



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Evaluación de un concreto fast track y un concreto convencional en la
construcción de pavimentos rígidos, Juliaca, Puno, 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Mendoza Ramos, Edwin Percy (orcid.org/0000-0002-5845-8386)

Perez Mamani, Bill Clinton (orcid.org/0000-0001-6420-6241)

ASESOR:

Mg. De La Cruz Vega, Sleyther Arturo (orcid.org/0000-0003-0254-301X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

CALLAO – PERÚ

2022

DEDICATORIA

A Dios, por guiarme siempre mi camino.

A mis padres por su apoyo y cariño incondicional a lo largo de mi formación académica.

A mis hermanas que siempre me ayudaron con su granito de arena para el desarrollo de esta investigación.

Edwin Percy.

A Dios, por su infinita bondad y por la vida.

A mis padres por su apoyo incondicional a lo largo de la trayectoria de mi vida, hermanos y hermana por sus consejos y motivaciones para el logro de este trabajo de investigación.

Bill Clinton.

AGRADECIMIENTO

A la escuela profesional de ingeniería civil y a los docentes, principalmente a quienes impartieron sus conocimientos y experiencias profesionales, que hizo posible de mi formación académica en la ingeniería civil. A si mismo expreso mi agradecimiento a Yolanda Caira, quien con su incansable apoyo y referente por haber aportado con su cariño y apoyo para el desarrollo de esta investigación.

Edwin Percy.

Quisiera expresar mi agradecimiento al Ing. Miguel Vargas, por sus enseñanzas y consejos que hicieron posible de la materialización de esta tesis, y también a los compañeros de trabajo, por compartir sus experiencias en el campo laboral.

Bill Clinton.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	18
3.1. Tipo y diseño de investigación	18
3.2. Variables y operacionalización:	19
3.3. Población, muestra y muestreo	19
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	20
3.5. Procedimientos.....	21
3.6. Método de análisis de datos	35
3.7. Aspectos éticos	35
IV. RESULTADOS	37
V. DISCUSIÓN.....	46
VI. CONCLUSIONES.....	51
VII. RECOMENDACIONES	52
REFERENCIAS.....	53
ANEXOS	57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Asentamiento en el concreto	27
Tabla 2. Contenido de aire.	28
Tabla 3. Relación agua cemento.....	28
Tabla 4. Ensayo de compresión.	33
Tabla 5. Resultado de diseño de mezclas.....	37
Tabla 6. Diseño de mezclas adición de 2%.....	38
Tabla 7. Diseño de mezclas adición de 4%.....	39
Tabla 8. Diseño de mezclas adición de 6%.....	39
Tabla 9. Resistencia a compresión del concreto.	41
Tabla 10. Resistencia a flexión del concreto.	42
Tabla 11. Incidencias en las propiedades físicas del concreto.....	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema de fabricación de cemento. proceso seco.	10
Figura 2. Absorción y humedad.....	13
Figura 3. Ensayo de asentamiento.....	15
Figura 4. Cantera de agregados Isla	21
Figura 5. Diseño de mezclas en laboratorio.	37
Figura 6. Ensayo de materiales.....	37
Figura 7. Rotura resistencia a la compresión.	41
Figura 8. rotura resistencia a la flexión.....	41
Figura 9. Resultados de prueba a compresión.....	42
Figura 10. Resultados de prueba a flexión.....	43
Figura 11. Ensayo slump.....	44
Figura 12. Ensayo de temperatura	44
Figura 13. Ensayo contenido de aire	44
Figura 14. Ensayo peso unitario.....	45

RESUMEN

El objetivo general de este estudio es evaluar la aplicación de un concreto fast track y un concreto convencional en la construcción de pavimentos rígidos, Juliaca, Puno, 2022. El tipo de investigación fue aplicada con un enfoque cuantitativo, el diseño de la investigación es experimental con un nivel aplicativo, contando con una población de 50 briquetas de concreto y 20 prismas de concreto, la muestra que se tomó es de 36 briquetas y 36 vigas de concreto, el muestreo fue a través de testigos cilíndricos y testigos prismáticos, la técnica utilizada fue observación o análisis documental de los instrumentos guía de observación de campo o ficha de investigación.

Los resultados de la investigación concluye, que la evaluación de un concreto fast track y un concreto convencional según los resultados, el diseño patrón a los 7 días es de 158.93 kg/cm², mientras con las adiciones superan este resultado obtenido en sus porcentajes de 2%, 4% y 6% de SikaCem® acelerante y 1.5% de SikaCem® plastificante para 1 día, como resultados de 210.98 kg/cm², 216.41 kg/cm² y 224.55 kg/cm² de ensayo a la resistencia a compresión respectivamente y también la resistencia a flexión se tiene como diseño patrón para los 7 días, 20.69 kg/cm² y con las adiciones de 2%, 4% y 6% de SikaCem® acelerante y 1.5% de SikaCem® plastificante, para 1 día resultan 29.12 kg/cm², 29.38 kg/cm² y 30.41 kg/cm² respectivamente.

Palabras clave: fast track, diseño, plastificante, resistencia, pavimento.

ABSTRACT

The general objective of this study is to evaluate the application of fast track concrete and conventional concrete in the construction of rigid pavements Juliaca, Puno, 2022. The type of research was applied with a qualitative approach the research design is experimental with an application level with a population of 50 concrete briquettes and 20 concrete prisms the sample that was taken is 36 briquettes and 36 concrete beams the sampling was through cylindrical witnesses and prismatic witnesses the technique used it was observation guide instruments or research sheet.

The results of the investigation conclude that the evaluation of a fast track concrete and a conventional concrete according to the results the standard design at 7 days is 158.93 Kg/cm² white with the additions they exceed this result obtained in their percentages of 2%, 4% and 6% of SikaCem® accelerator and 1.5% of SikaCem plasticizer for 1 day results of 210.98 Kg/cm², 216.41 Kg/cm² and 224.55 Kg/cm² of compressive strength test respectively and also the flexural strength test is 20.69 Kg/cm² as standard design for 7 days and with the additions of 2%, 4% and 6% of SikaCem® accelerator and 1.5% of SikaCem® plasticizer for 1 day the result 29.12 Kg/cm², 29.38 Kg/cm² and 30.41 Kg/cm² respectively.

Keywords: fast track, design, plasticizer, resistance, pavement.

I. INTRODUCCIÓN

Realidad problemática internacional en el mundo, se tienen muchos problemas en las rehabilitaciones de los pavimentos de concreto hidráulico, en la construcción de nuevas vías en un entorno de congestión vehicular, como en Estados Unidos el problema de los deterioros en los pavimentos es constante, así mismo se tiene una problemática estructural y de mejor rendimiento en el concreto hidráulico, esto conllevó a buscar soluciones para evitar las deficiencias en los pavimentos y que todas las restauraciones tengan una buena calidad superficial en el pavimento. (Fernández y Ibáñez, 2019, pág. 18)

En el Ecuador se tiene el problema de fisuramientos, deformación de la superficie, pérdida de la capa de rodadura rígida, daño superficial, por lo que se emplea constantes investigaciones para evitar estos problemas de mantenimiento y a un corto plazo en el pavimento rígido. (Berrones, 2019, pág. 2). En España se tiene pavimentos en mal estado por causa de las deficiencias en la teórica calidad de los materiales usados en la construcción de los pavimentos de concreto hidráulico para lo cual se toma; como alternativa un concreto mejorado que pueda solucionar o amortizar de deficiencia de calidad del material utilizado en el concreto.

La realidad de la problemática nacional en el año 2020, para la ciudad de Lima plantea nuevas alternativas para la rehabilitación de pavimentos rígidos, ya que el mantenimiento se realiza en largos periodos de dos semanas a dos meses; provocando una interferencia con el tránsito vehicular y perturba los lugares de trabajo y viviendas de la zona. También se vieron obstaculizados en la flota de vehículos debido a las frecuentes interrupciones en los trabajos de mantenimiento y reparación de carreteras (Toledo, 2021).

Diagnóstico del estado de las vías en la ciudad de Piura en el año 2020, donde el 60% de las vías se encuentran en mal estado y el 90% de las vías rehabilitadas por el municipio se han deteriorado con el paso del tiempo en menos de cinco meses; como resultado, el tiempo de viaje de las unidades de servicio público aumentó significativamente, generando desventajas para los operadores y usuarios. (Castro, 2020).

La realidad de la problemática local en ciudad de Juliaca no se tiene esta alternativa de habilitación de vías a tempranas edades, ya que la ciudad lo amerita por el alto congestionamiento vehicular que se tiene, así mismo por la falta de desfogues hidráulicos pluviales que daña constantemente el pavimento de concreto hidráulico, por lo tanto, las vías céntricas de Juliaca necesitan ser reparadas urgentemente, así mismo por la necesidad de apertura de nuevas vías de alternativa para el acceso vehicular a diferentes partes de la ciudad. Los investigadores hemos tomado como lugar de investigación, la ciudad de Juliaca por los altos daños que tienen sus vías y dar a conocer la alternativa del concreto fast track para las habilitaciones y dar al servicio público los pavimentos de concreto hidráulico en un tiempo de 24 horas, por lo tanto, para realizar este concreto se utilizara un concreto convencional modificando las propiedades físicas y mecánicas mediante aditivos y adición mineral.

El problema general es ¿Cuál es la evaluación de un concreto fast track y un concreto convencional en la construcción de pavimentos rígidos, Juliaca, Puno, 2022? y los problemas específicos ¿Cuál es la dosificación óptima de los aditivos y adición para el diseño del concreto fast track, Juliaca, Puno, 2022? También ¿Cuál es la incidencia de las propiedades mecánicas del concreto fast track del concreto convencional Juliaca, Puno, 2022? y ¿Cuál es la incidencia de las propiedades físicas del concreto fast track del concreto convencional Juliaca, Puno 2022?.

La justificación teórica es de, como investigadores tenemos la obligación de dar a conocer alternativas nuevas del uso de concreto hidráulico para pavimentos rígidos que lleguen a ser útiles al momento de apertura las vías en un tiempo de 24 horas, esto conlleva obtener nuevos conocimientos en el tema del concreto para pavimentos rígidos, Así mismo para realizar esta evaluación se toma como referencias normas y manuales que nos ayuden al lograr el propósito de esta investigación.

Y la justificación práctica, es la importancia de aportar en beneficio de las construcciones o ejecuciones de obra en pavimentos rígidos una nueva tecnología para rehabilitaciones, construcciones, aperturas en un corto tiempo.

La justificación social de esta investigación, es beneficiar a la ciudad de Juliaca ya que, esta ciudad sufre de constantes problemas en pavimento rígido, así mismo, ayudará en la apertura con un menor tiempo en las ejecuciones viales de tipo pavimento rígido y reduce el tiempo, costo de mantenimiento y rehabilitación; además de la disminución del tráfico vehicular por el mal estado de pavimento que tiene esta ciudad.

La justificación metodológica de esta investigación aplicará nuevas metodologías según normativas ASTM vigentes la cual validara los resultados obtenidos en la evaluación del concreto, ya que éste conllevará a manipular el concreto convencional añadiéndole aditivos y adición mineral para que se logre obtener un concreto durable y manejable.

La justificación económica de esta investigación ayuda económicamente al reducir costos en los mantenimientos próximos de un pavimento de concreto hidráulico (pavimento rígido), ya que, con esta nueva alternativa, reducirá los daños o desgaste que puedan ocasionar los vehículos.

El objetivo general de esta investigación es evaluar la aplicación de un concreto fast track y un concreto convencional en la construcción de pavimentos rígidos, Juliaca, Puno, 2022 y los objetivos específicos son: determinar la dosificación óptima de aditivo y adición para el diseño del concreto fast track, determinar la incidencia de las propiedades mecánicas del concreto fast track del concreto convencional y finalmente determinar la incidencia de las propiedades físicas del concreto fast track del concreto convencional.

La hipótesis general de la investigación; el concreto fast track logra una resistencia en 24 horas y mejora la resistencia del concreto, Juliaca, Puno, 2022. Hipótesis específicas; se obtiene una dosificación óptima de aditivo y adición para el diseño del concreto fast track, Juliaca, Puno, 2022. y las propiedades mecánicas y físicas del concreto fast track, poseen características confiables de incidencia significativa en relación con un concreto convencional a tempranas edades.

II. MARCO TEÓRICO

En los antecedentes nacionales se tiene a los investigadores Paliza y Quispe (2017) en su artículo: *Diseño de mezclas concreto fast track en restauración y reposición de pavimentos en el distrito de Arequipa*. Con su estudio, proponer el método fast track como opción para la restauración y reposición de pavimentos, obteniendo diseños de mezclas con una fuerza de carga mayor a 280 kg/cm² a una edad de 8, 12 y 24 horas. Se llegó a la conclusión que la técnica fast track, es una nueva e innovadora forma de restaurar y reponer pavimentos, ya que, reduce el tiempo del usuario con el tráfico, sino que también se optimiza el importe del proyecto, disminuyendo su periodo de realización, menor tiempo de renta de maquinaria y se reducen los sonidos de construcción, esto permite hacer una suma de obras de restauración. En la presente investigación se ha podido llegar a la comprobación y es posible obtener planteamientos de mezclas de resistencia a carga axial mayor a 280 kg/cm² a una edad de 8, 12 y 24 horas y los planteamientos superaron el mínimo valor de 38,6 kg/cm² de resistencia a la flexión que es requerida por EG 2013.

Según Onofre (2021) realiza una tesis con el título; *decrecimiento del impacto socioeconómico en la restauración de pavimentos de concreto con fast track en la ciudad de Huancayo, 2021* en la Universidad Peruana los Andes, Huancayo. Con su objetivo de poder Identificar los impactos socioeconómicos en la rehabilitación de pavimentos rígidos con concreto fast track en la ciudad de Huancayo. Se tiene los resultados a la fuerza a compresión de la relación a/c= 0.40 que para una edad de 24 horas da un valor de 202.87 kg/cm², a una edad de 3 días un valor de 241.49 kg/cm², a un curado de 7 días un valor de 264.61 kg/cm², a un curado de 14 días un valor de 287.46 kg/cm² y a un curado de 28 días un valor de 327.39 kg/cm² y se tiene los resultados a la resistencia a flexión para el diseño de relación a/c=0.35 a un curado de 24 horas el valor de 43.30 kg/cm², para un curado de 3 días el valor de 52.35 kg/cm², curado de 7 días el valor de 58.90 kg/cm², para un curado de 14 días el valor de 67.15 kg/cm² y para curado de 28 días el valor de 80.27 kg/cm². para la resistencia a flexión de la relación a/c=0.40 para un curado de 24 horas el valor de 39.64 kg/cm², para curado de 3 días el valor de 47.65 kg/cm², para un curado de 7 días el valor de 55.60 kg/cm², para curado de 14 días

el valor de 61.82 kg/cm² y para curado de 28 días el valor de 71.39 kg/cm², por lo tanto se llega a la conclusión que el impacto socioeconómico en una rehabilitación de un pavimento de concreto hidráulico con fast track es menor IA que se reduce el tiempo de dar servicio y accesibilidad en calles, varaderos y así dar partidas de hora hombre con menor valor por la demora.

Según Deza y Capuñay (2020) en la tesis *distinción del concreto fast track y el concreto tradicional para el diseño de pavimentos rígidos* en la Universidad Señor de Sipán Trujillo. Con el objetivo de hacer una comparación con el concreto fast track y el concreto tradicional para evaluar la diferencia de sus propiedades mecánicas para el uso de pavimentos rígidos de concreto hidráulico, esto conllevará a evaluar la cantidad de cemento del concreto fast track y el concreto tradicional, Así mismo se compara la diferencia de la resistencia a compresión y la resistencia flexión ante en el concreto endurecido. Llegando a la conclusión que se ha logrado obtener resistencias de cargas axiales y puntuales en una edad de 24 horas valores significativamente apreciables Así mismo indican que los precios de elaboración de un concreto fast track superan a los precios de elaboración de un concreto usual, pero con el sistema fast track se puede elaborar proyectos inmediatos ya que éste alcanza resistencias altas en un periodo de 24 horas.

En los antecedentes locales Según Machaca y Vilavila (2021) en la tesis titulado; *analogía entre el módulo de rotura y la resistencia a la compresión, para diseño de pavimentos rígidos en concretos fast track con agregados de la cantera Isla del distrito de Juliaca* de la Universidad Peruana Unión Juliaca. Teniendo como objetivo de correlacionar el módulo de resiliencia o rotura (MR) y la fuerza a la compresión para diseñar pavimento rígido de concreto hidráulico fast track, la cual se determinará resistencias a compresiones dentro de 24 horas de edad, fuerzas aflicciones dentro de 24 horas de edad. Finalmente correlacionar estos resultados para formular una fórmula adecuada, por lo cual se obtiene los resultados para una elaboración de fuerzas de 210 kg/cm², para el concreto fast track con una edad de 24 horas se obtuvo 174.29 kg/cm², para una elaboración de fuerzas de 240 kg/cm², para el concreto fast track con una edad de 24 horas se obtuvo 194 kg/cm², para

una elaboración de fuerzas de 280 kg/cm², para el concreto fast track con una edad de 24 horas se obtuvo 224 kg/cm², la cual representa el 80% de la resistencia de diseño por lo tanto estaría cumpliendo el porcentaje requerido según el MTC, llegando a la conclusión que las resistencias alcanzadas en un periodo de 24 horas son resultados positivos para la elaboración de un concreto de pavimento rígido. Los autores Putucuni y Arias (2019) en su tesis para optar el título de ingeniero civil denominado Diseño de concreto Fast Track con fines de uso para restauración de pavimentos rígidos en la ciudad de Juliaca en la Universidad Peruana Unión Juliaca. Teniendo como objetivo de realizar un diseño de concreto fast track como alternativa de restauración para pavimentos rígidos en la ciudad de Juliaca, la cual se buscará dosificaciones con diferentes aditivos y lograr obtener fuerzas a compresión en un periodo de 24 horas, por lo tanto se tiene que los resultados para un diseño de fuerzas 210 kg/cm², se logra obtener un valor de 212.12 kg/cm² a un curado de 24 horas, llegando a la conclusión de que el concreto fast track alcanzan resistencias altas sumando aditivos acelerantes al 4%.

En los antecedentes internacionales Knutson y Riley (2020) en el artículo científico denominado; *pavimento de concreto fast track abre una innovación de la forma de construcción anunciado por la organización de América de pavimentos de concreto en Illinois (EE.UU.) en el año 2020*, tuvo como meta de estudio la reparación del pavimento de Iowa y su apertura en servicio a menos de 24 horas; indica forma que guio para el éxito de fast track fue el progreso económico de diseños de concreto que pueden proporcionar altas fuerzas a una relativa temprana edad de los 24 horas o menor. Este tipo de construcción como es de los pavimentos rígidos es bastante común para gente del mercado, donde no se habían intentado antes usos de pavimentación rígido.

Sánchez (2017) en su tesis; *técnica de rápida salida al tránsito en pavimentos rígidos fast track* en la Universidad Austral de Chile. Tuvo como objetivo de realizar un método rápido para la autorización al tránsito vehicular, esta necesidad nace de las reparaciones de pavimento o el cambio de las losas en un corto tiempo de construcción, esto debido a la congestión vehicular. Logrando obtener resultados

en la resistencia a la compresión a una edad de 4 horas el valor de 1.7 MPa, a una edad de 6 horas el valor de 7.0 MPa, a una edad de 8 horas el valor de 13.0 MPa, a una edad de 12 horas el valor de 17.6 MPa, a una edad de 18 horas el valor de 20.1 MPa, a una edad de 24 horas el valor de 23.9 MPa, a una edad de 7 días el valor de 34.2 Pa, a una edad de 14 días el valor de 36.5 MPa y a una edad de 28 días el valor de 40.7 MPa. Así mismo; nos muestra una resistencia a la flexión a una edad de madures de 4 horas el valor de 0.9 MPa, a una edad de 6 horas el valor de 2.0 MPa, a una edad de 8 horas el valor de 2.7 MPa, a una edad de 12 horas el valor de 3.4 MPa, a una edad de 18 horas el valor de 4.0 MPa, a una edad de 24 horas el valor de 4.2 MPa, a una edad de 7 días el valor de 5.0 MPa, a una edad de 14 días el valor de 5.7 MPa y a una edad de 28 días el valor de 5.7 MPa, la cual llega a una conclusión del análisis de los resultados que se logra disminuir el tiempo dile a ejecución de los proyectos del cual se puede afirmar a ciencia cierta siempre y cuando que este siguiera ciertos conceptos básicos para la elaboración del concreto fast track. Según Salinas (2019) en su tesis para obtener el título profesional, titulado Estudio de concretos de alta fuerzas y su incidencia en la permanencia de la capa de rodadura de las vías en el cantón Ambato, provincia de Tungurahua en la Universidad Técnica de Ambato del Ecuador. Con su objetivo que se planteó resolver la aplicabilidad del hormigón de alta fuerzas en la permanencia de la capa de rodadura de los accesos del Cantón Ambato, Provincia de Tungurahua, la cual el investigador analizará la propiedad física y la propiedad mecánica del concreto para la obtención de diseños de alta resistencia. Logrando obtener resultados en la resistencia de las propiedades mecánicas a la compresión a una edad de 3 días el valor de 418.4 kg/cm², a una edad de 7 días el valor de 466.1 kg/cm², a días de curación de 28 días el valor de 732.3 kg/cm², Así mismo; se tiene la resistencia a cargas axiales a la edad de 28 días con un valor de 5.12 MPa, de cual se llega a una conclusión de acuerdo a los resultados de las propiedades del hormigón de resistencia alta llegan a superar significativamente al hormigón para pavimentos rígidos logrando superar las resistencias a compresión y resistencias a flexión del concreto tradicional.

Según Velasco (2021) en su tesis de grado denominado: *propiedades del estado endurecido de un diseño de hormigón endurecido con pavimentadora y fast track*, trabajando en conjunto con la institución superior Politécnica del Litoral del Ecuador. Con su objetivo general del proporciona miento de la dosificación para un diseño de hormigón compactado con pavimentadora y de dosificación para un diseño fast track actuando en conjunto, logrando obtener resultados para el hormigón compactado con pavimentadora resistencias a la compresión a una edad de 3 días con 16 MPa, con una edad de 7 días con 19.4 MPa y con una edad de 28 días con 23.3 MPa, Así mismo logra obtener resistencias a la tracción a una edad de 3 días con 1.7 MPa, con una edad de 7 días con 2.2 MPa, con una edad de 28 días con 3.1 MPa, y finalmente logra obtener resistencias a flexión a los 28 días de edad con 4.5 MPa y para el diseño fast track obtuvo resistencias a la compresión con una edad de 24 horas con 39.8 MPa, con una edad de 3 días con 52.6, con una edad de 7 días con 53.5 MPa y con una edad de 28 días con 69.0 MPa, Asimismo logra obtener resistencias a la tracción a una edad de 24 horas con 3.4 MPa, a una edad de 3 días con 5.1 MPa, a una edad de 7 días con 5.6 MPa y a una edad de 28 días con 6.6 MPa, y finalmente logra obtener resistencias a flexión a los 28 días de edad con 8.29 MPa logrando obtener como conclusión que la ejecución del sistema de diseño Fast Track es totalmente factible ya que con ello los pavimentos realizados tienen las mismas propiedades que un pavimento rígido de concreto convencional con la ventaja de poder apertura la Transpirabilidad en corto tiempo.

Teorías relacionadas al tema

Pavimentos, se conceptualiza pavimento como la estructura que contiene diversas capas, la cual está ejecutada encima de la subrasante de la vía la que resistirá y distribuirá los esfuerzos que emiten los vehículos, así tener seguridad comodidad para el transporte vehicular, donde las capas del pavimento pueden estar constituida por base, sub base, capa de rodadura.

Pavimento flexible, el pavimento flexible está compuesto estructuralmente por 3 capas; sub base, base y una capa de rodadura constituida de material bituminoso,

se denomina así por la constitución de materiales que tiene la capa de rodadura asfáltica.

Pavimentos semirrígidos, este tipo de pavimento está compuesto estructuralmente por 2 capas; base modificada con asfalto y una capa de rodadura constituida de material bituminoso, o también puede estar constituida por dos capas modificadas en la base la cual puede ser; base modificada con cemento o base modificada con cal, Así mismo el pavimento adoquinado está dentro del tipo de pavimento semirrígido Pavimento Rígido está compuesto estructuralmente por 2 capas; sub base y una carpeta de rodadura compuesto por concreto hidráulico, esta carpeta de rodadura puede ser modificada mediante aditivos, adiciones, fibras, etc; ya que la importancia de este tipo es que la carpeta de rodadura pueda resistir y transmitir cargas vehiculares hacia la capa de la sub base y está a la subrasante. (MTC, 2014)

Para esta investigación se eligió evaluar el pavimento rígido ya que está se evaluará modificando la carpeta de rodadura de concreto hidráulico para que tenga una serviciabilidad dentro de 24 horas.

El agua es un elemento de mucha importancia para la elaboración de un concreto hidráulico, tiene la principal importancia de hidratar al cemento y así que éste logre obtener propiedades, sin embargo en el agua deberá de cumplir con ciertas especificaciones para que éste cumpla químicamente y no dañe al concreto elaborado; Las principales importancias que tiene el agua es; la hidratación del cemento, lubricación en la trabajabilidad del concreto, desarrollo de la hidratación en los espacios vacíos que se obtiene en la pasta al añadir agua; no obstante, la adición del agua, el volumen necesario está en base a la trabajabilidad o asentamiento; así mismo se ha visto que en la elaboración del concreto hidráulico el principal problema es el uso del tipo de agua, ya que éstas no deberían de tener impurezas, o algunos químicos aceitosos o que tenga materiales orgánicos o sustancias que pueden dañar a este concreto y al acero estructural, y por lo tanto, el agua deberá de cumplir según la normativa NTP 334.088 para ser empleado en el concreto hidráulico. (Abanto, 2019)

El concepto de concreto, indica que está elaborado mediante una combinación de una proporción o dosificación de materiales las cuales son; cemento, agregado fino, agregado grueso, agua, aditivos, adiciones, fibras, la cual al mezclar estos materiales este sí forma como un elemento rígido con propiedades en resistencia lo cual así que este es un material apto para las construcciones.

El cemento, es un elemento o material que sirve para elaborar el concreto, también denominado aglomerante hidrófilo, es un resultado del producto de la calcinación de la roca caliza arenisca y arcilla, la cual se obtiene un finísimo polvo que con la adición del agua éste se endurece y obtiene propiedades en resistencia y adherencia, este elemento o material por su propiedad de fragua y endurecimiento con la adición del agua es denominado como cemento hidráulico; para verificar el cemento se deberá de considerar lo siguiente: fraguado, tipología, logística y almacenamiento.

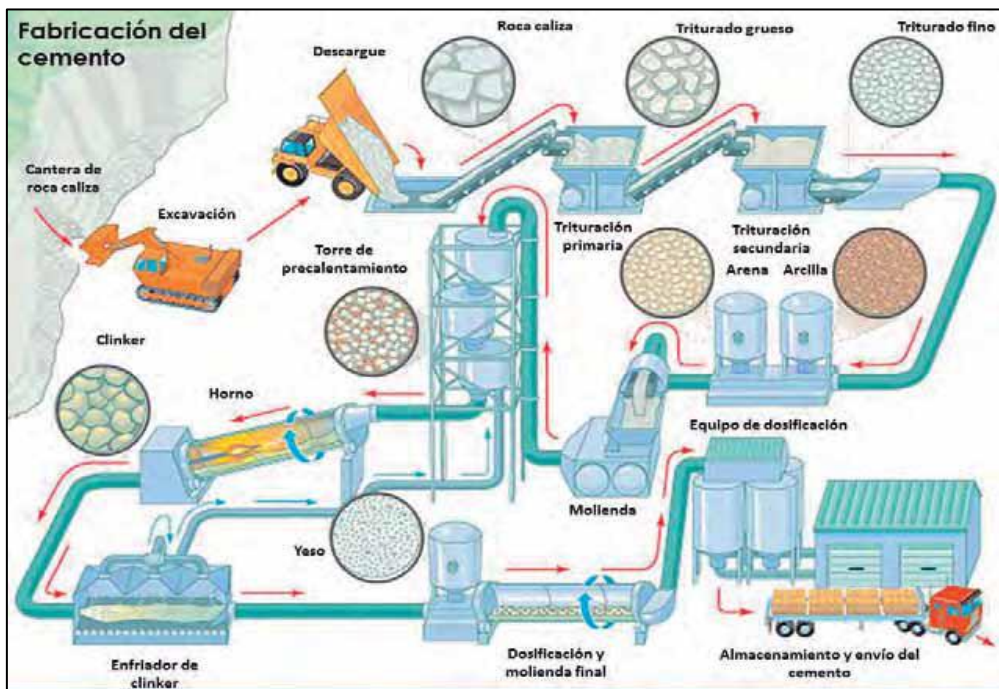


Figura 1. Esquema de fabricación de cemento. proceso seco.

Fuente Cement manufacturing process, civildigital.com

Los agregados cumplen con aportar propiedades al concreto hidráulico, este material influye en las propiedades mecánicas y propiedades físicas; Los agregados que se utilizarán en el concreto hidráulico para pavimento deberán de cumplir ciertos requisitos según las normativas ASTM ó NTP, para el uso de agregado en el concreto éste deberá de cumplir el manual de diseño ACI 211.1 donde nos indica que el agregado deberá de ser; agregado grueso (grava) y agregado fino (arena). (ICG, 2004)

El agregado grueso es la conformación de grava o también por la mezcla de grava y material chancado, la grava es un material la cual es obtenida en depósito natural, está podría estar en Ríos, lagos, minas, u otro Banco de material; mientras el material chancado se puede obtener de roca de canteras, over, piedra bola, o material de grandes tamaños, el material grueso deberá de tener una cierta gradación la cual es una de las propiedades que pueden variar, No obstante esta graduación puede cumplir ciertos requisitos de empleo o de tipo de uso la cual se puede ubicar en las normativas. (ICOTEC, 2018)

El agregado fino es un material la cual podemos ubicarla en depósitos naturales ríos, o también por el producto de trituración de la roca estas propiedades granulométricas pueden variar en gradación, pero deberán de cumplir cierto tipo de huso va del empleo de elaboración de concreto esta gradación específica indica la norma ASTM. (IMCYC, 2016)

Aditivo en el año 1930 el aditivo era una palabra difundida con respecto al uso de éstos en el concreto no obstante en 1970 el uso de estos aditivos se incrementaron, pero en Perú el uso de estos aditivos aún no eran usados en este año de 1970, puesto que ahora los aditivos químicos cumplen una función muy importante en el diseño y elaboración de un concreto hidráulico, dentro de estos aditivos existen diversas variedades puesto que los más utilizados son los plastificantes y súper plastificantes, estos aditivos son clasificados según las normativas ASTM, la cual nos indica que pueden funcionar como reductores y aceleradores de fragua.

Las formas de uso de estos aditivos pueden ser para incrementar la trabajabilidad, incrementar la resistencia reducir la cantidad de cemento. Así mismo, se indica que el uso de estos aditivos deberá de tener un criterio intencional para mejorar propiedades del concreto según el uso que se le dará a este concreto, para esta investigación se utilizará los aditivos de reducción de agua y los aditivos de aceleradamente de resistencia, ya que el propósito de esta investigación es obtener una resistencia a mayor del 80% dentro de 24 horas.

Las adiciones minerales no es un elemento o material reciente ya que antiguamente se realizaba mezclas de limo y puzolana natural en Roma, sin embargo, ahora el uso de las adiciones minerales para la elaboración del concreto hidráulico es frecuente ya que éste mejora las propiedades del concreto, podemos referirnos al micro sílice el cual está elaborado de ferrosilicio, ya que éste mineral es usado para obtener concretos de una alta resistencia.

El micro sílice se puede diferenciar de sus propiedades físicas como el color, densidad, peso unitario no densificado superficie específica, asimismo también se puede diferenciar por sus propiedades químicas la cual está compuesto por silicio, cloruros, Ph y cristalinidad; el uso del micro sílice genera comportamientos entonces en el concreto así como en el cemento fresco reduce la exudación y dan mayor cohesión vida, IA no aumenta la cohesión vida reduce la segregación y los bolsones del agua en el acero estructural y del agregado grueso; así mismo con la adición del micro sílice el concreto acelera su hidratación en su tiempo inicial.

Absorción y humedad son factores importantes al momento de realizar un diseño de mezclas de concreto, ya que estos factores influyen directamente para el cálculo del reajuste ACI 211.1, la cantidad de estos factores en el agregado depende de la porosidad y capacidad absorbente que tienen las partículas del agregado, así mismo la cantidad de contenido de humedad depende de las condiciones que está expuesta el agregado en los diversos climas o zonas de almacenaje las cuales se tiene, por lo tanto es muy importante calcular frecuentemente la cantidad de humedad y absorción qué tienen estos agregados; por lo tanto la diferencia entre

humedad y absorción, es que la absorción se identifica en la cuantificación del agua la cual ingresa a los poros del agregado, así mismo se puede también identificar como el incremento del peso por el ingreso de líquidos en los poros de los agregados, la humedad puede encontrarse en diferentes estados las cuales pueden ser; húmedo y con agua libre, repleto y superficialmente seco, parcialmente húmedo y totalmente seco, para determinar la cantidad de absorción y humedad se deberá de seguir los procedimientos normativos según la ASTM. (Gutiérrez, 2016)

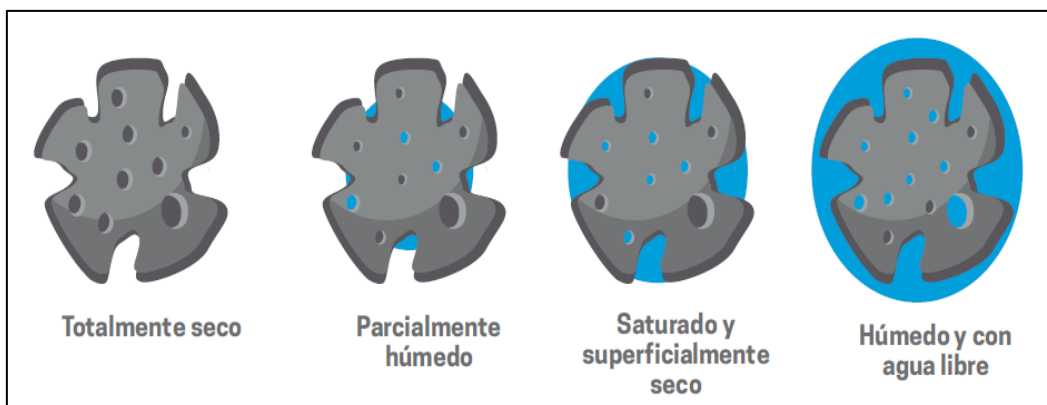


Figura 2. Absorción y humedad

Granulometría, es una de las propiedades del agregado ya que éste influye directamente en el concreto, puesto que la granulometría es la separación o distribución en la medida de cada partícula en la masa del agregado, para realizar el concreto hidráulico éste deberá tener partículas de agregado con diferentes tamaños para que el espacio vacío que ocasionan los agregados gruesos o de gran tamaño sea ocupado por tamaños pequeños para poder lograr disminuir vacíos los cuales serán llenados con la pasta de cemento; no obstante tener pocos vacíos pueden beneficiar al concreto como la compacidad, permeabilidad y la durabilidad; así mismo puede minimizar la contracción, segregación y exudación; para poder determinar la granulometría éste deberá de regirse al procedimiento normativo de la ASTM; donde nos indica los tamices que se deberá de utilizar para poder lograr obtener una gradación. (Matallana, 2018)

Así mismo, se aclara que la gradación ideal no existe; ya que cada agregado utilizado para el diseño de concreto tiene sus propias propiedades físicas como la forma y la textura, ya que en diferentes zonas puede variar el tamaño de las partículas y es por esto por lo que se tiene diversas curvas granulométricas. (Portugal, 2020).

