



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Determinación del intervalo de tiempo y resistencia del concreto para realizar aserrado de juntas en pavimentos rígidos aplicando técnica de madurez, Juliaca 2022

AUTOR:

Casquino Ramos, Lelis (orcid.org/0000-0002-2251-4251)

ASESOR:

Mg. Quesada Llanto, Julio Christian ([orcid.org/ 0000-0003-4366-4926](https://orcid.org/0000-0003-4366-4926))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2022

DEDICATORIA

A Dios, a mi Madre, mi Padre, mis hermanos, gracias por hacer de mi quien ahora soy, que fueron y son el motivo de este sueño, gracias infinitamente por existir. a Alexi Laiho que junto a Children of Bodom me mantuvieron firme todo este tiempo con su música, que en paz descansen, todos ellos son la razón de esta tesis. Porque me apoyaron incondicionalmente todos los días para alcanzar este sueño.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por siempre cuidarme, guiarme y acompañarme en cada momento de mi vida, en los triunfos, en las dificultades, brindándome entendimiento, fortaleza, sabiduría

A esta mi nueva casa de estudios la Universidad César Vallejo por darme la oportunidad, así mismo el agradecimiento enorme a mi Asesor Mg. Ing. Quesada Llanto, Julio Christian, por sus conocimientos compartidos, guiarme en esta etapa tan importante para mí y poder concluir satisfactoriamente este presente trabajo de investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
RESUME	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	37
III.1. Tipo y diseño de investigación:	37
III.2. Variables y operacionalización:	38
III.3. Población muestra y muestreo:	39
III.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:	40
III.5. Procedimientos:	42
III.6. Método de análisis de datos:	61
III.7. Aspectos éticos:	61
IV. RESULTADOS	62
V. DISCUSIÓN	133
VI. CONCLUSIONES	136
VII. RECOMENDACIONES	138
- REFERENCIAS	140
- ANEXOS	143

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Factores que influyen en la ventana de aserrado.	17
Tabla 2.	Espesores típicos en pavimentos rígidos	28
Tabla 3.	Diseño de investigación, grupo de control y post prueba.	37
Tabla 4.	Operacionalización de las variables.	38
Tabla 5.	Ensayos de compresión y madurez.	39
Tabla 6.	detalle de ensayos realizados	44
Tabla 7.	resumen de roturas, ensayo de resistencia a la compresión	49
Tabla 8.	Diseño de mezcla	50
Tabla 9.	Escala de valoración de Likert para fallas por agrietamiento	58
Tabla 10.	escala de valoración de Likert para fallas por desmoronamiento	58
Tabla 11.	cuadro de ficha de datos para el desmoronamiento	58
Tabla 12.	cuadro de ficha de datos para el agrietamiento	59
Tabla 13.	resultados de rotura de probetas cilíndricas	66
Tabla 14.	monitoreo de temperatura	69
Tabla 15.	tabla de madurez - resistencia	86
Tabla 16.	análisis de varianza	89
Tabla 17.	Probabilidad para el método de madurez y resistencia a compresión	90
Tabla 18.	cuadro de resumen del ensayo de vicat	91
Tabla 19.	ficha de recolección de datos aserrado nro. 1	96
Tabla 20.	ficha de recolección de datos aserrado nro. 2	98
Tabla 21.	ficha de recolección de datos aserrado nro. 3	100
Tabla 22.	ficha de recolección de datos aserrado nro. 4	102
Tabla 23.	ficha de recolección de datos aserrado nro. 5	104
Tabla 24.	ficha de recolección de datos aserrado nro. 6	106
Tabla 25.	ficha de recolección de datos aserrado nro. 7	107
Tabla 26.	ficha de recolección de datos aserrado nro. 8	109
Tabla 27.	ficha de recolección de datos aserrado nro. 9	111
Tabla 28.	ficha de recolección de datos aserrado nro. 10	113
Tabla 29.	ficha de recolección de datos aserrado nro. 11	115
Tabla 30.	cuadro de resumen de las fichas de aserrado	116
Tabla 31.	cuadro de resumen de las fichas de aserrado	117
Tabla 32.	prueba de normalidad	119
Tabla 33.	cuadro de correlación	120

Tabla 34. : prueba de normalidad	121
Tabla 35. correlación de Pearson	122
Tabla 36. monitoreo de temperatura	123
Tabla 37. resultados de madurez	130
Tabla 38. resultados de madurez en función a la madurez	131

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Agrietamiento del pavimento.	14
Figura 2. Ventana de aserrado.	15
Figura 3. Corte de juntas en el concreto.	16
Figura 4. Tipos de Juntas transversales y longitudinales en el pavimento.	21
Figura 5. Tipos de agrietamiento.	24
Figura 6. Componentes del pavimento.	26
Figura 7. Estructura de un pavimento rígido.	27
Figura 8. Juntas o pasadores de los pavimentos rígidos.	28
Figura 9. Estructura típica de un pavimento rígido y flexible.	29
Figura 10. La evolución de madurez del concreto en distintas temperaturas	31
Figura 11. Curva resistencia – temperatura-tiempo (C.días)	32
Figura 12. Sensores instalados monitoreadas mediante aplicación	36
Figura 13. probetas cilíndricas utilizadas	44
Figura 14. elaboración de probetas cilíndricas	45
Figura 15. curado de los especímenes	46
Figura 16. termómetros digitales de temperatura	46
Figura 17. Especímenes instrumentados con sensores de temperatura	47
Figura 18. Registro de termómetros de temperatura	47
Figura 19. Rotura de probetas cilíndricas	48
Figura 20. curado de probetas cilíndricas	48
Figura 21. preparación de mezcla de concreto puro	51
Figura 22. amasado del concreto	52
Figura 23. penetración de la aguja en el espécimen, aparato vicat	53
Figura 24. esquema de aserrado y dimensiones de la losa	53
Figura 25. grafico del espesor de la losa	54
Figura 26. vaciado de losa	54
Figura 27. regleado losa de concreto simple	55
Figura 28. ensayo de Slump	55
Figura 29. equipo de corte	56
Figura 30. equipo de corte	56
Figura 31. Operario y equipo de corte	57
Figura 32. Equipo de corte	57
Figura 33. medición de temperatura in-situ	60

Figura 34.	Mapa satelital de la ciudad de Juliaca	62
Figura 35.	mapa político del Perú y del Departamento de Puno	63
Figura 36.	Mapa político de la provincia de San Román	64
Figura 37.	gráfico de la Curva de resistencia a la compresión (MPA) vs Edad(HORAS)	68
Figura 38.	gráfico de la curva de temperatura – tiempo (sensor 1)	83
Figura 39.	gráfico de la curva de temperatura – tiempo (sensor 2)	83
Figura 40.	gráfico de la curva de temperatura – tiempo (sensor 1 Y 2)	84
Figura 41.	gráfico de la curva de temperatura – tiempo (PROMEDIO)	84
Figura 42.	gráfico de la curva de resistencia - madurez	87
Figura 43.	corte 1	96
Figura 44.	corte 2	96
Figura 45.	corte 3	96
Figura 46.	corte 4	98
Figura 47.	corte 5	98
Figura 48.	corte 6	98
Figura 49.	corte 7	99
Figura 50.	corte 8	99
Figura 51.	corte 9	99
Figura 52.	corte 10	101
Figura 53.	corte 11	101
Figura 54.	corte 12	101
Figura 55.	corte 13	103
Figura 56.	corte 14	103
Figura 57.	corte 15	103
Figura 58.	corte 16	105
Figura 59.	corte 17	105
Figura 60.	corte 18	105
Figura 61.	corte 19	107
Figura 62.	corte 20	107
Figura 63.	corte 21	107
Figura 64.	corte 22	109
Figura 65.	corte 23	109
Figura 66.	corte 24	109
Figura 67.	corte 25	111

Figura 68.	corte 26	111
Figura 69.	corte 27	111
Figura 70.	corte 28	113
Figura 71.	corte 29	113
Figura 72.	corte 30	113
Figura 73.	corte 31	115
Figura 74.	corte 32	115
Figura 75.	corte 33	115
Figura 76.	gráfico de resumen de aserrado	117
Figura 77.	gráfico de Resumen aserrado (excelente - agrietado)	118
Figura 78.	gráfico de la curva temperatura - tiempo	128
Figura 79.	gráfico de la curva temperatura - tiempo	128
Figura 80.	gráfico de la curva temperatura - tiempo	128
Figura 81.	gráfico de la curva temperatura - tiempo	129
Figura 82.	GRAFICO DE VENTANA DE ASERRADO	132
Figura 83.	Comparación de grado de correlación entre el antecedente y esta investigación	133
Figura 84.	Comparación de grado de correlación entre el antecedente y esta investigación	134

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo la determinación del intervalo de tiempo y resistencia del concreto para realizar aserrado de juntas en pavimentos rígidos aplicando técnica de madurez, Juliaca 2022, la metodología empleada en esta investigación tiene un enfoque cuantitativo de un nivel explicativo, siendo del tipo aplicada y un diseño cuasi experimental, teniendo como población los cortes en las losas de concreto en pavimentos rígidos, la muestra analizada fue de 33 cortes de juntas en la losas de concreto en pavimento rígido, la técnica de esta investigación fue la observación, a su vez teniendo como instrumentos de recolección de datos las fichas técnicas de registro y observación las cuales tuvieron validez de juicio de expertos, los resultados obtenidos muestran que la curva de calibración que está en función a la resistencia obtenida mediante la rotura de briquetas y la madurez en función al historial de temperatura y tiempo nos permite monitorear resistencias in-situ a temprana edad mediante la ecuación logarítmica obtenida a partir de esta curva, el cual es eficiente al momento de estimar resistencias a temprana edad y para elaborar la ventana de aserrado, los resultados en cuanto al intervalo de tiempo óptimo muestran que se tiene cortes limpios sin desmoronamiento ni agrietamiento entre las 14 horas y 17 horas a temperaturas entre 9°C y 16°C finalizado el tiempo de fraguado, de esta manera se determinó la ventana de aserrado en función a la resistencia obtenida mediante la técnica de madurez y el intervalo de tiempo óptimo determinado realizando distintos cortes experimentales, teniendo en cuenta factores climáticos, ambientales, y el diseño de mezcla empleado.

