología del INACAL es miembro del SIM a través de la subregión ANDIMET (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y participa activamente en las Intercomparaciones realizadas por el SIM.

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú
Telf.: (01) 840 8820 Anexo 1501
email: metrologia@inacal.gob.pe
Web: www.inacal.gob.pe

Anexo N° 08: panel fotográfico



Fotografía 1. Cuarteo del agregado grueso para determinar el contenido de humedad según ASTM C-566.



Fotografía 2. Cuarteo del agregado fino para el ensayo de granulometría según el ASTM C136/C136M..



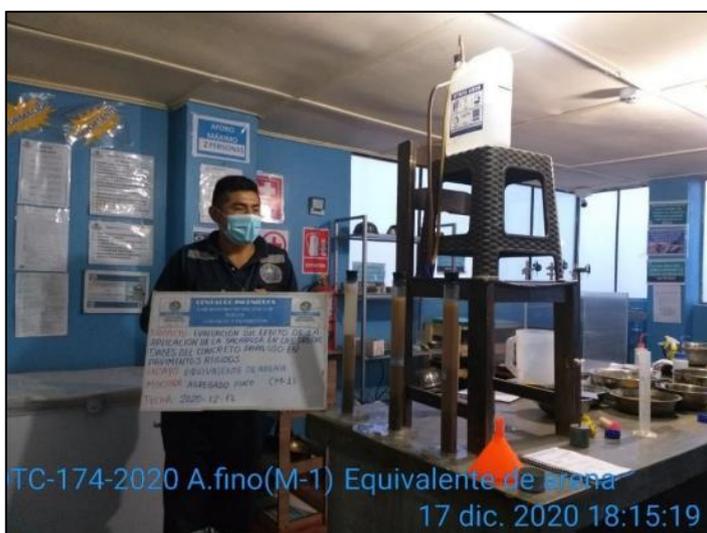
Fotografía 3. Análisis granulométrico del agregado grueso acorde al ASTM C136/C136M.



Fotografía 4. Pesado del agregado grueso retenido por tamiz para el análisis granulométrico acorde al ASTM C136/C136M.



Fotografía 5. Determinación del peso específico y absorción del agregado grueso según el MTC E206.



Fotografía 6. Ensayo de equivalente de arena según la NTP 339.146.



Fotografía 7. Elaboración de probetas de concreto más 0.15 % de sacarosa.



Fotografía 8. Medición del slump del concreto patrón siguiendo la NTP 339.035.



Fotografía 9. Medición del slump del concreto más 0.05 % de sacarosa siguiendo la NTP 339.035.



Fotografía 10. Medición del slump del concreto más 0.10 % de sacarosa siguiendo la NTP 339.035.



Fotografía 11. Medición del slump del concreto más 0.15 % de sacarosa siguiendo la NTP 339.035.



Fotografía 12. Medición del tiempo de fragua del concreto patrón acorde a la NTP 339.082.



Fotografía 13. Vista de la elaboración de las probetas de concreto patrón para el ensayo de resistencia a compresión según la NTP 339.183.



Fotografía 14. Rotura de probetas del concreto patrón según la norma ASTM C39/C39M -20.



Fotografía 15. Rotura de probetas del concreto con adición de 0.10 % de sacarosa según la norma ASTM C39/C39M -20.