Una de las importancias de realizar la granulometría y en los agregados es obtener el TMN en la granulometría de agregados gruesos, y a la vez es obtener el módulo de fineza en la granulometría de los agregados finos.

Peso unitario, cada agregado es la descripción del vínculo entre la masa de la muestra de agregado y el volumen la cual ocupará en un molde con un volumen calculado, el procedimiento para calcular el valor normativamente se deberá de seguir según el ASTM, el peso unitario se puede dividir en dos tipos: el peso unitario suelto y el peso unitario compactado; el peso unitario suelto corresponde al llenado del material en un recipiente con volumen conocido sin compactar; ya que este valor calculado no servirá para comprar, manejar, transportar y almacenar el agregado; sin embargo el peso unitario compactado corresponde a llenado del recipiente con el volumen conocido en 3 capas iguales la cual cada capa deberá ser compactada mediante una varilla; el valor calculado del peso unitario compactado nos servirá para obtener el volumen absoluto la cual ocupa este agregado en el diseño de concreto hidráulico ya que el concreto estará sujeta a la compactación durante la colocación de este a una estructura. (Arapa, 2021)

El peso específico de los agregados es una propiedad la cual consiste en dividir la masa de las partículas del agregado entre un volumen conocido de un envase, el procedimiento que se debe de seguir es según el ASTM, ya que esta norma nos indica 3 maneras de evaluar el peso específico; asimismo se deberá tomar en cuenta que las unidades de cálculo deberán ser ajustadas a los valores para el cálculo del diseño de concreto. (UNAM, 2017)

El modelo de concreto se realizará de acuerdo con el manual del comité ACI 211.1, la cual es un método empírico, siendo así este nos servirá para realizar las mezclas

del concreto de esta investigación, siendo así la importancia de tener las propiedades de los agregados, aditivos y del cemento para obtener los cálculos de dosificación en relación con la resistencia la cual se va a calcular. Este método nos podrá ayudar a determinar cantidad de agregado que se va a necesitar para producir el concreto con sus propiedades deseadas; diseño de concreto nos permitirá obtener un concreto adecuado proporcionado la cual cumplirá las cualidades de una trabajabilidad aceptable, una buena durabilidad, resistencia y una mezcla uniforme. (Kosmatka et al., 2020).

Asentamiento (slump) el asentamiento es la pertenencia del concreto en un estado fresco la cual este evitará la fricción en los componentes del concreto hidráulico, en el encofrado y aceros estructurales, para poder lograr un concreto uniforme sin producir segregación, así mismo se podría decir que el asentamiento tendrá que ser necesario para la dosificación y elaboración del concreto; así mismo éste tendrá una tolerancia de 25 mm de la asentamiento seleccionado para la producción del concreto; para verificar el asentamiento de diseño seleccionado éste deberá de ser evaluado mediante la prueba de cono de Abrams o el ensayo de slump, este ensayo deberá de regirse al procedimiento normativo del ASTM. (ICG, 2004).

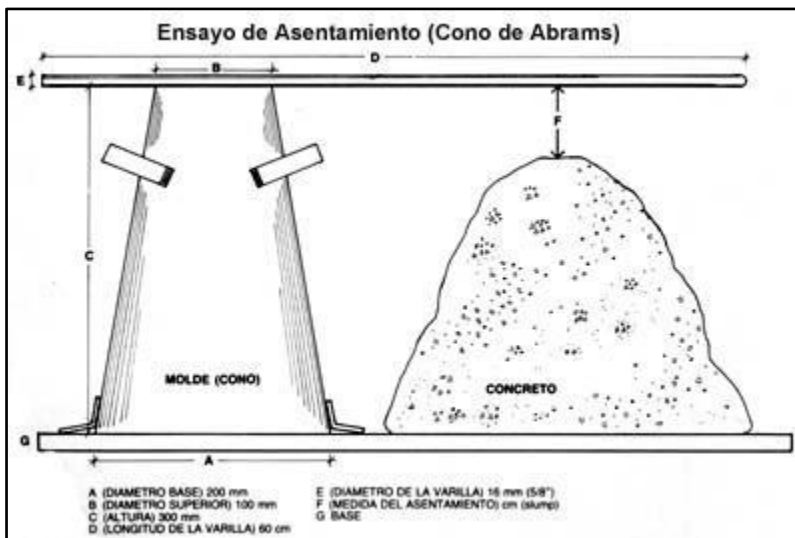


Figura 3. Ensayo de asentamiento

La temperatura del concreto está relacionada directamente con el contenido de aire, ya que a medida que la temperatura es mayor el contenido de aire disminuye; esto es lo podemos verificar con el incremento del asentamiento temperaturas altas en zonas cálidas; para la evaluación de la temperatura del concreto fresco se deberá de regirse normativamente según indica el ASTM y las especificaciones según la asociación ACI. (Sanchez, 2021)

El peso unitario o densidad del concreto fresco es determinado por el peso del concreto entre el volumen de un recipiente; la densidad está directamente correlacionado con los elementos utilizados para la elaboración del concreto; este peso unitario del concreto fresco puede variar entre 2000 kg/m³ a 2600 kg/m³ para concretos convencionales; así mismo el procedimiento deberá regirse normativamente como indica ASTM, el peso unitario del concreto fresco deberá ser comparado con el peso unitario del concreto teórico en un rango de aceptación de 0.98 a 1.02 como indica la asociación ACI. (Asocreto, 2019)

El contenido de aire es una propiedad que está atrapado en cualquier concreto convencional así mismo este se puede incrementar intencionalmente con productos químicos (aditivos), es el aire atrapado está definido como una propiedad indeseable ya que su cantidad es variable y la distribución de este es heterogénea y aleatorio de acuerdo al TMN de la granulometría del agregado grueso, así mismo éste puede reducir el peso unitario del concreto y la reducción de la resistencia de las propiedades mecánicas, no obstante también incrementa la permeabilidad en el concreto la cual permite ingresar líquidos, vapores y gases la cual afecta a la durabilidad del concreto, también el acero estructural no queda totalmente cubierto con el mortero o pasta de cemento bajando deficiencia de la trabajabilidad en los elementos usados en la elaboración del concreto, Así mismo es que a cero quedará dispuesto a corrosiones por falta de recubrimiento de la pasta de concreto; para evitar todo este suceso es muy importante la compactación del concreto fresco pues esto permite la eliminación del aire atrapado y homogeneizar el concreto y así permitir que el acero no esté expuesto a la corrosión por falta de recubrimiento de la pasta de concreto; así mismo la asociación ACI indica que el contenido de aire

está inversamente proporcional tú al tamaño máximo nominal del agregado, por lo tanto; si el tamaño del agregado aumenta el aire atrapado disminuye. (Villa, 2019)

La resistencia a compresión es la propiedad más resaltante del concreto fraguado ya que mayormente el uso del concreto están expuestas a esfuerzos de compresión por lo tanto, el ensayo a la resistencia a compresión es el ensayo que determinará el comportamiento del concreto porcentualmente al diseño teórico; este ensayo estará determinado según los procedimientos normativos del ASTM; el resultado del ensayo la resistencia a compresión dependerá del cálculo eficiente del diseño de concreto, de los factores de temperatura, des los elementos adicionados al concreto, de la calidad de los agregados, de las características del cemento, y del curado del concreto. (Rodríguez, 2018)

La resistencia a flexión es una propiedad mecánica del concreto endurecido la cual está sometida a una carga, la cual evaluará error por momento de una prisma de concreto endurecido normalmente el resultado de la resistencia a flexión corresponde al 10% del valor obtenido de la resistencia a compresión, este ensayo de resistencia a flexión nos podrá proporcionar el dato del módulo de rotura (MR) del concreto, la cual es muy importante para el cálculo estructural de un pavimento rígido, Así mismo para realizar el ensayo se deberá de seguir el procedimiento normativo que indica el ASTM. (Aroste, 2019)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

La investigación que se determina es la aplicada, esta investigación se busca resultados y datos con aplicación directa al concreto utilizado en pavimentos rígidos, la Investigación es aplicada o también investigación práctica, es caracterizado debido a que toma en cuenta lo fines prácticos del conocimiento, teniendo como propósito el desarrollo de conocimientos técnicos para una aplicación inmediata que deberá de solución una determinada situación con un conjunto de actividades programadas a utilizar los resultados de la ciencia; esta investigación es muy relacionado con la investigación básica ya que los resultados teóricos se hace posible la aplicación práctica y lo importante son los efectos prácticos del estudio (Escudero, 2018).

El diseño de la investigación

Es una investigación experimental, en la cual los investigadores tienen la facilidad de la utilización de la variable independiente en estricto control con el objetivo de verificar las causas que produzcan un hecho o fenómeno de acuerdo con sus intereses de la investigación (Cortez, 2018).

Nivel de investigación

Según Hernández, Fernández y Baptista, (2014), son los estudios explicativos que van direccionados a responder las causas del porque ocurre un fenómeno y en qué circunstancias se muestra. Esta definición nos permite consolidar que la presente investigación es de nivel explicativo.

3.2. Variables y operacionalización:

Variable 1

- Aditivos
- Adiciones

Variable 2:

- Propiedades fisico-mecanicas del concreto fast track y del concreto convencional

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

Metodológicamente, la población es un conjunto de acciones del estudio la cual actúan en determinadas especificaciones, la cual en esta investigación se denomina población a La fabricación y preparación de concreto.

Criterios de Inclusión este viene siendo una descripción precisa de forma general de las tipologías de la población de la investigación. (Vara, 2012)

En esta investigación se realizará evaluaciones con adición mineral e incorporación de aditivos, y equivalentes en el experimento con el concreto y perfeccionamientos de este. Criterios de exclusión, indica que la eliminación viene siendo un tope de sucesos bajo la correlación de la población, la cual se excluye tipologías o ámbitos donde se actuará. los investigadores indican que excluirán concretos con adición de otros minerales, aditivos de diferentes porcentajes inferiores o superiores a esta investigación la preparación será de 50 briquetas de concreto y 30 prismas de concreto.

Muestra

Según Gotuzzo (2018), indica que la denominación de Muestra es el subgrupo de una población que se encuentra descrita en esta investigación 36 briquetas de concreto y 36 prismas de concreto.

Muestreo

Esta investigación no está sujeta a probabilidades, esta investigación está sujeta a especificaciones que darán resultados numéricos siendo un enfoque cuantitativo, lo cual el muestreo es manipulable y con selección a criterios de normas y experiencias técnicas, lo cual, para esta investigación se toma el muestreo no probabilístico se efectuara a través de testigos cilíndricos y testigos prismáticos.

Unidad de análisis

Unidad de análisis, probetas de concreto con aditivo.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Fidias (2012) indica que las técnicas son metodologías que ayudan a evaluar con valores numéricos la cual ayudaran dar solución a los problemas.

Para esta investigación la técnica se utiliza la recolección de datos, la fabricación de probetas de concreto, las pruebas de laboratorio y el estudio de resultados obtenidos.

Instrumentos de recolección de datos

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), menciona que instrumento ayuda a registrar datos obtenidos de nuestras variables, también el instrumento usado para registrar la información sobre nuestras variables, para esta investigación se utiliza los instrumentos de fichas técnicas, equipos de laboratorio y herramientas que ayudaran a la recolección de datos.

3.5. Procedimientos

Obtención de agregados extracción de materiales para elaboración de concreto, esta investigación ha tomado como propuesta el uso del agregado de la cantera ISLA, la cual está ubicada en la comunidad de Isla, en el distrito de Juliaca, se encuentra a 10.8 km de la Plaza central de la ciudad de Juliaca con coordenadas norte en: 8288759.00 m S y coordenadas este en: 368244.00 m E, con un tiempo de llegada de 26 minutos aproximadamente; este material es extraído de manera manual para los ensayos físicos y mecánicos del concreto de evaluación.



Figura 4. Cantera de agregados Isla

Fuente Vista satelital Google Earth

Ensayo de agregados ensayo granulométrico ASTM Internacional presenta la norma ASTM C136/C136M-19 revisado en (2020, 22 junio), nos indica los procedimientos que se tiene que seguir para determinación la distribución de los tamaños que tiene los agregados para el diseño de concreto mediante mallas que cumplan lo indicado de la norma ASTM E11, por lo tanto, el procedimiento indicado es el siguiente:

Paso N° 01. Se deberá de tener una muestra representativa para el ensayo granulométrico de agregado fino y agregado grueso la cual para realizar la granulometría en agregado grueso éste deberá tener mínimamente 300 g, y para el agregado grueso éste deberá de seguir el peso según su tamaño máximo nominal que indica en la tabla anexos N° 4

Paso N° 02. Una vez obtenida la cantidad suficiente para el ensayo granulométrico éste deberá ser lavado mediante un tamiz N°200 (75 μ m), y secarla hasta obtener una masa comun en un horno calibrado a una hipertermia de 110 ± 5 °C

Paso N° 03. Cuando el material esté seco y limpio se usará tamices con un diámetro de marco de 8 plg, colocando el material encima de estas evitando la sobrecarga del material para luego tamizarlas con movimientos horizontales continuos, Así mismo éstas deberán ser tamizadas individual mente para obtener la gradación en cada 1 de los tamices utilizados.

Paso N° 04. Determinar el resultado de la masa retenida En el tamiz utilizado para la graduación, para luego proceder a calcular los porcentajes acumulados retenidos.

Peso específico (gravedad específica) Peso específico del material grueso: ASTM Internacional Presenta la norma ASTM C127-15 Revisado en el año (2016, 27 diciembre), nos indica los procedimientos que se tiene que seguir para la determinación de la gravedad específica y absorción, por lo tanto, el procedimiento indicado es el siguiente:

Paso N° 01. Utiliza una muestra representativa la cual se usará en el ensayo, sin embargo, esta muestra deberá tener una masa mínima que indica la tabla N°5:

Paso N° 02. una vez obtenida la cantidad suficiente para el ensayo de gravedad específica sumergir este material en el agua en temperatura ambiente en un tiempo de 24 ± 4 horas.

Paso N° 03. una vez transcurrido el tiempo retirar el elemento del agua sumergida y secarla con una toalla absorbente hasta eliminar toda la película brillante que está cubierta en el agregado, evitando que se evapore y agua del agregado grueso.

Paso N° 04. determinar el resultado de la masa obtenida en el estado de saturado superficialmente seco, Y luego proceder al llevar al horno para obtener una masa constante a una temperatura de 110 ± 5 °C, y asimismo registrar este resultado obtenido.

Paso N° 05. Para tema de cálculo de la gravedad específica se deberá seguir las siguientes fórmulas:

Ec. N° 1: Gravedad específica de base.

$$\text{densidad relativa (OD)} = \frac{A}{(B - C)}$$

Ec. N° 2: Gravedad específica saturado superficialmente seco

$$\text{densidad relativa (SSD)} = \frac{B}{(B - C)}$$

Ec. N° 2: Gravedad específica aparente

$$\text{densidad relativa (Aparente)} = \frac{A}{(A - C)}$$

Teniendo en cuenta que, A: representa a la muestra seca, B: representa el peso saturado superficialmente seco y C: representa el peso sumergido del material en el agua.

Peso específico del material fino: ASTM Internacional Presenta la norma ASTM C128-15 Revisado en el año (2016, 27 diciembre), nos indica los procedimientos que se tiene que seguir para la determinación de la gravedad específica y absorción, por lo tanto el procedimiento indicado es el siguiente:

Paso N° 01. Utiliza una muestra representativa que aproximadamente es de 1 kg.

Paso N° 02. obtener la cantidad suficiente, pero ensayo de gravedad específica sumergirla en el agua a temperatura ambiente, sin embargo, en esta investigación se utilizó material húmedo, por lo tanto, la norma nos indica que éste no deberá tener menos del 6% de humedad dejándolo reposar por 24 ± 4 horas.

Paso N° 03. Una vez transcurrido el tiempo retirado de la muestra del agua sumergida, expandirla en una superficie no absorbente la cual puede estar expuesta a aire caliente para luego agitar suavemente para que el secado sea homogéneo.

Paso N° 04. Se procede a verificar de humedad superficial mediante el cono truncado la cual éste deberá ser sujeta fijamente sobre una superficie no absorbente colocando todo el agregado fino hasta llenar el molde sostenido la cual se procede a dar 25 golpes de aproximadamente 5 mm de distancia de la superficie del material, para luego retirar el cono truncado verticalmente para observar el desplomamiento del material.

Paso N° 05. Una vez obtenido el material saturado aparentemente seco se procede a utilizar una fiola de aproximadamente 500 ml, colocar 500 g del material seleccionado saturado con superficie seca en la fiola para luego este llenarlo con agua destilada al 90% de la capacidad de la figura.

Paso N° 06. Se procede a agitar la Fiola de manera manual hasta eliminar los espacios vacíos o burbujas de aire, se procede a registrar el valor obtenido en una balanza de la fiola más la masa de superficie seca y el agua hasta la línea de calibración.

Paso N° 07. Y finalmente se procede a llevar el material saturado por el agua de la figura al horno para que éste seque y luego obtener una masa constante a una temperatura de 110 ± 5 °C, y asimismo registrar este resultado obtenido.

Absorción ASTM Internacional nos indica que para obtener la absorción de los agregados fino y grueso éste deberá seguir el procedimiento según las normativas ASTM C127-15 y ASTM C128-15, la cual mediante cálculo se obtiene el porcentaje de absorción para ambos materiales siendo éstas las fórmulas siguientes:

Ec. N° 1: Absorción para agregado grueso “ASTM C127-15”

$$\text{Absorción, \%} = \frac{(B - A)}{A} \times 100$$

Ec. N° 2: Absorción para agregado fino “ASTM C128-15”

$$\text{Absorción, \%} = \frac{(S - A)}{A} \times 100$$

Teniendo en cuenta que; A: representa la muestra seca, (B, S): representa el peso saturado superficialmente seco, para ambos casos según corresponda.

Peso Unitario ASTM Internacional Presenta la norma ASTM C29/C29M-17a Revisado en el año (2017, 22 junio), nos indica los procedimientos que se tiene que seguir para la determinación del peso unitario de los agregados fino y grueso, por lo tanto, el procedimiento indicado es el siguiente:

Paso N° 01. Seleccionar una muestra representativa la cual este cuarteada y secada en un horno hasta obtener una masa constante a una temperatura de 110 ± 5 °C.

Paso N° 02. Se determina el peso unitario disuelto mediante el Método “C”, donde indica llenar el envase de volumen nombrado hasta derramar por completo la superficie de este molde mediante un cucharón, éste deberá ser y en nada a una altura no mayor de 2 in, una vez que esté llena esta será nivelada con una regla metálica u otro objeto, para luego registrar el peso del recipiente y la masa del agregado.

Paso N° 03. se determina el peso unitario compactado mediante el método “A”, donde nos indica que se deberá de llenar la tercera parte del volumen del recipiente

variando está en 25 golpes distribuido uniformemente, este procedimiento se repetirá hasta llenar el tercio del volumen del recipiente conocido hasta desbordar la superficie, ayudándonos con una regla metálica u otro objeto para nivelar la superficie del molde, asimismo se registra el peso del recipiente y la masa del agregado.

Paso N° 04. Para tema de cálculo del peso unitario de los agregados fino y grueso se deberá seguir las siguientes fórmulas:

$$M = \frac{G - T}{V}$$

Teniendo en cuenta que; G: representa la carga del material más la carga del recipiente, T: representa el peso del recipiente; V: representa el volumen del recipiente y finalmente M: representa el peso unitario de los agregados fino y grueso respectivamente suelto y compactado.

Humedad ASTM internacional Presenta la norma ASTM C566-19 Revisado en el año (2019, 29 julio), nos indica los procedimientos que se tiene que seguir para la determinación del porcentaje de humedad de los agregados fino y grueso, por lo tanto, el procedimiento indicado es el siguiente:

Paso N° 01. Utiliza una muestra representativa la cual se usará en el ensayo, sin embargo, esta muestra deberá tener una masa mínima que indica la tabla N° 6 en anexo.

Paso N° 2. una vez obtenida la masa representativa sí medio máximo nominal éste se llevará al horno para ser secado y obtener una masa constante a una hipertermia de 110 ± 5 °C., luego registrar el dato de la masa seca.

Paso N° 3. Para tema de cálculo del contenido de humedecimiento de los agregados fino y grueso se deberá seguir las siguientes fórmulas:

$$P = 100 \times \frac{(W - D)}{D}$$

Teniendo en cuenta que: P: representa el contenido de humedecimiento en porcentaje; W: representa la masa representativa húmeda; D: representa la masa seca.

Diseño de concreto ACI, instituto americano del concreto la cual desarrolla el comité ACI 211.1 Impresa en el (2014, Noviembre), la cual elabora una serie de procedimientos para elaborar el diseño de concreto, por lo tanto menciona los pasos siguientes:

Paso N° 01. El comité nos indica que se deberá detener las propiedades del cemento, agua, agregado fino y agregado grueso para poder determinar la dosificación del concreto.

Paso N° 02. Determinación de la fuerza requerida o resistencia promedio, la aplicando el criterio 318 del ACI, nos da dos ecuaciones para calcular la resistencia requerida.

$$Ec. N^{\circ} 1: \dots\dots\dots f'c = f'c + 1.34s$$

$$Ec. N^{\circ} 2: \dots\dots\dots f'c = f'c + 2.33s - 35$$

RNE. E 060, nos proporciona la tabla la E 060.

Paso N° 03. Determinación del asentamiento, tomar un valor con criterio de la estructura a elaborar, ver tabla 1.

Tabla 1. asentamiento en el concreto

TIPO DE CONSTRUCCIÓN	Asentamiento	
	máximo	mínimo
Zapatas y Muros de cimentación Armados	3"	1"
Cimentaciones simples, cajones y subestructuras de muros	3"	1"
Vigas y muros armados	4"	1"
Columnas de edificios	4"	1"
Losas y pavimentos	3"	1"

Concreto ciclópeo	2"	1"
El asentamiento puede incrementarse en 1" si se emplea un método de consolidación diferente a la vibración		

Fuente: ACI 211.1

Paso N° 04. Determinación del contenido de agua para la elaboración del diseño de mezclas de concreto, para obtener el contenido de agua se deberá de tener el tamaño máximo nominal del agregado grueso y el asentamiento seleccionado, ver tabla N° 9 en anexos.

Paso N° 05. Determinar el contenido de aire atrapado que tendrá el concreto según su TMN del agregado grueso, ver tabla

Tabla 2. Contenido de aire.

Tamaño Máximo Nominal	Aire Atrapado
3/8	3.00 %
1/2	2.50 %
3/4	2.00 %
1	1.50 %
1 1/2	1.00 %
2	0.50 %
3	0.30 %
6	0.20 %

Fuente: ACI 211.1

Paso N° 06. Determinación de la relación agua-cemento por resistencia a compresión, según la resistencia requerida o resistencia promedio calculada.

Tabla 3. Relación agua cemento.

f ' cr (28 días)	Relación agua-cemento de diseño en peso	
	Concretos sin aire incorporado	Concretos con aire incorporado
150	0.80	0.71
200	0.70	0.61
250	0.62	0.53
300	0.55	0.46
350	0.48	0.40
400	0.43	---

450	0.38	---
-----	------	-----

Fuente: ACI 211.1

Paso N° 07. determinar la cantidad de cemento en relación al agua-cemento calculada u obtenida, siendo esta la división entre el agua y la relación agua-cemento

Paso N° 08. Determinar el volumen del agregado grueso en relación al tamaño máximo nominal del agregado grueso y el módulo de fineza del agregado fino, para luego calcular el peso del agregado en relación a los pesos unitarios compactados del agregado, ver tabla 10 anexos.

Paso N° 09. determinar el volumen absoluto del material (volumen de pasta + volumen de agregado grueso), sin tomar en consideración el volumen del agregado fino.

Paso N° 10. determinar la magnitud del agregado fino, para luego calcular el peso del agregado fino en relación al peso unitario del agregado.

Paso N° 11. determinar la dosificación del concreto en estado seco.

Elaboración de probetas según el diseño de concreto: ASTM Internacional Presenta la norma ASTM C192/C192M-19 Revisado en el año (2020, 14 febrero), nos indica los procedimientos que se tiene que seguir para la fabricación y curado de muestras de concreto y laborado en el laboratorio, por lo tanto el procedimiento indicado es el siguiente:

Paso N° 01. Para la elaboración testigos de concreto se deberá de primero realizar el mezclado de los agregados (fino y grueso), cemento, agua, aditivos la cual el concreto requiera, La cual se introduce estos materiales a una mezcladora en funcionamiento durante 3 minutos de mezclado, posteriormente se apaga la mezcladora durante otros 3 minutos en reposo y finalmente se pone en funcionamiento la mezcladora en un tiempo de 2 minutos, el material mezclado se

deberá de colocar en una carretilla o en un recipiente que pueda almacenar toda la mezcla que tiene el concreto en la mezcladora.

Paso N° 02. una vez obtenido el material mezclado esta se procederá a moldear en unas probetas o moldes cilíndricos 16 in x 12 in de diámetro y altura.

Paso N° 03. colocar la probeta en un lugar donde no haya vibraciones o inclinación, la cual éste se llenará 1/3 del volumen de la probeta compactando con 25 valladas de forma ondular de afuera hacia adentro procediendo a dar golpetazos con un martillo de goma una cantidad de 10 a 15 veces alrededor de la probeta

Paso N° 04. Proceder a llenar la segunda capa y la tercera capa con el mismo procedimiento anterior la cual en estas se introduce la varilla la cual esta tendrá que penetrar 1 in a la capa inferior para luego si enrasada con ayuda de una plancha metálica con la misma varilla.

Propiedades físicas de concreto fresco

Asentamiento (SLUMP) ASTM Internacional Presenta la norma ASTM C143/C143M-20 Revisado en el año (2020, 14 junio), nos indica los procedimientos que se tiene que seguir para realizar control de asentamiento del concreto fresco, por lo tanto, el procedimiento indicado es el siguiente:

Paso N° 01. Se procede a poner el molde de cono de Abrams en una superficie uniforme en la cual este lugar no tenga movimientos vibratorios, por lo tanto, se sujeta el cono de Abrams en la parte inferior con los pies para proceder al llenar 1/3 la masa del molde aproximadamente una altura de 6 cm en la cual estese deberá variar 25 veces distribuidos uniformemente.

Paso N° 02. Para la segunda capa llenar una altura aproximada de 6 cm la cual este también deberá ser varillado 25 veces de forma uniformemente.

Paso N° 03. para la última capa llenará una altura de 15 cm aproximadamente para también realizar las 25 variadas de forma uniforme, la cual éste tendrá material rebozado sobre la superficie del cono la cual tendrá que ser nivelada con ayuda de un badilejo o la misma varilla.

Paso N° 04. una vez culminado el llenado del cono de Abrams éste será retirado verticalmente o un tiempo aproximado de 3 a 7 segundos, luego se procede a la medición de la altura de la superficie del cono altura de la superficie del concreto.

Pesos unitarios del concreto fresco ASTM Internacional Presenta la norma ASTM C138/C138M-17^a Revisado en el año (2017, 24 mayo), nos indica los procedimientos que se tiene que seguir para realizar la prueba de peso unitario del concreto fresco, por lo tanto el procedimiento indicado es el siguiente:

Paso N° 01. Una vez obtenida el concreto fresco mezclado por una mezcladora éste se procede a colocar en un recipiente de volumen conocido la cual se llenará en 3 partes del volumen, Así mismo cada capa será varillada con una cantidad de 25 chuseadas o variadas de igual manera se aplicará golpetazos de 10 a 15 veces con un martillo de goma.

Paso N° 02. una vez llenado el molde o recipiente este es el proceder a a uniformizar o enrazar la superficie de este volumen y asimismo limpiar el excedente del concreto en la superficie del molde o en las paredes del molde exterior.

Paso N° 03. se procede a pesar el concreto fresco más el molde y éste se registra para los cálculos correspondientes.

Paso N° 04. Para tema de cálculo del peso unitario del concreto fresco se deberá seguir las siguientes fórmulas:

$$D, (Kg/m^3) = \left[\frac{M_c - M_m}{V_m} \right] \times 100$$

Teniendo en cuenta qué; D: representa el peso unitario del concreto fresco; Mc: representa el peso de la muestra más el peso del recipiente; Mm: representa el peso del recipiente utilizado y Vm: representa el volumen del recipiente utilizado para el ensayo de concreto fresco.

Porcentaje de aire ASTM Internacional Presenta la norma ASTM C231/C231M-22 Revisado en el año (ASTM Internacional, 2022, 29 junio), nos indica los procedimientos que se tiene que seguir para realizar la prueba del contenido de aire del concreto fresco, por lo tanto, el procedimiento indicado es el siguiente:

Paso N° 01. Se realiza colocando el material fresco en el recipiente de la olla Washington en 3 capas y cada capa con 25 variadas distribuidas uniformemente y así mismo dar golpetazos entre 10 a 15 veces en cuatro lados del recipiente, tener en cuenta de no golpear el fondo del recipiente de la olla Washington al bailar la primera capa, Así mismo es recomendable penetrar una pulgada cuando se esté haciendo el llenado de la segunda y tercera capa hacia la capa inferior del concreto.

Paso N° 02. enrasar la superficie del molde de la olla Washington ya que éste deberá estar lisa y uniforme este no es, la cual se podrá enlazar mediante una varilla o regla metálica, limpiando los excedentes del concreto fresco que pueden estar en los bordes de la olla Washington.

Paso N° 03. colocar el aparato la cual está compuesta por válvulas, grifos y una Cámara, procediendo a cerrar las válvulas. y abrir los dos grifos con el objetivo de llenar agua de un lado de los grifos hasta que éste rebose por el otro lado del grifo, una vez rebozado estos grifos serán cerrados.

Paso N° 04. se bombea la Cámara de aire hasta que el manómetro indique la presión inicial cero (0), Se procede a abrir la válvula que comunica a la Cámara depresión para que éste registre el contenido de aire en el manómetro de dicha Cámara.

Paso N° 05. se procede a registrar el resultado del porcentaje de contenido de aire que tiene el concreto fresco con el objetivo de corroborar el diseño de concreto teórico.

Propiedades del concreto endurecido

Resistencia a compresión ASTM Internacional Presenta la norma ASTM C39/C39M-21 Revisado en el año (2021, 9 marzo), nos indica los procedimientos que se tiene que seguir para realizar la prueba de resistencia a la compresión de especímenes o probetas cilíndricas, por lo tanto, el procedimiento indicado es el siguiente:

Paso N° 01. El ensayo a compresión se realiza de las muestras curadas en una Poza de agua la cual está deberá ser ensayada Lo más antes posible después de retirarlas de la poza, ya que éstas deberán estar húmedas al momento de la prueba por lo tanto se deberá seguir las siguientes tolerancias ver tabla.

Tabla 4. Ensayo de compresión.

PRUEBA DE EDAD	TIEMPO DE TOLERANCIA PARA ROTURA
24 H	± 0.5 H
3 DIAS	± 2.0 H
7 DIAS	± 6.0 H
28 DIAS	± 20.0 H
90 DIAS	± 2 DIAS

Fuente: ACI 211.1

se coloca la probeta de concreto endurecido en una prensa hidráulica la cual estará apoyada con tapas metálicas y neoprenos para que esta apoye en la uniformidad de la superficie de las probetas elaboradas. antes de hacer funcionar la prensa hidráulica este tendrá que verificarse si el marcador de carga está en cero. proceder a aplicar una carga con una velocidad que se encuentra entre cero. 20 a 30 Mpa/s, verificando que esta carga obtenida sea lo mayor posible para que cumpla nuestra resistencia de diseño, sin embargo, esta tendrá que ser suspendida sial alcanza la

carga máxima este reduce al 10% de lo alcanzado. se procede a registrar la carga máxima obtenida en la prensa hidráulica del concreto para proceder a calcular la resistencia del concreto endurecido. Para tema de cálculo de la resistencia a compresión del concreto endurecido se deberá seguir las siguientes fórmulas:

$$f_{cm} = \frac{4000 P_{max}}{\pi D^2}$$

Teniendo en cuenta que: f_{cm} : representa la resistencia a la compresión del concreto endurecido en unidades de MPa; P_{max} : representa la carga máxima obtenida en la prensa hidráulica y D : representa el diámetro promedio en milímetros de la probeta de concreto endurecido.

Resistencia a flexión ASTM Internacional Presenta la norma ASTM C78/C78M-22 Revisado en el año (2022, 30 marzo), nos indica los procedimientos que se tiene que seguir para realizar la prueba de resistencia a la flexión de especímenes o probetas cilíndricas, por lo tanto, el procedimiento indicado es el siguiente: el ensayo a flexión se realiza de las muestras curadas en una Poza La cual estos prismas serán secados superficialmente después de extraerlas de la Poza de agua. para la resistencia a compresión esta se colocará en la prensa hidráulica ayudándonos de un equipo la cual éste haga contacto en el centro del tercio central de la viga o prisma de concreto endurecido con un espesor de 15 cm, se procede a aplicar una carga en la prensa hidráulica con una velocidad de 0.9 a 1.2 MPa/min, Hasta producir una rotura en el tercio central de la viga o prisma de concreto si la rotura está dentro del tercio central el cálculo del módulo de rotura se hallará con la siguiente fórmula:

$$R = \frac{PL}{bd^2}$$

Está fuera del tercio central en no más del 5 % de la longitud de 15 cm el cálculo del módulo de rotura se hallará con la siguiente fórmula:

$$R = \frac{3Pa}{bd^2}$$

Teniendo en cuenta que; R: Representa el módulo de rotura en unidades de MPa; P: representa la carga máxima obtenida en la prensa hidráulica; L: representa la longitud del tercio central en milímetros; a: representa la distancia promedio entre el tercio central y la fisura fuera de esta en milímetros; b: representa el ancho del prisma de concreto endurecido; d: representa la altura o profundidad del prisma de concreto endurecido en milímetros.

3.6. Método de análisis de datos

Los investigadores realizan el análisis de datos mediante la recopilación de información que serán obtenidos con el uso de instrumentos necesarios para la manipulación de las muestras la cual éstas nos ayudarán a evaluar y validar nuestras hipótesis. para comenzar con la recopilación de los datos teóricos según nos indica las normas ASTM, NTP, EG-2013,E050 y otros la cual nos permitirá seguir una secuencia o procedimiento para obtener estos datos de manera verídica, sin embargo esto nos lleva a evaluar el lugar (Laboratorios) donde realizaremos los ensayos para la obtención de la recopilación de datos ya que el laboratorio deberá de cumplir con los instrumentos necesarios para la obtención de estos datos, propiedades físicas y mecánicas de concreto, una vez recopilados los datos en los instrumentos necesarios estos se llevan a redactar en un software denominado Excel que estenos permite interpretar los datos con las hipótesis planteadas por los investigadores para poder lograr obtener nuestras conclusiones y así poder recomendar según los resultados obtenidos en esta investigación.