Palabras clave: aserrado de juntas, técnica de madurez, tiempo óptimo, resistencia

ABSTRACT

The present investigation had as objective the determination of the time interval and resistance of the concrete to perform sawing of joints in rigid pavements applying maturity technique, Juliaca 2022, the methodology used in this investigation has a quantitative approach of an explanatory level, being of the applied type and a quasi-experimental design, The sample analyzed was of 33 joint cuts in concrete slabs in rigid pavement, the technique used in this research was observation, and the data collection instruments used were the technical record and observation sheets, which had the validity of expert judgment, the results obtained show that the calibration curve that is a function of the resistance obtained by breaking briquettes and the maturity in function of the temperature and time history allows us to monitor in-situ resistances at early age by means of the logarithmic equation obtained from this curve, which is efficient at the moment of estimating resistances at early age and to elaborate the sawing window, The results regarding the optimum time interval show that clean cuts are obtained without crumbling or cracking between 14 hours and 17 hours at temperatures between 9°C and 16°C at the end of the setting time. In this way, the sawing window was determined according to the resistance obtained by the maturity technique and the optimum time interval determined by performing different experimental cuts, taking into account climatic and environmental factors, and the mix design used.

Keywords: joint sawing, maturity technique, time, strength

I. INTRODUCCIÓN

La ciudad de Juliaca perteneciente al departamento de Puno se encuentra situada a una altura superior a los 3800 m.s.n.m. por lo que sin duda presenta cambios extremos de temperatura, haciendo que en los pavimentos rígidos con losas de concreto presenten fisuras o grietas a muy temprana edad por el efecto de contracción y dilatación propia del concreto, además, por el clima seco que se tiene, genera la pérdida rápida de humedad; ocasionando que los pavimentos se deterioren y no cumplan con su periodo diseñado.

La aparición de grietas en los pavimentos rígidos en la actualidad ha generado varios estudios para identificar características de diseño que minimicen los riesgos derivados de combinaciones de altos gradientes térmicos en las zonas altoandinas, además, si se le suma la sequedad ambiental que originan una contracción en el concreto y puede ser más por descuidar o realizar inadecuadas prácticas constructivas. Todos estos factores pueden originar un agrietamiento que, combinado a la gradiente térmica de la zona en estudio y las sobrecargas de los vehículos pueden provocar tensiones imprevistas en la vía.

Por otro lado, éstas losas de hormigón en los pavimentos rígidos de la ciudad de Juliaca están sometidas a distintas cargas de tráfico generadas por éstas mismas, que a su vez producen esfuerzos por flexión y cortante. El concreto siendo primordial en la losa tiene que proporcionar la resistencia idónea y realizarse juntas a una determinada distancia para evitar agrietamientos y a su vez contener la retracción en el fraguado.

Por su parte, el problema que existe es justamente al momento de realizar el aserrado de juntas, no existen estudios o bases teóricas que indiquen el momento idóneo para realizar el aserrado de juntas, estas se realizan en base a la experiencia empírica del operador del equipo de corte, hoy en día el aserrado de juntas es más arte que ciencia.

Por lo antes expuesto, surge el interés del presente trabajo de investigación para mejorar la eficiencia en el aserrado de juntas transversales en pavimentos rígidos aplicando técnica de madurez en zonas altoandinas que está a una altura superior a los 3800 msnm, dado que no existe estudios para poder realizar el corte en el tiempo idóneo teniendo en cuenta las variaciones de temperatura, humedad, el tipo de material empleado, y mayormente el corte se realiza en base a la experiencia empírica del operador del equipo de corte.

Siendo el **problema general** ¿De qué manera se mejorará la eficiencia en el aserrado de juntas transversales en pavimentos rígidos aplicando técnica de madurez, Juliaca 2022?

En cuanto a la **justificación técnica**, los diseños de pavimentos rígidos diseñado bajo la norma AASHTO 93, están orientados a determinar el espesor de la estructura, basados en conceptos de fatiga y erosión, a través de algunos modelos matemáticos, teniendo muy en cuenta el espesor y también la calidad del concreto. Este diseño está orientado principalmente para darle dimensiones a la losa y tener las condiciones adecuadas para la base, la subrasante y el tráfico, y no considerando directamente los cambios climáticos, puesto que aquí en nuestra región es un factor a considerar; este

trabajo considera estos últimos factores en diseño para el corte de juntas en pavimentos rígidos.

En cuanto a la **justificación económica**, establecerá la mejoría en la eficiencia y el tiempo óptimo para realizar el aserrado de juntas en los pavimentos rígidos construidos en zonas con alturas superiores a 3800 msnm empleando el método de madurez, lo cual nos permitirá reducir las fisuras que se generan por la variación de temperatura, que a la postre permitirá que los trabajos de conservación, mantenimiento o reparación sean menores, reduciendo así los gastos; además, de incrementar su vida útil de servicio.

En cuanto a la **justificación social**, este proyecto mejorará la eficiencia y el tiempo óptimo en el aserrado de juntas en las losas del pavimento rígido empleando el método de madurez, la cual aumentará su vida útil y de servicio de manera que tendremos una estructura económica, duradera y sostenible de manera que facilitará el tránsito vehicular y peatonal de la zona, siendo cómoda y segura en su tiempo de vida útil, adecuadas y acondicionadas al desarrollo de la población.

En cuanto al **objetivo general**, Mejorar la eficiencia en el aserrado de juntas transversales en pavimentos rígidos aplicando técnica de madurez, Juliaca 2022.

Planteando como **primer objetivo específico**, Obtener la curva de calibración resistencia - madurez para el aserrado de juntas transversales en pavimentos rígidos aplicando técnica de madurez, Juliaca 2022

Como **segundo objetivo específico**, Obtener el intervalo de tiempo idóneo para realizar el aserrado de juntas transversales en pavimentos rígidos aplicando técnica de madurez, Juliaca 2022

Como **tercer objetivo específico**, Obtener la ventana de aserrado para el aserrado para el aserrado de juntas transversales en pavimentos rígidos aplicando técnica de madurez, Juliaca 2022

Teniendo la **hipótesis general**, Si es posible mejorar la eficiencia en el aserrado de juntas transversales en pavimentos rígidos aplicando técnica de madurez, Juliaca 2022.

Como **primera hipótesis**, Si es posible Obtener la curva de calibración resistencia - madurez para el aserrado de juntas transversales en pavimentos rígidos aplicando técnica de madurez, Juliaca 2022

Como **segunda hipótesis**, Si es posible obtener el intervalo de tiempo idóneo para realizar aserrado de juntas en pavimentos rígidos, Juliaca 2022.

Como **tercera hipótesis**, Si es posible obtener la ventana de aserrado para el aserrado para el aserrado de juntas transversales en pavimentos rígidos aplicando técnica de madurez, Juliaca 2022

II. MARCO TEÓRICO

En cuanto a los antecedentes para la presente investigación se tiene **antecedentes nacionales**, tenemos el estudio realizado por, **Montalvo, Marco y Marcelo, Alfaro (2015)**. En su artículo denominado **“Geometría de losas de pavimentos rígidos en las alturas”**, la cual tuvo por **objetivo** estudiar las tensiones existentes en geometrías variables de losas de pavimento rígido construidas en las regiones altoandinas; tomando la geometría que normalmente se construyen aquí en el Perú de 4.50 x 4.00 m, con la comparación de pavimentos con geometría de 2.50 metros de ancho con juntas transversales cada 3.00 metros, de acuerdo a los **resultados** obtenidos en dicha investigación los autores afirman que: las losas de concreto con geometrías de menor tamaño (losas cortar), gracias a un adecuado diseño de distribución de carga, permiten optimizar el espesor con respecto a las losas tradicionales, puesto que las tensiones generadas por el peso de los vehículos y las tensiones ambientales son notablemente menores.

Por otro lado, tenemos el estudio hecho por, **Flores Marquez, Luis Ricardo - Universidad Alas Peruanas, (2015)**, denominado **“Influencia de las juntas de dilatación en la vida útil de los pavimentos rígidos Av. Ramón Castilla Chulucanas”**, con el objetivo de conocer las influencias en juntas de dilatación durante la vida útil de los pavimentos rígidos; Por tanto, la metodología utilizada constó de 4 métodos: inductivo, analítico, descriptivo y observacional. Por tanto, se determinó el estado vigente del pavimento y se pudo determinar la influencia de las juntas en la vida útil, así como las fallas existentes determinados por el estado en que se encontraba el pavimento rígido, se notó defectos en el sellado de juntas, por lo que a la falta de material

de sellado y de relleno permite esta intrusión de agua y por lo tanto fallas como bombeo y escalonamientos afectando las condiciones actuales del pavimento. La hipótesis parte de que, determinando la correcta posición de las juntas de dilatación, así como el correcto relleno, conseguiremos que los pavimentos rígidos se encuentren en buen estado; en **conclusión**, se menciona que las juntas de dilatación tienen funciones importantes como la prevención de cambios de temperatura durante la vida del pavimento, por lo que el alabeo en las losas es netamente lo obtenido del gradiente de temperatura en toda la profundidad del pavimento.

Además, se cuenta con un estudio realizado por **Saldaña Pinchi, Percy y Quillatupa Ordoñez, Ciro Amado (2019)** titulado **“Estudio y desarrollo de un sistema de reparación de grietas a edades tempranas en pavimentos rígidos, San Juan de Miraflores”**, con el objetivo de estudio y desarrollo de un sistema de reparación de fisuras a edades tempranas del pavimento rígido en donde el máximo factor de forma es 1.25, con los criterios de aprobación de la norma EG - 2013, entonces se han identificado sus causas de fisuramiento, aberturas y límites, así como también se determina cómo repararlas con resinas epóxicas, optimizando su buen funcionamiento y prolongando su vida útil y garantía suficiente de la función de las losas, como resultado la muestra estuvo conformada por 14 probetas de concreto rígido de $f'c=350\text{kg/cm}^2$ divididas en dos grupos, el primer grupo fue de 2 probetas siendo el instrumento de control y en el segundo grupo teniendo 12 muestras estas fueron como instrumento experimental.

Igualmente el estudio realizado por, **Rozas Gómez, Migail Elio (2019)**; denominado, **“Consistencia del Concreto Hidráulico y Su Relación con**

el Fenómeno de Contracción Plástica en Veredas Rígidas en la Ciudad del Cusco"; este estudio tuvo como **finalidad** determinar la relación que existe entre los grados de consistencia del concreto hidráulico y la retracción del pavimento rígido en la ciudad de Cusco, así como determinar las proporciones de las clases de densidad hidráulica del concreto durante el proceso de retracción plástica. Y los motivos que llevaron a su aparición en el pavimento. **Metodología**, para esto se desarrolló una investigación experimental en la cual se manipuló la variable independiente (concreto hidráulico de consistencia seca, plástica y líquida), en dos contextos diferentes, que son condiciones de laboratorio y de campo, para probar la hipótesis se utilizó un diseño factorial, usando la recolección de datos cuantitativos, instrumentos de laboratorio y de campo, para el procesamiento y análisis de datos se utilizó el software Microsoft Excel. Finalmente se llegó a la conclusión de que los ensayos realizados en laboratorio y en campo tienen correlación, entre la consistencia del concreto hidráulico y el fenómeno de contracción plástica en pavimentos rígidos, en campo el espesor de las fisuras es superior a diferencia de las condiciones normales en laboratorio, debido a que la tasa de evaporación en campo es superior a la calculada en laboratorio, también se determinó que hay una diferencia mínima entre los grupos de campo y laboratorio, ya que en campo hay mayor espesor de fisuras que en el grupo de laboratorio, con ello se demuestra cómo influye la consistencia del concreto hidráulico dentro de la contracción plástica en su estado fresco, también se hicieron gráficos de espesor de grieta versus slump, se pudo concluir que a menor slump las grietas tienen un espesor pequeño y a mayor slump el espesor de las grietas aumenta, llegando a la conclusión de

que la ocurrencia de grietas es debido a el fenómeno de la contracción plástica en pavimentos, se presenta no sólo en climas cálidos también en climas poco fríos al igual que en la ciudad del Cuzco, especialmente durante la estación seca.

Para concluir, se tiene el estudio realizado por **Nishihara Alcocer, Jorge Luis (2019)** titulado **“Control de grietas por retracción plástica en pavimentos rígidos utilizando concreto con adición de fibras de Agave americana”**; Este estudio tuvo el objetivo de determinar cuando las fibras vegetales de Agave Americana L. Son capaces de controlar o minimizar la aparición de grietas, esto debido a la retracción plástica sobre la superficie del pavimento rígido. Para esto se han realizado ensayos a escala con paños de prueba de pavimento rígido, justo en una zona donde las índoles atmosféricas y climáticas favorecen la aparición de estas grietas. Se agregaron fibras de Agave Americana L. Se le adicionaron en niveles de 0, 0.5, 0.75 y 1.0 % al concreto hidráulico para ser vertido en las losas. En relación con el volumen de hormigón utilizado. Después del nivelado y acabado de las losas, se evaluó la aparición y desarrollo de grietas por contracción plástica mientras dura el tiempo de fraguado del concreto, utilizando un microscopio de comparación, regla metálica, las fechas de las grietas ocurridas se registraron en una ficha de observación para luego ser procesadas estadísticamente y así calcular la efectividad del Agave Americana L. mientras se controla la aparición y propagación de estas grietas, la investigación siguió un diseño experimental con diseño específico de muestras separadas obteniendo resultados, concluyendo esta investigación se encontró que los concretos de fibra 0.75 y 1.0 fueron Agave Americana L. logró controlar la aparición de grietas por

retracción plástica, mientras que la dosis de 0.5% se minimizó porcentualmente en su propagación de grietas, mientras que el concreto sin fibras, no alcanzó el objetivo esperado.

En el ámbito internacional se tiene el estudio realizado por: **Pradena, Mauricio y Houben, Lambert. (2015) denominado “Analysis of stress relaxation in jointed plain concrete pavements”**, en esta investigación los autores aplican una nueva ecuación del factor de fraguado, basada en un análisis teórico y práctico de la fisuración transversal en pavimentos de hormigón liso. El objetivo del presente trabajo es analizar la utilidad de esta nueva ecuación en el diseño y construcción de pavimentos. Para eso, los pavimentos de hormigón se modelaron con la ecuación propuesta. Donde sea posible. Los resultados del modelado se compararon con observaciones del comportamiento real de los pavimentos. Desde el punto de vista del diseño, con los resultados del modelado de ancho de fisura transversal (> 1.0 mm) es posible considerar en el diseño, losas óptimas de longitud con grietas más delgadas para un mejor enclavamiento de agregados. Y para la fisuración longitudinal en hormigón liso articulado los pavimentos, el modelado y las observaciones de campo, producen ancho de fisuras que proporcionan transferencia de carga ($< 0,1$ mm). En conclusión, desde el punto de vista constructivo, el proceso de agrietamiento en pavimentos de hormigón liso sin juntas, es posible construir pavimentos de 7 m de ancho sin riesgo de grietas, y se pueden hacer ajustes para una mejor predicción del tiempo de ocurrencia de las primeras grietas transversales.

Además de, **Cedeño Cuellar, Jorge Eduardo, Cuellar Lozano, Paul Alberto y Izurieta Carvajal, Oswaldo (2009)** en su investigación denominada

“Fisuras por retracción en el concreto”; tiene como objetivo estudiar los argumentos del problema de la retracción en el hormigón y las fisuras que se ocasionan en ella; la investigación propone un conjunto de recopilación de información sobre los métodos y técnicas para el control de fisuramiento por retracción térmica del concreto; llegando a las conclusiones de que: “la relación a/c es el factor primordial que debe cuidarse en el diseño de mezclas, tratando que se minimice pero que no contenga mucho cemento, teniendo un rango de 0.35 a 0.5 como idóneo”; además, que: “cuanto más resistencia tenga el concreto más será la retracción que se producirá, por el alto contenido de cemento y mientras sea más resistente tendrá más deshidratación en el concreto.

Por otra parte, tenemos el estudio realizado por, **Giani, R., Navarrete, B. y Bustos (2008)** denominado **“La retracción autógena y su relación con la tendencia a fisuras a temprana edad en pavimentos rígidos”**; esta investigación fue realizada en el país vecino de Chile con el objetivo de afirmar en qué edad de concreto se produce la mayor retracción en las losas de concreto en el pavimento rígido; para esto se propone la medición en 10 juntas, para las aserradas cada 3 metros, para lo cual indica discos de 2 mm, el primer tramo de medición se llevó a cabo plantear a cortar la junta, en ambos extremos y centro; la segunda medición; a las 72 horas. En seguida para 7 días; el concreto usado fue un HF5, con una relación a/c de 0,43, elaborado con cemento de alta resistencia; el método de curado consistió en la colocación de una membrana de resinas sintéticas, cuyo efecto es de 4 semanas, la cual se fijó sobre la superficie, entre media a una hora después del vaciado del pavimento. La valoración de la contracción ha sido ajustada

de acuerdo a la humedad y temperatura ambiente continuo, controlada durante la medición, estos resultados obtenidos muestran que la contracción obtenida por el concreto, llegando a niveles de 0,4 a 0,5 mm/ en 72 horas, si asociamos la contracción, cuando la temperaturas ambientes se mantiene constante durante la medición y al hecho que el concreto se protege con una lámina de curado impidiendo que se pierda humedad a edad temprana, estos valores medidos de la contracción de las losas resultan muy por encima a los indicados en otras investigaciones. Concluyendo que “las mediciones demuestran que se desarrollan contracciones de entre 0,4 a 0,5 mm/m en las primeras 72 horas de edad del pavimento, protegiendo al pavimento de forma inmediata para evitar pérdidas de humedad”

Así también se tiene el estudio realizado por, **Pérez Alcalá, Luis Andrés. (2016) denominado “Evaluación visual de fisuras tempranas en las losas de pavimento rígido MR 41 en la variante del municipio de Urrao”**; que tuvo objetivo tener que evaluar visualmente los agrietamientos a muy temprana edad en las losas de pavimento rígidos incluso teniendo que identificar el tipo, la magnitud y su severidad en las losas afectadas por las grietas, también resaltar las causas que originan estas grietas, de igual manera el tratamiento en cada tipo de fisura ya evaluada, cumpliendo la normas y dar las recomendaciones de mantenimiento de acuerdo al tipo de grieta hallada, para esto Se hizo una investigación documental respecto al tema se observó directamente las grietas mediante una visita de insitu el estudio donde se determinó el tipo, magnitud y severidad del agrietamiento, teniendo en cuenta que antes de remediar las grietas del pavimento rígido, será importante identificar su magnitud y extensión; se tuvo el registro

fotográfico de las grietas observadas en la visita de campo, además, se determinó las diferentes consecuencias que generaron la patología entre sus conclusiones tenemos: las fisuras que se presentan cerca de la junta de dilatación, podrían ser reemplazadas en la placa, no se recomienda este procesó en losas reforzadas, entonces aquí las fisuras tienen que manejarse como si fuese una junta con su sello; finalmente se concluye que esta intervención en las losas agrietadas con profundidad mayor tienen que ser selladas con un epóxido de baja viscosidad para que pueda llenar el vacío y pueda impedir que se filtre agua.