3.7. Aspectos éticos

Esta investigación garantiza los aspectos éticos la cual tiene como principios lo siguiente: el principio ético de beneficencia; Esta investigación tiene beneficios en todas las ejecuciones de proyectos en pavimento rígido o así mismo podrá ser usado en diferentes obras o proyectos estructurales. el principio ético no maleficencia; esta investigación menciona que el concreto Fast Track evitara próximos mantenimientos tempranos en el pavimento, evitara retraso alguno en el cronograma de ejecución de proyectos viales. el principio ético autonomía; los autores de esta investigación dan a conocer sus resultados validados con

antecedentes y normativas instrumentales de manera justa y clara con el fin de dar a conocer nuevos conocimientos en la ingeniería. el principio ético de autenticidad; los investigadores realizan y redactan esta investigación según las normativas del estilo ISO 690, siendo citadas acorde a ello. el principio ético de la verdad; los investigadores dan a conocer resultados la cual se obtuvieron mediante un laboratorio que usa los instrumentos adecuados para validar los datos, Así mismo también fue validado por especialistas. el principio ético del compromiso y la responsabilidad: los investigadores en la etapa de la obtención de datos pusieron su honestidad el compromiso y la responsabilidad en el procedimiento ejecutado en esta investigación.

IV. RESULTADOS

Objetivo específico 1: Determinar la dosificación óptima de aditivo y adición para el diseño del concreto fast track.



Figura 5. Diseño de mezclas en laboratorio.



Figura 6. Ensayo de materiales.

Tabla 5. Resultado de diseño de mezclas.

Cálculo de volúmenes de agregados		
Insumo	Peso específico	Volumen absoluto
Cemento Rumi IP clásico	2800 kg/m ³	0.1272 m ³
Agua	1000 kg/m ³	0.193 m ³
Aire atrapado = 1.5%		0.0150 m ³

Agregado grueso	2523 kg/m ³	0.3989m ³
Agregado fino	2509 kg/m ³	0.2659m ³
fibra = 0%	660 kg/m ³	
Material	A. grueso	Agregado fino
Humedad	0.20%	0.40%
Absorción	1.70%	2.90%
Mod. Fineza	6.96	3.10
P.U. suelto	1577	11636
P.U. compactado	1656	1736
TMN	1	N°4
Relación agua Cemento	0.54	
Volumen de agua	193L	
C. de cemento	356kg/8.4 bolsas	
Volumen de pasta	0.3352 m ³	
Volumen de agregados	0.6648 m ³	

Fuente: laboratorio L.H.

Tabla 6. Diseño de mezclas adición de 2%.

TANDA DE PRUEBA MÍNIMA	2%		0.270 m ³
COMPONENTE			PESO HÚMEDO
Cemento Portland Tipo IP – Clásico			96.131 kg
Agua			44.819 L
Aire atrapado ≈ 1.5%			0 kg
Adicion Mineral ≈ 0%			0 kg
SikaCem® Plastificante ≈ 1.5%			1.442kg
SikaCem® Acelerante PE ≈ 2%			1.923kg
Agregado Grueso			266.479 kg
Agregado Fino			176.25 kg
Slump obtenido			3

Apariencia	Cohesiva
Rendimiento	0.95

Fuente: Laboratorio multiservicio y constructora L.H.

Tabla 7. Diseño de mezclas adición de 4%.

TANDA DE PRUEBA MÍNIMA	4%		0.270 m3
COMPONENTE			PESO HÚMEDO
Cemento Portland Tipo IP – Clásico			96.131 kg
Agua			44.819 L
Aire atrapado ≈ 1.5%			0 kg
Adición Mineral ≈ 0%			0 kg
SikaCem® Plastificante ≈ 1.5%			1.442kg
SikaCem® Acelerante PE ≈ 4%			3.845kg
Agregado Grueso			266.479 kg
Agregado Fino			176.25 kg
Agregado Adicional			0 kg
Slump obtenido			3
Apariencia			Cohesiva
Rendimiento			0.97

Fuente: Laboratorio multiservicio y constructora L.H.

Tabla 8. Diseño de mezclas adición de 6%.

TANDA DE PRUEBA MÍNIMA	6%		0.270 m3
COMPONENTE			PESO HÚMEDO
Cemento Portland Tipo IP – Clásico			96.131 kg

Agua	44.819 L
Aire atrapado $\approx 1.5\%$	0 kg
Adicion Mineral $\approx 0\%$	0 kg
SikaCem® Plastificante $\approx 1.5\%$	1.442kg
SikaCem® Acelerante PE $\approx 6\%$	5.768kg
Agregado Grueso	266.479 kg
Agregado Fino	176.25 kg
Slump obtenido	3
Apariencia	Cohesiva
Rendimiento	0.97

Fuente: Laboratorio multiservicio y constructora L.H.

Los resultados de los diseños de dosificaciones interpretan las adiciones de aditivos óptimos para cada porcentaje de 2% SikaCem® Plastificante $\approx 1.5\% = 1.442\text{kg}$. SikaCem® Acelerante PE $\approx 2\% = 1.923\text{kg}$, para 4% SikaCem® Plastificante $\approx 1.5\% = 1.442\text{kg}$. SikaCem® Acelerante PE $\approx 2\% = 3.845\text{kg}$ y para 6% SikaCem® Plastificante $\approx 1.5\% = 1.442\text{kg}$. SikaCem® Acelerante PE $\approx 2\% = 5.768\text{kg}$.

Objetivo específico 2: Determinar la incidencia de las propiedades mecánicas del concreto fast track del concreto convencional



Figura 7. Rotura resistencia a la compresión.



Figura 8. rotura resistencia a la flexión

Tabla 9. Resistencia a compresión del concreto.

Días	Patrón	Adición 2%	Adición 4%	Adición 6%
1	35.30	210.98	216.41	224.55
3	88.73	222.80	233.59	241.60
7	158.93	230.10	240.55	249.47

Fuente: Elaboración propia.

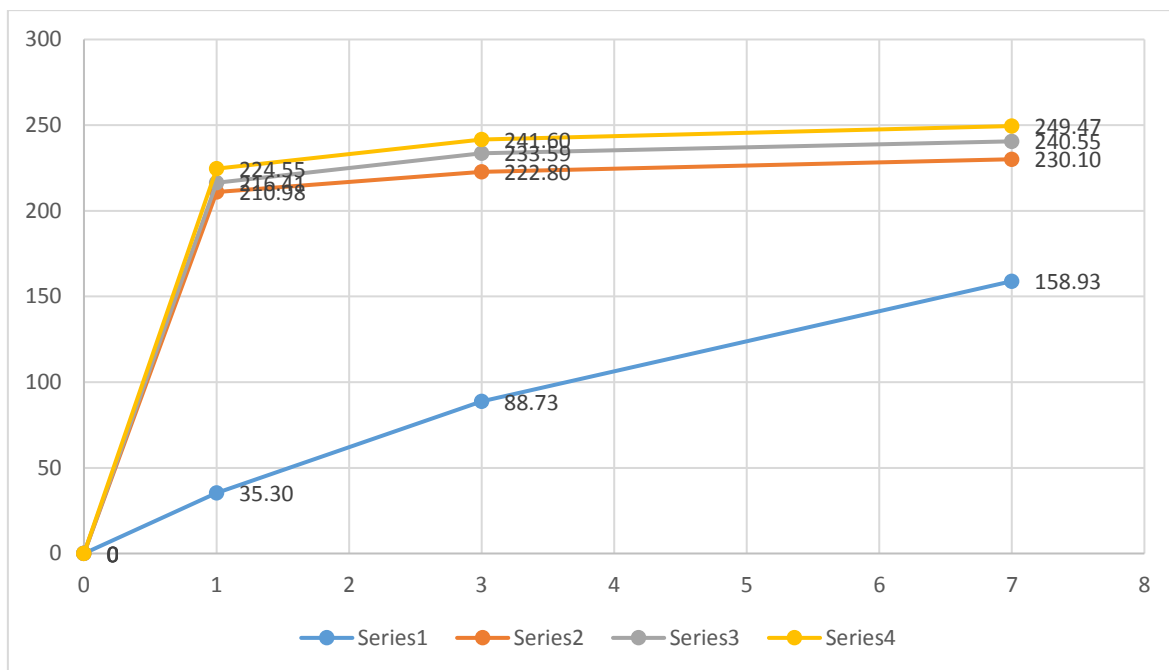


Figura 9. Resultados de prueba a compresión.

Según la tabla 9 y la figura 9 la representación de los resultados sería en el diseño patrón para las resistencias de 1, 3 y 7 días de curado resultados de 35.30kg/cm², 88.73 kg/cm² y 158.93 kg/cm² respectivamente y sus adiciones de 2% para sus resistencias de 1,3 y 7 días de curado resultados de 210.98 kg/cm², 222.80 kg/cm² y 230.10 kg/cm² respectivamente para la adición de 4% en sus resistencias de 1, 3 y 7 días resultados de 216.41 kg/cm², 233.59 kg/cm² y 240.55 kg/cm² respectivamente y para la adición de 6% para las resistencias de 1, 3 y 7 días de resultados de 224.55 kg/cm², 241.60 kg/cm² y 249.47 kg/cm².

Tabla 10. Resistencia a flexión del concreto.

Días	Patrón	Patron+2%	Patron+4%	Patron+6%
1	4.88	29.12	29.38	30.41
3	11.40	29.46	29.86	30.79
7	20.69	29.84	30.27	31.02

Fuente: elaboración propia

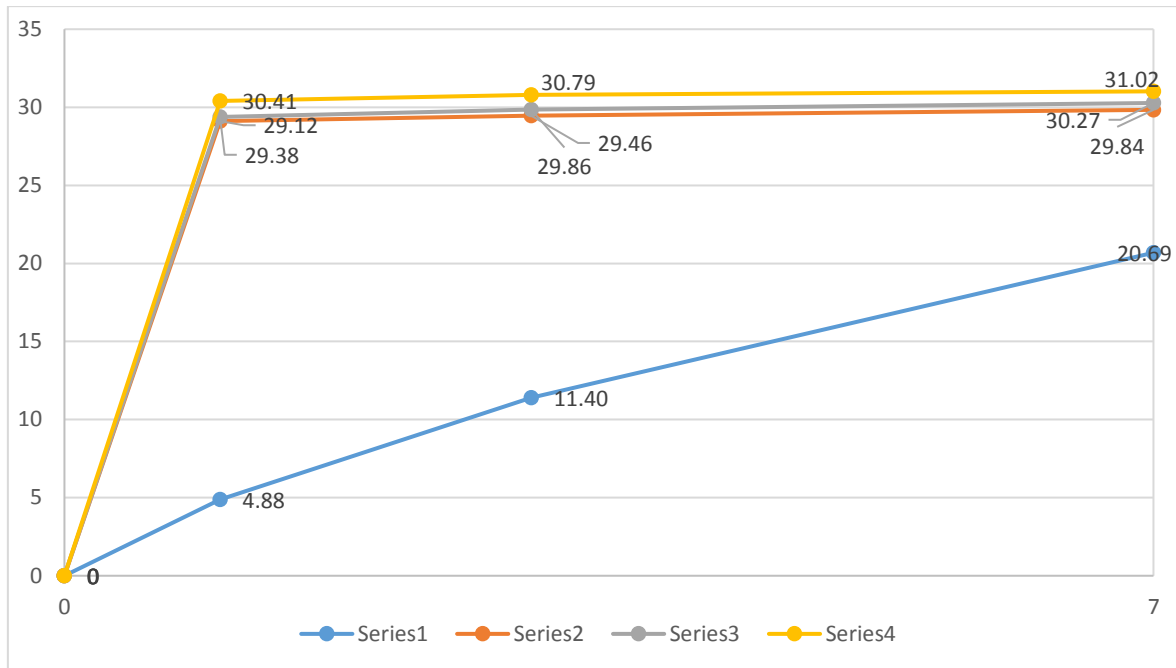


Figura 10. Resultados de prueba a flexión.

Según la tabla 10 y la figura 10 la representación de los resultados es en el diseño patrón para las resistencias de 1, 3 y 7 días de curado resultados de 4.88kg/cm², 11.40kg/cm² y 20.69kg/cm² respectivamente y sus adiciones de 2% para sus resistencias de 1,3 y 7 días de curado resultados de 29.12 kg/cm², 29.46kg/cm² y 29.84kg/cm² respectivamente para la adición de 4% en sus resistencias de 1, 3 y 7 días de curado resultados 29.38kg/cm², 29.86kg/cm² y 30.27kg/cm² respectivamente y para la adición de 6% para las resistencias de 1, 3 y 7 días de curado resultados de 30.41kg/cm², 30.79 kg/cm² y 31.02kg/cm².

Objetivo específico 3: Determinar la incidencia de las propiedades físicas del concreto fast track del concreto convencional



Figura 11. Ensayo slump

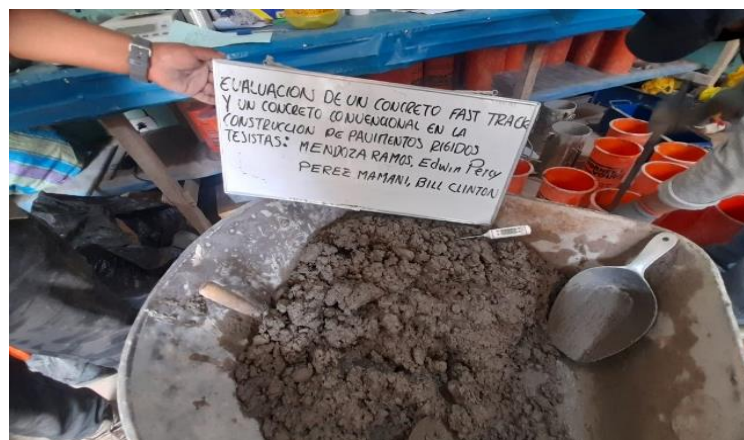


Figura 12. Ensayo de temperatura

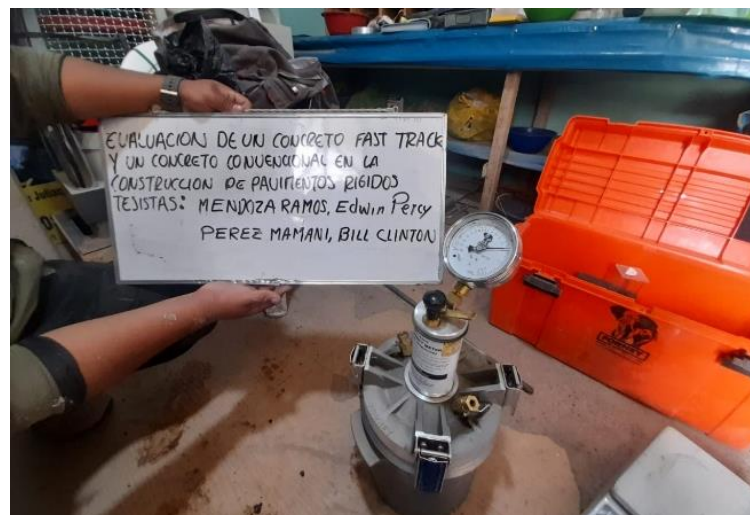


Figura 13. Ensayo contenido de aire



Figura 14. Ensayo peso unitario

Tabla 11. Incidencias en las propiedades físicas del concreto.

Ítem	Slump	Temperatura	Peso Unitario	Contenido de Aire
Patrón	4"	23.70	2241	1.5
2%	3"	24.10	2284	2.4
4%	3"	25.80	2257	2.3
6%	3"	29.60	2248	2.2

Fuente: elaboración propia

La interpretación de los resultados arroja que el slump en el diseño patrón bota 4" mientras que en las adiciones de 2%, 4% y 6% disminuye hasta 3", con respecto a la temperatura en el diseño patrón se obtiene 23.70 C° y posteriormente en las adiciones de 2% un 24.10 C°, 4% un 25.80C° y para 6% un resultado de 29.60C° ahora para peso unitario en el diseño patrón un 2241 kg/m³ y para las adiciones de 2%, 4% y 6% resultados de 2284 kg/m³, 2257 kg/m³ y 2248 kg/m³ respectivamente y finalmente en el contenido de aire para el diseño patrón 1.5% y para sus adiciones de 2%, 4% y 6% resultados de 2.4%, 2.3% y 2.2% respectivamente.

V. DISCUSIÓN

En esta investigación se obtiene los resultados de evaluar la aplicación de un concreto fast track y un concreto usual en la construcción de pavimentos rígidos con resultados en el diseño patrón de 158.93 kg/cm² a su curado de 7 días de una influencia positivas con el inicio de la adición de 2% concluyendo con un resultado de 230.10 kg/cm² para la adición de 4% un resultado de 240.55 kg/cm² y finalmente para la adición de 6% un resultado de 249.47 kg/cm² concluyendo los resultados del diseño fast track con la elaboración del concreto.

Discusión 1: en esta investigación se obtiene una dosificación apta de aditivo y adición para el modelo de concreto fast track. En sus porcentajes de 2%, 4% y 6% unos resultados de los diseños de dosificaciones interpretan las adiciones de aditivos óptimos para cada porcentaje de 2% SikaCem® Plastificante $\approx 1.5\% = 1.442\text{kg}$. SikaCem® Acelerante PE $\approx 2\% = 1.923\text{kg}$, para 4% SikaCem® Plastificante $\approx 1.5\% = 1.442\text{kg}$. SikaCem® Acelerante PE $\approx 2\% = 3.845\text{kg}$ y para 6% SikaCem® Plastificante $\approx 1.5\% = 1.442\text{kg}$. SikaCem® Acelerante PE $\approx 2\% = 5.768\text{kg}$ por lo que concuerdo con los investigadores Deza y Capuñay (2016) quienes en su investigación análisis del concreto fast track y el concreto común para el diseño de pavimentos rígidos en la Universidad Señor de Sipán Trujillo tuvieron hacer una comparación con el concreto fast track y el concreto común para evaluar la diferencia en los mismos Así mismo indican que los precios de elaboración de un concreto fast track superan a los precios de elaboración de un concreto común, pero con el sistema fast track se puede elaborar proyectos inmediatos ya que éste alcanza fuerzas altas en un periodo de 24 horas concluyendo así que un concreto con diseño fast track tiene una cierta diferencia en precios de elaboración por otro lado discrepo con los investigadores Putucuni y Arias (2019) en su investigación diseño de concreto Fast Track con fines de uso para autorizaciones de pavimentos rígidos en la ciudad de Juliaca en la Universidad Peruana Unión Juliaca quienes en su concreto fast track alcanzan fuerzas altas adicionando aditivos acelerantes al 4%. Por lo que se concluye que su diseño óptimo empieza con las adiciones de 4% mientras que en esta investigación comienza en 2% de diseño por otro lado concuerdo con los investigadores Knutson

y Riley, (2020) quienes en su investigación Pavimento de hormigón fast track innova en la industria anunciado por la Organización De América de Pavimentos de Hormigón en Illinois (EE.UU.) optaron por encontrar el mejor diseño optimo indica que la llave para el éxito de Fast Track fue el crecimiento económico de mezclas de concreto que pueden proporcionar altas fuerzas a una relativa prematura edad de los 24 horas o menor. Concluyendo así que las investigaciones fueron positivas en busca el diseño óptimo para los investigadores.

Discusión 2: en esta investigación los resultados para la resistencia a la compresión seria en el diseño patrón para las resistencias de 1, 3 y 7 días de curado resultados de 35.30kg/cm², 88.73 kg/cm² y 158.93 kg/cm² respectivamente y sus adiciones de 2% para sus resistencias de 1,3 y 7 días de curado resultados de 210.98 kg/cm², 222.80 kg/cm² y 230.10 kg/cm² respectivamente para la adición de 4% en sus resistencias de 1, 3 y 7 días resultados de 216.41 kg/cm², 233.59 kg/cm² y 240.55 kg/cm² respectivamente y para la adición de 6% para las resistencias de 1, 3 y 7 días resultados de 224.55 kg/cm², 241.60 kg/cm² y 249.47 kg/cm². Por lo que concuerdo con los investigadores Paliza y Quispe (2017) quienes en su investigación modelo de mezclas concreto fast track de restauración y habilitación de pavimentos en la ciudad de Arequipa lograron una mayor resistencia a la compresión superando 280 kg/cm² en sus diseños fast track en sus edades de 8, 12 y 24 horas por lo que se concluye que el diseño fast track a es favorable para concretos acelerantes por otro lado también concuerdo con el investigador Onofre (2021) quien tuvo como objetivo amortiguación del impacto socioeconómico en la reparación de pavimentos rígidos con concreto fast track en la ciudad de Huancayo quien obtuvo los resultados a la resistencia a compresión de la relación a/c= 0.40 que para una edad de 24 horas da un valor de 202.87 kg/cm², a una edad de 3 días un valor de 241.49 kg/cm², a una edad de 7 días un valor de 264.61 kg/cm², a una edad de 14 días un valor de 287.46 kg/cm² y a una edad de 28 días un valor de 327.39 kg/cm² concluyendo así los resultados positivos en la utilización del diseño con respecto al concreto fast track por otro lado concuerdo con el investigador Sánchez (2017) quien en su investigación modo de rápida liberación al tránsito en pavimentos rígidos fast-track en la Universidad Austral de Chile tuvo resultados en

la resistencia a la compresión a una edad de 4 horas el valor de 1.7 MPa, a una edad de 6 horas el valor de 7.0 MPa, a una edad de 8 horas el valor de 13.0 MPa, a una edad de 12 horas el valor de 17.6 MPa, a una edad de 18 horas el valor de 20.1 MPa, a una edad de 24 horas el valor de 23.9 MPa, a una edad de 7 días el valor de 34.2 Pa, a una edad de 14 días el valor de 36.5 MPa y a una edad de 28 días el valor de 40.7 MPa. Concluyendo así que los resultados representan un aumento representativo en la resistencia a la compresión así mismo concuerdo con el investigador Salinas (2020) en su tesis, titulado Estudio de cementos de alta resistencia y su incidencia en la duración de la capa de rodadura de las vías en el cantón Ambato, provincia de Tungurahua en la Universidad Técnica de Ambato del Ecuador logrando obtener resultados en la resistencia de las propiedades mecánicas a la compresión a una edad de 3 días el valor de 418.4 kg/cm², a una edad de 7 días el valor de 466.1 kg/cm², a una edad de 28 días el valor de 732.3 kg/cm² concluyendo así que el diseño fast track es óptimo para resultados acelerantes. Ahora para su resistencia a la flexión los resultados es en el diseño patrón para las resistencias de 1, 3 y 7 días resultados de 4.88kg/cm², 11.40kg/cm² y 20.69kg/cm² respectivamente y sus adiciones de 2% para sus resistencias de 1,3 y 7 días de curado resultados de 29.12 kg/cm², 29.46kg/cm² y 29.84kg/cm² respectivamente para la adición de 4% en sus resistencias de 1, 3 y 7 días de curado resultados 29.38kg/cm², 29.86kg/cm² y 30.27kg/cm² respectivamente y para la adición de 6% para las resistencias de 1, 3 y 7 días de curado resultados de 30.41kg/cm², 30.79 kg/cm² y 31.02kg/cm² por lo que concuerdo con el investigador Onofre (2021) se tiene los resultados a la resistencia a flexión a una edad de 24 horas el valor de 43.30 kg/cm², para una edad de 3 días el valor de 52.35 kg/cm², a una edad de 7 días el valor de 58.90 kg/cm², para una edad de 14 días el valor de 67.15 kg/cm² y para una edad de 28 días el valor de 80.27 kg/cm² por lo que se concluye que la utilización del diseño fast track ayuda en la aceleración de la fuerza a la flexión del concreto por otro lado también concuerdo con los investigadores Paliza y Quispe (2017). Quienes hicieron modelo de mezclas concreto fast track en arreglo y liberación de pavimentos en la ciudad de Arequipa obtener modelo de mezclas de fuerzas a compresión mayor a 280 kg/cm² a una edad de 8,12 y 24 horas y los diseños elevan el mínimo valor de 38,6 kg/cm² de

resistencia a la flexión que es requerida por otro lado concuerdo con el investigador Sánchez (2017) quien en su investigación modo de rápida habilitación al tránsito en pavimentos rígidos fast-track en la Universidad Austral de Chile tuvo resultados en la resistencia a la flexión a una edad de madures de 4 horas el valor de 0.9 MPa, a una edad de 6 horas el valor de 2.0 MPa, a una edad de 8 horas el valor de 2.7 MPa, a una edad de 12 horas el valor de 3.4 MPa, a una edad de 18 horas el valor de 4.0 MPa, a una edad de 24 horas el valor de 4.2 MPa, a una edad de 7 días el valor de 5.0 MPa, a una edad de 14 días el valor de 5.7 MPa y a una edad de 28 días el valor de 5.7 MPa, la cual llega a una conclusión del análisis de los resultados que se logra disminuir el tiempo dile a ejecución de los proyectos. así mismo concuerdo con el investigador Salinas (2020) en su tesis, titulado Estudio de hormigones de alta fuerza y su incidencia en la permanencia de la capa de rodadura de las vías en el cantón Ambato, provincia de Tungurahua en la Universidad Técnica de Ambato del Ecuador logrando obtener resultados en la resistencia a la flexión a la edad de 28 días con un valor de 5.12 MPa, de cual se llega a una conclusión de acuerdo a los resultados de las propiedades del hormigón de resistencia alta llegan a superar significativamente al hormigón para pavimentos rígidos logrando superar las resistencias a compresión y resistencias a flexión

Discusión 3: en esta investigación los resultados arroja que el slump en el diseño patrón bota 4" mientras que en las adiciones de 2%, 4% y 6% disminuye hasta 3", con respecto a la temperatura en el diseño patrón se obtiene 23.70 C° y posteriormente en las adiciones de 2% un 24.10 C°, 4% 25.80C° y para 6% 29.60C° ahora para peso unitario en el diseño patrón un 2241 kg/m³ y para las adiciones de 2%, 4% y 6% resultados de 2284 kg/m³, 2257 kg/m³ y 2248 kg/m³ respectivamente y finalmente en el contenido de aire para el diseño patrón 1.5% y para sus adiciones de 2%, 4% y 6% resultados de 2.4%, 2.3% y 2.2% respectivamente por lo que concuerdo con los investigadores Paliza y Quispe (2017) quienes en su investigación Diseño de mezclas concreto fast track en arreglo y liberación de pavimentos en la ciudad de Arequipa que en sus edades de 8, 12 y 24 horas por del diseño fast track obtuvieron en el ensayo slump 9", 9.75" y 9.50" en su contenido de aire resultados para 8, 12 y 24 horas resultados de 2.1%, 2.3% y 2.4% con respecto a la temperatura obtuvieron un vaciado y curado de 23C° y 25C°

concluyendo así que sus modelos arrojaron un slump muy elevado para pavimentos rígidos, el contenido de aire en representativo al diseño en donde se preveía la alza del mismo mientras que en la temperatura no supera los márgenes establecidos por la norma donde indican que el máximo a no superar es 32°C . Por otro lado también concuerdo con el investigador Onofre (2021) quien tuvo como objetivo Reducción del impacto socioeconómico en la rehabilitación de pavimentos rígidos con concreto fast track en la ciudad de Huancayo quien obtuvo los resultados en el slump al adicionar 0.75% de super plastificante obtuvo un slump de 1.75" y 1.5% de súper plastificante obtuvo 1.75 pulgadas al adicionar 2% de super plastificante obtuvo 2.5" de slump con lo que se concluye que la investigación encontró un estado estático con los ensayos de slump por otro lado concuerdo con los investigadores Deza y Capuñay (2016) quienes en su investigación Comparación del concreto fast track y el concreto convencional para el diseño de pavimentos rígidos en la Universidad Señor de Sipán Trujillo tuvieron hacer una comparación con el concreto fast track y el concreto convencional para evaluar la diferencia en los mismos para el contenido de aire en el diseño patrón se obtiene 2.90% y las adiciones FT (1%SP+1%AC) obtiene 2.70% mientras que para la adición de FT (1%SP+0.8%AC) 2.20% consecuentemente para la adición de FT (1%SP+0.4%AC) 2.00% y finalmente para la adición FT (0.8%SP+1%AC) = 2.40% ahora en las temperaturas tomadas en el concreto para el diseño patrón se obtiene 26.00°C y las adiciones FT (1%SP+1%AC) obtiene 28.00°C mientras que para la adición de FT (1%SP+0.8%AC) 32.00°C consecuentemente para la adición de FT (1%SP+0.4%AC) 27.00°C y finalmente para la adición FT (0.8%SP+1%AC) = 28.00°C por lo que se concluye que las variaciones en temperatura contenido de aire y slump del concreto varían por las adiciones en sus diferentes porcentajes.

VI. CONCLUSIONES

Se concluye, que la evaluación de un concreto fast track y un concreto convencional según los resultados, el diseño patrón a los 7 días es de 158.93 kg/cm², mientras con las adiciones superan este resultado obtenido en sus porcentajes de 2%, 4% y 6% de acelerante y 1.5% de plastificante para 1 día, como resultados de 210.98 kg/cm², 216.41 kg/cm² y 224.55 kg/cm².

Conclusión 1: Se concluye, que la dosificación óptima de aditivo y adición para el diseño del concreto fast track según los resultados obtenidos para 1 día, se tiene el concreto patrón de 35.30 kg/cm², mientras con los aditivos de 2%, 4% y 6% de acelerante superan la resistencia a la compresión requerida de 210 kg/cm², por lo que se toma el de 2% como la dosificación óptima.

Conclusión 2: Se concluye que la incidencia de las propiedades mecánicas del concreto fast track del concreto convencional la dosificación óptima de aditivo y adición trabaja desde la adición de 2% dado que los resultados del diseño patrón son 158.93 kg/cm² mientras que las adiciones superan este resultado obteniendo en sus porcentajes de 2%, 4% y 6% resultados de 230.10 kg/cm², 240.55 kg/cm² y 249.47 kg/cm² y para la resistencia a la flexión con un diseño patrón de 20.69kg/cm² para sus 7 días de curado y sus resultados a 1, 3 y 7 días de curado de 30.41kg/cm², 30.79 kg/cm² y 31.02kg/cm² respectivamente cumpliendo con lo establecido en la norma ASTM C39/C39M-20 para compresión y ASTM C78/C78-M21 para flexión.

Conclusión 3: se concluye que los resultados del slump en el diseño patrón resulta 4" mientras que en las adiciones de 2%, 4% y 6% disminuye hasta 3", con respecto a la temperatura en el diseño patrón se obtiene 23.70 C° y posteriormente en las adiciones de 2% un 24.10 C°, 4% 25.80C° y para 6% 29.60C° ahora para peso unitario en el diseño patrón un 2241 kg/m³ y para las adiciones de 2%, 4% y 6% resultados de 2284 kg/m³, 2257 kg/m³ y 2248 kg/m³ respectivamente y finalmente en el contenido de aire para el diseño patrón 1.5% y para sus adiciones de 2%, 4% y 6% resultados de 2.4%, 2.3% y 2.2% respectivamente cumpliendo con lo establecido en las normas de ASTM C1064/C1064M-17 slump, ASTM C143/C143M-20 contenido de aire ASTM C29/C29M-17a. pesos unitarios.

VII. RECOMENDACIONES

Recomendación 1: se recomienda trabajar con el diseño de mezclas de adición de 2% SikaCem® Plastificante $\approx 1.5\% = 1.442\text{kg}$. SikaCem® Acelerante PE $\approx 2\% = 1.923\text{kg}$ ya que a partir de esta adición los resultados en las propiedades físico-mecánicas del concreto cumplen con las hipótesis planteadas por la investigación así también se recomienda el uso correcto del aditivo puesto que un mal uso puede perjudicar la funcionalidad del concreto diseñado.

Recomendación 2: Se recomienda el uso correcto del aditivo puesto que un mal uso puede perjudicar la funcionalidad del concreto diseñado y utilizar las adiciones a partir de 2% puesto que supera al diseño patrón en cuanto a resistencia a compresión en su ensayo de 1,3 y 7 días de curado dado que los resultados del diseño patrón son 158.93 kg/cm^2 mientras que la adición de 2% superan este resultado obteniendo 249.47 kg/cm^2 y para su resistencia a la flexión trabajar con adiciones desde 2% ya que alcanza la resistencia requerida con resultados del diseño patrón 20.69kg/cm^2 y las adiciones superando los niveles de 30.41kg/cm^2 otra recomendación para las resistencias es el buen diseño ya que una mala integración de aditivo puede ocasionar un mal funcionamiento del concreto.

Recomendación 3: se recomienda efectuar el trabajo con el diseño más óptimo para lo cual los resultados del slump en el diseño patrón resulta 4" mientras que en la adiciones desciende hasta 3", con respecto a la temperatura en el diseño patrón se obtiene 23.70 C° y posteriormente sus adiciones de 2% un 24.10 C° siendo este el más cercano ahora para peso unitario en el diseño patrón un 2241 kg/m^3 y para las adiciones un descenso con respecto al mismo y finalmente en el contenido de aire para el diseño patrón 1.5% con adiciones superantes al mismo, finalmente la recomendación principal es el manejo de los aditivos puesto que adiciones sin buenos diseños provocan deficiencias en los resultados del concreto en todas sus propiedades.

REFERENCIAS

ABANTO, Flavio. Tecnología del concreto. 2da ed. San Marcos E.I.R.L. Lima, 2009, 235pp.

ARAPA, Darwin. Tecnología del concreto. Puno: Universidad Nacional del Altiplano Puno. 2021, 21pp.

AROSTE, Jorge. El concreto. Puno: Universidad Nacional del Altiplano Puno. Agosto 2015, 33pp.

Asociación Colombiana de Productores de Concreto-ASOCRETO. Tecnología del concreto. 3ra ed. ASOCRETO, Colombia, 2010. 236pp. ISBN: 978-958-8564-03-6

Norma ASTM Internacional. Método de prueba estándar para densidad relativa (gravedad específica) y absorción de agregado fino. Repositorio ASTM 2016, 27 diciembre.

Norma ASTM Internacional. Método de prueba estándar para densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (gravimétrico) del concreto. Repositorio ASTM. 2017, 24 mayo. Obtenido de https://www.astm.org/c0138_c0138m-17a.html

Norma ASTM Internacional. (2019, 29 julio). *Método de prueba estándar para el contenido total de humedad evaporable del agregado por secado*. Repositorio ASTM. 2019, 29 julio. Obtenido de <https://www.astm.org/c0566-19.html>

Norma ASTM Internacional. Método de prueba estándar para la resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de hormigón. Repositorio ASTM 2021, 9 marzo. Obtenido de https://www.astm.org/c0039_c0039m-21.html

Norma ASTM Internacional. Método de prueba estándar para el contenido de aire del concreto recién mezclado por el método de presión. Repositorio ASTM 2022, 29 junio. Obtenido de https://www.astm.org/c0231_c0231m-22.html

ASTM Internacional. Método de prueba estándar para la resistencia a la flexión del concreto (usando una viga simple con carga en el tercer punto). Repositorio ASTM 2022, 30 marzo. Obtenido de https://www.astm.org/c0078_c0078m-22.html

DEZA, Evelyn y Yovera Teresa. Comparación del concreto fast track y el concreto convencional para el diseño de pavimentos rígidos. Tesis (título de ingeniero civil) Pimentel, Chiclayo. Universidad señor de Sipán, 2016. 216pp.

ESCUADERO, Carlos y CORTEZ, Liliana. Técnicas y métodos cualitativos para la investigación científica [en línea]. 1ra ed. Universidad Técnica de Machala, Ecuador, 2018. ISBN 978-9942-24-092-7

Disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/12501>

FERNANDEZ, Rafael y JOFRE, Carlos. Panorámica actual de los pavimentos de hormigón en los Estados Unidos. Revista científica Consejo Superior de Investigaciones Científicas (30) 1-24, 2019.

GABELA, Diego. Plan de mantenimiento de la carpeta asfáltica de la sección del paso lateral de Ambato comprendida entre huachi y el redondel del terremoto. Tesis (Obtención de título de ingeniero civil) Quito, Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2013, 265pp.