Finalmente, se tiene el estudio realizado por, **Calo, Diego H., Camueira, Matias J. y Iribarren, María Paz (2019) denominado “Influencia del tipo de agregado en la separación entre juntas en pavimentos de hormigón simple”**, este trabajo tuvo por objetivo analizar distintos agregados y cómo influyen sus características que son empleados normalmente en nuestro país, mediante el desarrollo de estas tensiones de alabeo y a partir de ello, se tiene una metodología simple que nos ayudará a orientar al diseñador para que pueda determinar la separación entre juntas y tener la más apropiada, como también tener en cuenta la clasificación del tipo de agregado para la elaboración del concreto, entre sus conclusiones tenemos que en las propiedades de los agregados se tiene una incidencia en su comportamiento en pavimentos de concreto, ya que afectan las tensiones de alabeo producidas por cambios extremos de temperatura, por otro parte, con la finalidad de simplificar esta metodología, ampliarla al usar el espectro de posibles agregados, también se ha añadido una matriz que nos ayudará a cubrir este rango final de variación para ambos. proponiendo añadir un

coeficiente “A” en su ecuación el cual fue proporcionada por la ACPA, y tener en cuenta estos agregados que influyen su separación, desde el espesor de la losa de concreto. **finalmente**, se determinó que la adición de éste coeficiente de ajuste nos permitió controlar las tensiones de alabeo esto en función al tipo de agregados asumidos.

En las bases teóricas para dar sustento científico a la presente investigación tenemos:

1. Gradiente térmico en el concreto.

Actualmente el diseño del concreto está enfocado en estimar el estado de esfuerzos sólo por carga, por vehículo, dejando a un lado la temperatura, este esfuerzo que cobra importancia en el tiempo y más aún en zonas como la de nuestra región por la variación brusca de temperatura.

Clima en la región de Puno, el clima viene a ser todo el conjunto de condiciones atmosféricas de una zona geográfica determinada, por las características de la región en estudio son dos factores que influyen el diseño y comportamiento de pavimentos rígidos, cambios extremos de temperatura y las lluvias que se presentan en la zona.

Temperatura en zonas altoandinas, las zonas altoandinas presentan grandes rangos de variaciones de temperatura, que oscilan entre los -10° hasta los 40 grados centígrados, estas variaciones de la temperatura generan en los pavimentos con losas de concretos esfuerzos muy elevados, que genera el levantamiento de las esquinas debilitándose hasta su rompimiento.

Los severos efectos climáticos originan dificultades tanto en los pavimentos rígidos como en los flexibles, razón por el cual se han estudiado estos fenómenos en pavimentos construidos en lugares parecidos al de otros países, teniendo la necesidad de usar soluciones más adecuadas, con las cuales se pueda evitar o reducir en lo posible el agrietamiento, esto implica el diseño y dimensionamiento de la geometría de las losas para los pavimentos rígidos, como también procesos constructivos que reduzcan la deflexión o el alabeo. (Br. David Javier Luna Marallano 2016).

Influencia en los pavimentos, la gradiente térmica y la pérdida de humedad por secado del concreto siendo una de las principales causas la retracción, además, las condiciones climáticas de mayor temperatura, humedad, el viento también favorece la aparición de grietas superficiales que se ven favorecidas por mucha agua en el concreto y acabados de pasta de cemento en superficie.

Gradiente térmico en las losas, este gradiente térmico hace que se genere una deformación entre la superficie de la losa y la base, provocando un alabeo cóncavo hacia arriba cuando la base está a menor temperatura, y una cóncava hacia abajo cuando se está a mayor temperatura.

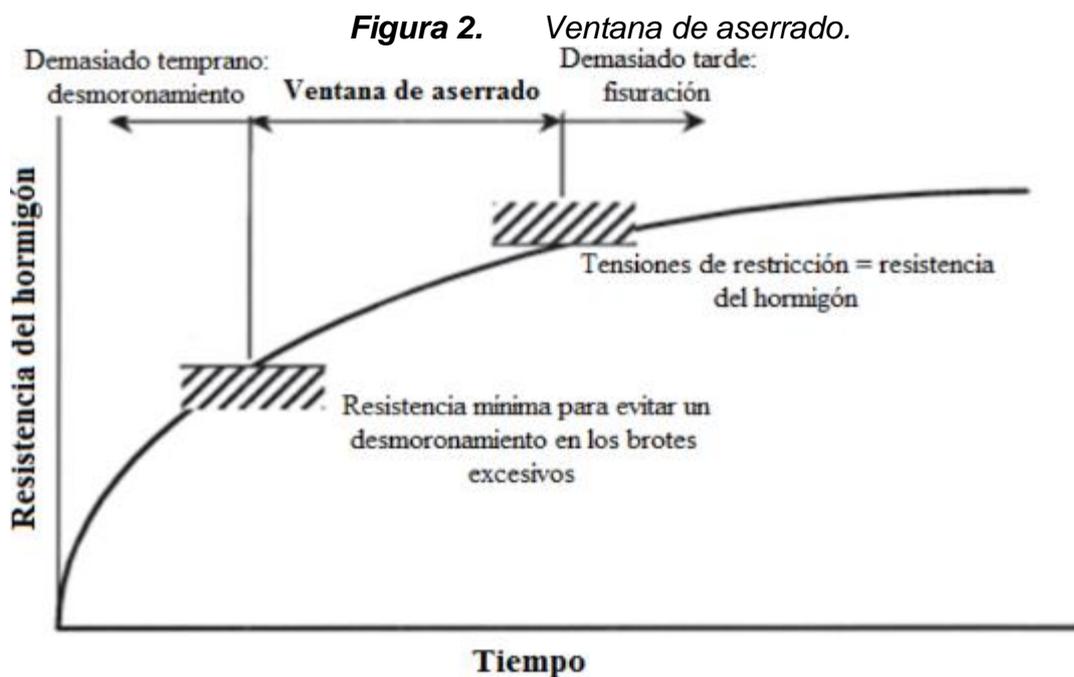
Figura 1. *Agrietamiento del pavimento.*



Fuente: (Fotografía propia).

2. Ventana de aserrado

la ventana de aserrado es el momento oportuno para realizar el corte de las juntas del concreto en los pavimentos rígidos; sea longitudinales o transversales; “el aserrado de juntas ha sido aceptada mundialmente como medio para controlar la formación de fallas erráticas (agrietamiento), en todo tipo de pavimento”, además, aseguran que: “la calidad de ésta dependerá, en gran medida por las operaciones de corte que se realicen en el periodo idóneo” (Barreda, et al. 2013).



Fuente: (Barreda, et al., 2013, pág. 114).

Momento conveniente para realizar el corte de juntas, “el momento más adecuado para realizar el trabajo de corte de la junta es un período corto después del vaciado del concreto cuando se puede aserrar el pavimento eficazmente y controlar la formación de fisuras”. (Barreda, et al. 2013).

El corte debe comenzar tan pronto el concreto tenga la resistencia suficiente como para evitar o resulte deteriorada, para que el corte sea fino y bien limpio, sin fisuras ni desmoronamientos de concreto ni de la mezcla adyacente al corte que se realiza, o que el agua empleada para enfriar el disco cortante dañe al concreto. Si al realizar este trabajo se observan inconvenientes ya mencionados, el corte deberá de posponerse hasta que pueda hacerse sin dificultades.

Generalmente, la ventana de aserrado inicia cuando la resistencia del concreto sea lo suficiente para cortar sin excesivo desportillado en las esquinas a lo largo del aserrado y finaliza cuando el volumen del concreto se minimiza significativamente (por secado o por temperatura) y las tensiones de tracción son mayores a las que resistencia el concreto, es decir, cuando comienza la fisurarse.

En estudios encontrados afirman que, el desportillado en los bordes de la junta está en los límites siempre y cuando la resistencia del concreto se encuentre dentro de 10 a 70 kg/cm², también depende del tipo de agregado empleado y la cantidad de cemento en la mezcla.

Figura 3. Corte de juntas en el concreto.

a) Desmoronamiento inaceptable: aserrado demasiado pronto



b) Desmoronamiento moderado: aserrado temprano en la ventana



c) Sin desmoronamiento: aserrado más tarde en la ventana



Fuente: (Barreda, et al., 2013, pág. 114).

Agentes que influyen en la ventana de aserrado, “los factores que influyen en la ventana de aserrado pueden ser la dureza de la grava, método de curado, la cantidad de cemento, temperatura y las condiciones ambientales” (Barreda, et al. 2013).

El tiempo de la ventana de aserrado, al estar relacionado de muchos factores, es muy probable que no sea igual para cualquier tipo de proyecto, jornada de trabajo, el diseño de mezcla, materiales, condiciones climatológicas pueden reducir el tiempo más adecuado.

Mientras más pueda tardar el evaporador del agua más tardará el concreto en contraerse y, por ende, más tiempo se dispondrá para iniciar el aserrado. Por otro lado, el curado adquiere una vital importancia puesto que permite retener la humedad y constituye una ayuda efectiva para efectuar el corte.

Tabla 1. Factores que influyen en la ventana de aserrado.

CATEGORÍA	FACTOR
Mezcla de hormigón	Alta demanda de agua Rápida resistencia temprana Fraguado retardado Agregado fino (finura y granulometría) Agregado grueso (tamaño máximo y/o %)
Clima	Repentino descenso de temperatura o chaparrón Repentino aumento de temperatura Fuertes vientos y baja humedad Bajas temperaturas y nublado Altas temperaturas y soleado
Base	

	Alta fricción entre la base y la losa de concreto
	Adherencia entre la base y la losa de concreto
	Superficie seca
	Materiales porosos
	Pavimentación contra o entre calles existentes
Otras	Selección del disco cortante de la sierra
	Retraso en el curado

Fuente: ((Barreda, et al. 2013), pág.115).

3. Junta de los pavimentos rígidos.

Según el Manual de Carreteras (2013), “las juntas controlan la fisuración y aparición de grietas que padece la losa del pavimento debido a la contracción misma del hormigón debido a la pérdida de humedad” (p. 282), que produce las variantes térmicas del hormigón al estar expuestas al medio ambiente y el gradiente térmico se tiene desde la superficie hasta la sub base.

El diseño del pavimento determina la disponibilidad de juntas ya sean longitudinales o transversales, su longitud no debe ser superior a 1.25 veces del ancho de la losa y no mayor a 4.50 m. Además, el Manual de Carreteras recomienda que para zonas de altura superiores a 3000 msnm las losas deben tener geometrías cuadradas conservando el espesor definido según AASHTO.

Funciones.

- Controlar el agrietamiento longitudinal y transversal.
- Permitir la transferencia de carga entre las losas.
- Dividir la losa del pavimento adecuadamente para el proceso constructivo teniendo en cuenta las direcciones de tránsito.

- Proveer la caja para el material de sello.
- Permitir el movimiento y alabeo de las losas.

Factores que inciden en su diseño, según el Manual de Carreteras (2013), “una adecuada construcción, acompañada de un adecuado diseño, son vitales para que las juntas en el pavimento tengan un buen comportamiento” (p. 283). El sellado de las juntas debe ser correcto para conservar el funcionamiento en el sistema.

Para el diseño de juntas según el MTC hay que tener en cuenta:

- Espesor de la losa.
- Condición ambiental.
- Sistema de transferencia de cargas.
- Tipo de sub-base.
- Nivel de tránsito.
- Diseño de la berma.
- Materiales sellantes.
- Características de los materiales.
- Debe prepararse un plano para la distribución.

Se tiene 2 tipos de juntas en pavimentos rígidos:

1. Transversales.

Juntas de contracción, son Juntas perpendicularmente al eje de la vía y espaciadas para controlar la fisuración y el agrietamiento inducido por la

retracción del concreto, el Manual de Carreteras recomienda en lo posible coincidir este tipo de juntas con las de construcción, además, que el espaciamiento entre juntas no sea mayor de 4.50 m. El aserrado del concreto debe ser hasta la tercera parte de la altura de la losa, con disco, que logra la una abertura necesaria para provocar la fisuración.

Juntas de construcción, estas juntas se generan al final del trabajo, ubicadas y construidas en el lugar adecuado y especificado, se debe emplear pasadores para transmitir sus esfuerzos.

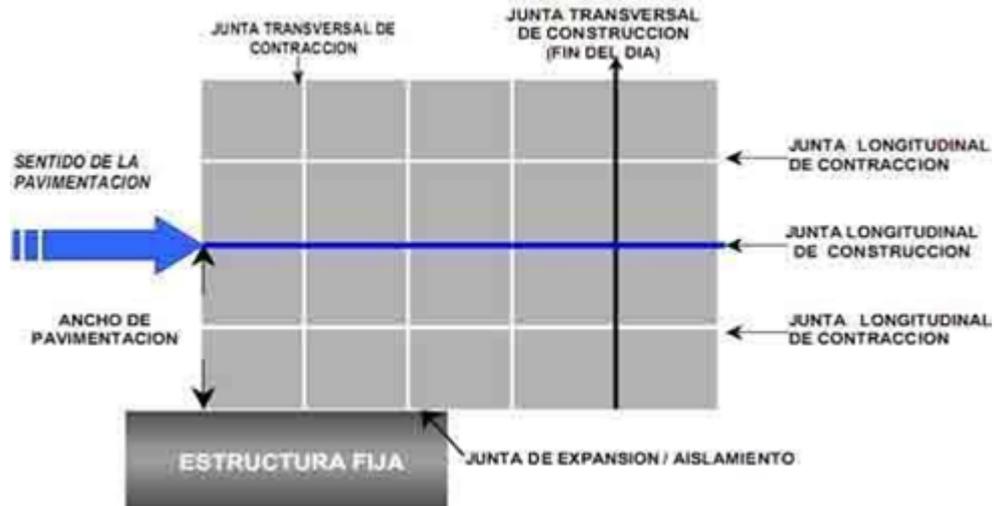
Juntas de dilatación, generalmente los pavimentos rígidos no necesitan de este tipo, antiguamente se usaban para disminuir los esfuerzos de compresión, sin embargo, esto permitía que las juntas se abrieran mucho más afectando la trabazón de los agregados y la transferencia de carga.

2. Longitudinales.

Juntas de contracción, estas se encargan de dividir los carriles donde se transita y controlan las grietas y fisuras cuando se construyen continuamente dos o más carriles, al igual que las transversales los cortes se realizan a la tercera parte del espesor de la losa, la transferencia de carga se logra mediante el espesor de agregados manteniéndose empleando barras de amarre de acero.

Juntas de construcción, están construidos por lo general acorde al encofrado utilizado, para transferir sus cargas se hace usando de juntas tipo llave o machihembradas, este tipo no se recomienda tanto en pavimentos con espesores de las losas menores a los 25 cm.

Figura 4. Tipos de Juntas transversales y longitudinales en el pavimento.



Fuente: (Bañón Blázquez & Beviá García, 2010).

3. Agrietamiento por retracción del concreto.

“Este tipo de fallas son producto de las tensiones internas del concreto cuando su libre desarrollo está impedido que son originadas por la deformación hidráulica y térmica; son parte de las propiedades químicas del cemento” (Navarrete & Bustos, 2008)

En los pavimentos la contracción volumétrica que experimentan, obligan a realizar juntas de contracción, a fin de limitar la posibilidad del surgimiento de grietas, que son producidas por tensiones internas mayores a la resistencia por tracción, las cuales cortan los paños en los puntos de menor resistencia, presentes en la mezcla de concreto.

Para controlar adecuadamente las posibles fisuras, resulta necesario entender y cuantificar el fenómeno de retracción; estas causas y alcances por su dificultad, son problemáticos.

Retracción, “la retracción es cuando el concreto se deforma en su estado fresco o endurecido y se presenta al disminuir el volumen en el proceso de fraguado al perder humedad” (Cedeño & otros, 2009, p. 20). Además, “este fenómeno produce tensiones internas de tracción produciendo grietas de retracción; que depende de muchos factores como la cantidad de finos y cemento, relación a/c, espesor de la losa, entre otros y, entonces, las grietas variarán en cantidad y magnitud” (p. 20).

El concreto sufre diferentes tipos de retracción, cómo:

- a. **Autógena o química:** Esta se produce por la naturaleza propia en la hidratación del cemento.
- b. **Plástica:** Esta se relaciona con la disminución del agua superficial en el concreto fresco.
- c. **Hidráulica:** Se da en el concreto endurecido, está relacionado con la disminución de humedad, al no existir un gradiente de humedad entre el ambiente y concreto al que está expuesto.
- d. **Retracción Térmica:** Ocasionada por el calor de hidratación, debido a su lenta disipación por parte del elemento, formándose un gradiente térmico.
- e. **Retracción por Carbonatación:** este tipo de cambio se da a largo plazo y se relaciona al perder o lavar productos de la carbonatación principalmente el bicarbonato de calcio.

En estado plástico.

La retracción ocurre 24 horas antes que el material, principalmente antes del fraguado final; Esta contracción prematura se debe principalmente a la pérdida de agua superficial y se produce una vez finalizada la exudación.

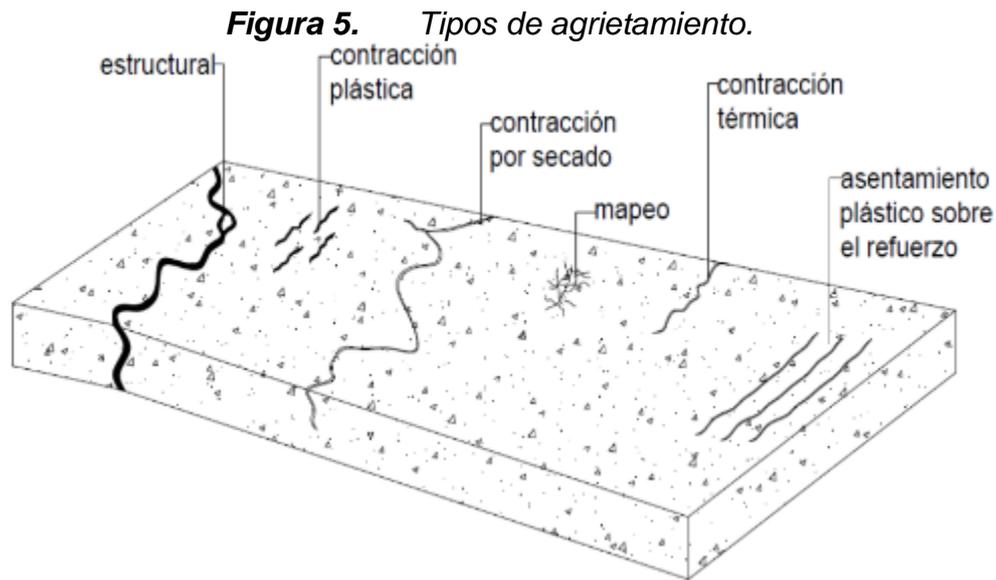
En estado endurecido.