GUTIERREZ, Libia. El concreto y otros materiales para la construcción. 2da ed. Universidad Nacional de Colombia sede Manizales, 2003. 331pp. ISBN: 958-9322-82-4

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BATISTA, María. Metodología de la Investigación. México: instituto Politécnico Nacional Presidente de la Asociación

Iberoamericana de la Comunicación Director del Máster Universitario en Dirección de Comunicación y Nuevas Tecnologías de la Universidad de Oviedo, 2014. 634 pp. ISBN: 978-1-4562-2396-0

Instituto de la Construcción y Gerencia ICG. Control del concreto en obra. Lima. (2004).

ICOTEC. Diseño de mezcla de concreto con agregado grueso del tajo chopo. Costa Rica. 2018.

Instituto Americano del concreto IMCYC. Pavimento de concreto para carreteras. México. Instituto americano del concreto. 2016. Obtenido de <https://www.concrete.org/>

UNAM, Instituto de Ingeniería. Manual de tecnología del concreto. México: LIMUSA SA. 2017.

KOSMATKA, Steven et al. Boletín de ingeniería, Diseño y control de mezclas de concreto. Estados Unidos 2020. Disponible en: https://elingeniero.pe/wp-content/uploads/2020/06/Diseno_Y_Control_De_Mezclas_De_Concreto-1.pdf

MACHACA, Brisman y VILAVILA, Jhorby. Correlación entre el módulo de rotura y la resistencia a la compresión, para diseño de pavimentos rígidos en concretos fast track con agregados de la cantera Isla del Distrito de Juliaca. Tesis (pre grado), 2021. 119pp.

MATALLANA, Ricardo (2018). El concreto: fundamentos y nuevas tecnologías. Bogotá. 2018. ISBN: versión física: 978-958-57497-3-3

Ministerio de Transporte y Comunicaciones MTC. Manual de carreteras - Suelos geología, geotecnia y pavimentos SGGP 2014. Lima. 2014.

Ministerio de Transporte y Comunicaciones MTC. Especificaciones técnicas generales para construcción. EG-2013. Lima. 2015.

ONOFRE, Walter. Reducción de impacto socioeconómico en la rehabilitación de pavimentos rígidos con concreto fast track en la ciudad de Huancayo. Tesis (para optar el título de ingeniero civil). Huancayo: Universidad Peruana los Andes Huancayo, 2021. 270pp.

PALIZA Daniela y QUISPE, Dannery. Revista Diseño de mezclas concreto fast track en reparación y rehabilitación de pavimentos en la ciudad de arequipa. Arequipa. (16): 13-18. 2017. ISSN: 1684-7822. Disponible en: <https://revistas.ucsm.edu.pe/ojs/index.php/veritas/article/view/89>

PINO, Raúl. Metodología de la investigación. 2da ed. Lima, Perú: San Marcos. 2018. 475pp. ISBN: 978-997-234-242-4

PUCUTUNI, Samuel y ARIAS, Edwin. Diseño de concreto Fast Track con fines de uso para rehabilitación de pavimentos rígidos en la ciudad de Juliaca. Tesis (para optar el título de ingeniero civil). Juliaca: Universidad Peruana Union, 2019, 165pp.

SALINAS, Edgar. Estudio de hormigones de alta resistencia y su incidencia en la durabilidad de la capa de rodadura de las vías en el cantón ambato, provincia de tungurahua. Tesis (Pre grado). Tungurahua. 2015. 307pp.

SANCHEZ, Diego. Tecnología del concreto. Biblioteca de la construcción, 2021 pág. 334.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

Título: Evaluación de un concreto Fast Track y un concreto convencional en la construcción de pavimentos rígidos, Juliaca, Puno, 2022

Autores: Mendoza Ramos, Edwin Percy y Perez Mamani, Bill Clinton

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN	
Variable 1 Aditivos Adiciones	Los aditivos son ingredientes del concreto o mortero que, además del agua, agregados, cemento hidráulico y, en algunos casos, fibra de refuerzo, son adicionados a la mezcla inmediatamente antes o durante el mezclado (Silva, 2017, p. 4)	los aditivos en sus adiciones en porcentajes funcionan como la variable independiente que influirá sobre la variable dependiente haciendo así la experimentación de la hipótesis	Superplastificante	Porcentaje (%)	Numéricas de razón o relación	
			Acelerante	Porcentaje (%)	numéricas de razón o relación	
Variable 2 Propiedades físico-mecánicas del concreto fast track y del concreto convencional	Las propiedades más relevantes del cemento son: la finura, la fluidez o consistencia normal, la densidad, la resistencia a la compresión, la expansión, los tiempos de fraguado y el fraguado rápido. (Omar, 2017, p. 6)	las propiedades físico-mecánicas del concreto funcionaran como variable dependiente a causa que su comportamiento estará voluntad de la manipulación de la variable independiente sobre la misma concluyendo en resultados que afirmaran o negaran la hipótesis	Aditivo superplastificante	Cantidad (kg)	numéricas de razón o relación	
			Aditivo acelerante	Resistencia a la compresión Resistencia a la flexión	Compresión (kg/cm ²) flexión (kg/cm ²)	numéricas de razón o relación
			Temperatura Asentamiento Peso unitario del concreto Contenido de aire	Temperatura (°C) Slump (pulg.) Densidad (kg/m ³) Contenido de aire (%)	Numérica de intervalo	

<p>¿Cuál es la incidencia de las propiedades físicas del concreto fast track del concreto convencional Juliaca, Puno 2022?</p>	<p>Determinar la incidencia de las propiedades físicas del concreto fast track del concreto convencional</p>	<p>Se tiene variaciones significativas en las propiedades físicas del concreto fast track del concreto convencional.</p>		<p>Temperatura Asentamiento Peso unitario del concreto Contenido de aire</p>	<p>Temperatura (°C) Slump (pulg.) Densidad (kg/m3) Contenido de aire (%)</p>	<p>Termómetro Cono de Abrams Molde, Balanza Olla Washington</p>	<p>36 briquetas de concreto y 36 vigas de concreto</p> <p>Muestreo: testigos cilíndricos y testigos prismáticos</p>
--	--	--	--	--	--	---	---

Anexo 3. Tablas

Tabla 1 límites permisibles del agua.

Descripción	Límite permisible
sólidos en suspensión	5000 ppm Máximo
materia orgánica	3 ppm Máximo
Alcalinidad	1000 ppm Máximo
Sulfato	600 ppm Máximo
Cloruro	1000 ppm Máximo
pH	5 a 8

Fuente: NTP 334.088

Tabla 2 Gradación de agregado grueso

ASTM	TAMAÑO NOMINAL	% QUE PASA POR LOS TAMICES NORMALIZADOS													
		mm Pulg.	100 4	90 3 1/2	75 3	63 2 1/2	50 2	37.5 1 1/2	25 1	19 3/4	12.5 1/2	9.5 3/8	4.75 No 4	2.36 No 8	1.18 No 16
1	90 a 37.5 mm 3 1/2" a 1 1/2"		100	90 a 100		25 a 60		0 a 15		0 a 5					
2	63 a 37.5 mm 2 1/2" a 1 1/2"				100	90 a 100	35 a 70	0 a 15		0 a 5					
3	50 a 25 mm 2" a 1"					100	90 a 100	35 a 70	0 a 15		0 a 5				
357	50 a 4.75 mm 2" a No 4					100	95 a 100		35 a 70		10 a 30		0 a 5		
4	37.5 a 19 mm 1 1/2" a 3/4"						100	90 a 100	20 a 55	0 a 15		0 a 5			
467	37.5 a 4.75 mm 1 1/2" a No4						100	95 a 100		35 a 70		10 a 30	0 a 5		
5	25 a 12.5 mm 1" a 1/2"							100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5			
56	25 a 9.5 mm 1" a 3/8"							100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	10 a 15	0 a 5		
57	25 a 4.75 mm 1" a No 4							100	95 a 100		25 a 60		0 a 10	0 a 5	
6	19 a 9.5 mm 3/4" a 3/8"								100	90 a 100	20 a 55	10 a 15	0 a 5		
67	19 a 4.75 mm 3/4" a No 4									100	90 a 100		20 a 55	0 a 10	0 a 5
7	12.5 a 4.75 mm 1/2" a No 4										100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5

8	9.5 a 2.36 mm 3/8" a No 8											100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5
89	9.5 a 1.18 mm 3/8" a No 16											100	90 a 100	20 a 55	5 a 30	0 a 10

Fuente: norma ASTM

Tabla 3. Gradación de agregado fino.

No	TAMAÑO	% QUE PASA POR LOS TAMICES NORMALIZADOS														
		mm Pulg.	90 3 1/2	75 3	63 2 1/2	50 2	37.5 1 1/2	25 1	19 3/4	12.5 1/2	9.5 3/8	4.75 No 4	2.36 No 8	1.18 No 16	300 µm No 50	
ASTM	NOMINAL															
Arena	4.75 a 1.18 mm No 4 a No 16											100	85 a 100	10 a 40	0 a 10	0 a 5

Fuente: norma ASTM

Tabla 4. granulometría de agregados

Tamaño máximo nominal	Cantidad de la muestra mínima
9.50 mm; (3/8")	1.00 kg / 2 lb
12.50 mm; (1/2")	2.00 kg / 4 lb
19.00 mm; (3/4")	5.00 kg / 11 lb
25.00 mm; (1")	10.0 kg / 22 lb
37.50 mm; (1 1/2")	15.0 kg / 33 lb
50.00 mm; (2")	20.0 kg / 44 lb
63.00 mm; (2 1/2")	35.0 kg / 77 lb
75.00 mm; (3")	60.0 kg / 130 lb
90.00 mm; (3 1/2")	100 kg / 220 lb
100.0 mm; (4")	150 kg / 330 lb
125.0 mm; (5")	300 kg / 660 lb

Fuente: norma ASTM

Tabla 5. Peso específico agregado grueso

Tamaño máximo nominal	Cantidad de la muestra mínima
12.50 mm; (1/2")	2.00 kg / 4.4 lb
19.00 mm; (3/4")	3.00 kg / 6.6 lb
25.00 mm; (1")	4.00 kg / 8.8 lb
37.50 mm; (1 1/2")	5.00 kg / 11 lb
50.00 mm; (2")	8.00 kg / 18 lb
63.00 mm; (2 1/2")	12.00 kg / 26 lb
75.00 mm; (3")	18.00 kg / 40 lb

90.00 mm; (3 ½")	25.00 kg / 55 lb
100.0 mm; (4")	40.00 kg / 88 lb
125.0 mm; (5")	75.00 kg / 165 lb

Fuente: ACI 211.1

Tabla 6. Humedad de agregados

Tamaño máximo nominal	Peso del agregado (kg)
4.75 mm; (N° 4)	0.5 kg
9.50 mm; (3/8")	1.5 kg
12.50 mm; (1/2")	2 kg
19.00 mm; (3/4")	3 kg
25.00 mm; (1")	4 kg
37.50 mm; (1 ½")	6 kg
50.00 mm; (2")	8 kg
63.00 mm; (2 ½")	10 kg
75.00 mm; (3")	13 kg
90.00 mm; (3 ½")	16 kg
100.0 mm; (4")	25 kg
150.0 mm; (6")	50 kg

Fuente: ACI 211.1

Tabla 8. Edificaciones E 060.

$f'c$	$f'cr$
$f'c < 210$	$f'c + 70$
$210 \leq f'c \leq 350$	$f'c + 84$
$f'c > 350$	$f'c + 98$

Fuente: norma E 060.

Tabla 9. Asentamiento según agregados.

Asentamiento	Agua en Lts/m ³ , para los tamaños máximos nominales de agregado y consistencia indicados							
	3/8	1/2	3/4	1	1 1/2	2	3	6
Concretos sin aire incorporado								
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6" a 7"	243	228	216	202	190	178	160	---
Concretos con aire incorporado								
1" a 2"	181	175	168	160	150	142	122	107
3" a 4"	202	193	184	175	165	157	133	119
6" a 7"	216	205	197	184	174	166	154	---

Fuente: ACI 211.1

Tabla10. Módulo de fineza del agregado fino

Tamaño máximo nominal del agregado grueso	Volumen de agregado grueso, seco y compactado por unidad de volumen de concreto, para diferentes módulos de fineza de agregado fino			
	MODULO DE FINEZA DEL AGREGADO FINO			
	2.4	2.6	2.8	3
3/8	0.50	0.48	0.46	0.44
1/2	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4	0.66	0.64	0.62	0.60
1	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1/2	0.75	0.73	0.71	0.69
2	0.78	0.76	0.74	0.72
3	0.82	0.80	0.78	0.76
6	0.87	0.85	0.83	0.81

Fuente: ACI 211.1

Anexo 4. Certificados de laboratorio de los ensayos



CERTIFICADOS DE CALIDAD

Ensayo De Agregados - Cantera Isla

**MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA**

*Evaluación De Un Concreto Fast Track Y Un Concreto Convencional En La Construcción De
Pavimentos Rígidos, Juliaca, Puno, 2022*



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructorahlh.sao@gmail.com
 RUC: 20602295533

CONTENIDO DE HUMEDAD EVAPORABLE DE LOS AGREGADOS

ASTM C696-19

Proyecto	EVALUACIÓN DE UN CONCRETO ASIT TRACK Y UN CONCRETO CONVENCIONAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS RIGIDOS JULIACA, PUNO 2022	REGISTRO N°:	1903-2021-261
Solicitante	: OROZ. HENRIQUEZ JORDAN, EDWIN PERCY : OROZ. PEREZ MARIANA, RUI CLAYTON	REGISTRADO POR:	Torres
Dirección de Proyecto	DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO	ENVIADO POR:	Laboratorio LH
Material	Agregado fino y Agregado Grueso	FECHA DE ENVÍO:	26/05/2022
Código de Muestra	---	TURNO:	Diurno
Precedencia	---		
N° de Muestra	---		
Progresión	---		

CONTENIDO DE HUMEDAD - Agregado Fino

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID.	DATOS	CANTERA
1	Peso del Recipiente	g	32.0	Ma
2	Peso del Recipiente + muestra húmeda	g	371.2	
3	Peso del Recipiente + muestra seca	g	330.0	
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	8.42	

CONTENIDO DE HUMEDAD - Agregado Grueso

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID.	DATOS	CANTERA
1	Peso del Recipiente	g	30.8	Ma
2	Peso del Recipiente + muestra húmeda	g	215.8	
3	Peso del Recipiente + muestra seca	g	210.2	
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	6.22	

MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA





MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taperechi 1 Sector Mza. 826 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. 826 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 986 020220 | +51 986 080809 | E-Mail: constructoralh.sao@gmail.com
 RUC: 2060299533

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS

ASTM C136 / C136M - 19

Proyecto	: EVALUACIÓN DE UN CONCRETO FANT TRACK Y UN CONCRETO CONVENCIONAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS RIGIDOS, JULIACA, PUNO, 2022	Foja No:	1102-0387-083
Substrato	: BAGA, MINICEDA KAMOS, CONTRI PERU : BAGA, PERU MAMALI DEL DUNTA	Elaborado por:	Torres
Ubicación de Proyecto	: BOHAYO, JULIACA, PROVINCIA SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO PUNO	Ensayado por:	Laboratorio LH
Material	: Agregado Fino	Fecha de Ensayo:	29/09/2022
Código de Muestra	: ---	Torre:	Duero
Procedencia	: ---	Peso Inicial:	305.00
N° de Muestra	: ---	Peso Lavado:	417.30
Propósito	: ---		

AGREGADO FINO ASTM C136/C30M - 19 - BAGA BRUSA

MUESTRA DE TAMIZES Malla de 5" de diámetro	Peso Retenido g	% Pesar Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	ESPECIFICACIÓN	
					Mínimo	Máximo
4" 100.00 mm					100.00	100.00
3.15" 80.00 mm					100.00	100.00
2" 75.00 mm					100.00	100.00
1.18" 30.00 mm					100.00	100.00
2" 50.00 mm					100.00	100.00
1.18" 30.00 mm					100.00	100.00
75 3.00 mm					100.00	100.00
48 2.00 mm					100.00	100.00
30 1.18 mm					100.00	100.00
15 75 3.00 mm	2.3	0.46	0.46	99.54	100.00	100.00
No. 60 250 µm	125.0	25.95	26.41	73.59	100.00	100.00
No. 75 1.18 mm	85.0	16.60	43.01	56.99	100.00	100.00
No. 84 850 µm	85.3	16.89	63.88	36.12	100.00	100.00
No. 90 175 µm	178.4	35.48	82.08	17.92	100.00	100.00
No. 100 150 µm	53.8	10.78	92.86	7.14	100.00	100.00
No. 200 75 µm	12.0	2.40	97.56	2.44	100.00	100.00
<No. 200		10.7	2.06	97.94		
					100	100





MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparechi 1 Sector Mza. 826 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. 826 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 966 020220 | +51 966 060809 | E-Mail: constructorahlh.sao@gmail.com
 RUC: 20602296533

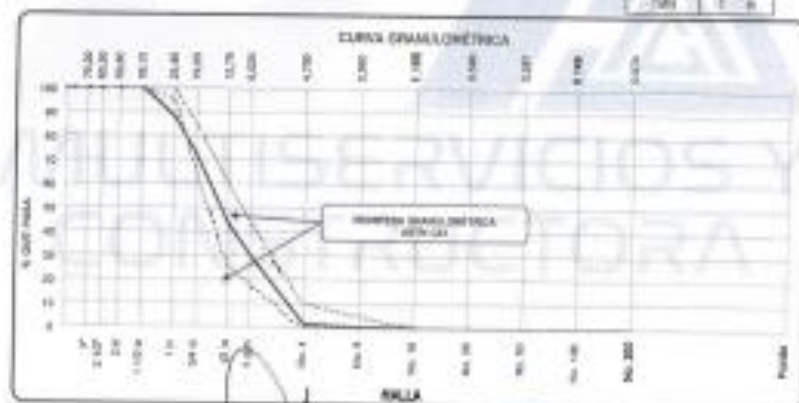
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS

ASTM C136 / C136M - 19

Proyecto	: VIALIDAD DE UN CONCRETO FAST TRACK Y UN CONCRETO CONVENCIONAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS ACERDOS, JULIACA, PUNO, 2023	Registro N°:	: 1823-0287-063
Solicitante	: SADI MENDOZA RAMOS, EDVA PUNO SADI PÉREZ AMARAL, BILL QUINZI	Muestreado por:	: Tercero
Ubicación de Proyecto	: DISTRITO JULIACA, PROVINCIA SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO PUNO	Elaborado por:	: Laboratorio LH
Material	: Agregado Grueso	Fecha de Entrega:	: 29/09/2022
Código de Muestra	: ---	Turno:	: Turno
Procedencia	: ---	Peso Inicial:	: 3006.00
N° de Muestras	: ---	Peso Lavado:	: 2466.00
Progresiva	: ---		

PIEDRA DURACION ASTM C136M - 19 - 0.075 # 60

ABERTURA DE TAMIZO		Peso Retenido g	% Pesar Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	ESPECIFICACIÓN	
Nombre	mm					Mínimo	Máximo
4"r	100.00 mm				100.00	100.00	100.00
3.15"r	80.00 mm				100.00	100.00	100.00
2"r	50.00 mm				100.00	100.00	100.00
1.18"r	30.00 mm				100.00	100.00	100.00
75"r	3.00 mm				100.00	100.00	100.00
4.75"r	11.75 mm	430.9	14.33	85.67	14.33	85.67	14.33
2.0"r	5.00 mm	545.7	18.15	77.52	21.85	78.15	18.15
1.18"r	3.00 mm	1194.3	39.73	37.79	60.27	39.73	39.73
75"r	3.00 mm	453.7	14.76	23.03	76.97	23.03	23.03
4.75"r	11.75 mm	1988.2	66.17	8.86	91.14	8.86	8.86
75"r	3.00 mm	44.2	1.44	10.30	89.70	10.30	10.30
No. 10	1.75 mm			70.27	29.73	29.73	29.73
No. 30	600 µm			99.97	0.03	0.03	0.03
No. 60	250 µm			99.97	0.03	0.03	0.03
No. 100	150 µm			99.97	0.03	0.03	0.03
No. 200	75 µm			99.97	0.03	0.03	0.03
<No. 200	-	1.8	0.06	99.94	0.06	0.06	0.06



Laboratorio de Control de Calidad
 SADI MENDOZA RAMOS
 DNE. 02074081



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH

Laboratorio de Control de Calidad
 SADI MENDOZA RAMOS
 DNE. 02074081



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taperachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sao@gmail.com
RUC: 20602295533

DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO

ASTM C128-15

Proyecto	EVALUACIÓN DE UN CONCRETO FAST TRACK Y UN CONCRETO CONVENCIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS RIGIDOS, JULIACA, PUNO, 2023	Registro N°:	LM3-0205-263
Solicitante	RACH: REVOLTA RAMOS, EDWIN PERCY	Metodología por:	Teórica
Ubicación de Proyecto	RACH: PEREZ RAMOS, BU L CLAYTON	Elaborado por:	Laboratorio LH
Materiales	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO Agregado fino	Fecha de Emisión:	22/05/2023
Código de Muestra	---	Título:	---
Procedencia	---		
N° de Muestra	---		
Proyecto	---		

	IDENTIFICACIÓN	1	2	
A	Peso M ₁ (del. hue. seco) (500)	989.0	923.9	
B	Peso P ₁ (seco) + agua	989.1	989.1	
C	Peso P ₂ (seco) + agua + humedad (50)	991.6	1006.7	
D	Peso del M ₂ (seco)	989.3	916.3	
	P ₁ M ₁ (Deseo seco) + Peso aparente de agua = (D ₁ -A-C)	2.48	2.48	2.48
	P ₁ M ₁ (Deseo saturado) + Peso específico (50) = A ₁ (M ₁ -A-C)	2.50	2.50	2.50
	P ₁ Aparente (Seco seco) + Peso específico aparente = (D ₂ -D-C)	1.01	1.01	1.01
	% Absorción = 100(A-C/D)	2.8	2.9	2.8





MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Tapanachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructorahlh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y LA ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS

ASTM C127-15

Proyecto	: EVALUACIÓN DE UN CONCRETO FAST TRACK Y UN CONCRETO CONVENCIONAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS RÍPIDOS, JULIACA, PUNO, 2022	Registro N°	: L802-030-283
Definición	: BACH MERCEDES BANCOS, EDWIN POSEY	Mediado por	: Técnico
Ubicación de Proyecto	: BACH PÉREZ MAMANI, NELL CLAYTON	Elaborado por	: Laboratorio LH
Material	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO Agregado Grueso	Fecha de Ensayo	: 29/02/2023
Código de Muestra	: ---	Técnico	: Olaya
Procesada	: No		
N° de Muestra	: ---		
Estándar	: ---		

DATOS		A	B
1	Peso de la muestra (m)	1841	1801
2	Peso de la muestra con saturación	1921	1871
3	Peso de la muestra secada al horno	1832	1795

RESULTADOS	1	2	PROMEDIO
PESO ESPECÍFICO DE MASA	2.446	2.488	2.466
PESO ESPECÍFICO DE MASA S.E.S.	2.529	2.528	2.528
ABSORCIÓN APARENTE	2.957	2.957	2.957
FORMULARIO DE ABSORCIÓN (H)	1.7	1.7	1.7

MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA


 Olaya
 TÉCNICO LABORATORIO
 D.N.I. 8130627




 Olaya
 JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO
 Y CONTROL



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Tapachi 1 Sector Mza. 826 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. 826 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 958 020220 | +51 988 060809 | E-Mail: constructorahlh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DE LOS AGREGADOS

ASTM C29 / C29M - 17a

Proyecto:	: EVALUACIÓN DE UN CONCRETO FAST TRACK Y UN CONCRETO CONVENCIONAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS RIGIDOS, JULIACA, PUNO, 2022	Registro N°:	: 1823-0325-043
Asistente:	: SADI L. SANCHEZ RAMOS, EDWIN PEREY	Medicada por:	: Tesis
Ubicación de Proyecto:	: DISTRITO JULIACA, PROVINCIA SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO PUNO	Ensayado por:	: Laboratorio LH
Materia:	: Agregado Fino	Fecha de Ensayo:	: 29/09/2022
		Turno:	: Diurno
Código de Muestra:	: ---		
Procedencia:	: Iba		
N° de Muestra:	: ---		
Preparado:	: ---		

PESO UNITARIO SUELTO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (g)	8000	8000	
Volumen de molde (m ³)	3048	3048	
Peso de molde + muestra suelta (g)	13088	13088	
Peso de muestra suelta (g)	4900	4900	
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m ³)	1610	1626	1618

PESO UNITARIO COMPACTADO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (g)	8000	8000	
Volumen de molde (m ³)	3048	3048	
Peso de molde + muestra compactada (g)	13288	13288	
Peso de muestra suelta (g)	5288	5288	
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m ³)	1735	1737	1736

MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA


 Edwin Perey
 Laboratorio
 D.R.C. 2012/040



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH

Edwin Ramos / Coordinador General
 D.R.C. 2012/040
 485 DE LA AV. COSTA DE JULIACA
 Y HUACASTOL



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Tapanachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602295633

DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DE LOS AGREGADOS

		ASTM C29 / C29M - 17a	Registro N°:	1402-0987-263
Proyecto	:	EVALUACIÓN DE UN CONCRETO HOT TRACK Y EN CONCRETO CONVENCIONAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS RÁPIDOS, JULIACA, PUNO, 2022	Monstrado por:	Tecnia
Solicitante	:	MACH. MERCEDES RAMIRO, CESAR PERCY	Elaborado por:	Laboratorio LH
Ubicación de Proyecto	:	MACH. PEREZ MAMANI, DELI ELINTON	Fecha de Emisión:	26/08/2022
Materia	:	DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO	Tiene:	Duro
	:	Agregado Fino y Agregado Grueso		
Código de Muestra	:	---		
Precedencia	:	3da		
N° de Muestra	:	---		
Procedencia	:	---		

PESO UNITARIO SUELTO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (g)	808	808	
Volumen de molde (m ³)	3048	3048	
Peso de molde + muestra suelta (g)	12817	12794	
Peso de muestra suelta (g)	4817	4784	
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m ³)	1580	1573	1577

PESO UNITARIO COMPACTADO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (g)	808	808	
Volumen de molde (m ³)	3048	3048	
Peso de molde + muestra compactada (g)	13852	13945	
Peso de muestra compacta (g)	5952	6039	
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m ³)	1957	1980	1968

MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA


Mach. Mercedes Ramiro, Cesar Percy
RUC: 20602295633



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH

Mach. Mercedes Ramiro, Cesar Percy
RUC: 20602295633
LABORATORIO DE ENSAYOS
Y MATERIALES



CERTIFICADOS DE CALIDAD

**Diseño De Mezcla
Patrón**

MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA

*Evaluación De Un Concreto Fast Track Y Un Concreto Convencional En La Construcción De
Pavimentos Rígidos, Juliaca, Puno, 2022*



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructorahlh.soc@gmail.com
 RUC: 20802295533

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

ACI 211.1

Proyecto	EVALUACIÓN DE UN CONCRETO FAST TRACK Y UN CONCRETO CONVENCIONAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS RIGIDOS, JULIACA, PUNO, 2003	REGISTRO N°	L482-0880-260
Consultante	BACH. MERCEDES RAMOS, EDWIN PÉREZ BACH. PÉREZ MARIN, BILL CLYTON	MUESTREADO POR	Tercero
Ubicación de Proyecto	DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO	ENSAYADO POR	Laboratorio LH
Agregado	: Agregado Grueso / Agregado Fino	FECHA DE ELABORACIÓN	03/10/2022
Procedencia	: Agregado Grueso: Mz / Agregado Fino: Isla	F _c de diseño	210 kg/cm ²
Cemento	: Cemento Portland Tipo IP - Clasica	Absorción	2% - 4%
		Grado de acidez	Palcos

1. RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESIÓN REQUERIDA

$$F_{cr} = 294 \text{ kg/cm}^2 \text{ - Segun S.O.}$$

8. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO

$$\text{Cemento} = 389 \text{ kg} \quad \boxed{= 3.4 \text{ Dones c/m}^2}$$

$$\text{Consultante} = \text{No aplica}$$

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO

$$\boxed{R_{a/c} = 0.54}$$

6. ADICION

Adición Mineral: No aplica

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

$$\text{Agua} = 193 \text{ L}$$

$$\text{Agua reducida al 0%} = 193 \text{ L}$$

7. FIBRAS

Fibras: No aplica

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

$$\text{Aire} = 1.0\%$$

8. ADITIVOS

SikaCem® Plastificante: No aplica

SikaCem® Acelerante: No aplica

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

AGREGADO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento Portland Tipo IP - Cla	3890 kg/m ³	0.1272 m ³
Agua	1000 kg/m ³	0.1930 m ³
Aire atrapado = 1.0%	---	0.0190 m ³
Adición Mineral	No aplica	0.0000 m ³
SikaCem® Plastificante	No aplica	0.0000 m ³
SikaCem® Acelerante I	No aplica	0.0000 m ³
Agregado Grueso	2480 kg/m ³	0.3889 m ³
Agregado Fino	2491 kg/m ³	0.2959 m ³

$$\text{Volumen de pasta} = 0.3362 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen de agregados} = 0.9688 \text{ m}^3$$

	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. PIEZA	P.M. SUBLTO	P.M. COMPACTADO	T.M.V
Agregado Grueso	0.2%	1.2%	0.95	1577	1688	1
Agregado Fino	0.4%	2.8%	3.15	1035	1730	M 4


 Ing. [Nombre] [Apellido]
 INGENIERO



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH

MTC No. 001-2018-01-0000
 DIRECCIÓN NACIONAL DE REGULACIÓN Y CONTROL
 Y FISCALIZACIÓN



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taperechi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Ceda Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Ceda Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 965 090809 | E-Mail: constructoralh.sec@gmail.com
 RUC: 20602295533

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

ACI 211.1

Proyecto: EVALUACIÓN DE UN CONCRETO FAST TRACK Y UN CONCRETO CONVENCIONAL, EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS RIGIDOS, JULIACA, PUNO, 2022
REGISTRO N°: LR22-CERT-063
Selecciona: SACH, MENDOZA RAMOS, EDWIN PEDRO
MUESTREO POR: Tesis
Elaborado por: Laboratorio LH
Ubicación de Proyecto: SACH, PEREZ MAMANI, BILLY CLAYTON
FECHA DE ELABORACIÓN: 09/10/2022
DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO
Agregado: Agregado Grueso / Agregado Fino
Procedencia: Agregado Grueso: Mz / Agregado Fino: Mz
Peso de diseño: 210 kg/cm²
Cemento: Cemento Portland Tipo IP - Clasico
Asentamiento: 3" - 4"
Cálculo de mezcla: Fines

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado Grueso	60.0%	= 0.3969 m ³	= 891 kg
Agregado Fino	40.0%	= 0.2559 m ³	= 654 kg

11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado Grueso	904 kg
Agregado Fino	857 kg

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua	224 L
------	-------

13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

Cemento Portland Tipo IP - Clasico	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agua
1	1.7	2.7	26.3 L

CANTIDADES DE PRUEBAS PARA PRUEBA

Pruebas 6 x 12	12
Pruebas 4 x 8	0
Wpar	12
RUC	1
SLMP	1

14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Cemento Portland Tipo IP - Clc	350 kg	350 kg
Agua	183 L	224 kg
Aire atrapado = 1.0%	0.0 kg	0.0 kg
Adición Mineral = 0%	0.0 kg	0.0 kg
SikaCemB Plastificante = 0%	0.0 kg	0.0 kg
SikaCemB Adhesivo PE = 0%	0.0 kg	0.0 kg
Agregado Grueso	901 kg	904 kg
Agregado Fino	654 kg	857 kg
TOTAL	2185 kg	2311 kg

15. TAMAÑO DE PRUEBA MÍNIMA

COMPONENTE	0.215 m ³
Cemento Portland Tipo IP - Clasico	06.131 kg
Agua	03.508 L
Aire atrapado = 1.0%	0 kg
Adición Mineral = 0%	0 kg
SikaCemB Plastificante = 0%	0 kg
SikaCemB Adhesivo PE = 0%	0 kg
Agregado Grueso	268.279 kg
Agregado Fino	171.438 kg
Agregado Adicional	0 kg
Fibras	0 kg
Slump obtenido	4
Asentamiento	Cóncavo
Relación	1.80


 Edwin Pedro Mendoza Ramos
 INGENIERO EN CIVIL
 RUC: 20602295533



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

LABORATORIO DE PRUEBAS DE MATERIALES
 C.A. 20132
 AV. DE LAS FUENTES DE SÁNDIA
 Y FLORES

CERTIFICADOS DE CALIDAD

Diseño De Mezcla

**Concreto 1.5% Plastificante + 2.0%
Acelerante**

MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA

Evaluación De Un Concreto Fast Track Y Un Concreto Convencional En La Construcción De Pavimentos Rígidos, Juliaca, Puno, 2022



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficina Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cade Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cade Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructorlhw.sac@gmail.com
 RUC: 20602295633

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $F_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ ACI 211.1

Proyecto	: EVALUACIÓN DE UN CONCRETO FAST TRACK Y UN CONCRETO CONVENCIONAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS RÍVIDOS, JULIACA, PUNO, 2022	REGISTRO N°:	LU19-0187-202
Solicitante	: SACHI MENDOZA RAMOS, EDWIN PERCY : SACHI PEREZ MAMANI, SILLI CLINTON	PREPARADO POR	Terrero
Ubicación de Proyecto	: DISTRITO JULIACA, PROVINCIA SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO PUNO	ENSAYADO POR	Laboratorio LU19030002
Agregado	: Agregado Grueso / Agregado Fino	FECHA DE ELABORACIÓN	
Procedencia	: Agregado Grueso: Isla / Agregado Fino: Isla	Fc de diseño	210 kg/cm ²
Cemento	: Cemento Portland Tipo IP - Clase	Asentamiento	2" - 4"
		Código de mezcla	1.85P-C21A

1. RESISTENCIA PROYECTADA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA

$$F'_{cd} = 210 \text{ kg/cm}^2 \text{ - según E.300}$$

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO

$$R_{ac} = 0.34$$

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

$$\text{Agua} = 180 \text{ L}$$

$$\text{Agua reducida al 30\%} = 126 \text{ L}$$

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

$$\text{Aire} = 1.5\%$$

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO

$$\text{Cemento} = 350 \text{ kg} \quad = 6.4 \text{ Bolsas } 5.5 \text{ m}^3$$

$$\text{Cemento} = \text{No aplica}$$

6. ADICIÓN

$$\text{Adición Mineral} = \text{No aplica}$$

7. FIBRAS

$$\text{Fibras} = \text{No aplica}$$

8. ADITIVOS

$$\text{SikaCemB Plastificante} = 5.3 \text{ kg}$$

$$\text{SikaCemB Acelerante} = 7.1 \text{ kg}$$

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

MATERIAL	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento Portland Tipo IP - Cl	3100 kg/m ³	0.1130 m ³
Agua	1000 kg/m ³	0.1800 m ³
Aire atrapado = 1.5%	-	0.0150 m ³
Adición Mineral	No aplica	0.0000 m ³
SikaCemB Plastificante 1.50%	1200 kg/m ³	0.0044 m ³
SikaCemB Acelerante 1.2.00%	1380 kg/m ³	0.0051 m ³
Agregado Grueso	2400 kg/m ³	0.3802 m ³
Agregado Fino	2400 kg/m ³	0.2642 m ³

$$\text{Volumen de pasta} = 0.3305 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen de agregados} = 0.9804 \text{ m}^3$$