El manejo de la contracción y la descomposición en el estado de curado es mucho más complejo que la contracción que ocurre antes de las 24h (estado plástico) y el volumen del agregado es un parámetro clave que debe controlarse.

Fisuras.

Estas son grietas en un bloque de concreto que normalmente se desarrollan linealmente en su superficie debido a la presencia de un esfuerzo mayor que su capacidad de carga. Por un lado, la fisura se convierte en fisura a medida que atraviesa el espesor de la chapa, la principal diferencia entre unas y otras es que la fisura "no funciona" y si se cierra por medios simples, por otro lado "funciona", para deshacerlo necesitas eliminar la causa y hacer un trabajo especial para "sellarlo".

Las fisuras suelen estar provocadas por defectos estructurales, manifestados por una sección transversal insuficiente del hormigón y/o armadura, por lo que su reparación requiere una labor muy importante.



Fuente: (ombo & Zerbino, 2021, pág. 6).

Para Becker, (2013) “El concreto de pavimento rígido es una prueba de material importante porque puede cambiar de tamaño a medida que pasa de la ductilidad a la masa, es una estructura que está altamente expuesta al medio ambiente y puede causar cambios dimensionales de tamaño considerable debido al calentamiento y enfriamiento por las influencias ambientales, temperatura, cambios en la radiación solar, humedad y fuertes gradientes térmicos, provocando fisuras en estado nuevo y endurecido.

En su estado fresco.

En este estado tiene lugar la mayor parte de la hidratación de la mezcla, dando lugar a diversos cambios internos (similares a la reacción de hidratación) junto con efectos muy importantes de otros factores que intervienen, desde el aspecto ambiental, constructivo y de diseño... Todo ello conduce a cambios dimensionales en el proceso que deben ser controlados para evitar grietas.

En su estado endurecido.

Estas tensiones producidas por la contracción (por secado o calentamiento), por ejemplo, debido a la restricción, la cohesión en la parte inferior del tablero. El espaciamiento de las grietas de contracción horizontales en la losa del piso se puede establecer de acuerdo con las propiedades del concreto (índice de contracción, módulo elástico, resistencia a la tracción), las condiciones de exposición (temperatura, luz solar, evaporación, etc.) y, por supuesto, la tensión entre la parte inferior superficies de las losas de piso. Losas de pavimento y superficies de cimentación portante.

4. Pavimento rígido.

Pavimento.

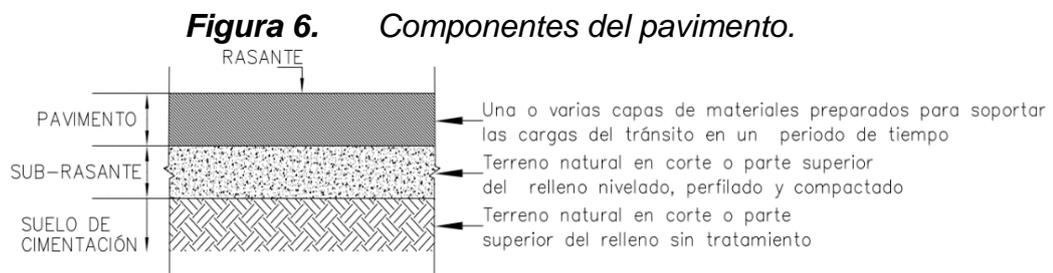
Según Montejo (1998): “un pavimento es una estructura conformada por un conjunto de capas conformadas una sobre otra, construidas con agregados apropiados de calidad y adecuadamente compactados”, además, “se construye normalmente sobre la capa de la subrasante, obtenida por el movimiento de tierras y que son diseñados para soportar los esfuerzos impuestas por el tránsito durante un tiempo determinado” (p. 12).

Pavimento rígido.

Superficie de rodadura construida por una mezcla de cemento, arena gruesa y agua debidamente dosificada (concreto), con periodos de diseño superiores 15 años, apoyada sobre el suelo y sub-base que no tenga cambios abruptos, de una razonable uniformidad de su área.

Componentes.

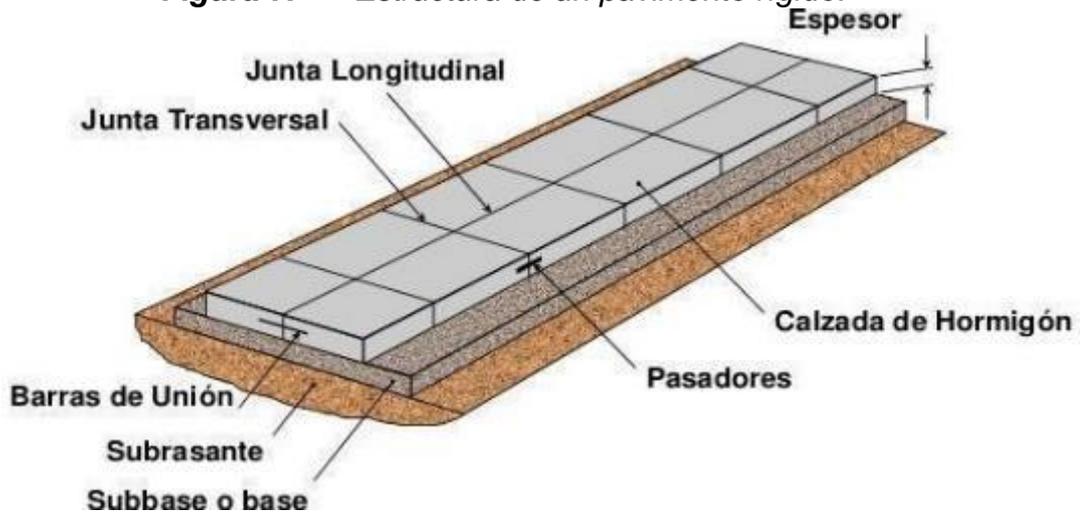
Los pavimentos rígidos están generalmente conformados por varias capas como una carpeta de rodamiento (concreto), una base (material granular seleccionado), una sub-base (material granular de menor calidad que la bases) y la subrasante (relleno o corte), estas capas se encuentran apoyadas sobre el terreno de fundación, tal como se ve continuación.



Fuente: (Manual de Carreteras del Paraguay, 2019, pág. 14).

Los pavimentos de altos niveles de tránsito son construidos con pasadores, que transfieren las cargas siendo muy importantes para mantener la vida útil del pavimento. La mayoría de los problemas de rendimiento son el resultado de una posible adecuación de las juntas. Las barras de enlace proveen una conexión mecánica entre carpetas, sin restringir el movimiento horizontal de la junta, también mantiene a las carpetas en alineamiento horizontal y vertical, tal como se muestra en la siguiente figura.

Figura 7. Estructura de un pavimento rígido.



Fuente: (Manual de Carreteras del Paraguay, 2019, pág. 14).

Tipos de pavimentos rígidos.

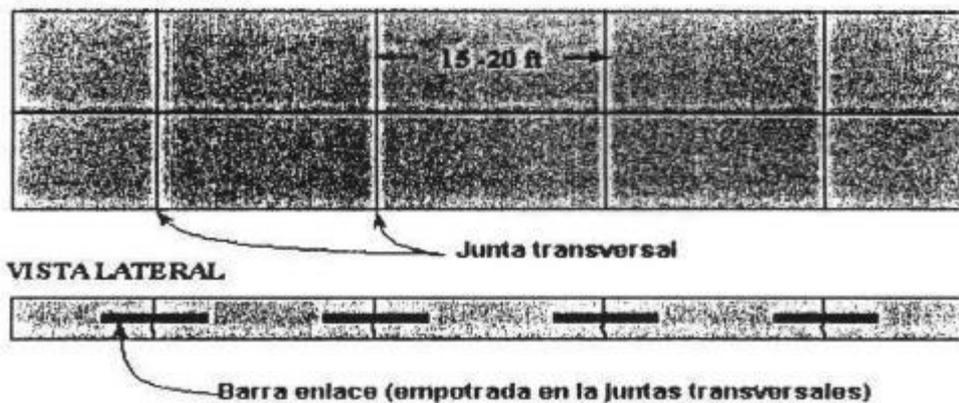
El desarrollo de grietas es un tema complejo, razones por el cual el concreto se contrae y expande, además se deforma debido a la carga, todo ello puede inducir a grietas. Es igualmente importante saber que este agrietamiento natural puede ser fácilmente controlado con el uso apropiado de juntas y refuerzos de acero dentro del pavimento.

Existen tres tipos de juntas, pavimentos de junta normal, de junta reforzada y reforzado continuo, la distinción de cada tipo es el sistema de junta utilizado para controlar el desarrollo de grietas.