	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. PUNO	P.U. SUBLTO	P.U. COMPACTADO	TRM
Agregado Grueso	0.2%	1.7%	4.86	1077	1050	1
Agregado Fino	0.4%	2.9%	3.70	1838	1735	1" 4

[Firma]
 Ing. Edwin Perce Sachi
 INGENIERO EN CIVIL
 RUC: 20602295633



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Ing. Edwin Perce Sachi
 INGENIERO EN CIVIL
 RUC: 20602295633



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 966 020220 | +51 968 060809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295633

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ ADI 211.1

Proyecto	: EVALUACIÓN DE UN CONCRETO FAST TRACE Y UN CONCRETO COMERCIAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS RIGIDOS, JULIACA, PUNO, 2022	REGISTRO N°	: 1402-CERT-202
Solicitante	: DASH. MEGUIDA RAMOS, EDWIN PERCY	MUESTREO POR	: Tercio
Ubicación de Proyecto	: DISTRITO JULIACA, PROVINCIA SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO PUNO	ENVIADO POR	: Laboratorio LH
Agregado	: Agregado Grueso / Agregado Fino	FORMA DE ELABORACIÓN	
Procedencia	: Agregado Grueso: Isla / Agregado Fino: Isla	Fc de diseño	: 210 kg/cm ²
Cemento	: Cemento Portland Tipo IP - Clásico	Acostumbrado	: 2" - 4"
		Cálculo de mezcla	: 1.5MP-25A

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado Grueso	60.0%	= 0.2662 m ³	= 888 kg
Agregado Fino	40.0%	= 0.2642 m ³	= 893 kg

11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado Grueso	987 kg
Agregado Fino	893 kg

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua	196 L
------	-------

13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

Cemento Portland Tipo IP - Clásico	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agua
1	1.7	2.6	19.8 L

CANTIDADES DE PROBETAS PARA PRUEBA

Probetas 6 x 12	12
Probetas 4 x 8	8
Vigas	12
PJC	1
S.LMP	1

14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Cemento Portland Tipo IP - Clásico	356 kg	356 kg
Agua	196 L	196 kg
Aire atrapado = 1.0%	8.0 kg	8.0 kg
Aditivo Mineral = 0%	0.0 kg	0.0 kg
SikaCemB Plastificante = 1.0%	8.3 kg	8.3 kg
SikaCemB Acelerante FS = 2%	7.1 kg	7.1 kg
Agregado Grueso	888 kg	887 kg
Agregado Fino	893 kg	893 kg
TOTAL	2138 kg	2174 kg

15. TANDA DE PRUEBA MÍNIMA

COMPONENTE	PESO HÚMEDO
Cemento Portland Tipo IP - Clásico	96.131 kg
Agua	44.618 L
Aire atrapado = 1.0%	0 kg
Aditivo Mineral = 0%	0 kg
SikaCemB Plastificante = 1.0%	1.402 kg
SikaCemB Acelerante FS = 2%	1.802 kg
Agregado Grueso	266.670 kg
Agregado Fino	176.25 kg
Agregado Adicional	0 kg
Fibras	0 kg
Blurg-sterado	0
Adaptación	Cohesiva
Resistencia	0.85



CERTIFICADOS DE CALIDAD

Diseño De Mezcla

**Concreto 1.5% Plastificante + 4.0%
Acelerante**

**MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA**



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 958 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructorahlh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ AG 211.1

Proyecto	EXECCUCIÓN DE UN CONCRETO CASI FINO Y UN CONCRETO CONVENCIONAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE ALMOCENES RÍDOS, JULIACA, PUNO, 2022	REGISTRO N°:	LM22-CERT-068
Asistente	SACH. MERCEDES BARRIOS, EDWIN PERCY SACH. PÉREZ MORALES, BILL CLINTON	MUESTREADO POR:	Tecnia
Ubicación de Proyecto	DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO	DISEÑADO POR:	Laboratorio LH
Agregado	Agregado Grueso / Agregado Fino	FECHA DE ELABORACIÓN:	03/10/2022
Procedencia	Agregado Grueso: HSA / Agregado Fino: IAB	F_o de fibra:	210 kg/cm ²
Cemento	Cemento Portland Tipo IP - Casico	Absorción:	3' - 4'
		Densidad de mezcla:	1.524 g/cm ³

1. RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESIÓN REQUERIDA

$$F_{or} = 210 \text{ kg/cm}^2 \text{ - Segs E.04}$$

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO

$$\text{Cemento} = 390 \text{ kg} \quad \boxed{= 0.4 \text{ toneladas m}^3}$$

Cemento = No aplica

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO

$$R_{ac} = 0.54$$

6. ADICIÓN

Adición Mineral = No aplica

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

$$\text{Agua} = 180 \text{ L}$$

$$\text{Agua reducida al 10\%} = 162 \text{ L}$$

7. FIBRAS

Fibras = No aplica

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

$$A_{a} = 1.0\%$$

8. ADITIVOS

$$\text{ElaCemB Plastificante} = 6.0 \text{ kg}$$

$$\text{ElaCemB Acelerante} = 14.2 \text{ kg}$$

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

ADITIVO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento Portland Tipo IP - Casico	2000 kg/m ³	0.1272 m ³
Agua	1000 kg/m ³	0.1620 m ³
Aire atrapado = 1.0%	-	0.0180 m ³
Adición Mineral	No aplica	0.0000 m ³
ElaCemB Plastificante 1.0%	1200 kg/m ³	0.0048 m ³
ElaCemB Acelerante 1.4.0%	1380 kg/m ³	0.0080 m ³
Agregado Grueso	2400 kg/m ³	0.7962 m ³
Agregado Fino	2400 kg/m ³	0.2942 m ³

$$\text{Volumen de pasta} = 0.3398 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen de agregados} = 0.8804 \text{ m}^3$$

	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINESZA	P.U. ARELTO	P.U. COMPACTADO	FMH
Agregado Grueso	0.2%	1.7%	4.98	977	1856	1
Agregado Fino	0.4%	2.0%	3.15	1628	1728	N° 4


 Edwin Percy
 SACH. MERCEDES BARRIOS
 SACH. PÉREZ MORALES


 MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
 Calle San Juan, Provincia de Arequipa
 C.A. 45113
 AV. DE LA UNIÓN 1000 DE SUJALTA
 Y PATATELTA



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com

RUC: 20602295533

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

ACI 211.1

Proyecto	: EVALUACIÓN DE UN CONCRETO FORTI TPADE Y UN CONCRETO CONVENCIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS RÍGIDOS. JULIACA, PUNO, 2022	REGISTRO N°:	1122-CERT-261
Beneficiario	: DASH MENDOZA RAMOS, EDWIN PORCO ENCL: PAREJ MMANO, ERLI CLINTON	MUESTREADO POR:	Tecnia
Ubicación de Proyecto	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO	ENSAYADO POR:	Laboratorio LH
Agregado	: Agregado Grueso / Agregado Fino	FECHA DE ELABORACIÓN:	09/10/2022
Procedencia	: Agregado Grueso: Ica / Agregado Fino: Ica	f_c de diseño:	210 kg/cm ²
Cemento	: Cemento Portland Tipo P - Clasto	Acelerante:	3' - 4'
		Código de mezcla:	1.35A+45A

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECO

Agregado Grueso	80.0%	= 3.360 m ³	= 268 kg
Agregado Fino	40.0%	= 0.3942 m ³	= 400 kg

11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado Grueso	887 kg
Agregado Fino	463 kg

12. AGUA ESPECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua	198 L
------	-------

13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

Cemento Portland Tipo P - Clasto	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agua
1	1.7	2.6	19.8 L

CANTIDADES DE PROBETAS PARA PRUEBA

Probetas 4 x 12	: 12
Probetas 4 x 8	: 0
Vigas	: 12
PUC	: 1
SLUMP	: 1

14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Cemento Portland Tipo P - Clasto	398 kg	398 kg
Agua	198 L	198 kg
Aire atrapado = 1.0%	8.0 kg	8.0 kg
Adición Mineral = 0%	8.0 kg	8.0 kg
EkaCemB Positivante = 1.0%	5.3 kg	5.3 kg
EkaCemB Acelerante PE = 4%	14.2 kg	14.2 kg
Agregado Grueso	865 kg	887 kg
Agregado Fino	400 kg	463 kg
TOTAL	2148 kg	2181 kg

15. TABLA DE PRUEBA MUESTRA

COMPONENTE	PESO HÚMEDO
Cemento Portland Tipo P - Clasto	36.13 kg
Agua	44.818 L
Aire atrapado = 1.0%	0 kg
Adición Mineral = 0%	0 kg
EkaCemB Positivante = 1.0%	1.442 kg
EkaCemB Acelerante PE = 4%	3.645 kg
Agregado Grueso	258.475 kg
Agregado Fino	178.25 kg
Agregado Adicional	0 kg
Fibras	0 kg
Adición Mineral	0
Acelerante	Colesterol
Indicadores	0.87


 Ingeniero Edgardo Cordero
 INGENIERO EN INGENIERÍA CIVIL
 D.O.C. 22.280.7




 Ing. Edwin Práxedes Aguayo
 D.O.C. 22.280.7
 JEFE DE LABORATORIO DE MUESTRAS Y MATERIALES

CERTIFICADOS DE CALIDAD

Diseño De Mezcla

**Concreto 1.5% Plastificante + 6.0%
Acelerante**

**MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA**



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cade Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cade Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructorahlh.sao@gmail.com
 RUC: 20602295533

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $F_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

ADI 211.1

Proyecto	EVALUACIÓN DE UN CONCRETO FAST TRACK Y UN CONCRETO CONVENCIONAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS RIGIDOS, JULIACA, PUNO, 2022	REGISTRO N°:	LA20-CERT-049
Solicitante	SACR. HENOCAR RAMOS, EDWIN PERCY SACR. PÉREZ RAMAR, DEL CLAYTON	MUESTREO POR:	Tesis
Ubicación de Proyecto	DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO	ENSAJO POR:	Laboratorio LH
Agregado	Agregado Grueso / Agregado Fino	FECHA DE ELABORACIÓN:	03/10/2022
Precedente	Agregado Grueso: 104 / Agregado Fino: 104	Fc de diseño:	210 Kg/cm ²
Caract.	Cemento Portland Tipo P - Clásica	Acostumbrado:	3" - 4"
		Código de mezcla:	1.85P-05A

1. RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESIÓN REQUERIDA

$F_{cr} = 204 \text{ kg/cm}^2$ - Según E.068

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO

Cemento = 108 kg = 6.4 Bolsas y m³
 Cementos = No aplica

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO

$R_{ac} = 0.34$

6. ADICIÓN

Adición Mineral = No aplica

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

Agua = 180 L
 Agua retenida al 50% = 135 L

7. FIBRAS

Fibras = No aplica

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

Air = 1.5%

8. ADITIVOS

SikaComb Floculante = 5.3 kg
 SikaComb Acelerante = 21.4 kg

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

MATERIAL	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSUELTO
Cemento Portland Tipo P - Clásica	2800 kg/m ³	0.1272 m ³
Agua	1000 kg/m ³	0.1500 m ³
Aire atrapado = 1.5%	---	-0.0150 m ³
Adición Mineral	No aplica	0.0000 m ³
SikaComb Floculante 1.50%	1200 kg/m ³	0.0049 m ³
SikaComb Acelerante 1.50%	1380 kg/m ³	0.0069 m ³
Agregado Grueso	2485 kg/m ³	0.3892 m ³
Agregado Fino	2491 kg/m ³	0.3942 m ³

Volumen de pasta = 0.3390 m³
 Volumen de agregados = 0.8034 m³

	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FREZZA	P.U. SUBLTO	P.U. COMPACTADO	TENR
Agregado Grueso	0.2%	1.7%	6.85	1877	1886	1
Agregado Fino	0.4%	2.9%	3.10	1030	1730	M 4


 Técnico de Laboratorio
 MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
 D.L.C. 201387





MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Tapanachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 958 020220 | +51 988 060808 | E-Mail: constructorelh.sao@gmail.com

RUC: 20602295533

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

ACI 211.1

Proyecto	: DISEÑO DE UN CONCRETO FAST TRACK Y UN CONCRETO CONVENCIONAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS RIGIDOS, JULIACA, PUNO, 2022	REGISTRO N°:	LM22-0281-048
Solicitante	: BACH, MENDOZA RAMOS, EDWIN PERCY TRACC, PÉREZ MAMANI, DILL CLAYTON	REVISADO POR:	Taxata
Ubicación de Proyecto	: DISTRITO JULIACA, PROVINCIA SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO PUNO	ENSAYADO POR:	Laboratorio LH
Agregado	: Agregado Grueso / Agregado Fino	FECHA DE ELABORACIÓN:	05/10/2022
Procedencia	: Agregado Grueso: Ite / Agregado Fino: Ite	f_c de diseño:	210 kg/cm ²
Cemento	: Cemento Portland Tipo P - Clásico	Asentamiento:	2" - 4"
		Código de mezcla:	1.85P-65A

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECCOS

Agregado Grueso	60.0%	= 0.360 m ³	= 360 kg
Agregado Fino	40.0%	= 0.240 m ³	= 240 kg

11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado Grueso	387 kg
Agregado Fino	653 kg

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua	196 L
------	-------

13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

Cemento Portland Tipo P - Clásico	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agua
1	1.7	2.5	19.8 L

CANTIDADES DE PROBETAS PARA PRUEBA

Probetas 5 x 12	12
Probetas 4 x 8	0
Vigas	10
PUC	1
SLMP	1

14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Cemento Portland Tipo P - Clásico	268 kg	226 kg
Agua	196 L	196 kg
Aire atrapado = 1.5%	3.0 kg	3.0 kg
Adición Mineral = 0%	0.0 kg	0.0 kg
SikaCemB Plástico = 1.0%	5.3 kg	5.3 kg
SikaCemB Acelerante PS = 0.1%	21.4 kg	21.4 kg
Agregado Grueso	387 kg	387 kg
Agregado Fino	653 kg	653 kg
TOTAL	2102 kg	2108 kg

15. TANDA DE PRUEBA OBRA

COMPONENTE	0.270 m ³
Cemento Portland Tipo P - Clásico	96.121 kg
Agua	44.818 L
Aire atrapado = 1.5%	0 kg
Adición Mineral = 0%	0 kg
SikaCemB Plástico = 1.0%	1.442 kg
SikaCemB Acelerante PS = 0.1%	5.769 kg
Agregado Grueso	298.476 kg
Agregado Fino	178.29 kg
Agregado Adicional	0 kg
Fibra	0 kg
Slump control	2
Apertura	Cobertura
Pandillaje	0.87

BACH, MENDOZA RAMOS, EDWIN PERCY
 DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH

Edwin Mendoza Ramos
 224 48102
 JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYOS Y ASISTENTE

CERTIFICADOS DE CALIDAD

**CONTROL DE CONCRETO EN ESTADO
FRESCO**

MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA

*Evaluación De Un Concreto Fast Track Y Un Concreto Convencional En La Construcción De
Pavimentos Rígidos, Juliaca, Puno, 2022*



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Tapanachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
Celular: +51 956 020220 | +51 908 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com

RUC: 20602295533

ENSAYOS DE CONTROL DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO 210 kg/cm²

PROYECTO	: EXPLORACIÓN DE UN CONCRETO FAST TRACK Y UN CONCRETO CONVENCIONAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS RÍVIDOS. JULIACA, PUNO, 2022	REGISTRO N°: L432-CERT-261
SOLICITANTE	: SRCH. MEDUSA RAMOS, EDWIN PERCY : SRCH. PÉREZ MAMANI, BILL CLINTON	PREPARADO POR : Testa DISEÑADO POR : Laboratorio LH FECHA DE ENSAYO : 03/10/2022
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO JULIACA, PROVINCIA SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO PUNO	
Agregado	: Agregado Grueso / Agregado Fino	F _c de diseño: 210 kg/cm ²
Procedencia	: Agregado Grueso: Ila / Agregado Fino: Ila	Asentamiento: 3" - 4"
Cemento	: Cemento Portland Tipo I* - Costco	Código de mezcla: Patón

1. MEDICIÓN DE TEMPERATURA

ASTM C1064 / C1064M - 17

Temperatura Ambiente (°C)	: 16.25	°C
Temperatura del Concreto (°C)	: 23.75	°C

Según ACI 318-14 / E.060

Temperatura Máxima del Concreto = 32 °C

Cumple... |

2. MEDICIÓN DE LA CONSISTENCIA

ASTM C143 / C143M - 28

Slump o Reventón (cm)	: 4	Pulg.
-----------------------	-----	-------

Asentamiento de Diseño = 3" a 4"

Cumple... |

3. MEDICIÓN DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M - 17a

Peso Molde	: 3.537	Kg.
Volumen del Molde	: 0.007	m ³
Peso de Molde + Concreto Compactado	: 19.060	Kg.
Peso del Concreto	: 15.026	Kg.
Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2241	Kg/m ³

Rango de Rendimiento 0.98 - 1.02

Cumple... |

4. MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M - 17a

Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2241	Kg/m ³
Peso Unitario Teórico (P _{UT})	: 2231	Kg/m ³
Rendimiento del concreto	: 1.00	

Según ACI 211.3

Cumple... |

5. MEDICIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO

ASTM C191 / C191M - 17a

Contenido de Aire Atrapado de Diseño	: 1.5	%
Contenido de Aire (Cita Washington)	: 1.5	%

6. MEDICIÓN DE SEGRIGACIÓN DEL CONCRETO

ASTM C1616 / C1616M - 21

Segregación del concreto autocompactante	: Sin Segregación	
--	-------------------	--

OBSERVACIONES:

* Muestras presentadas e identificadas por el solicitante.

* Los valores presentados en el presente informe son los que se obtuvieron en el Laboratorio.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH

JOSÉ MANUEL PÉREZ MAMANI
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYOS Y MATERIALES



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparechi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca / Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
Celular: +51 988 020220 | +51 988 080509 | E-Mail: constructorahlh.sac@gmail.com

RUC: 20602295533

ENSAYOS DE CONTROL DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO 210 kg/cm²

PROYECTO	: ENLACE DE UN CONCRETO FAST TRACK Y UN CONCRETO CONVENCIONAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE PASEOS PEDESTRES, JULIACA, PUNO, 2022	REGISTRO N°: UN23-0287-263
SOLICITANTE	: IACH. MERCEDES RAMOS, EDWIN PERCY	ELABORADO POR: Técnico
UBICACIÓN DE PROYECTO	: IACH. PÉREZ MARIN, WIL GUZMÁN	LABORADO POR: Laboratorio LH
Agregado	: Agregado Grueso / Agregado Fino	FECHA DE ENSAYO: 09/10/2022
Procedencia	: Agregado Grueso: Isla / Agregado Fino: Isla	Pt de diseño: 210 kg/cm ²
Cemento	: Cemento Portland Tipo P - Cielo	Achantamiento: 3" - 4"
		Código de mezcla: 1.5NP+26A

1. MEDICIÓN DE TEMPERATURA

ASTM C1064 / C1064M - 17

Temperatura Ambiente (°C)	: 16.60	°C
Temperatura del Concreto (°C)	: 24.18	°C

Según ACI 218-14 / E.050
Temperatura Máxima del Concreto = 32 °C
Cantida... 1

2. MEDICIÓN DE LA CONSISTENCIA

ASTM C143 / C143M - 20

Slump o Flacamiento	: 3	Pulg.
---------------------	-----	-------

Achantamiento de Diseño = 3" a 4"
Cantida... 1

3. MEDICIÓN DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M - 17a

Peso Molde	: 3.537	Kg
Volumen del Molde	: 0.007	m ³
Peso de Molde + Concreto Compactado	: 19.870	Kg
Peso del Concreto	: 16.333	Kg
Peso Unitario del Concreto (P.U.C)	: 2294	Kg/m ³

4. MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M - 17a

Peso Unitario del Concreto (P.U.C)	: 2294	Kg/m ³
Peso Unitario Teórico (P.U.T)	: 2174	Kg/m ³
Rendimiento del concreto	: 0.98	

Rango de Rendimiento 0.96 - 1.02

5. MEDICIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO

ASTM C231 / C231M - 17a

Contenido de Aire Atrapado de Diseño	: 1.5	%
Contenido de Aire (Cita Washington)	: 2.4	%

Según ACI 211.1

6. MEDICIÓN DE SEGREGACIÓN DEL CONCRETO

ASTM C1610 / C1610M - 21

Segregación del concreto autocompactante	: Sin Segregación
--	-------------------

OBSERVACIONES:

* Muestras provistas e identificadas por el solicitante

* Los valores presentados en el presente informe son los que se obtuvieron en el Laboratorio

Ing. Víctor Manuel Aguilar
TÉCNICO EN ENSAYOS DE CONCRETO
D.N.C. 82420207



Ing. Víctor Manuel Aguilar
D.N.C. 82420207
DIRECCIÓN DE CONTROL DE CALIDAD
Y AUTORIZACIÓN



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras UNO, Taperachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Ceda Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Ceda Puno
Celular: +51 956 020220 | +51 958 080509 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602295633

ENSAYOS DE CONTROL DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO 210 kg/m³

PROYECTO	FINACIACIÓN DE UN CONCRETO FAST TRACK Y UN CONCRETO CONVENCIONAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS RIGIDOS, JULIACA, PUNO, 2022	REGISTRO N°: LMS2-0287-202
SOLICITANTE	- EACL MENDÓN RAMOS, EDWIN PERCY - RICH. PÉREZ RAMOS, BILL CLYDEM	INVESTIGADO POR : Tesis ENSAYADO POR : Laboratorio LP FECHA DE ENSAYO : 02/10/2022
UBICACIÓN DE PROYECTO	- DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO	
Agregado	: Agregado Grueso / Agregado Fino	P ₁ de diseño: 210 kg/m ³
Procedente	: Agregado Grueso: Isla / Agregado Fino: Isla	Asentamiento: 3" - 4"
Cemento	: Cemento Portland Tipo IP - Clase	Código de mezcla: 1.55P-45A

1. MEDICIÓN DE TEMPERATURA

ASTM C1064 / C1064M - 17

Temperatura Ambiente (°C)	: 17.30	°C
Temperatura del Concreto (°C)	: 26.80	°C

Según ACI 318-14 / E.030

Temperatura Máxima del Concreto = 32 °C

Cumple... |

2. MEDICIÓN DE LA CONSISTENCIA

ASTM C143 / C143M - 26

Slump o Revertimiento	: 3	Parq
-----------------------	-----	------

Asentamiento de Diseño = 3" a 4"

Cumple... |

3. MEDICIÓN DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M - 17a

Peso Móldo	: 3.537	Kg
Volumen del Móldo	: 0.007	m ³
Peso de Mólde + Concreto Compactado	: 19.671	Kg
Peso del Concreto	: 16.134	Kg
Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2287	Kg/m ³

4. MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CONCRETO

ASTM C139 / C139M - 17a

Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2287	Kg/m ³
Peso Unitario Teórico (PUT)	: 2181	Kg/m ³
Rendimiento del concreto	: 0.97	

Rango de Rendimiento 0.90 - 1.00

5. MEDICIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO

ASTM C231 / C231M - 17a

Contenido de Aire Atrapado de Diseño	: 1.5	%
Contenido de Aire (Cita Washington)	: 2.3	%

Según ACI 211.1

6. MEDICIÓN DE SEGREGACIÓN DEL CONCRETO

ASTM C1616 / C1616M - 21

Segregación del concreto autocompactable	: Sin Segregación
--	-------------------

OBSERVACIONES:

* Muestras provistas e identificadas por el solicitante

* Los valores presentados en el presente informe son los que se obtuvieron en el Laboratorio

Edwin Percy Ramos Mendón
Ingeniero Civil en Construcción
RUC: 20602295633

LABORATORIO DE ENSAYOS Y CONSTRUCCIÓN LH
Calle: Manuel Pardo 1000 Apartado 104
JULIACA - PUNO
JULIACA - PUNO
LABORATORIO DE ENSAYOS Y CONSTRUCCIÓN LH



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taperachi 1 Sector Mza. 826 Lt. 7B - Juliaca - Puno
Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. 826 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructorahlh.sac@gmail.com
RUC: 20802295533

ENSAYOS DE CONTROL DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO 210 kg/cm²

PROYECTO	: EVALUACIÓN DE UN CONCRETO FAST TRACK Y UN CONCRETO CONVENCIONAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS RIGIDOS, JULIACA, PUNO, 2022	INDICIO N°: UN22-GER-263
SOLICITANTE	: BACH. MENDOZA RAMOS, ISHIN PERCY	MUESTREO POR : Terreno
UBICACIÓN DE PROYECTO	: BACH. PEREZ MARRAS, DEL CLINTON : DISTRITO JULIACA, PROVINCIA SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO PUNO	ENSAYADO POR : Laboratorio LH
Agregado	: Agregado Grueso / Agregado Fino	FECHA DE DISEÑO : 03/10/2022
Presedente	: Agregado Grueso: 104 / Agregado Fino: 104	Peso de diseño : 210 kg/cm ²
Cemento	: Cemento Portland Tipo P - Dúctil	Asentamiento : 3" - 4"
		Código de mezcla : 1.5MP-W4

1. MEDICIÓN DE TEMPERATURA

ASTM C1064 / C1064M - 17

Temperatura Ambiente (°C)	: 18.78	°C
Temperatura del Concreto (°C)	: 20.80	°C

Según ACI 318-14 / E.050

Temperatura Máxima del Concreto = 32 °C

Cumple...!

2. MEDICIÓN DE LA CONSISTENCIA

ASTM C143 / C143M - 20

Slump o Resquebraje	: 3	Pulg.
---------------------	-----	-------

Asentamiento de Diseño = 3" a 4"

Cumple...!

3. MEDICIÓN DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M - 17a

Peso Molde	: 3.537	Kg.
Volumen del Molde	: 0.007	m ³
Peso de Molde + Concreto Compactado	: 19.512	Kg.
Peso del Concreto	: 15.975	Kg.
Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2248	Kg/m ³

4. MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M - 17a

Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2248	Kg/m ³
Peso Unitario Teórico (PUT)	: 2188	Kg/m ³
Rendimiento del concreto	: 0.97	

Rango de Rendimiento 0.98 - 1.02

5. MEDICIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO

ASTM C231 / C231M - 17a

Contenido de Aire Atrapado de Diseño	: 1.5	%
Contenido de Aire (CBA Whastington)	: 2.2	%

Según ACI 211.1

6. MEDICIÓN DE SEGREGACIÓN DEL CONCRETO

ASTM C1616 / C1616M - 21

Segregación del concreto subcompactado	: Sin Segregación
--	-------------------

OBSERVACIONES:

* Muestras previstas e identificadas por el solicitante

* Los valores presentados en el presente informe son los que se obtuvieron en el Laboratorio

Ing. Víctor Hugo Rodríguez Sánchez
T.E. DE INGENIERÍA EN PUNO
C.R. 10.000.00000





CERTIFICADOS DE CALIDAD

Resistencia A Compresión

MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA

*Evaluación De Un Concreto Fast Track Y Un Concreto Convencional En La Construcción De
Pavimentos Rígidos, Juliaca, Puno, 2022*



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Ceda Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Ceda Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 050809 | E-Mail: constructorah.sao@gmail.com
 RUC: 20602295533

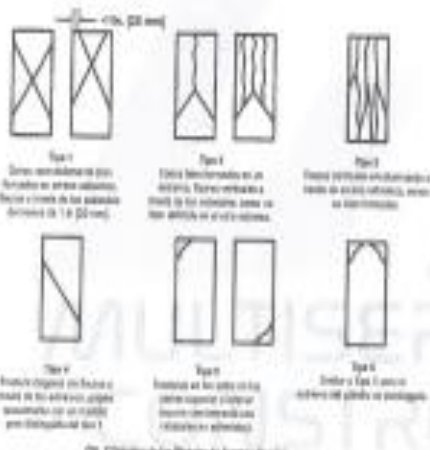
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PRÓBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

OBJETIVO	: EVALUACIÓN DE UN CONCRETO FAST TRACK Y UN CONCRETO CONVENCIONAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RIGIDO, JULIACA, PUNO, 2023	REVISIÓN N°	: LHC2-CERT-203
OBJETIVO	: BADI: WENDEL RAMOS, DENIS PERCY BADI: PÉREZ SERRANO, RUI CLAYTON	REALIZADO POR	: Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PRUEBA	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO 18160002	REVISADO POR	: Laboratorio LH
FECHA DE PRUEBA	: 18/10/2023	FECHA DE EMISIÓN	: 04/10/2023
Tipo de muestra	: Cilindro estandar	USO	: Control
Presentación	: Capotraves cilíndicas 4" x 12"		
Club de datos	: Fc = 248 kg/cm ²		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FORMA DE VACÍO	TÉCNICA DE CURA	ESCALA	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (N)	ESFUERZO (N/m ²)	ESFUERZO (kg/cm ²)
Control Puro	04102023	04102023	1	152.0	308.4	18145.8	3	80.80	2.30	30.09
Control Puro	08102023	08102023	1	152.1	308.0	18158.7	3	81.16	2.80	30.58
Control Puro	09102023	09102023	1	152.4	308.8	18281.9	3	83.79	3.50	31.85
DEVIACIÓN ESTÁNDAR									0.18	1.49
PROMEDIO (N/m²)									3.40	18.20
% RESISTENCIA PROMEDIO									18.01	18.81
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)									4.23	4.23
RANGO DE VARIACIÓN									0.27	0.27



Este método está a disposición de los miembros de ASTM para su uso en cualquier país. Este método está a disposición de los miembros de ASTM para su uso en cualquier país. Este método está a disposición de los miembros de ASTM para su uso en cualquier país.

ES	1.2	1.3	1.4	1.5
ES	0.8	0.9	1.0	1.1

Resistencia (N/m ²)	Resistencia (kg/cm ²)	Resistencia (N/m ²)	Resistencia (kg/cm ²)
1.2	1.2	1.2	1.2
1.3	1.3	1.3	1.3
1.4	1.4	1.4	1.4
1.5	1.5	1.5	1.5

OBSERVACIONES:

- * Modificar dimensiones y control por el fabricante.
- * Las muestras cumplen con la relación (Área / Área) = 1.0 que no fue necesario la corrección de esfuerzos.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Tapanachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 956 080809 | E-Mail: constructoralh.sao@gmail.com
 RUC: 20602295533

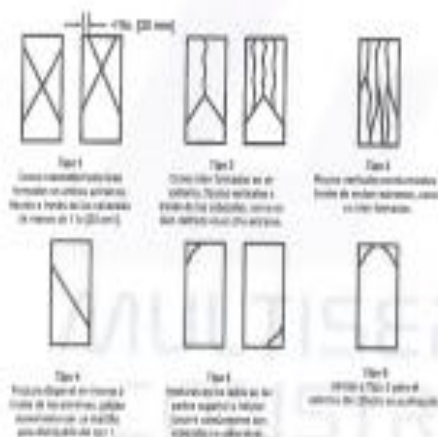
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	: EVALUACIÓN DE UN CONCRETO FAST TRACK Y UN CONCRETO CONVENCIONAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE PASEOS DE ACCESO, ATENCA, PUNO, 2022	REFERENCIA	: L100-0381-001
CLIENTE	: BACR, MEDESA RAMOS, GONZA PLAZO BACR, PÉREZ MAMAR, BILL CLINTON	LABORATORIO	: Laboratorio (L1)
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO JULIACA, PROVINCIA SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO PUNO	FECHA DE EMISIÓN	: 04/10/2022
TÍTULO DE PROYECTO	: 12/02/2022	TIPO DE PRUEBA	: Simple
Tip de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especificaciones técnicas #1 y #2		
Fecha de inicio	: 01/10/2022		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

DESCRIPCIÓN	FORMA DE SACADO	FORMA DE ROTURA	ESPAZ. (mm)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (N)	ESFUERZO (MPa)	RESISTENCIA (MPa)
Concreto 1.8% P + 2.0% A	04/10/2022	04/10/2022	1	152.5	300.2	18217.5	3	319.90	20.94	210.42
Concreto 1.5% P + 2.0% A	04/10/2022	04/10/2022	1	152.4	298.8	18241.8	6	371.00	20.34	207.30
Concreto 1.5% P + 2.0% A	04/10/2022	04/10/2022	1	152.2	298.2	18185.8	5	383.80	21.10	215.12
RESISTENCIA ESTÁNDAR									0.50	0.50
PROBADO (Mpa)									20.94	210.60
% RESISTENCIA PROMEDIO									100.47	100.47
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)									1.58	1.58
ÁNGULO DE VARIACIÓN									3.48	3.48



Área	1.71	1.90	1.28	1.00
Área	1.88	1.88	2.20	1.00

	Resistencia a la tracción (MPa)	Resistencia a la tracción (MPa)	Resistencia a la tracción (MPa)
1+12 Probetas (200 x 200 mm)	1.75	2.10	1.70
Resistencia a la tracción (MPa)	1.75	2.10	1.70
1+12 Probetas (200 x 200 mm)	1.75	2.10	1.70

DESENVOLUCIÓN:

1. Muestra representativa y controlada por el fabricante.

2. Las muestras fueron tomadas de la muestra (cubeta) y almacenadas en un lugar fresco y protegido de la luz solar.

LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH

CONCRETO



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 966 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295633

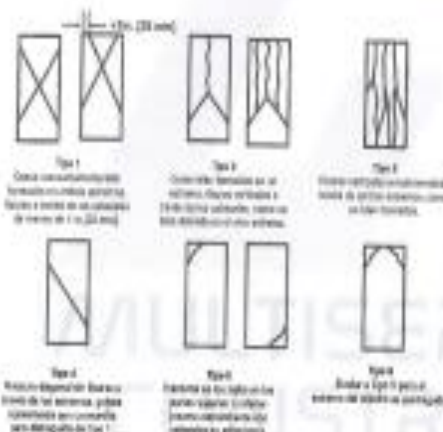
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	CONSTRUCCIÓN DE UN CONCRETO FAST TRACK Y UN CONCRETO CONVENCIONAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS RIGIDOS, JULIACA, PUNO, 2020	NUMERO N°:	1822-0187-200
REALIZADO POR	BACH. MIREDDA RAMOS AGUIRRE PERCY	REALIZADO POR	Laboratorio LH
REVISADO POR	BACH. PÉREZ RAMIREZ BILL CLAUDIO	REVISADO POR	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PRUEBAS	SECTOR TAPARACHI, PROVINCIA DEL INDIAN, DEPARTAMENTO PUNO	FECHA DE EMISIÓN	04/10/2020
FECHA DE PRUEBA	13/10/2020	TÍTULO	Prueba
Tipo de prueba:	Comando estándar		
Presentación:	Capitulares cilíndricos 8" x 12"		
Tamaño de muestra:	$\phi = 203 \text{ mm}$		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

CONCRETO	FECHA DE SACADO	FECHA DE RETIRO	EDAD (Días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE TALLA	PURSA MEDIA (mm)	ESFUERZO (N/m ²)	ESFUERZO (kg/cm ²)
Concreto 1.2% F. + 4.0% A.	08/10/2020	08/10/2020	1	101.6	306.2	10162.7	3	382.38	21.21	216.26
Concreto 1.5% F. + 4.0% A.	08/10/2020	08/10/2020	1	101.6	306.4	10145.8	3	387.74	21.27	217.80
Concreto 1.2% F. + 4.0% A.	08/10/2020	08/10/2020	1	101.4	306.6	10201.6	3	384.35	21.08	216.08
COEFICIENTE ESTÁNDAR									0.34	1.41
PRUEBAS (N/m²)									21.22	216.41
% RESISTENCIA PRUEBAS									100.00	100.00
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)									0.00	0.00
RANGO DE VARIACIÓN:									1.30	1.30



Si se utiliza como referencia el tamaño de la muestra de 150 mm, antes de aplicar el método de ensayo se debe multiplicar los valores de resistencia por los factores de conversión de unidades de la siguiente tabla.