- **De junta normal:** contiene suficientes juntas el espacio entre juntas transversales es típicamente 15 pies para carpetas de entre 7 y 12 pulgadas de espesor.
- **De junta reforzada:** contiene una malla de acero reforzado, el espacio entre juntas transversales es típicamente 30 pies o más actualmente se emplea poco este diseño.

- **De reforzado continuo:** no requiere ninguna junta transversal, las juntas son separadas en la carpeta, usualmente a intervalos de 3 a 5 pies son diseñados con suficiente acero.

Figura 8. Juntas o pasadores de los pavimentos rígidos.



Fuente: (Manual de Carreteras del Paraguay, 2019, pág. 25).

Espesores típicos en pavimentos rígidos.

Para el diseño de los espesores se toman las consideraciones de carga de tráfico y crecimiento de tráfico, tipos de suelo y drenaje.

Tabla 2. Espesores típicos en pavimentos rígidos

Utilidad	Espesor típico
Calles de ciudad,	100 a 175 mm
Carreteras secundarias	(4 a 7 pulg.)
Pequeños aeropuertos	175 a 28mm
Carreteras principales	(7 a 12 pulg)
Autopistas	200 a 460 mm
Grandes aeropuertos	(8 a 18 pulg)

Fuente: (Barreda, et al. 2013).

Estructura de los pavimentos.

La estructura de los pavimentos depende del tipo de vía, y son:

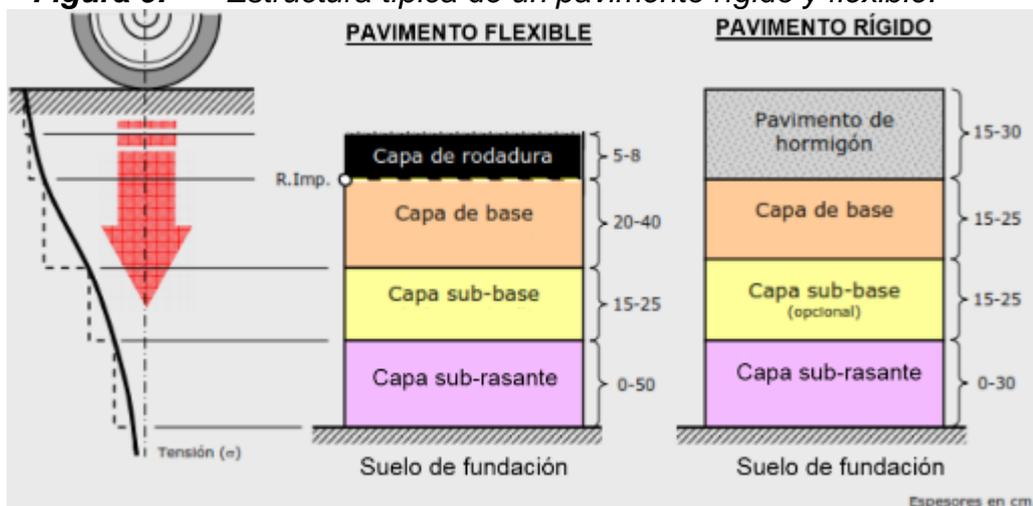
El pavimento rígido: está compuesto por una capa de concreto resultado de la mezcla de cemento, arena gruesa y agua, están construidas sobre una base que se apoya en suelo compactado.

El pavimento flexible: está conformado por una capa de asfalto, mezclado con arena o piedra chancada de $\frac{3}{4}$ " de diámetro, están construidas sobre una placa base que se apoya en suelo compactado. La disposición sobre la vía preparada es continua, es decir no en placas, tampoco no tiene juntas, se puede colocar el asfalto en frío o caliente.

El mayor factor considerado en el diseño del pavimento rígido es la resistencia del concreto, por ende, la variación en la resistencia del suelo tiene pequeña influencia en la capacidad estructural.

Una distinción práctica entre el pavimento flexible y el rígido, es que este último provee oportunidades para reforzar, cambiar la textura y el color; siendo más fuerte, durable, seguro y arquitectónicamente mejor.

Figura 9. Estructura típica de un pavimento rígido y flexible.



Fuente: (Bañón Blázquez & Beviá García, 2010).

Método de madurez.

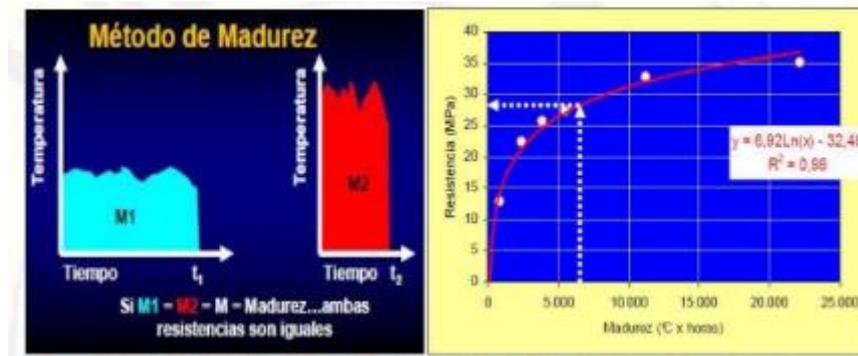
El método de la madurez un método de ensayo normalizado, bajo la Norma Técnica Peruana (NTP 339.217- 2016), es una técnica no destructiva el cual considera efectos combinados de temperatura y tiempo en el desarrollo de la resistencia, esto significa que es posible determinar el desarrollo de resistencia mediante la medición de la temperatura del concreto mientras dure periodo de curado en varias temperaturas, mediante el índice de madurez.

El concreto normalmente gana resistencia a temperaturas elevadas en edades tempranas, mientras que a temperaturas menores se gana resistencia más lentamente, pero una temperatura más baja, normalmente en el rango de -12 °C a -10 °C, disminuye la hidratación del concreto por lo tanto también la ganancia de resistencia. La temperatura ideal cuando la ganancia de resistencia se pierde dependerá mucho de la mezcla, composición y sus propiedades químicas.

Definición de madurez.

Definir la madurez del concreto es bastante amplia por lo que no solamente es la determinación de la resistencia, puesto que en ella hay muchas propiedades del concreto para estudiar, para este proyecto la propiedad a estudiar va a ser el desarrollo de resistencia mecánica.

Figura 10. La evolución de madurez del concreto en distintas temperaturas



Fuente: (INDISA).

Madurez del concreto.

La madurez en el concreto vendría a ser el incremento de la resistencia del concreto que se relaciona con el historial de la temperatura y el tiempo de curado del concreto, quien lo estudió por primera vez fue McIntosh (1949).

Como también la madurez es el grado y velocidad en que se hidrata una mezcla de hormigón, todo esto en función del historial de la temperatura y el tiempo en que dura el curado (ASTM C 1074, 2004).

Teoría matemática de Madurez, por Nurse-Saul.

Esta ecuación matemática la cual fue planteada por Nurse-Saul representa el producto final de la sumatoria de la diferencia de temperaturas por un intervalo de tiempo. La temperatura referencia o datum es el punto de congelación del agua, el cual Nurse consideró que tenía que ser 0°C o 32°F., Guo, (1989), puesto que, a esta temperatura el concreto ya no puede hidratarse esto conlleva negativamente al desarrollo de su madurez.

$$M = \sum_0^t (T - T_0) \Delta t$$

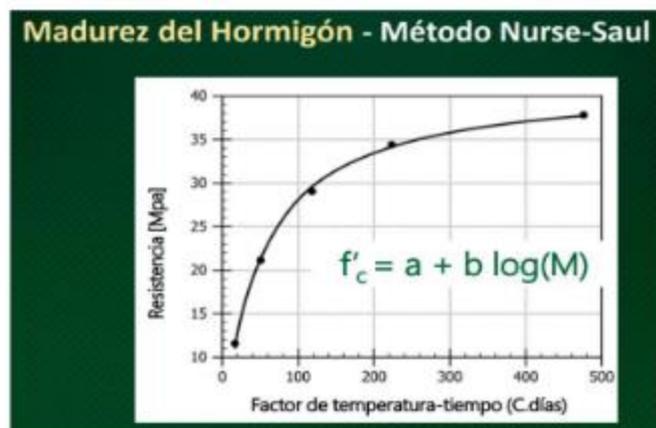
Teoría de Nurse-Saul

Dónde:

- M: El índice de madurez, en (°C-horas o °C-días).
- T: Temperatura promedio del concreto, en °C, durante el periodo del intervalo de tiempo Δt .
- To: Datum de temperatura. (por lo general 0°C)
- t: Tiempo transcurrido.
- Δt : Intervalo de tiempo (días u horas).

De acuerdo al ASTM C 1074 esta ecuación de Nurse depende del factor temperatura-tiempo. A continuación, se mostrará un esquema de temperatura con el factor temperatura-tiempo de acuerdo a la ecuación anterior.

Figura 11. Curva resistencia – temperatura-tiempo (C.días)



Fuente: (SmartRock).

Teoría matemática de Madurez, por Arrhenius.

En 1977 los autores Freiesleben Hansen y Pederson presentaron una nueva ecuación para poder calcular el índice de madurez en base al historial del concreto. A partir de ello empieza a usar esta ecuación los historiadores Arrhenius Brown y LeMay, (1998) de esta manera describir el efecto de la

temperatura en el índice de una reacción química. Esta nueva ecuación ayudó a calcular la edad equivalente del concreto.

$$t_e = \sum_0^t -\frac{E}{R} \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_r} \right) \Delta t$$

Ecuación de Arrhenius.