US	1 MPa	1.36	1.36	1.36	1.36
Países	1 MPa	1.36	1.36	1.36	1.36

Este método proporciona los valores de resistencia en MPa y en kg/cm² para las probetas de ensayo.

	Resistencia (N/m ²)	Resistencia (kg/cm ²)
Factor de conversión	0.145	0.145
Factor de conversión	1.36	1.36
Factor de conversión	1.36	1.36
Factor de conversión	1.36	1.36

DEFINICIONES

1. Muestra cilíndrica y Cúbica por el estándar
2. Las muestras cumplen con la relación (diámetro / longitud) de 1/3 que es fue necesario la 02962001 de estándar





MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 986 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructorahlh.soc@gmail.com

RUC: 20602295533

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-09

PROYECTO	EVALUACIÓN DE BI CONCRETE FAST TRACK Y LA CONCRETO COMERCIAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS MIXTOS, JULIACA, PUNO, 2022	INDICADOR Nº	1-022-0287-283
SOLICITANTE	INCA, INGENIERIA S.A.S, EDWIN PERCY INCA, PÉREZ MAMAY, DEL CLAYTON	REALIZADO POR	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO	REVISADO POR	Laboratorio LH
FECHA DE EMISIÓN	10/10/2022	FECHA DE VIGENCIA	04/10/2022
Tipo de muestra	Concreto endurecido	TOMO	Cilindro
Presentación	Especímenes cilíndricos 4" x 12"		
Código de identificación	fc = 210 kg/cm ²		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FORMA DE VIGADO	FORMA DE NOTAR	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (mm)	LARGITUD (mm)	ÁREA (cm ²)	TPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO (MPa)	ESFUERZO (kg/cm ²)
Concreto 1.05 F + 0.2% A	09100001	09100002	1	151.8	306.3	30202.3	0	401.50	26.44	239.76
Concreto 1.05 F + 0.2% A	09100002	09100003	1	152.4	306.4	19041.8	0	399.02	27.02	223.58
Concreto 1.05 F + 0.2% A	09100003	09100004	1	151.8	306.5	30008.1	0	390.49	27.01	222.42
RESUMEN ESTADÍSTICO:									0.18	1.81
PROMEDIO (Mpa):									27.82	234.85
% RESISTENCIA PROMEDIO									126.33	126.33
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%):									0.65	0.65
RANGO DE VARIACIÓN:									1.80	1.80

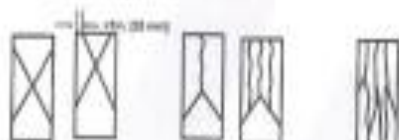


Fig. 1 Especificaciones de Tipos de Probetas



Fig. 2 Especificaciones de Tipos de Probetas

Si se requiere información adicional o detalles de la cantidad de probetas, consulte el manual de procedimientos de ensayo ASTM C39/C39M. Para obtener más información, consulte el sitio web de ASTM International.

L/D	1.50	1.25	0.50	1.00
Factor	0.85	0.85	0.85	0.85

Este método de ensayo se aplica a probetas de concreto endurecido, de forma cilíndrica, con un diámetro entre 75 mm y 150 mm.

Resumen estadístico

Medida de Tendencia Central	Medida de Dispersión	Medida de Forma
Media (Mpa)	Desviación Estándar (Mpa)	Coeficiente de Variación (%)
27.82	4.87	17.5
27.82	4.87	17.5
27.82	4.87	17.5

Forma ASTM C39

COMENTARIOS:

- 1. Muestras seleccionadas y controladas por el solicitante.
- 2. Las muestras cumplen con la especificación ASTM C39/C39M, por lo que no fue necesario la corrección de valores.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

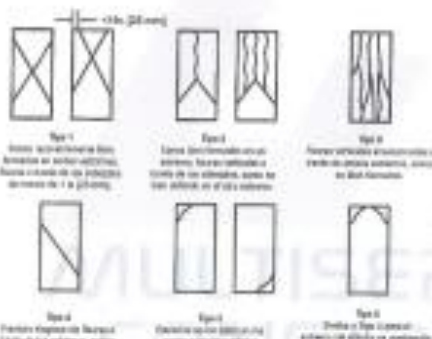
Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Ceda Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Ceda Puno
 Celular: +51 986 020220 | +51 988 060609 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

PROYECTO	EVALUACIÓN DE UN CONCRETO FAST TRACK Y UN CONCRETO CONVENCIONAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAGAMENTOS MOBILES USADA, PUNO 2022	REGISTRO N°	1832-0287-202
SOLICITANTE	ING. WENDEL RARDO, EDWIN PANCY ING. PÉREZ MARIN, BELI CLAYTON	REALIZADO POR	LABORATORIO LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO	REVISADO POR	LABORATORIO LH
FECHA DE EMISIÓN	16/12/2022	FECHA DE REGISTRO	05/12/2022
Tipo de muestra	Concreto endurecido	TURNO	Diurno
Presentación	Especímenes cilíndricos 12" x 12"		
Tamaño de muestra	12" x 12" x 12"		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VIGENCIA	FECHA DE ECTIVA	EDAD (Días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (cm²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA (MPa)	ESFUERZO (kg/cm²)
Concreto Puro	03/12/2022	28/12/2022	3	152.8	307.0	18289.4	3	190.64	8.73	89.56
Concreto Puro	03/12/2022	28/12/2022	3	152.2	306.0	18452.5	2	186.89	8.06	82.50
Concreto Puro	03/12/2022	28/12/2022	3	152.4	306.0	18241.6	2	180.72	8.25	84.23
DESVIACIÓN ESTÁNDAR									8.48	4.12
COEFICIENTE (Mpd)									8.73	86.73
% RESISTENCIA PROMEDIO									82.25	82.28
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)									4.84	4.84
RANGO DE VARIACIÓN									9.14	9.14



Si se desea utilizar cualquier otro tamaño de la muestra de 12" de altura, consulte el método de ensayo de ASTM C 39 para obtener los factores de conversión de unidades de resistencia a la compresión.

Tabla de conversión de unidades de resistencia a la compresión de concreto

Nota: La resistencia a la compresión del concreto de ensayo debe ser la misma que la de la tabla.

Fuente: ASTM C 39

Resistencia de Ensayo	Resistencia de Ensayo (MPa)	Resistencia de Ensayo (kg/cm²)
20 MPa	20.0	20.0
25 MPa	25.0	25.0
30 MPa	30.0	30.0
35 MPa	35.0	35.0
40 MPa	40.0	40.0
45 MPa	45.0	45.0
50 MPa	50.0	50.0
55 MPa	55.0	55.0
60 MPa	60.0	60.0
65 MPa	65.0	65.0
70 MPa	70.0	70.0
75 MPa	75.0	75.0
80 MPa	80.0	80.0
85 MPa	85.0	85.0
90 MPa	90.0	90.0
95 MPa	95.0	95.0
100 MPa	100.0	100.0

Fig. 1 Esquema de los Métodos de Fractura Típica Fuente: ASTM C 39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante.
- Las pruebas cumplen con la norma ASTM C 39, por lo que no fue necesario la corrección de altura.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 090809 | E-Mail: constructorahlh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

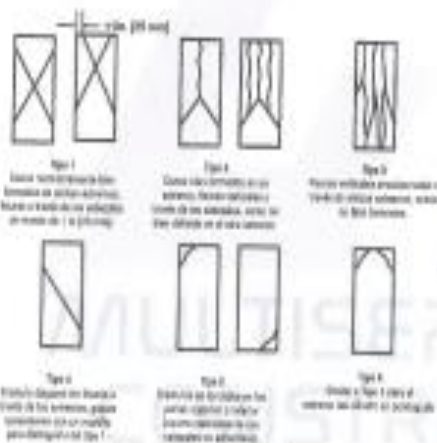
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ESTM C10189-20

PROYECTO	EVALUACIÓN DE UN CONCRETO FAST TRACK Y UN CONCRETO CONVENCIONAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS RIGIDOS, AJAJACA, PUNO 2022	REGISTRO N°	1492-2021-001
SOLO/TAJADO	BACH. WENDY RAMOS, EDWIN PEREZ BACH. PÓLO MARQUE, BILLY CLAYTON	REG. LABORAL PUNO	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	DISTRITO JULIACA, PROVINCIA SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO PUNO	REG. LABORAL PUNO	Laboratorio LH
FECHA DE ENTREGA	10/10/2022	FECHA DE ENTREGA	09/10/2022
Tipo de muestra	Concreto endurecido	TUBO	Demó
Presentación	Especímenes cilíndricos 10" x 10"		
Peso de cada uno	10 = 210 kg (aprox.)		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

CONCRETO	FECHA DE VENCIDO	FECHA DE RECEPCIÓN	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (mm)	ALTO (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (N)	ESFUERZO (MPa)	ESFUERZO (kgf/cm ²)
Concreto 1.2% F + 2.2% A	09/10/2022	09/10/2022	3	152.8	307.0	18280.4	3	404.20	32.13	329.38
Concreto 1.2% F + 2.2% A	09/10/2022	09/10/2022	3	152.4	306.2	18241.5	2	384.91	31.83	312.64
Concreto 1.2% F + 2.2% A	09/10/2022	09/10/2022	3	152.2	305.5	18202.9	2	402.17	31.92	312.88
RESUMEN ESTADÍSTICO									0.26	0.44
PROMEDIO (MPa)									31.88	312.69
% RESISTENCIA PROMEDIO									100.00	100.00
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)									1.08	1.08
RANGO DE VARIACIÓN									2.18	2.18



Si la muestra exhibe un tipo de falla que no está representada en el tipo de falla, el ensayo deberá ser considerado como un ensayo de resistencia a la compresión.

Tip	1.2%	1.2%	1.2%	1.2%
Falla	1.00	0.00	0.00	1.00

Tabla 1. Clasificación de probetas de concreto de acuerdo a su tipo de falla.

Clasificación de probetas	Resistencia a la compresión (MPa)	Resistencia a la compresión (kgf/cm ²)
1 + 2 Probetas (Tipos 1 y 2)	31.88	312.69
Resistencia promedio	31.88	312.69
Resistencia mínima	31.88	312.69
Resistencia máxima	31.88	312.69

OBSERVACIONES:

1. Muestras representativas y cuántas por el ensayo.
2. Las muestras cumplen con la relación altura y diámetro, así como también con la resistencia de diseño.

Wendy Ramos
 INGENIERO DE CIVIL
 RUC: 20602295533





MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Tapachuli 1 Sector Mza. 826 Ll. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. 826 Ll. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 958 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sec@gmail.com
 RUC: 20602295630

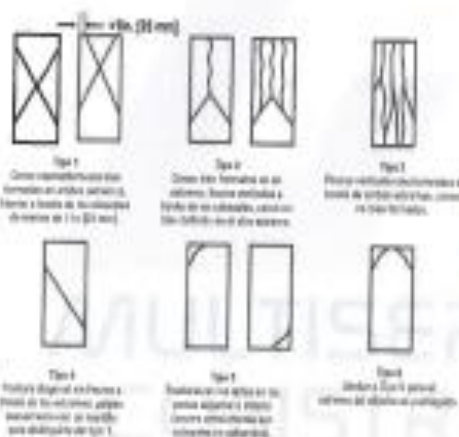
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	EVALUACIÓN DE UN CONCRETO FAST TRACK Y UN CONCRETO CONVENCIONAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS RÍPIDOS, JULIACA, PUNO, 2022	INSTRUMENTO N°	L102-C181-000
SOLICITANTE	SASHI MENDOZA RAMOS, INGENIERO CIVIL SASHI PÉREZ GARRIDO, INGO. PLANYON	MEDICIÓN POR	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	DISTRITO JULIACA, PROVINCIA SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO PUNO	MEDICIÓN POR	Laboratorio LP
FECHA DE EMISIÓN	10/10/2022	FECHA DE ORIGIN	08/10/2022
Tipo de muestra	Concreto estructural	TÍTULO	Químico
Presentación	Especimens cilíndricos 6" x 12"		
Pa de diseño	f'c = 278 kg/cm ²		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

DESIGNACIÓN	FECHA DE VÁLIDO	FORMA DE SOLICITANTE	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (cm ²)	TIPO DE MUESTRA	PUNDA MÍNIMA (kg)	ESFUERZO (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)
Concreto 1.2% F. + 4.0% A.	09/10/2022	09/10/2022	3	76.2	307.3	1796.2	5	419.27	23.89	233.09
Concreto 1.2% F. + 4.0% A.	09/10/2022	09/10/2022	3	152.5	308.4	18148.8	5	417.82	29.01	236.68
Concreto 1.5% F. + 4.2% A.	09/10/2022	09/10/2022	3	152.4	308.4	18241.8	3	418.99	23.89	235.10
DESVIACIÓN ESTÁNDAR									8.38	8.38
PROMEDIO (kg)									23.91	233.89
% RESISTENCIA PROMEDIO									111.24	111.24
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)									0.40	0.40
RANGO DE VARIACIÓN									0.73	0.73



Este método se aplica a probetas cilíndricas de 12 pulgadas de diámetro y se debe utilizar el diámetro de la probeta para el cálculo de la resistencia a la compresión.

L1	1.18	1.18	1.18	1.18
L2	0.98	0.98	0.98	0.98

Utilice la longitud para determinar la fuerza de compresión para el cálculo de la resistencia a la compresión.

Fecha: 10/10/2022

Resistencia Teórica	Resistencia Teórica en el Estado de Diseño	Resistencia Teórica en el Estado de Diseño
4.0 (kg/cm ²)	1.18	1.18
Resistencia Teórica	1.18	1.18
4.2 (kg/cm ²)	1.18	1.18
Resistencia Teórica	1.18	1.18

Fecha: 10/10/2022

Fig. 1 Tipos de las Probetas de Pruebas Tipos

Fecha: 10/10/2022

OBSERVACIONES:

- * Muestras deterioradas y control con el colador.
- * Las muestras cumplen con el estándar ASTM C39/C39M-20 si no fue necesario la corrección de ajuste.





MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

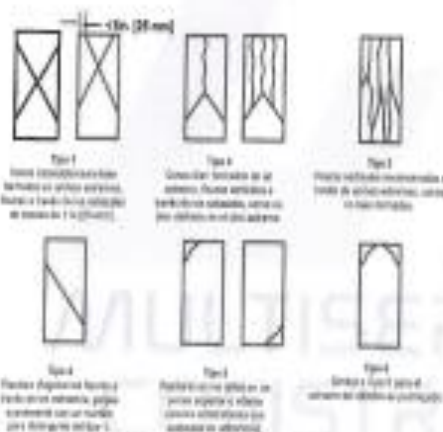
Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi † Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cade Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cade Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructorahlh@gmail.com
 RUC: 20602295533

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ESTIMACIÓN DE UN CONCRETO FORT TRACK Y UN CONCRETO CONVENCIONAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS RÍGIDOS JULIACA, PUNO, 2023		MINUTOS:	LABO-C007-00
PROYECTO:	EVALUACIÓN DE UN CONCRETO FORT TRACK Y UN CONCRETO CONVENCIONAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS RÍGIDOS JULIACA, PUNO, 2023	PROYECTO:	Laboratorio LH
PROYECTANTE:	DADY MENDOZA RAMOS, EDUARDO PERCY RASHI PÉREZ MORALES DEL OLIVAR	PROYECTANTE:	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO:	DISTRITO JULIACA, PROVINCIA SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO PUNO	FECHA DE EMISIÓN:	08/10/2023
FECHA DE EMISIÓN:	08/10/2023	TÍTULO:	Suma
Tipo de muestra:	Concreto estructural		
Presentación:	Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
Pr de diseño:	f'c = 218 kg/cm ²		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

EMPAQUE	FECHA DE VIGENCIA	FECHA DE REVISIÓN	EDAD (Días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (cm ²)	TIPO DE FALLA	PUNTO MÁXIMO (kg)	ESFUERZO (Mpa)	ESFUERZO (kg/cm ²)
Concreto 1.0% P. + 0.2% A.	08/10/2023	08/10/2023	3	100.0	304.0	17607.9	3	428.37	23.99	241.49
Concreto 1.0% P. + 4.0% A.	08/10/2023	08/10/2023	3	100.0	307.3	16096.4	3	431.03	23.99	242.94
Concreto 1.0% P. + 8.0% A.	08/10/2023	08/10/2023	3	100.0	308.0	16241.5	3	436.74	23.99	236.07
RESISTENCIA PROMEDIO:									0.26	2.89
PUNTO MÁXIMO (Mpa):									23.99	241.80
N. RESISTENCIA PROMEDIO:									110.00	110.00
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%):									1.00	1.00
RANGO DE VARIACIÓN:									2.89	2.89



Si el espécimen se fractura al someterlo a la fuerza de 1.10 veces, con un coeficiente de variación en 10% (10%) para el promedio de fuerza de resistencia, se aceptará el resultado de la prueba.

LC	1.10	1.10	1.20	1.50
Factor	0.90	0.90	0.83	0.67

Este es el coeficiente de variación de la fuerza de resistencia para 1.10 veces con un coeficiente de variación de 10%.

08/10/2023

Coeficiente de Variación	Valor Aceptable de Resistencia a la Compresión (Mpa)	Valor Aceptable de Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)
--------------------------	--	--

Coeficiente de Variación	1.10	0.90	0.83
Valor Aceptable de Resistencia a la Compresión (Mpa)	1.10	0.90	0.83
Valor Aceptable de Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	1.10	0.90	0.83

08/10/2023

08/10/2023

OBSERVACIONES:

- Registrar observaciones y sumas por el ensayador.
- Las muestras cumplen con la resistencia (f'c) y deformación, por lo que se aceptan para la construcción de edificación.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 635 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20002295533

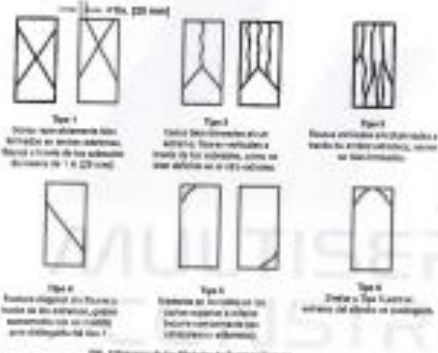
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	EXAGUACIÓN DE UN CONCRETO FAST TRACK Y UN CONCRETO CONVENCIONAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS RIGIDOS JULIACA, PUNO, 2022	PROBETA N°:	LH33-0001-00
SOLICITANTE	INICI: HENDON RIVERO, LEONEL PERCY SACI: PÉREZ MAMBA, DILL O. NITSA	REALIZADO POR:	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN (DEPARTAMENTO: PUNO)	REVISADO POR:	Laboratorio LH
FECHA DE OBRERA	16/10/2022	FECHA DE OBRERA:	16/10/2022
Tipo de muestra	Cilindros estándar	TIPO DE:	Buro
Presentación	Espequeados cilíndricos 17" x 17"		
Peso de diseño	17" x 17" (610mm)		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

DESCRIPCIÓN	FECHA DE VÁLIDO	FORMA DE OBRERA	EDAD (Días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (kN)	ESFUERZO (MPa)	ESFUERZO (kg/cm ²)
Concreto Patón	09/10/2022	10/10/2022	7	102.4	306.8	10241.5	5	286.44	15.70	180.12
Concreto Patón	09/10/2022	10/10/2022	7	102.3	306.2	10217.9	5	285.85	15.63	179.58
Concreto Patón	09/10/2022	10/10/2022	7	152.4	306.4	18241.5	5	281.27	15.41	177.17
DESVIACIÓN ESTÁNDAR:									0.16	1.58
PROMEDIO (MPa):									15.58	180.83
% DE COEFICIENTE DE VARIACIÓN:									1.00	1.00
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%):									1.00	1.00
RANGO DE VARIACIÓN:									1.00	1.00



Si la muestra falla a compresión al alcanzar el nivel de carga de 1.25 veces, según el método estándar de ASTM C39/C39M, el espécimen se considera que falló por tensión diagonal. Si el valor de la fuerza máxima es menor que el valor de la fuerza de falla, el espécimen se considera que falló por tensión diagonal.

0.5	1.5	1.25	1.00
0.85	0.85	0.85	0.85

El coeficiente de variación para especímenes de cilindros estándar para 17" de diámetro debe ser menor que 1.00.

Definición de Tipo de Falla	Porcentaje de Especímenes que fallaron por tensión diagonal
4.1 a 4.3 (Tipo 1)	100%
4.4 a 4.6 (Tipo 2)	100%
4.7 a 4.9 (Tipo 3)	100%

- OBSERVACIONES:**
- Muestra adecuada y correcta por el estándar.
 - Las muestras cumplen con el estándar (ASTM C39/C39M) por lo que no es necesario la corrección de esfuerzos.








MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taperachi 1 Sector Mza. 826 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. 826 Lt. 7B - Ceda Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Ceda Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 955 050809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

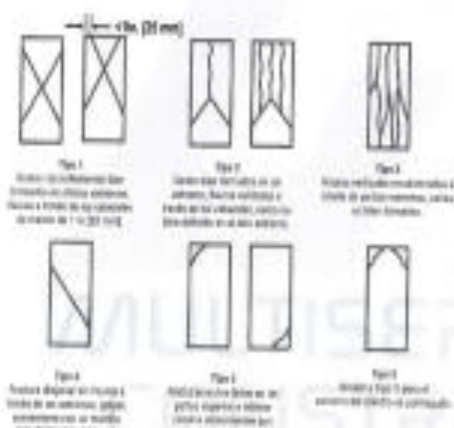
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

TÍTULO	EVALUACIÓN DE UN CONCRETO FANT THICK Y 8H CONCRETE CONVENCIONAL, EN LA CONSTRUCCIÓN DE INVIERTIDOS NOROCC, JULIACA, PUNO, 2022	REFERENCIA	LABORATORIO: Laboratorio LH
CLIENTE	BADU MINOCHA RAMOS, EDWIN FORDY	PROYECTO	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROBETA	BADU, PUNO, PERU	FECHA DE OBTENCIÓN	12/05/2022
FECHA DE ENTREGA	10/05/2022	TURNO	Otros
Tipo de muestra	Concreto estructural		
Presentación	Especímenes cilíndricos 4" x 12"		
Procedimiento	C39 + 2.08 kg/cm ²		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

DESIGNACIÓN	FECHA DE INICIO	FECHA DE FIN	EDAD (Días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (cm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (kN)	ESFUERZO (MPa)	ESFUERZO (kgf/cm ²)
Concreto 1.2% P. + 2.0% A.	04/10/2022	09/10/2022	7	104.0	305.0	8608.4	8	422.61	22.28	228.27
Concreto 1.0% P. + 2.0% A.	09/10/2022	09/10/2022	7	152.8	310.1	18261.4	5	416.87	22.60	232.81
Concreto 1.0% P. + 2.0% A.	09/10/2022	10/10/2022	7	107.2	318.2	10192.0	8	485.85	23.21	237.52
DESVIACIÓN ESTÁNDAR									4.28	3.00
PROMEDIO (Mpa)									22.36	228.13
% RESISTENCIA PROMEDIO									108.27	100.00
COE-FICIENTE DE VARIACIÓN (%)									1.89	1.08
RANGO DE VARIACIÓN									3.17	3.17



Este método está a disposición de los usuarios de la norma ASTM C39/C39M-20, pero no debe ser utilizado en el lugar de un método aprobado por el comité de normas ASTM para el uso que se indica.

	1.0	1.5	2.0	2.5
Factor de ajuste	1.00	1.05	1.10	1.15
Factor de ajuste	1.00	1.05	1.10	1.15

COMENTARIOS:
 - Muestras seleccionadas y usadas por el cliente.
 - Las muestras cumplen con la relación altura/diámetro, por lo tanto se debe considerar la influencia de las mismas.

LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 PUNO, PERU
 RUC: 20602295533



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Tapanachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Ceda Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Ceda Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 985 060809 | E-Mail: constructorahlh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

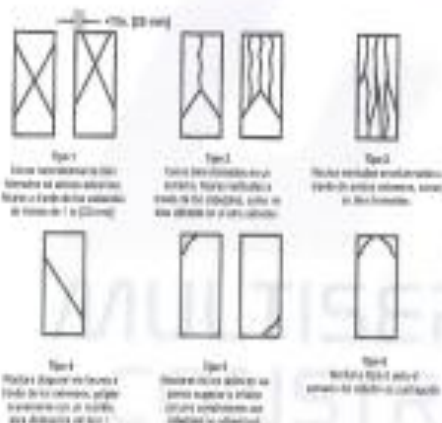
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	: EVALUACIÓN DE UN CONCRETO FAST TRACK Y UN CONCRETO CONVENCIONAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA VIAL, JULIACA, PUNO, 2022	NUMERO DE	: 2022-0205-002
CLIENTE	: INDI. WENECOR PABLO, EDWIN PABLO CADA PERU MARSA, ILLI QUINZI	REALIZADO POR	: Laboratorio LH
UBICACION DE MUESTRO	: DISTRITO JULIACA, PROVINCIA SAN ROMAN, DEPARTAMENTO PUNO	REVISADO POR	: Laboratorio LH
FECHA DE MUESTRO	: 10/02/2022	FECHA DE REPORTE	: 10/12/2022
Tipo de Muestra	: Concreto endurecido	TIPO DE	: Durro
Presentación	: Espectrometro cilindro 150 x 150		
Fu de Muestra	: $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACION	FECHA DE MUESTRO	FECHA DE MUESTRO	EDAD (días)	DIAMETRO (mm)	ALTO (mm)	AREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (kN)	ESFUERZO (MPa)	ESFUERZO (kg/cm ²)
Control 1.5% F + 4.0% A	09/10/2022	10/10/2022	7	152.7	316.1	18513.4	5	420.42	27.43	238.06
Control 1.5% F + 4.0% A	09/10/2022	10/10/2022	7	152.5	309.2	18385.4	6	405.90	25.69	241.64
Control 1.5% F + 4.0% A	09/10/2022	10/10/2022	7	152.8	306.8	18006.4	5	432.30	27.88	241.45
DEVIACION ESTÁNDAR:									0.16	1.84
FUERZA (MPa):									21.50	240.89
% RESISTENCIA PROMEDIO:									114.88	114.88
COCIENTE DE VARIACION (%):									0.66	0.66
RANGO DE MUESTRO:									1.30	1.30



Si se desea determinar el índice de la prueba de 1.10 (valor entre el esfuerzo máximo en MPa) (ASTM) para cualquier parámetro de resistencia, consulte el método de ensayo en el siguiente enlace:

URL: <https://www.astm.org/standards/C39>

Fecha: 10/12/2022

Este informe de prueba es válido para el uso de los datos de resistencia y el índice de resistencia de los datos de prueba.

Fecha: 10/12/2022

Fecha: 10/12/2022

Fecha: 10/12/2022

Fecha: 10/12/2022

Fecha: 10/12/2022

Fecha: 10/12/2022

Fecha: 10/12/2022

Fecha: 10/12/2022

Fecha: 10/12/2022

Fecha: 10/12/2022

Fecha: 10/12/2022

Fecha: 10/12/2022

Fecha: 10/12/2022

Fig. 1 Diagrama de los Métodos de Prueba (ASTM)

Fecha: 10/12/2022

OBSERVACIONES:

- Muestras representativas y controladas por el estándar.
- Las muestras cumplen con el estándar ASTM C39/C39M-20.





MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 958 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295633

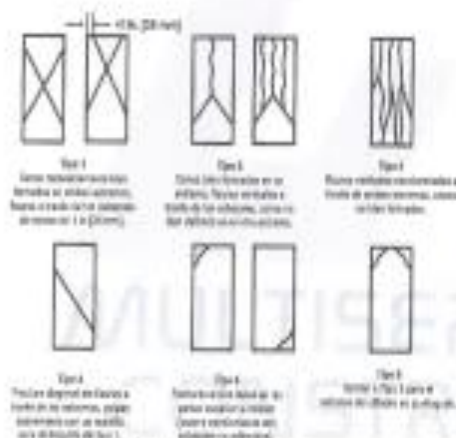
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	: EVALUACIÓN DE UN CONCRETO FAST TRACK Y UN CONCRETO CONVENCIONAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS RÍGIDOS, JULIACA, PUNO, 2022	NÚMERO N°	: LMS-2022-003
SOLICITANTE	: BACH. SERVICIO PARAS, EDWIN PEREZ BACH. HENRI MORALES, ISLA D. RYON	LABORATORIO FOR	: Laboratorio LH
DIRECCIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO JULIACA, PROVINCIA SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO PUNO	LABORATORIO FOR	: Laboratorio LH
FECHA DE EMISIÓN	: 18/10/2022	FECHA DE VIGENCIA	: 10/10/2023
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	TURNO	: Diurno
Presentación	: Especifico cilíndrico 4" x 12"		
Tª de ensayo	: 73 ± 2.0 (grados)		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

ESPECIFICACIÓN	PROVA DE SACARÉ	PROVA DE ROTURA	ESCALA	DIAM. (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm²)	TIPO DE ESCALA	PUNTO MÓDULO (MPa)	ESFUERZO (N)	ESFUERZO (kg/cm²)
Concreto 1.25 F + 0.25 A	00100002	10100002	7	102.7	200.0	17030.8	0	430.80	24.08	230.49
Concreto 1.25 F + 0.25 A	00100003	10100003	7	101.1	200.0	17001.6	3	430.83	24.40	240.44
Concreto 1.25 F + 0.25 A	00100004	10100004	7	102.0	210.0	18289.4	0	440.76	24.37	249.93
DESVIACIÓN ESTÁNDAR:									0.08	0.08
PROMEDIO (Med):									24.46	246.47
% RESISTENCIA PROMEDIO									118.00	118.00
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%):									0.30	0.36
MARGEN DE VARIACIÓN:									0.77	0.77



Este método está basado en el método estándar ASTM C39/C39M-20, el cual establece un método para probar la resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de concreto.

Este método está basado en el método estándar ASTM C39/C39M-20, el cual establece un método para probar la resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de concreto.

Este método está basado en el método estándar ASTM C39/C39M-20, el cual establece un método para probar la resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de concreto.

Este método está basado en el método estándar ASTM C39/C39M-20, el cual establece un método para probar la resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de concreto.

Definición	Valor	Longitud de resistencia a la compresión (mm)	Área (mm²)
Para el ensayo	1.25	100	10000
Definición de muestra	1.25	100	10000
Definición de muestra	1.25	100	10000
Definición de muestra	1.25	100	10000

Fig. 1 Diagrama de los tipos de probetas tipo

Auto: ACM/CE

OBSERVACIONES:

- Mantener verticalidad y cuidado por el sostenido
- Las probetas cumplen con la muestra (altura 1.25m) y (diámetro 100mm) y se realizaron la conexión de cables



CERTIFICADOS DE CALIDAD

Resistencia A Flexión

MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA

*Evaluación De Un Concreto Fast Track Y Un Concreto Convencional En La Construcción De
Pavimentos Rígidos, Juliaca, Puno, 2022*



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
Celular: +51 958 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com

RUC: 20602295533

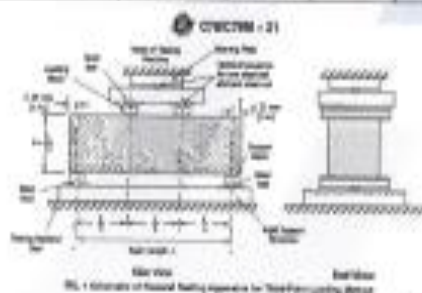
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO

ASTM C78/C78M-21

PROYECTO	: EVALUACIÓN DE UN CONCRETO FMC TRACK Y UN CONCRETO CONVENCIONAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS PEQUEÑOS, JULIACA, PUNO, 2022	MOEDTRO N°:	0153-001-261
SOLICITANTE	: BACH. MENDOZA RAMOS, EDWIN PERCY BACH. PÉREZ MAMAK, BILL CLYTON	REALIZADO POR	: Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO	REVISADO POR	: Laboratorio LH
FECHA DE EMISIÓN	: 18/10/2022	FECHA DE DISEÑO	: 04/10/2022
Tipo de muestra	: Cilindro endurecido	USUARIO	: Bruno
Preservación	: Pruebas de concreto endurecido		
Fu de diseño	: Fu = 212 kg/cm ²		

Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete Using Simple Beam with Third-Point Loading

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	UBICACIÓN DE FALLA	EDAD	ANCHO (mm)	PROF. (mm)	LONGITUD (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	MÓDULO DE ROTURA (MPa)	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm ²)
Concreto Paved	02/10/2022	04/10/2022	TERCIO CENTRAL	1	100	100	400	3643.95	0.47 MPa	4.82 kg/cm ²
Concreto Paved	02/10/2022	04/10/2022	TERCIO CENTRAL	1	100	100	400	3610.34	0.46 MPa	4.80 kg/cm ²
Concreto Paved	03/10/2022	04/10/2022	TERCIO CENTRAL	1	100	100	400	3802.18	0.48 MPa	4.90 kg/cm ²



Fuente: ASTM C78

DEVIACIÓN ESTÁNDAR	0.01	0.05
PROMEDIO (Max) (kg/cm ²)	0.48	4.80
COCIENTE DE VARIACIÓN (%)	1.00	1.00
RANGO DE VARIACIÓN	2.07	2.07

OBSERVACIONES:

- * Muestras previstas e identificadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 966 020220 | +51 985 080809 | E-Mail: constructorlah.sao@gmail.com

RUC: 20602296533

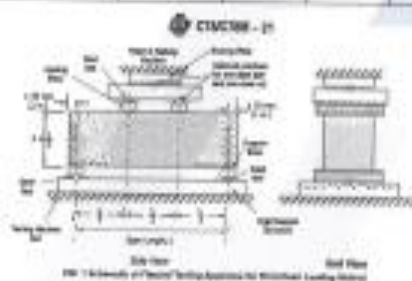
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO

ASTM C78/C78M-21

PROYECTO	EVALUACIÓN DE UN CONCRETO FAST TRACK Y UN CONCRETO CONVENCIONAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS RIGIDOS, JULIACA, PUNO, 2020	REGISTRO N°	L400-1001-003
SOLICITANTE	SASHI MENDOZA RAMOS, EDWIN PERCY SASHI PÉREZ MAMRE, BILL CLINTON	REALIZADO POR	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO	REVISADO POR	Laboratorio LH
FECHA DE EMISIÓN	10/10/2022	FECHA DE ENSAYE	04/10/2022
Tipo de muestra	Concreto endurecido	TÍTULO	30mm
Presentación	Pruebas de concreto endurecido		
Fu de diseño	150 x 150 x 450mm		

Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beams with Third-Point Loading)

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACADO	FECHA DE ROTURA	UBICACIÓN DE FALLA	EDAD	ANCHO (mm)	PROF. (mm)	LONGITUD (mm)	FUERZA MÁXIMA (kN)	MÓDULO DE ROTURA (MPa)	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm ²)
Concreto 1.5% F. + 2.0% A.	02/10/2022	04/10/2022	TORZO CENTRAL	1	150	150	450	21420.00	2.86 MPa	28.12 kg/cm ²
Concreto 1.5% F. + 2.0% A.	02/10/2022	04/10/2022	TORZO CENTRAL	1	150	150	450	21350.00	2.85 MPa	28.03 kg/cm ²
Concreto 1.5% F. + 2.0% A.	02/10/2022	04/10/2022	TORZO CENTRAL	1	150	150	450	21480.00	2.85 MPa	28.20 kg/cm ²



Dist. 0101023

DEVIACIÓN ESTÁNDAR	0.01	0.04
PROMEDIO (Mpa) (kg/cm ²)	2.86	28.12
COCIENTE DE VARIACIÓN (%)	0.30	0.30
RANGO DE VARIACIÓN	0.61	0.61

OBSERVACIONES:

- * Muestras positivas e identificadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo

Víctor Hugo Rodríguez
 Ing. Civil - Director Técnico
 DNE 14410007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Ing. Marco Francisco Quiroga
 C.A. 65130
 Jefe de Laboratorio de Ensayos y Evaluación



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Tiparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 986 080609 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

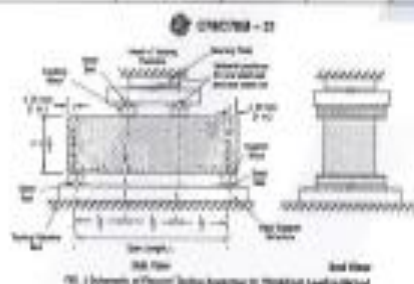
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO

ASTM C78/C78M-21

OBJETIVO	: EVALUACIÓN DE UN CONCRETO FAST TRACK Y UN CONCRETO CONVENCIONAL, EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS RÍBIDOS, JULIACA, PUNO, 2022	REGISTRO N°:	LM22-0071-200
SOLICITANTE	: BACH. MENDOZA RAMOS, EDWIN PERCY : BACH. PÉREZ MAMANI, RILY CLINTON	REALIZADO POR:	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO	REVISADO POR:	Laboratorio LH
FECHA DE EMISIÓN	: 04/10/2022	FECHA DE ENVIÓ:	04/10/2022
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	TERMINO:	Duero
Presentación	: Pruebas de concreto endurecido		
Fx de diseño	: $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$		

Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Single Beams with Third-Point Loading)

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACADO	FECHA DE ROTURA	UBICACIÓN DE FALLA	EDAD	ANCHO (mm)	PROF. (mm)	LONGITUD (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	MÓDULO DE ROTURA (MPa)	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm ²)
Concreto 1.5% F + 4% A.	03/10/2022	04/10/2022	TERCIO CENTRAL	1	100	100	450	21070.00	2.87 MPa	29.25 kg/cm ²
Concreto 1.5% F + 4% A.	03/10/2022	04/10/2022	TERCIO CENTRAL	1	100	100	450	21860.00	2.91 MPa	29.72 kg/cm ²
Concreto 1.5% F + 4% A.	03/10/2022	04/10/2022	TERCIO CENTRAL	1	100	100	450	21450.00	2.85 MPa	29.16 kg/cm ²



Centr. ASTM C78

DESVIACIÓN ESTÁNDAR:	0.03	0.38
PROMEDIO (MPa) (kg/cm²):	2.88	29.38
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%):	1.02	1.02
RANGO DE VARIACIÓN:	1.93	1.90

OBSERVACIONES:

- * Muestras previas e identificadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo


 Edinson Maza
 TECNICO EN PAVIMENTOS
 DEL EDIFICIO 7



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH

Edinson Maza
 TECNICO EN PAVIMENTOS
 DEL EDIFICIO 7



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Tapanachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 833 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 080009 | E-Mail: constructoralhsa@gmail.com
 RUC: 20902295533

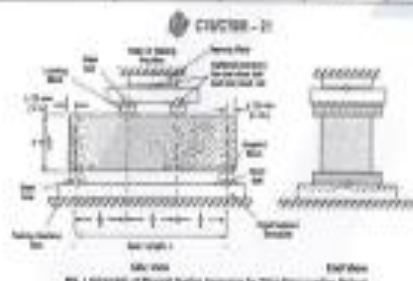
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO

ASTM C78/C78M-21

PROYECTO	: EVALUACIÓN DE UN CONCRETO FAST TRACK Y UN CONCRETO CONVENCIONAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS RÍGIDOS, JULIACA, PUNO, 2023	REGISTRO N°:	1803-DEBT-20
SOLICITANTE	: SACH. MENDOZA RAMOS, EDWIN PERCY SACH. PÉREZ MANSINI, BILL CLYTON	REALIZADO POR:	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SASA RAYMI, DEPARTAMENTO: PUNO	REVISADO POR:	Laboratorio LH
FECHA DE EMISIÓN	: 19/10/2022	FECHA DE ENSAYO:	04/10/2022
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	TÉRMINO:	Diario
Presentación	: Prismas de concreto endurecido		
Peso de diseño	: f _{cd} = 215 kg/cm ²		

Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	UBICACIÓN DE FALLA	EDAD	ANCHO (mm)	PROF. (mm)	LONGITUD (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	MÓDULO DE ROTURA (MPa)	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm ²)
Concreto 1.26 F. + 6.26 A.	03/10/2022	04/10/2022	TERCIO CENTRAL	1	150	150	450	2237.89	2.98 MPa	30.38 kg/cm ²
Concreto 1.76 F. + 6.26 A.	03/10/2022	04/10/2022	TERCIO CENTRAL	1	150	150	450	2265.48	3.90 MPa	39.90 kg/cm ²
Concreto 1.26 F. + 6.26 A.	03/10/2022	04/10/2022	TERCIO CENTRAL	1	150	180	450	2228.76	2.97 MPa	30.33 kg/cm ²



Cede: JULIACA

OBSERVACIONES

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo


 Edmundo Mendoza Ramos
 INGENIERO CIVIL EN PAVIMENTOS
 DNI: 02548007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH

Edwin Mendoza Ramos
 INGENIERO CIVIL EN PAVIMENTOS
 DNI: 02548007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. 826 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 833 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

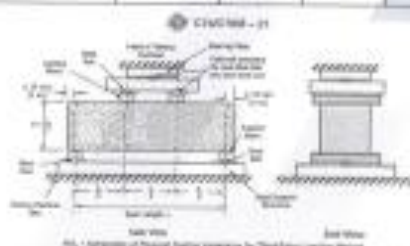
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO

ASTM C816/C816M-21

PROYECTO	: EVALUACIÓN DE UN CONCRETO SAST TRADE Y UN CONCRETO COMERCIAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS RÍGIDOS, JULIACA, PUNO, 2022	REGISTRO N°	: 1812-0287-269
SOLICITANTE	: BACH. MENDOZA RAMOS, EDWIN PERCY	REALIZADO POR	: Laboratorio LH
SECCIÓN DE PROYECTO	: BACH. PEREZ MAMANI, BILL CLINTON	REVISADO POR	: Laboratorio LH
FECHA DE EMISIÓN	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO	: 05/10/2022
	: 18/10/2022	TÍTULO	: Otros
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Pruebas de concreto endurecido		
F _c de diseño	: F _c = 210 kg/cm ²		

Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beams with Third-Point Loading)

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACADO	FECHA DE ROTURA	UBICACIÓN DE FALLA	ESPAJO	ANCHO (mm)	PROF. (mm)	LONGITUD (mm)	PUNTA MÁXIMA (N)	MÓDULO DE ROTURA (MPa)	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm ²)
Concreto Paton	03/10/2022	08/10/2022	TERCIO CENTRAL	3	100	150	450	6274.27	1.10 MPa	11.28 kg/cm ²
Concreto Paton	03/10/2022	08/10/2022	TERCIO CENTRAL	3	100	150	450	6028.87	1.18 MPa	11.73 kg/cm ²
Concreto Paton	03/10/2022	08/10/2022	TERCIO CENTRAL	3	100	180	450	8250.48	1.10 MPa	11.22 kg/cm ²
DESVIACIÓN ESTÁNDAR									0.93	0.20
PROMEDIO (Med) (kg/cm ²)									1.12	11.40
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)									2.83	2.83
RANGO DE VARIACIÓN									4.83	4.93



Sección: 1812/0287

OBSERVACIONES:

- * Muestras provisionales e identificadas por el solicitante.
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.

Edwin Perce
 INGENIERO CIVIL
 RUC: 02433007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN
 S.A.C.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructorahlh.sao@gmail.com
 RUC: 20602296533

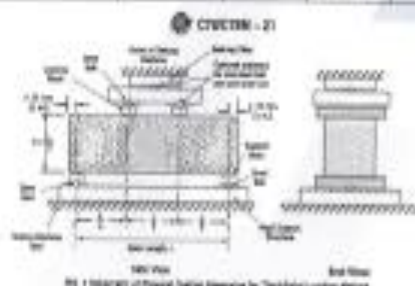
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO

ASTM C39/C39M-21

PROYECTO	EVALUACIÓN DE UN CONCRETO FAST TRACK Y UN CONCRETO CONVENCIONAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS RÍGIDOS, JULIACA, PUNO, 2022	REGISTRO N°:	1823-GENE-060
SUBIUNTA	BACH. MERCEDES BARRIOS, EDWIN PERCY BACH. PÉREZ MAMANI, DEL CLINTON	REALIZADO POR:	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO	REVISADO POR:	Laboratorio LH
FECHA DE EMISIÓN	10/10/2022	FECHA DE ENSAYO:	06/10/2022
Tipo de muestra	Concreto endurecido	TERMINO:	Dura
Presentación	Pruebas de concreto endurecido		
F _c de diseño	f _c = 210 kg/cm ²		

Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACADO	FECHA DE ROTURA	UBICACIÓN DE FALLA	EDAD	ANCHO (mm)	PROF. (mm)	LONGITUD (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	MÓDULO DE ROTURA (Mpa)	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm ²)
Concreto 1.0% F + 2.0% A	03/10/2022	06/10/2022	TERCIO CENTRAL	3	150	150	450	21801.35	2.89 MPa	26.48 kg/cm ²
Concreto 1.0% F + 2.0% A	03/10/2022	06/10/2022	TERCIO CENTRAL	3	150	150	450	21091.30	2.69 MPa	24.49 kg/cm ²
Concreto 1.0% F + 2.0% A	03/10/2022	06/10/2022	TERCIO CENTRAL	3	150	150	450	21605.17	2.80 MPa	26.43 kg/cm ²
DEVIACIÓN ESTÁNDAR:									0.00	0.04
PROMEDIO (Mpa) (kg/cm ²):									2.69	25.46
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%):									0.14	0.54
RANGO DE VARIACIÓN:									0.25	0.26



Compl. ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras provisionales e identificadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo


 Mercedes Barríos Barríos
 TECNICO EN ENSAYOS DE HORMIGÓN Y ACERO
 0911 020220




 Multiservicios y Constructora LH
 SUPERVISOR EN ENSAYOS DE HORMIGÓN Y ACERO
 0911 020220



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Teparachi 1 Sector Mza. 826 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. 826 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 2060229553

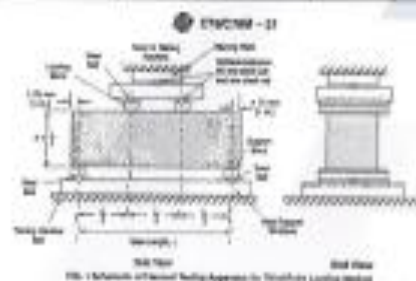
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO

ASTM C78/C78M-21

PROYECTO	: EVALUACIÓN DE UN CONCRETO FAST TRACK Y UN CONCRETO CONVENCIONAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS RÍGIDOS, JULIACA, PUNO, 2022	PROYECTO N°	: LHC3-0017-202
SUBIENANTE	: DASH, MENDOZA RAMOS, EDWIN PERCY DASH, PÉREZ RAMIREZ, BILL CLAYTON	REALIZADO POR	: Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO	REVISADO POR	: Laboratorio LH
FECHA DE EMISIÓN	: 01/10/2022	FORMA DE DISEÑO	: 06/10/2022
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	TURNO	: Diurno
Presentación	: Pruebas de concreto endurecido		
Et de diseño	: F.L. 230 kg/cm ²		

Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	UBICACIÓN DE FALLA	EDAD	ANCHO (mm)	PROF. (mm)	LONGITUD (mm)	FUERZA MÁXIMA (kN)	MÓDULO DE ROTURA (MPa)	MÓDULO DE ROTURA (kgf/cm ²)
Concreto 1.5% F. + 4.0% A.	02/10/2022	08/10/2022	TIPO CENTRAL	3	150	150	400	21958.43	2.83 MPa	29.81 kgf/cm ²
Concreto 1.5% F. + 4.0% A.	03/10/2022	09/10/2022	TIPO CENTRAL	3	150	150	400	22042.77	2.94 MPa	29.97 kgf/cm ²
Concreto 1.5% F. + 4.0% A.	03/10/2022	09/10/2022	TIPO CENTRAL	3	150	150	400	21982.14	2.92 MPa	29.78 kgf/cm ²
DEVIACIÓN ESTÁNDAR									0.01	0.11
PROMEDIO (MPa) (kgf/cm ²)									2.93	29.88
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)									0.37	0.37
RANGO DE VARIACIÓN									0.73	0.73



Fonte: ASTM C78

OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el subcontratista
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo


 Laboratorio de Ensayos
 MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
 C/ 0010, 20000 (PUNO)
 C/ 0010, 20000 (PUNO)




 MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
 C/ 0010, 20000 (PUNO)
 C/ 0010, 20000 (PUNO)



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Tapirachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 533 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 080800 | E-Mail: constructorahlh.sac@gmail.com
 RUC: 20802295633

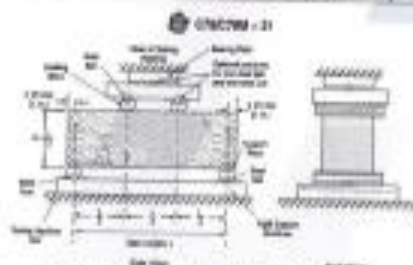
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO

ASTM C1018M-21

PROYECTO	: EVALUACIÓN DE UN CONCRETO FAST TRACK Y UN CONCRETO CONVENCIONAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS RIGIDOS, JULIACA, PUNO, 2022	REGISTRO N°:	LU22-0287-202
SOLICITANTE	: DCHA. WENDYZZ RAMOS, EDWIN PERCY RACH, PÉREZ MAMANI, RIL, CLYTON	REALIZADO POR:	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO	REVISADO POR:	Laboratorio LH
FECHA DE EMISIÓN	: 10/10/2022	FECHA DE CÁLCULO:	08/10/2022
Tipo de sustrato	: Concreto endurecido	TIPO DE:	Clase
Presentación	: Pruebas de compresión indirecta		
Fu de diseño	: $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$		

Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VÁLIDO	FECHA DE ROTURA	UBICACIÓN DE FALLA	EDAD	ANCHO (mm)	PROF (mm)	LONGITUD (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	MÓDULO DE ROTURA (MPa)	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm ²)
Terroso 1.5% P. + 5.0% A.	02/10/2022	05/10/2022	TERCIO CENTRAL	3	150	150	400	22550.80	3.01 MPa	30.67 kg/cm ²
Terroso 1.5% P. + 6.0% A.	02/10/2022	06/10/2022	TERCIO CENTRAL	3	150	150	400	22695.36	3.02 MPa	30.84 kg/cm ²
Terroso 1.5% P. + 8.0% A.	02/10/2022	06/10/2022	TERCIO CENTRAL	3	150	150	400	22694.36	3.03 MPa	30.88 kg/cm ²



DESVIACION ESTÁNDAR:	0.01	0.11
PROMEDIO (MPa) (kg/cm ²):	3.02	30.79
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%):	0.34	0.34
RANGO DE VARIACIÓN:	0.62	0.62

Fonte: ASTM C1018

OBSERVACIONES:

- * Muestras probadas e identificadas por el solicitante
- * Las pruebas cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo

Wendy Ramos
 INGENIERA DE CIVIL
 DEL ECUADOR



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 WENDY RAMOS
 INGENIERA DE CIVIL
 DEL ECUADOR



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 080808 | E-Mail: constructoralh.sec@gmail.com

RUC: 20602295533

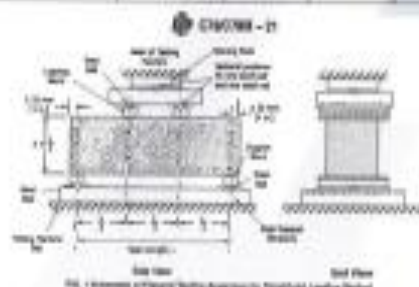
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO

ASTM C78/C78M-21

PROYECTO	EVALUACIÓN DE UN CONCRETO FAST TRACK Y UN CONCRETO CONVENCIONAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE PORMENTOS MÓDULOS, JULIACA, PUNO, 2022	REGISTRO N°:	L103-0391-203
SOLICITANTE	BACH. MENDOZA RAMOS, EDWIN PERCY BACH. PÉREZ MAMANI, BILL CLYTON	REALIZADO POR:	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO	REVISADO POR:	Laboratorio LH
FECHA DE ENVÍO	18/10/2022	FECHA DE ENSAYO:	18/10/2022
Tipo de muestra	Concreto endurecido	TUBO:	Curio
Presentación	Placas de concreto endurecido		
Es de diseño	Fó. A 210 kg/cm ²		

Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Single Beam with Third-Point Loading)

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	UBICACIÓN DE FALLA	EDAD	ANCHO (mm)	PROF. (mm)	LONGITUD (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	MÓDULO DE ROTURA (Mpa)	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm ²)
Concreto Paralelo	03/10/2022	18/10/2022	TERCIO CENTRAL	7	150	150	400	15103.00	2.82 MPa	20.88 kg/cm ²
Concreto Paralelo	03/10/2022	10/10/2022	TERCIO CENTRAL	7	150	150	400	18458.95	2.08 MPa	21.02 kg/cm ²
Concreto Paralelo	03/10/2022	10/10/2022	TERCIO CENTRAL	7	150	150	400	18000.70	2.01 MPa	20.48 kg/cm ²



fuente: ASTM C78

DEVIACIÓN ESTÁNDAR:	0.03	0.29
PROMEDIO (Max) (kg/cm ²)	2.83	20.88
COCIENTE DE VARIACIÓN (%)	1.39	1.39
LARGO DE FUNDACIÓN	2.59	2.59

OBSERVACIONES:

- Muestras previstas e identificadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo

Edwin Percey
 INGENIERO CIVIL
 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN



Bill Clayton
 INGENIERO CIVIL
 INGENIERO DE CALIDAD Y PATRIMONIO



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Tapatachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cade Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cade Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 968 080800 | E-Mail: constructoralh.sao@gmail.com

RUC: 20602295533

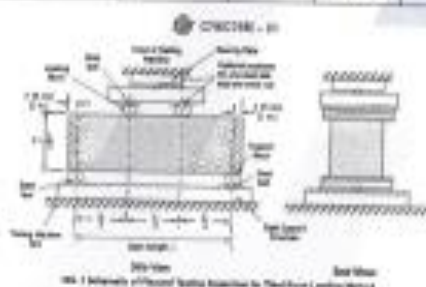
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO

ASTM C78/C78M-21

PROYECTO	: EVALUACIÓN DE UN CONCRETO LIGHT TRACK Y UN CONCRETO CONVENCIONAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS RÁPIDOS, JULIACA, PUNO, 2022	REGISTRO N°	: L403-2021-203
SOLICITANTE	: BACH. MENDOZA RAMOS, EDWIN PERCY	REALIZADO POR	: Laboratorio LH
VERIFICACIÓN DE PROYECTO	: BACH. PÉREZ MINAM, BILL CLYTON	REVISADO POR	: Laboratorio LH
FECHA DE EMISIÓN	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO 19/10/2022	FECHA DE ANÁLISIS	: 19/10/2022
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	TÉRMINO	: Diaria
Presentación	: Pruebas de concreto endurecido		
Fu de diseño	: $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$		

Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beams with Third-Point Loading)

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACADO	FECHA DE ROTURA	VERIFICACIÓN DE FALLA	EDAD	ANCHO (mm)	PROF. (mm)	LONGITUD (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	MÓDULO DE ROTURA (MPa)	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm ²)
Concreto 1.5% F + 2.0% A	09/10/2022	18/10/2022	TERCO CENTRAL	7	100	150	400	21058.43	2.93 MPa	29.83 kg/cm ²
Concreto 1.5% F + 2.0% A	09/10/2022	19/10/2022	TERCO CENTRAL	7	100	150	400	21823.85	2.91 MPa	29.48 kg/cm ²
Concreto 1.5% F + 2.0% A	26/10/2022	19/10/2022	TERCO CENTRAL	7	100	150	400	22040.78	2.94 MPa	29.87 kg/cm ²
DESVIACIÓN ESTÁNDAR									0.01	0.14
PROMEDIO (Mpa) (kg/cm ²)									2.93	29.84
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)									0.47	0.47
RANGO DE VARIACIÓN									0.93	0.93



Comentarios

OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo





MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. 826 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. 826 Lt. 7B - Cade Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cade Puno
 Celular: +51 986 020220 | +51 988 060809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

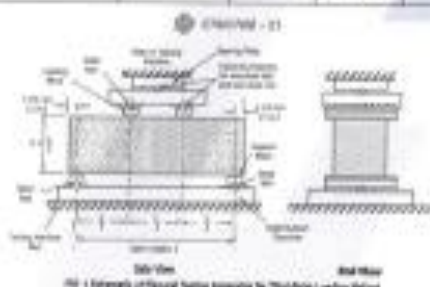
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO

ASTM C78/C78M-21

PROYECTO	: EVALUACIÓN DE UN CONCRETO FAST TRACK Y UN CONCRETO CONVENCIONAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS RÍGIDOS, JULIACA, PUNO, 2022	REGISTRO N°	: LIC03 0287-202
SOLUCIANTE	: BACH. MENDOZA RAMOS, EDWIN PERCY BACH. PÉREZ MAMANI, BILL CLINTON	REALIZADO POR	: Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO	REVISADO POR	: Laboratorio LH
FECHA DE EMISIÓN	: 10/10/2022	FECHA DE EMISIÓN	: 10/10/2022
Tipo de muestra	: Concreto sedentario	TURNO	: Diurno
Presentación	: Prueba de concreto endurecido		
F _c de diseño	: f _c = 210 kg/cm ²		

Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	UBICACIÓN DE FALLA	EDAD	ANCHO (mm)	PROF. (mm)	LONGITUD (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	MÓDULO DE ROTURA (MPa)	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm ²)
Concreto 1.5% F. + 4.0% A.	03/10/2022	10/10/2022	TERCIO CENTRAL	3	150	150	450	22217.54	2.87 MPa	30.73 kg/cm ²
Concreto 1.5% F. + 4.0% A.	03/10/2022	10/10/2022	TERCIO CENTRAL	7	150	150	450	22280.76	2.97 MPa	30.32 kg/cm ²
Concreto 1.5% F. + 4.0% A.	03/10/2022	10/10/2022	TERCIO CENTRAL	1	150	150	450	22281.63	2.97 MPa	30.27 kg/cm ²



DEVIACIÓN ESTÁNDAR	: 0.00	: 0.04
PROMEDIO (Max) (kg/cm ²)	: 2.97	: 30.27
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)	: 0.14	: 0.14
RANGO DE VARIACIÓN	: 0.28	: 0.28

OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo

Edwin Percy Mendoza Ramos
 BACH. EN INGENIERÍA CIVIL
 INGENIERO DE LABORATORIO DE MATERIALES DE CONCRETO



Bill Clinton Pérez Mamani
 BACH. EN INGENIERÍA CIVIL
 JEFE DE LABORATORIO DE MATERIALES DE CONCRETO Y PAVIMENTOS



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. 826 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. 826 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructorlh.sac@gmail.com

RUC: 20602296533

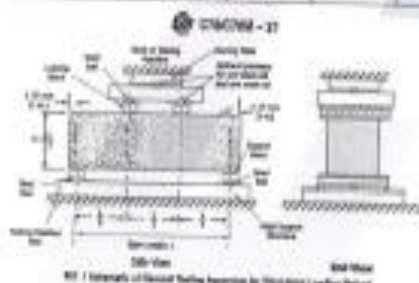
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO

ASTM C109/C109M-21

PROYECTO	: EVALUACIÓN DE UN CONCRETO PAST TRACK Y UN CONCRETO CONVENCIONAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS RIGIDOS, JULIACA, PUNO, 2022	REGISTRO N°:	LM23-0211-202
SOLICITANTE	: SASHI MENDOZA RAMOS, EDWIN PERCY	REALIZADO POR:	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: SASHI PÉREZ MAMANI, DILL CLAYTON	REVISADO POR:	Laboratorio LH
FECHA DE EMISIÓN	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO:	10/10/2022
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	TURNO:	Diurno
Presentación	: Placas de concreto endurecido		
Fx de diseño	: $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$		

Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	UBICACIÓN DE FALLA	EDAD	ANCHO (mm)	PROF. (mm)	LONGITUD (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	MÓDULO DE ROTURA (MPa)	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm ²)
Concreto 1.0% F + 0.0% A	09/10/2022	10/10/2022	TERCO CENTRAL	7	150	150	450	22902.00	3.03 MPa	31.20 kg/cm ²
Concreto 1.0% F + 0.0% A	09/10/2022	10/10/2022	TERCO CENTRAL	7	150	150	450	22741.50	3.03 MPa	30.90 kg/cm ²
Concreto 1.0% F + 0.0% A	09/10/2022	10/10/2022	TERCO CENTRAL	7	150	150	450	22945.00	3.05 MPa	31.20 kg/cm ²



DESVIACIÓN ESTÁNDAR:	0.01	0.09
MODULO (Mpa) (kg/cm²)	3.04	31.02
CORRIENTE DE VARIACION (%)	0.29	0.29
RANGO DE VARIACION	0.53	0.53

DATE: 10/10/22

OBSERVACIONES:

- * Muestras previstas e identificadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo

Edwin Percy Sashi Mendoza Ramos
 SASHI MENDOZA RAMOS, EDWIN PERCY
 SASHI PÉREZ MAMANI, DILL CLAYTON

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN
 MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Juan Manuel Proenza Aguirre
 CM 45173
 JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN



CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA

*Evaluación De Un Concreto Fast Track Y Un Concreto Convencional En La Construcción De
Pavimentos Rígidos, Juliaca, Puno, 2022*

Área de Metrología
Laboratorio de Masa**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**
MT - LM - 299 - 2022

Página 1 de 4

1. Expediente	210373	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C	
3. Dirección	Jr. Honduras Mz. B26 Lote 7B Urb. Taparachi 1 Sector, San Ramon - Juliaca - PUNO	
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA	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 reglamento vigente.
Capacidad Máxima	30 000 g	
División de escala (d)	1 g	
Div. de verificación (e)	10 g	
Clase de exactitud	B1	
Marca	OHAUS	
Modelo	R31P30	
Número de Serie	8338630197	
Capacidad mínima	20 g	
Procedencia	U.S.A.	
Identificación	NO INDICA	
Ubicación	LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH	METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
5. Fecha de Calibración	2022-08-29	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2022-08-30

Firmado digitalmente por
Eleazar Cesar Chavez
Raraz
Fecha: 2022.08.30
17:38:28 -05'00'

Área de Metrología
Laboratorio de Masa

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LM - 299 - 2021

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación directa, según el PC-001 1^{ra} Edición, 2019: "Procedimiento para la calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase II y clase III" del INACAL-DM.

7. Lugar de calibración

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LM
Jr. Honduras Mz. B26 Lote 7B Urb. Taparachi 3 Sector, San Ramon - Juliaca - PUNO

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	18,0	18,5
Humedad Relativa (%)	58	60

9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PESAS (Clase de exactitud E1) DM - INACAL: LM-075-2021	Pesa (exactitud E2)	LM-C-257-2021
PESAS (Clase de exactitud F1) DM - INACAL: IP-214-2021	Pesas (exactitud N1)	SGM-A-2194-2021
PESAS (Clase de exactitud M1) DM - INACAL: SGM-A-1974-2021	Pesas (exactitud M2)	SGM-A-2362-2021
PESA (Clase de exactitud M1) SG MORTEC: SGM-A-1972-2021	Pesa (exactitud M2)	SGM-A-2143-2021
PESA (Clase de exactitud M1) SG MORTEC: SGM-A-1973-2021	Pesa (exactitud M2)	SGM-A-2144-2021

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 299 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Masa

Página 1 de 5

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERD	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	16 °C	16,3 °C

Medición Nº	Carga L1 ¹ = 15 000,0 g			Carga L2 ¹ = 30 000,0 g		
	I (g)	ΔI (g)	E (g)	I (g)	ΔI (g)	E (g)
1	15 000	0,8	-0,1	30 000	0,8	-0,3
2	15 000	0,4	-0,1	30 000	0,6	-0,1
3	15 000	0,2	0,3	30 000	0,7	-0,2
4	15 000	0,3	0,2	30 000	0,7	-0,2
5	15 000	0,3	0,2	30 000	0,8	-0,1
6	15 000	0,4	0,1	30 000	0,8	-0,1
7	15 000	0,4	0,1	30 000	0,7	-0,2
8	15 000	0,5	0,0	30 000	0,8	-0,3
9	15 000	0,5	0,0	30 000	0,8	-0,1
10	15 000	0,4	0,1	30 000	0,7	-0,2
	Diferencia Máxima		0,4	Diferencia Máxima		0,2
	Error Máximo Permisible		± 20,0	Error Máximo Permisible ¹⁾		± 30,0

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

2	3
1	
3	4

Posición de
las cargas

	Inicial	Final
Temperatura	16 °C	16,5 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero E ₀				Determinación del Error Corregido E _c				
	Carga Mínima ¹	I (g)	ΔI (g)	E ₀ (g)	Carga (L)	I (g)	ΔI (g)	E (g)	E _c (g)
1	10,0 g	10	0,6	-0,1	10 000,0 g	10 000	0,6	-0,1	0,0
2		10	0,6	-0,1		10 001	0,6	0,7	0,8
3		10	0,6	-0,1		9 999	0,3	-0,8	-0,7
4		10	0,6	-0,1		10 000	0,5	0,0	0,1
5		10	0,6	-0,1		10 000	0,4	0,1	0,2
		Error máximo permisible							± 20,0

¹ Valor entre 0 y 10g

Área de Metrología
Laboratorio de Masa

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LM - 299 - 2022

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura Inicial Final
 16,3 °C 16,5 °C

Carga L (g)	CARGA CRECIENTE				CARGA DECRECIENTE				± e.m.p (g)**
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E ₀ (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E ₀ (g)	
10,0	10	0,8	-0,3						
20,0	20	0,8	-0,3	0,0	20	0,5	0,0	0,3	10,0
100,0	100	0,7	-0,2	0,1	100	0,5	0,0	0,3	10,0
500,0	500	0,7	-0,2	0,1	500	0,5	0,0	0,3	10,0
1 000,0	1 000	0,8	-0,1	0,2	1 000	0,4	0,1	0,4	10,0
5 000,1	5 000	0,8	-0,2	0,1	5 000	0,4	0,0	0,3	10,0
10 000,2	10 000	0,5	-0,2	0,1	10 001	0,8	0,5	0,8	20,0
15 000,3	15 000	0,4	-0,2	0,1	15 001	0,8	0,4	0,7	20,0
20 000,4	20 000	0,4	-0,3	0,0	20 001	0,9	0,2	0,5	20,0
25 000,5	25 000	0,4	-0,4	-0,1	25 001	0,8	0,2	0,5	30,0
30 000,6	30 000	0,3	-0,4	-0,1	30 000	0,3	-0,4	-0,1	30,0

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza ΔL: Carga adicional E₀: Error en cero
 l: Indicación de la balanza E: Error encontrado E_c: Error corregido

LECTURA CORREGIDA : $\bar{R}_{\text{CORREGIDA}} = R - 1,48 \times 10^{-6} \times R$

INCERTIDUMBRE : $U = 2 \times \sqrt{2,21 \times 10^{-1} \sigma^2 + 8,49 \times 10^{-10} \times R^2}$

12. Incertidumbre

La incertidumbre U reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

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.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**MT - LM - 300 - 2022**Área de Metrología
Laboratorio de Masa

Página 1 de 4

1. Expediente	210373	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C	
3. Dirección	Jr. Honduras Mz. B26 Lote 7B Urb. Taparachi 1 Sector, San Ramon - Juliaca - PUNO	
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA	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 reglamento vigente.
Capacidad Máxima	6 200 g	
División de escala (d)	0,1 g	
Div. de verificación (e)	0,1 g	
Clase de exactitud	II	METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no es responsable de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Marca	OHAUS	
Modelo	SJX6201/E	
Número de Serie	B836336209	
Capacidad mínima	5 g	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Procedencia	U.S.A.	
Identificación	NO INDICA	
Ubicación	LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH	El certificado de calibración sin firma y sello parece de validez.
5. Fecha de Calibración	2022-08-29	

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2022-08-30

Firmado digitalmente por
Eleazar Cesar Chavez Raraz
Fecha: 2022.08.30 14:36:19
-05'00'

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LM - 300 - 2022*Área de Metrología*
Laboratorio de Masa

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación directa, según el PC-001 2da Edición, 2010: "Procedimiento para la calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase I y clase II" del INACAL-DM.

7. Lugar de calibración

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
jr. Honduras Mz. 626 Lote 7B Urb. Taparachi 1 Sector, San Ramon - Juliaca - PUNO

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	18,0	18,5
Humedad Relativa (%)	59	63

9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PESAS (Clase de exactitud E1) DM - INACAL LM-075-2021	Pesa (exactitud E2)	LM-C-257-2021
PESAS (Clase de exactitud F1) DM - INACAL IP-214-2021	Pesas (exactitud M1)	SGM-A-2194-2021
PESAS (Clase de exactitud M1) DM - INACAL: SGM-A-1074-2021	Pesas (exactitud M2)	SGM-A-2362-2021
PESA (Clase de exactitud M1) SG NORTEC: SGM-A-1972-2021	Pesa (exactitud M2)	SGM-A-2143-2021
PESA (Clase de exactitud M1) SG NORTEC: SGM-A-1973-2021	Pesa (exactitud M2)	SGM-A-2144-2021

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

MT - LM - 300 - 2022

Área de Metrología

Laboratorio de Masa

Página 2 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABAJO	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temperatura Inicial Final
18,0 °C 19,5 °C

Medida nº	Carga L1 = 3 000,0 g			Carga L2 = 6 000,0 g			
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	
1	3 000	50	0	6 000	50	0	
2	3 000	50	0	6 000	50	0	
3	3 001	60	90	6 001	60	90	
4	3 000	50	0	6 000	50	0	
5	3 000	50	0	6 000	50	0	
6	3 000	50	0	6 001	60	90	
7	3 001	60	90	6 000	50	0	
8	3 000	50	0	6 000	50	0	
9	3 000	50	0	6 000	50	0	
10	3 000	50	0	6 001	60	90	
Diferencia Máxima			90	Diferencia Máxima			90
Error Máximo Permisible			± 300	Error Máximo Permisible			± 300

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

2	5
1	
3	4

Posición de las cargas

Temperatura Inicial Final
16 °C 16,5 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero E ₀				Determinación del Error Corregido E _c				
	Carga Mínima*	l (g)	ΔL (mg)	E ₀ (mg)	Carga (L)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	E _c (mg)
1	1,0 g	1,0	50	0	2 000,0 g	2 000	50	0	0
2		1,0	50	0		2 000	50	0	0
3		1,0	50	0		2 000	50	0	0
4		1,0	50	0		2 000	50	0	0
5		1,0	50	0		2 000	50	0	0
Error máximo permisible								± 200	

* Valor entre 0 y 10g

Área de Metrología
Laboratorio de Masa

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LM - 300 - 2022

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	18,0 °C	18,5 °C

Carga L (g)	CARGA CRECIENTE				CARGA DECRECIENTE				± e.m.p (mg)**
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	E _c (mg)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	E _c (mg)	
1,0	1,0	50	0	0	1,0	50	0	0	100
5,0	5,0	50	0	0	5,0	50	0	0	100
10,0	10,0	50	0	0	10,0	50	0	0	100
20,0	20,0	50	0	0	20,0	50	0	0	100
50,0	50,0	50	0	0	50,0	50	0	0	100
100,0	100,0	50	0	0	100,0	50	0	0	100
1 000,0	1 000,0	50	0	0	1 000,0	50	0	0	200
2 000,0	2 000,0	50	0	0	2 000,0	50	0	0	200
4 000,0	4 000,0	50	0	0	4 000,0	50	0	0	300
5 000,0	5 000,0	50	0	0	5 000,0	50	0	0	300
6 200,0	6 200,0	50	0	0	6 200,0	50	0	0	300

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza
I: indicación de la balanza

ΔL: Carga adicional
E: Error encontrado

E_c: Error en cero
E_c: Error corregido

LECTURA CORREGIDA : $R_{\text{correctada}} = R + 0,00000494 \times R$

INCERTIDUMBRE : $U = 2 \times \sqrt{0,00460 \text{ g}^2 + 0,0000000082 \times R^2}$

12. Incertidumbre

La incertidumbre U reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

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.

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LT - 115 - 2022***Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura*

Página 1 de 1


1. Expediente	216373	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C	
3. Dirección	Jr. Honduras Mz. B26 Lote 7B Urb. Taperachi 1 Sector, San Ramon - Juliaca - PUNO	
4. Equipo	HORNO	
Alcance Máximo	De 0 °C a 300 °C	
Marca	A&A INSTRUMENTS	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 reglamento vigente.
Modelo	STHX-1A	
Número de Serie	190548	
Procedencia	CHINA	
Identificación	NO INDICA	
Ubicación	LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH	METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarada.

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	0 °C a 300 °C	0 °C a 300 °C
División de escala / Resolución	0,1 °C	0,1 °C
Tipo	DIGITAL	TERMÓMETRO DIGITAL

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

5. Fecha de Calibración 2022-08-29

Fecha de Emisión	Jefe del Laboratorio de Metrología	Sello
2022-08-30		Firmado digitalmente por Eleazar Cesar Chavez Raraz Fecha: 2022.08.30 14:34:44 -05'00'



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LT - 115 - 2022*Área de Metrología*
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 6

6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa de acuerdo al PC-018 "Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con Aire como Medio Termostático", 2da edición, publicado por el SNM-INDECOP, 2009.

7. Lugar de calibración

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
Jr. Honduras Mz. B26 Lote 7B Urb. Taperachi 1 Sector, San Ramon - Juliaca - PUNO

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	16,5 °C	17,1 °C
Humedad Relativa	55 %	56 %

El tiempo de calentamiento y estabilización del equipo fue de 120 minutos.
El controlador se seso en 110 °C

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o Informe de calibración
Dirección de Metrología INACAL LT - 091 - 2019	TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL CON 12 CANALES	LT - 0083 - 2021
Fluke Corporation C0721089		

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LT - 115 - 2022**

 Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 7 de 8

11. Resultados de Medición
PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

Tiempo (min)	Temperatura del equipo (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T _{prom} (°C)	max-T _{min}
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	130,0	106,2	109,6	108,8	107,2	108,6	110,7	115,9	111,8	108,5	108,6	109,1	7,6
02	130,0	106,2	109,7	109,0	107,4	108,8	110,6	116,0	111,4	108,4	108,7	109,4	7,7
04	130,0	106,0	109,9	109,0	107,5	108,9	110,5	114,0	111,5	108,3	108,7	109,4	7,9
06	130,0	106,1	109,7	108,9	107,4	108,8	110,5	114,1	111,4	108,2	108,7	109,4	7,9
08	130,0	106,2	109,8	109,1	107,6	108,9	110,6	114,4	111,4	108,4	108,6	109,5	8,1
10	110,0	106,1	109,9	108,9	107,5	108,8	110,7	116,6	111,4	108,3	108,6	109,5	8,2
12	110,0	106,0	109,7	108,9	107,6	108,7	110,8	114,5	111,4	108,3	108,5	109,4	8,4
14	110,0	106,1	109,8	109,0	107,6	108,9	110,8	114,3	111,5	108,3	108,5	109,5	8,1
16	110,0	106,2	109,8	108,9	107,5	108,8	110,8	114,3	111,4	108,3	108,4	109,4	8,0
18	110,0	106,1	109,8	109,0	107,5	108,9	110,8	114,4	111,5	108,2	108,5	109,5	8,2
20	110,0	106,1	109,7	108,9	107,5	108,7	110,6	114,3	111,6	108,1	108,6	109,6	8,0
22	110,0	106,1	109,6	108,9	107,5	108,8	110,5	114,2	111,5	108,2	108,5	109,4	8,0
24	110,0	106,3	109,7	109,0	107,8	108,8	110,7	114,3	111,3	108,3	108,8	109,5	7,9
26	109,9	106,2	109,7	108,9	107,5	108,7	110,6	114,3	111,4	108,3	108,5	109,4	7,9
28	110,0	106,1	109,6	109,0	107,4	108,7	110,7	114,3	111,3	108,2	108,4	109,3	7,9
30	110,0	106,2	109,6	109,0	107,4	108,7	110,7	114,1	111,3	108,2	108,5	109,4	7,8
32	110,0	106,0	109,8	109,0	107,5	108,7	110,7	114,1	111,3	108,5	108,8	109,4	8,0
34	110,0	105,9	110,0	108,9	107,4	108,8	110,6	114,2	111,3	108,1	108,5	109,4	8,2
36	110,0	106,1	109,8	109,0	107,6	108,7	110,5	114,3	111,4	108,1	108,6	109,4	8,1
38	110,0	106,0	109,9	109,0	107,5	108,8	110,6	114,2	111,3	108,1	108,6	109,4	8,1
40	110,0	106,1	109,8	108,9	107,5	108,8	110,6	114,3	111,4	108,2	108,6	109,4	8,1
42	110,0	106,1	109,8	109,0	107,4	108,7	110,5	114,2	111,3	108,1	108,6	109,4	8,0
44	110,0	106,2	109,7	108,8	107,5	108,7	110,6	114,1	111,3	108,2	108,5	109,4	7,8
46	110,0	106,1	109,8	109,0	107,6	108,7	110,5	114,2	111,4	108,1	108,4	109,4	8,0
48	110,0	106,1	109,7	108,9	107,6	108,7	110,6	114,3	111,2	108,1	108,3	109,3	8,1
50	110,0	106,1	109,7	108,8	107,5	108,7	110,5	114,3	111,3	108,1	108,3	109,3	8,0
52	110,0	106,2	109,8	109,0	107,6	108,8	110,6	114,3	111,4	108,1	108,3	109,6	8,0
54	110,0	106,1	109,6	108,9	107,5	108,6	110,7	114,2	111,3	108,2	108,4	109,3	8,0
56	110,0	106,1	109,6	108,8	107,5	108,6	110,6	114,2	111,4	108,1	108,5	109,5	8,0
58	110,0	106,1	109,6	108,8	107,5	108,5	110,6	114,3	111,4	108,1	108,4	109,5	8,0
60	110,1	106,1	109,6	108,8	107,5	108,6	110,5	114,1	111,3	108,1	108,5	109,3	7,9
T _{PROB}	110,0	106,1	109,7	108,9	107,5	108,8	110,6	114,2	111,3	108,2	108,5	109,4	
T _{MAX}	110,1	106,3	110,0	109,1	107,8	108,9	110,8	114,5	111,5	108,5	108,7		
T _{MIN}	109,9	105,8	109,6	108,8	107,2	108,5	110,5	113,9	111,3	108,1	108,2		
DTT	0,2	0,4	0,4	0,2	0,4	0,4	0,3	0,6	0,2	0,4	0,5		

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LT - 115 - 2022**

Página 4 de 6

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	114,5	0,2
Mínima Temperatura Medida	105,9	0,2
Desviación de Temperatura en el Tiempo	0,6	0,1
Desviación de Temperatura en el Espacio	8,0	0,1
Estabilidad Medida (±)	0,3	0,04
Uniformidad Medida	8,4	0,1

- T.PROM : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
T.prom : Promedio de las temperaturas en la diez posiciones de medición para un instante dado.
T.MAX : Temperatura máxima.
T.MIN : Temperatura mínima.
DTT : Desviación de Temperatura en el Tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura en dicha posición.

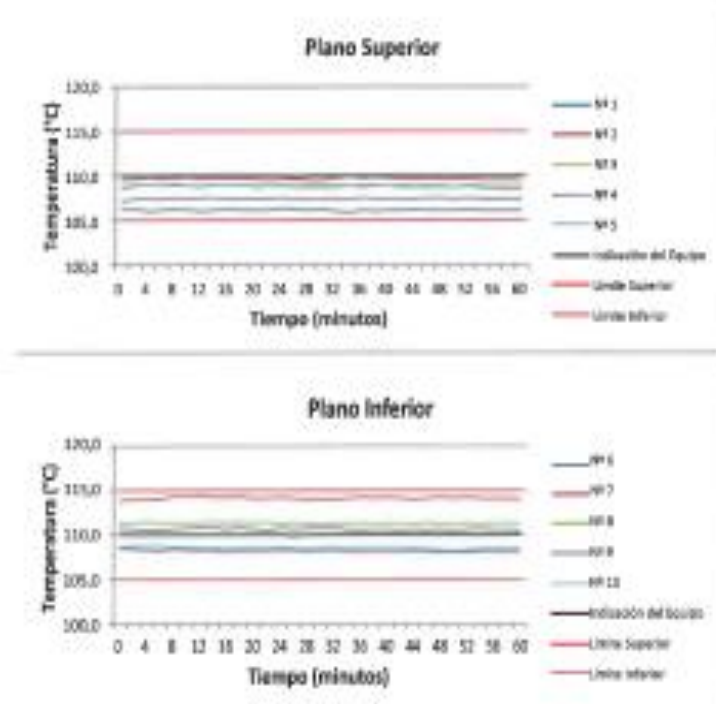
Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isotermo : 0,03 °C

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.

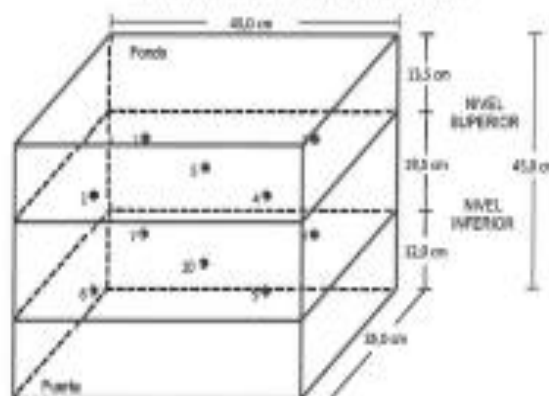
La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

La estabilidad es considerada igual a $\pm 1/2$ DTT.

DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO
TEMPERATURA DE TRABAJO: 110 °C ± 5 °C

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LT - 115 - 2022***Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura*

Página 6 de 6

DISTRIBUCIÓN DE LOS TERMOPARES

Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.

Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 8 cm de las paredes laterales y a 6 cm del fondo y frente del equipo a calibrar.

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

Fin del documento

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LT - 116 - 2022***Área de Metrología**Laboratorio de Temperatura*

Página 1 de 3

1. Expediente	210373	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C	
3. Dirección	Jr. Honduras Mz. 026 Lote 7B Urb. Taparachi 1 Sector, San Ramon - Juliaca - PUNO	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 reglamento vigente.
4. Instrumento de medición	TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL	
Alcance de Indicación	-50 °C a 300 °C	
Div. de escala / Resolución	0,1 °C	
Marca	CONTROL COMPANY	METROLOGIA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Modelo	4353	
Número de Serie	181528649	
Procedencia	U.S.A.	
Elemento Sensor	TERMISTOR	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Identificación	NO INDICA	
5. Fecha de Calibración	2022-08-29	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2022-08-30

Jefe del Laboratorio de Metrología



Firmado digitalmente
por Eleazar Cesar
Chavez Raraz
Fecha: 2022.08.30
17:36:54 -05'00'

Sello



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LT - 116 - 2022***Área de Metrología**Laboratorio de Temperatura*

Página 2 de 2

6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SNM/INDECOPI tomado como referencia el PC-017 "Procedimiento para la Calibración de Termómetros Digitales" Segunda edición - diciembre 2012 de INDECOPI/SNM.

7. Lugar de calibración

Laboratorio de Temperatura de METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. - METROTEC
Av. San Diego de Alcalá Mz. F1 lote 24 Urb. San Diego, San Martín de Porres - Lima

8. Condiciones Ambientales

	Mínimo	Máximo
Temperatura	17,5 °C	17,7 °C
Humedad Relativa	47,2 %	48,3 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de la Dirección de Metrología INACAL	Termómetro Digital con incertidumbres del orden desde 0,025 °C hasta 0,04 °C	DM INACAL LT-256-2021
		DM INACAL LT-255-2021

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación **CALBRADO**.

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LT - 116 - 2022**

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

INDICACIÓN DEL TERMOMETRO [°C]	TEMPERATURA CONVENCIONALMENTE VERDADERA [°C]	CORRECCIÓN [°C]	INCERTIDUMBRE (K=2) [°C]
9,9	9,78	-0,12	0,14
20,0	19,75	-0,25	0,14
40,5	40,19	-0,31	0,14

TCV (Temperatura Convencionalmente Verdadera) = Indicación del termómetro + Corrección

Nota 1.- La profundidad de inmersión del sensor fue 140 mm de aproximadamente.

Nota 2.- Tiempo de estabilización no menor a 10 minutos.

12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%.

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.

Fin de documento

Área de Metrología
Laboratorio de Presión

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA- LP - 014 - 2022

Página 1 de 2

1. Expediente	0325-2022	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a las patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>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 reglamento vigente.</p> <p>CALIBRATEC S.A.C. no es responsable de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.</p> <p>Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.</p> <p>El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.</p>
2. Solicitante	MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH SOCIEDAD ANÓNIMA CERRADA	
3. Dirección	JR. HONDURAS LT. 7B MG. 826 URB. TAPACHÉ 1 5 ECTOR - JULIACA - PUNO - SAN ROMÁN	
4. Instrumento de Medición	OJLA WASHINGTON (PRESS-AIR METER)	
Volumen	7.1 l	
Marca	FORNEY	
Modelo	LA-0816	
Número de Serie	114	
Procedencia	U.S.A.	
Identificación	NO INDICA	
Tipo de Indicación	Análogo	
Alcance de Indicación	100% a 0% (Contenido de aire) 0 a 15 psi	
5. Fecha de Calibración	2022-02-05	

✍

Fecha de Emisión

2022-02-05

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALMAGÁ TORRES

Sello



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

☎ Av. Chillon Loté 50 B - Comas - Lima - Lima
☎ comercial@calibratec.com.pe
📍 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Presión

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA- LP - 014 - 2022

Página 2 de 2

6. Método de Calibración

La calibración ha sido realizada por el método de comparación directa entre las indicaciones de lectura del manómetro de deformación elástica y el manómetro patrón tomando como referencia el método descrito en la norma ASTM C 231-04 "Standard Test Method for Air Content of Freshly Mixed Concrete by the Pressure Method" y el documento INDECOPI/SMM PC - 008: 2012 "Procedimiento de calibración de manómetros, vacuómetros y manovacuómetros de deformación elástica".

7. Lugar de calibración

En el laboratorio de Presión de CALIBRATEC S.A.C.
Avenida Chillon Lote 50 B - Comas - Lima

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21.6 °C	21.6 °C
Humedad Relativa	65 % HR	65 % HR

9. Patrones de Referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
EUCROM	Manómetro Digital con Incertidumbre 0.15	CCP-1815-001-21
METROIL	TERMOMIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1774-2021



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

☎ Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
☎ comercial@calibratec.com.pe
☎ CALIBRATEC SAC

Anexo 5. Validez

CONTENIDO DE HUMEDAD EVAPORABLE DE LOS AGREGADOS
ASTM C566-19

Proyecto	EVOLUCIÓN DE UN CONCRETO FAST TRACK Y UN CONCRETO CONVENCIONAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS RIGIDOS, JULIACA, PUNO, 2022	REGISTRO N°	LH22-08RT
Solicitante	BACH. MENDOZA RAMOS, EDWIN PERCY	MUESTREADO POR	Tecnia
Ubicación de Proyecto	DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO	ENSAYADO POR	Laboratorio LH
Materiales	Agregado Fino y Agregado Grueso	FECHA DE ENSAYO	---
Código de Muestra	---	TURNO	Diurno
Procedencia	---		
N° de Muestra	---		
Progresiva	---		

CONTENIDO DE HUMEDAD - Agregado Fino


ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID.	DATOS	CANTERA
1	Peso del Recipiente	g		
2	Peso del Recipiente + muestra húmeda	g		
3	Peso del Recipiente + muestra seca	g		
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%		


CONTENIDO DE HUMEDAD - Agregado Grueso

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID.	DATOS	CANTERA
1	Peso del Recipiente	g		
2	Peso del Recipiente + muestra húmeda	g		
3	Peso del Recipiente + muestra seca	g		
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%		

EQUIPOS UTILIZADOS

#	NOMBRE DEL EQUIPO	MARKA	SERIE	IDENTIFICACIÓN
1	JUOGO DE TAMICES N° 1	FORNEY	---	ISSP
2	BALANZA ELECTRÓNICA	CHAU/J	0030336200	BT-LM-080-2021
3	HORNO DE LABORATORIO	AMA INSTRUMENT	190540	MT-LT-118-2021
4	TAMIZ DE LAVADO N° 200	FORNEY	---	ISSP


 VICTOR MENDOZA RAMOS
 Ingeniero Civil
 CIP N° 291329


 MULTISEVICIOS Y CONSTRUCCIONES S.A.
 Juan Carlos
 JEFE DE LABORATORIO DE ANALISIS Y MATERIAS

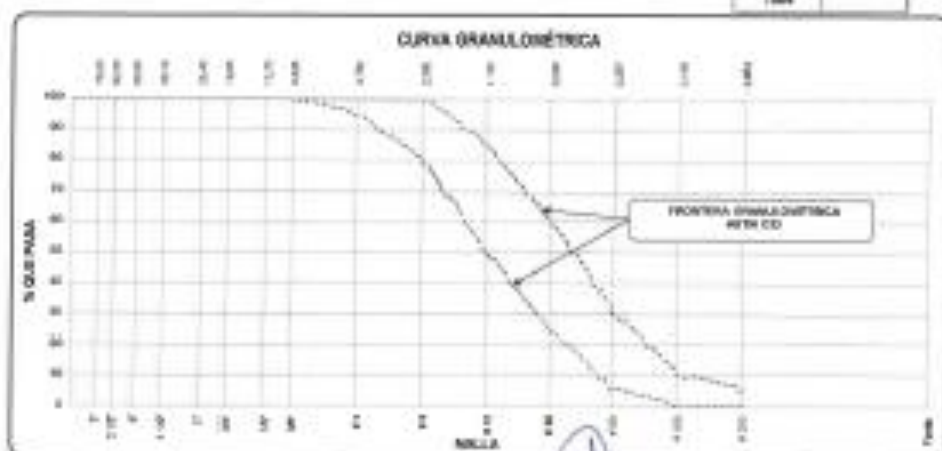
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS


ASTM C136 / C136M - 19

Proyecto : EVALUACIÓN DE UN CONCRETO FAST TRACK Y UN CONCRETO CONVENCIONAL (Registro N°: LH22-CERT-___)
 EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS RÍGIDOS, JULIACA, PUNO, 2022
Solicitante : BACH. MEDDOZA RAMOS, EDWIN PERCY
Muestreado por : Testeó
Ubicación de Proye : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO
Ensayado por : Laboratorio LH
Materia : Agregado Fino
Fecha de Ensayo :
Término : Diurno
Código de Muestra : --- **Peso Inicial** :
Procedencia : --- **Peso Lavado** :
N° de Muestra : ---
Progresiva : ---

AGREGADO FINO ASTM C136/C136M - 19 - ARENA GRUESA

ABERTURA DE TAMESES Rango de # de alfileres		Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado por Peso	ESPECIFICACIÓN	
Acertar	mm					Mínimo	Máximo
4						100.00	100.00
3 1/2"						100.00	100.00
3"						100.00	100.00
2 1/2"						100.00	100.00
2"						100.00	100.00
1 1/2"						100.00	100.00
1"						100.00	100.00
3/4"						100.00	100.00
1/2"						100.00	100.00
3/8"						100.00	100.00
No. 4						85.00	100.00
No. 5						85.00	100.00
No. 10						50.00	85.00
No. 20						25.00	60.00
No. 40						5.00	30.00
No. 60							5.00
No. 100							0.00
No. 200							0.00
+ No. 280							
						SP	
						TSM	




 VICTOR MAGNO ROSALES TIOGA
 Ingeniero Civil
 DP N° 291329

INGENIEROS Y CONSTRUCTORES

Ing. Víctor Magno Rosales Tioiga
 CIP 45130
 JEFE DEL LABORATORIO DE ANÁLISIS
 Y PAVIMENTOS

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y LA ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS

ASTM C127-15

Proyecto	: EVALUACIÓN DE UN CONCRETO FAST TRACK Y UN CONCRETO CONVENCIONAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS RÍGIDOS, JULIACA, PUNO, 2022	Registro N°: LH22-CERT-_____
Solicitante	: BACH. MENDOZA RAMOS, EDWIN PERCY BACH. PÉREZ MAMANI, BILL CLINTON	Muestreado por : Tesis
Ubicación de Proyecto	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	Ensayado por : Laboratorio LH
Materia	: Agregado Grueso	Fecha de Ensayo: _____
		Turno: Diurno

Código de Muestra : --
Procedencia : --
N° de Muestra : --
Progresiva : --

DATOS		A	B
1	Peso de la muestra seca		
2	Peso de la muestra con agua		
3	Peso de la muestra sumergida al horno		

RESULTADOS	1	2	PROMEDIO
PESO ESPECÍFICO DE MASA			
PESO ESPECÍFICO DE MASA S.S.S			
PESO ESPECÍFICO APARENTE			
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)			


VICTOR MAGNO
 Ingeniero CIVIL
 CP N° 281320


INGENIEROS Y CONSULTORES S.A.
 Víctor Magno
 CP N° 281320
 ABE AL CALIFICADO DE MUESTRAS Y RESULTADOS

DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO
ASTM C126-15

Proyecto	EVALUACIÓN DE UN CONCRETO FAST TRACK Y UN CONCRETO CONVENCIONAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS RESÍDOS, JULIACA, PUNO, 2022	Registro N°	1744740017
Subtítulo	BACH. MEMOZZA RAMOS, EDWIN PERCY BACH. PÉREZ MAMANI, BEL CLINTON	Muestreado por :	Teste
Ubicación de Proyecto	DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO	Ensayado por :	Laboratorio LH
Material	Agregado Fino	Fecha de Ensayo:	—
		Tiempo:	Duero
Código de Muestra	---		
Procedencia	---		
N° de Muestra	---		
Progresiva	---		

IDENTIFICACIÓN		1	2
A	Peso Húm. Cat. Sep. (Seco-SSS)		
B	Peso Frasco + agua		
C	Peso Frasco + agua + muestra SSS		
D	Peso del Mat. Seco		
P _h (Seco seco) o Peso específico de masa = D/(B+A-C)			
P _h (Húm. Controlado) o Peso específico SSS = A/(B+A-C)			
P _h (aparente) (Seco seco) o Peso específico aparente = D/(B-D-C)			
N. Absorción = 100(A-D)/D			


VICTOR HUGO TORRES ES TICOMA
 Ingeniero Civil
 DIP N° 291529


MULTIUS INGENIEROS Y CONSULTORES S.A.
 Av. de la Independencia 1000
 C.A. 40110
 Av. de la Independencia 1000 de Arequipa y Compañía

DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DE LOS AGREGADOS

ASTM C29 / C29M - 17a

Proyecto : EVALUACIÓN DE UN CONCRETO FAST TRACK Y UN CONCRETO CONVENCIONAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS RÍGIDOS, JULIACA, PUNO, 2022

Solicitante : BACH. MENDOZA RAMOS, EDWIN PERCY
BACH. PÉREZ MAMANI, BILL CLINTON

Ubicación de Proyecto : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO

Material :

Registro N°: 4444444444

Muestreado por: Técnico
Ensayado por: Laboratorio LH
Fecha de Ensayo: ---
Turno: Diurno

Código de Muestra : ---
Procedencia : ---
N° de Muestra : ---
Progresiva : ---

PESO UNITARIO SUELTO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (g)			
Volumen de molde (m ³)			
Peso de molde + muestra suelta (g)			
Peso de muestra suelta (g)			
PESO UNITARIO SUELTO (g/m ³)			

PESO UNITARIO COMPACTADO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (g)			
Volumen de molde (m ³)			
Peso de molde + muestra compactada (g)			
Peso de muestra suelta (g)			
PESO UNITARIO COMPACTADO (g/m ³)			


 VICTOR MACHO RIVERA TUCUNA
 Ingeniero Civil
 CIP N° 251320

INTEGRACION Y REGISTRO EN LH


 José Manuel Príncipe Aguirre
 CIP 46130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

ENSAYOS DE CONTROL DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO 210 kg/cm²

PROYECTO	: EVALUACIÓN DE UN CONCRETO FAST TRACK Y UN CONCRETO CONVENCIONAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS RIGIDOS, JULIACA, PUNO, 2022	REGISTRO N°: LH33-CERT-_____
SOLICITANTE	: BACH. MENDOZA RAMOS, EDWIN PERCY	MUESTREADO POR : Técnico
	: BACH. PÉREZ MAMANI, BILL CLINTON	ENSAYADO POR : Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO : _____
Agregado	: Agregado Grueso / Agregado Fino	Fc de diseño : 210 kg/cm ²
Procedencia	: Agregado Grueso: Unocolla / Agregado Fino: Unocolla	Asentamiento : 3" - 4"
Cemento	: Cemento Portland Tipo IP - Clásico	Código de mezcla : Patrón

1. MEDICIÓN DE TEMPERATURA

ASTM C1064 / C1064M - 17

Temperatura Ambiente (°C)	°C
Temperatura del Concreto (°C)	°C

Según ACI 318-14 / E.050
Temperatura Máxima del Concreto = 32 °C

2. MEDICIÓN DE LA CONSISTENCIA

ASTM C143 / C143M - 20

Slump o Reventamiento	Pulg.
-----------------------	-------

Asentamiento de Diseño = 3" a 4"
No Cumple...!

3. MEDICIÓN DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M - 17a

Peso Mojado	Kg.
Volumen del Molde	m ³
Peso de Molde + Concreto Compactado	Kg.
Peso del Concreto	Kg.
Peso Unitario del Concreto (PUC)	Kg/m ³

4. MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M - 17a

Peso Unitario del Concreto (PUC)	Kg/m ³
Peso Unitario Teórico (PUT)	Kg/m ³
Rendimiento del concreto	%

Rango de Rendimiento 0.98 - 1.02
Cumple...!

5. MEDICIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO

ASTM C231 / C231M - 17a

Contenido de Aire Atrapado de Diseño	%
Contenido de Aire (Cita Washington)	%

Según ACI 211.1
Corregir Diseño!

6. MEDICIÓN DE SEGREGACIÓN DEL CONCRETO

ASTM C1610 / C1610M - 21

Segregación del concreto autocompactante	: Sin Segregación
--	-------------------

OBSERVACIONES:

* Muestras provistos e identificadas por el solicitante

* Los valores presentados en el presente informe son tal cual se obtuvieron en el Laboratorio



VICTOR MAGNO RODRÍGUEZ TRUJANA
Ingeniero Civil
CIP N° 261028



VICTOR MAGNO RODRÍGUEZ TRUJANA
Ingeniero Civil
CIP N° 261028

Anexo 6. Panel fotográfico



Figura 5. Resultados de prueba a compresión.



Figura 5. Peso unitario agregado grueso.



Figura 5. Pesos unitarios agregados finos.



Figura 5. Pesos específicos agregados finos.



Figura 5. Pesos específicos agregados gruesos.



Figura 5. Granulometría de agregados.



Figura 5. Elaboración de probetas de concreto.



Figura 5. Moldeo de prismas de concreto.



Figura 5. Pesos unitarios agregados finos.



Figura 5. Rotura diseño patrón 24 horas.



Figura 5. Rotura adición 2% curado 24 horas.



Figura 5. Rotura adición 4% curado 24 horas.



Figura 5. Rotura adición 6% curado 24 horas.

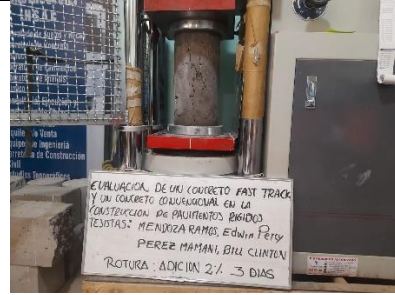


Figura 5. Rotura adición 2% curado 3 días.

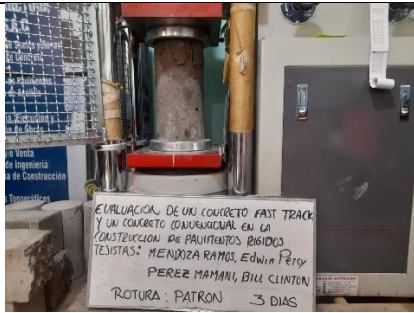


Figura 5. Rotura diseño patrón curado 3 días.



Figura 5. Rotura adición 4% curado 3 días.



Figura 5. Rotura adición 6% curado 3 días.



Figura 5. Rotura patrón curado 7 días.



Figura 5. Rotura adición 2% curado 7 días.



Figura 5. Rotura adición 4% curado 7 días.



Figura 5. Rotura adición 6% curado 7 días.



Figura 5. Rotura patrón viga curado 24H.



Figura 5. Rotura viga adición de 2% curado 24 horas.

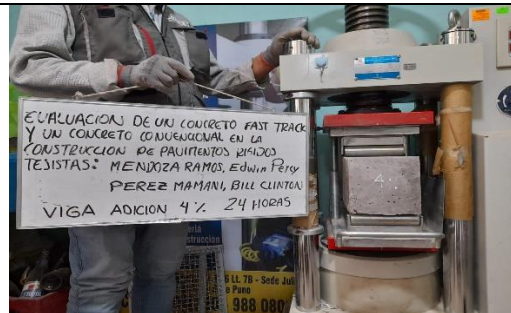



Figura 5. Rotura viga adición de 4% curado 24 horas.

Anexo 7. Boleta de ensayos de laboratorio.

<p>MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE INGENIERÍA Venta de Artículos de Construcción Como: Cemento, Pintura, Tuberías PVC, Equipos de Protección Personal Accesorios y Equipos Para Agua, Desagüe, Electricidad, Comunicaciones, Electrónicos, Agregados Puesto en Obra, Alquiler de Maquinaria y Equipo Pesado y Liviano Actividades de Consultoría de Gestión CEL: 956 020220 / 988 080809 JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 7B - URB. TAPARACHI 1 SECTOR / JULIACA - SAN ROMAN - PUNO</p>	<p>RUC. 20602295533</p> <p>BOLETA DE VENTA</p> <p>002 - N° 000044</p>																																														
Señor(es): <u>MENDOZA RAMOS CONDO PERCY, PEREZ MATIANI BILL CLINTON</u>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">FECHA</th> </tr> <tr> <th style="width: 33%;">Día</th> <th style="width: 33%;">Mes</th> <th style="width: 33%;">Año</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">2022</td> </tr> </table>	FECHA			Día	Mes	Año	10	10	2022																																					
FECHA																																															
Día	Mes	Año																																													
10	10	2022																																													
Dirección: <u>AV. COLONIA B-3-12B URB. SEÑOR D. MILNEPOS 42009008 D.N.I.</u>																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">CANT.</th> <th style="width: 60%;">DESCRIPCIÓN</th> <th style="width: 15%;">P. UNIT.</th> <th style="width: 15%;">IMPORTE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">04</td> <td>DISEÑOS DE CONCRETO/INC ENJAYOS FISICOS</td> <td style="text-align: right;">250.00</td> <td style="text-align: right;">1000.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">04</td> <td>TEMPERATURA DE CONCRETO</td> <td style="text-align: right;">30.00</td> <td style="text-align: right;">120.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">04</td> <td>ASENTAMIENTO "SLUMP"</td> <td style="text-align: right;">30.00</td> <td style="text-align: right;">120.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">04</td> <td>P UNITARIO CONCRETO FRESCO Y PENDIENTE</td> <td style="text-align: right;">50.00</td> <td style="text-align: right;">200.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">04</td> <td>C. AIDE</td> <td style="text-align: right;">50.00</td> <td style="text-align: right;">200.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">36</td> <td>ROTORAS DE BRIQUETA</td> <td style="text-align: right;">15.00</td> <td style="text-align: right;">540.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">36</td> <td>ENSAYOS A FLEXIOS (MODULO DE ROTURA)</td> <td style="text-align: right;">65.00</td> <td style="text-align: right;">2340.00</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">/</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">/</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">/</td> </tr> </tbody> </table>				CANT.	DESCRIPCIÓN	P. UNIT.	IMPORTE	04	DISEÑOS DE CONCRETO/INC ENJAYOS FISICOS	250.00	1000.00	04	TEMPERATURA DE CONCRETO	30.00	120.00	04	ASENTAMIENTO "SLUMP"	30.00	120.00	04	P UNITARIO CONCRETO FRESCO Y PENDIENTE	50.00	200.00	04	C. AIDE	50.00	200.00	36	ROTORAS DE BRIQUETA	15.00	540.00	36	ENSAYOS A FLEXIOS (MODULO DE ROTURA)	65.00	2340.00	/				/				/			
CANT.	DESCRIPCIÓN	P. UNIT.	IMPORTE																																												
04	DISEÑOS DE CONCRETO/INC ENJAYOS FISICOS	250.00	1000.00																																												
04	TEMPERATURA DE CONCRETO	30.00	120.00																																												
04	ASENTAMIENTO "SLUMP"	30.00	120.00																																												
04	P UNITARIO CONCRETO FRESCO Y PENDIENTE	50.00	200.00																																												
04	C. AIDE	50.00	200.00																																												
36	ROTORAS DE BRIQUETA	15.00	540.00																																												
36	ENSAYOS A FLEXIOS (MODULO DE ROTURA)	65.00	2340.00																																												
/																																															
/																																															
/																																															
Son: <u>CUATRO MIL QUINIENTOS UCENTE CON 00/00</u> Soles		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">TOTAL S/</td> <td style="width: 50%; text-align: right;">4520.00</td> </tr> </table>		TOTAL S/	4520.00																																										
TOTAL S/	4520.00																																														
<p>RED. "OFFSET/POLAR" S.R.L. RUC: 20447746663 Jr. 7 de Junio Nro 610 - Telf. 327477 Aut. N° 0629092213 - F.I. 27-01-2021 Serie 002 del 000001 al 000100</p>	 CANCELADO																																														
USUARIO																																															



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, DE LA CRUZ VEGA SLEYTHER ARTURO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CALLAO, asesor de Tesis titulada: "Evaluación de un concreto fast track y un concreto convencional en la construcción de pavimentos rígidos, Juliaca, Puno, 2022

", cuyos autores son PEREZ MAMANI BILL CLINTON, MENDOZA RAMOS EDWIN PERCY, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 23.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 28 de Noviembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
DE LA CRUZ VEGA SLEYTHER ARTURO DNI: 70407573 ORCID: 0000-0003-0254-301X	Firmado electrónicamente por: SLEYTHER el 28-11- 2022 23:03:58

Código documento Trilce: TRI - 0459634