Dónde:

- t_e : es la edad que equivale a la temperatura que se tiene de referencia.
- E: Energía de activación equivalente, (J/mol)
- R: Constante universal del gas, (8.314 J/ mol-K)
- T: Temperatura total y promedio del concreto en el intervalo de tiempo Δt (en grados Kelvin).
- T_r : La temperatura total de referencia.

De acuerdo a esta ecuación matemática la edad real del hormigón se volverá en la edad equivalente, cuando empieza a ganar resistencia mediante la temperatura que se tiene de referencia.

La curva de madurez.

Si se quiere estimar u obtener la resistencia del concreto in-situ, mediante esta técnica, primero se tiene que determinar la correlación entre el tiempo, temperatura y resistencia en cada dosificación o mezcla de concreto que se va a realizar

- La norma recomienda mínimamente 15 probetas a 5 edades distintas para la rotura.
- Colocar sensores de temperatura en las otras 2 probetas.

- Como mínimo se necesita 5 puntos para poder construir la curva de calibración
- Para poder caracterizar un concreto se debe tener correlación con la resistencia que se quiere obtener.
- Será suficiente considerar un periodo hábil de 7 días.

Las funciones de la madurez.

Para obtener el valor de madurez, se tiene varios modelos matemáticos, primordialmente la correlación que hay entre la temperatura, el tiempo y la resistencia de una mezcla de concreto, esta se realiza mediante ensayos de laboratorio, lo cual nos permitirá realizar una o dos ecuaciones de madurez para esa dosificación o mezcla de concreto.

Estas funciones en la madurez en esencia son dos las cuales son detalladas por la ASTM C1074-11, ya que para poder aplicar las dos funciones de madurez necesariamente tiene que definirse primeramente la temperatura datum, el índice de madurez, la edad equivalente

- Temperatura datum, esta temperatura es la que resta a la temperatura el cual se mide in-situ o laboratorio mediante sensores está normalmente es considerada 0° la cual es aplicada en la ecuación de Nurse-Saul.
- Edad equivalente: es la temperatura donde en una hora específica se alcanza a una madurez definida curado a temperaturas variables.
- Función de madurez: ecuación matemática que se usa para medir el historial de temperatura

- Índice de madurez: el cual nos indica una madurez específica
- Monitoreo en tiempo real
- Se tiene información continua de cómo se desarrolla la resistencia in-situ
- Es un método no destructivo
- La ventaja de este método es que la curva de calibración hecha en laboratorio no importara si no tiene el mismo historial de curado, puesto que este método indica que en un concreto con ciertas características tendrá la misma resistencia que otra mientras ambos hayan alcanzado la misma madurez
- La norma que rige al método de madurez es la ASTM C 1074 a nivel internacional y la Norma Técnica Peruana NTP 339.217 la normaliza a nivel nacional.

Equipos empleados en la medición de madurez.

Con el tiempo la tecnología fue cambiando y hoy en día se tiene aparatos y equipos portátil más sofisticados para poder medir la madurez, además hay se tiene un montón de equipos de medición, y todos trabajan con las ecuaciones de Arrhenius o Nurse- Saúl, para determinar la madurez inmediatamente en base a la temperatura y tiempo.

Sensores Smart Rock 2,

Estos sensores permiten medir la temperatura del concreto de manera inalámbrica el cual tiene una plataforma de aplicación SmartRack y puede ser monitoreada desde una Tablet o teléfono, este aparato determina la madurez,

demás puede calcular con mucha precisión la resistencia del concreto, de esta forma:

Primero se instala el sensor Smart Rock en el concreto se debe girar los cables metálicos para encenderlos y ponerlos en funcionamiento seguidamente ya se puede monitorear y obtener los resultados en tiempo real in-situ, se descarga la aplicación para tabletas o teléfono, denominado Smart Rock 2 y una vez abiertas se podrá dar lecturas de resistencia y temperatura del concreto en tiempo real.

Figura 12. Sensores instalados monitoreadas mediante aplicación



Fuente: (SmartRock).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación:

Tipo de investigación:

El enfoque de este proyecto de investigación es **cuantitativo**, porque se cuantificará la información recolectada, esto significa que se estudiará aspectos que se observen y cuantifiquen, siendo del **tipo aplicada** porque se recolectarán datos reales, y una vez concluida el proyecto esta se plasmara en la vida real.

Diseño de investigación:

El diseño de esta investigación es **experimental**, porque se va a manipular las variables de estudio, siendo del **tipo experimentos puros** puesto que cumple con los siguientes requisitos, control, esto nos permitirá manipular una de las variables, y la validación interna, esta formará de manera aleatoria a los grupos

Tabla 3. *Diseño de investigación, grupo de control y post prueba.*

GRUPO	MÉTODO	TRATAMIENTO	POST - PRUEBA	
EXPERIMENTAL	PROBETAS CILÍNDRICAS DE C°	MADUREZ	USANDO SENSORES	RESISTENCIA DEL CONCRETO
CONTROL	PROBETAS CILÍNDRICAS DE C°	CONVENCIONAL	SIN USAR SENSORES	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO

3.2. Variables y operacionalización:

Tabla 4. Operacionalización de las variables.

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
INDEPENDIENTE	Técnica que combina efectos de tiempo y temperatura para determinar la resistencia del concreto in-situ en función a la madurez, ofreciendo la posibilidad de evaluarlo continuamente. Corro M., Ramos M.; (2015)	para estimar la resistencia in-situ se elabora la curva de calibración resistencia en función a la rotura de probetas cilíndricas y la madurez mediante el perfil térmico de temperatura - tiempo, obteniendo finalmente la función logarítmica que permite estimar resistencia en función a la madurez.	curva de calibración resistencia - madurez	madurez del concreto a 168hrs. (7 días) NTP 339.217	°Cxhrs
técnica de madurez				resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de concreto a 38h, 42h, 48h, 72h, 118h, 168h (NTP 339.034)	Kg/cm2
DEPENDIENTE			El aserrado es la realización de un tarea específica, con la finalidad de que el agrietamiento se presente en un lugar diseñado o planeado	el intervalo de tiempo idóneo se obtiene registrando la hora a partir del fraguado cuando deja de desmoronarse y agrietarse el concreto en la losa del pavimento rígido	hora de fraguado del concreto
Aserrado de juntas transversales en pavimento rígido	intervalo de tiempo idóneo	Evaluación visual del aserrado mediante la escala de Likert			(1,2,3,4,5)
	ventana de aserrado	Resistencia del concreto in-situ en función a la madurez (NTP 339.217)			kg/cm2
		Tiempo en función al perfil térmico de la losa (NTP 339.217)			hh:min

Fuente: (Elaboración propia)

III.3. Población muestra y muestreo:

Población:

Cortes de juntas de contracción en losas de concreto simple de pavimentos rígidos

Muestra:

Para la muestra se analizarán **33 cortes de juntas de contracción** las cuales se realizarán in-situ, como se describe a continuación:

- Se realizará una losa de concreto simple para pavimento rígido de 6 metros de longitud, 3 metros de ancho y 20 centímetros de espesor, en la cual se realizaron **33 cortes de juntas de contracción**, considerando un intervalo de 11 horas después del fraguado final, en cada hora se realizó 3 cortes para poder evaluar y preciar mejor los resultados y poder determinar la ventana de corte en función a la resistencia del concreto mediante la técnica de madurez de acuerdo a la NTP 339 y el intervalo de tiempo óptimo de aserrado evaluando cuando el corte presenta desmoronamiento, agrietamiento y cuando es perfecto.

Muestreo:

Para realizar la presente investigación la muestra será determinada por la técnica de **muestreo no probabilístico** mediante la evaluación de juicio por experto, esto significa que será del **tipo intencional o juicio**, las muestras

seleccionadas son en base los criterios preestablecidos por el investigador y poder ejecutar los ensayos mencionados.

III.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

La técnica aplicada en ésta investigación será **la observación experimental y el registro**, puesto que se va a recoger datos mediante ensayos de laboratorio usando **fichas técnicas**, siendo este el **instrumento que se usará**. En este proyecto se pretende manipular una de las variables independientes el cual causará un impacto en nuestra variable dependiente mediante ensayos de laboratorio, y **para conocer el tiempo óptimo** se realizarán observaciones y el registro de las fisuras y el desmoronamiento del concreto del pavimento mediante fichas técnicas de observación, siguiendo una secuencia lógica de desarrollo según los objetivos a realizar en el perfil de la tesis; como se describe a continuación:

Determinar la curva de calibración resistencia – madurez, registrar la hora en que deja de desmoronarse, en la que comienza a agrietarse y cuando es perfecto el aserrado en jutas de concreto de la losa, determinar el tiempo idóneo para realizar el corte, determinar la ventana de corte

Instrumentos:

- Cronómetro.
- Flexómetro
- Fichas técnicas de observación
- Ficha de recolección de datos.
- Ensayo de compresión

- Ensayo de vikat

Fuentes:

- Método de ensayo normalizado, técnica madurez (NTP 339.217-2016)
- Método estándar de prueba de resistencia a compresión de probetas cilíndricas de concreto (ASTM C39)
- Norma AASHTO - 93

Validez y confiabilidad del instrumento.

Validez del instrumento.

El instrumento para recolectar datos será validado por 3 ingenieros quienes evaluarán los formatos de los ensayos a realizar, además estos ensayos que se realizar en laboratorio serán debidamente validados mediante **certificados de pruebas realizadas**, en las mismas que cuentan con los **certificados de calibración** de los equipos y/o máquinas. **La recolección de datos para determinar el tiempo idóneo** se realizará por medio visual, mediante **fichas de observación**, este procedimiento se validará por la escala de Likert (con una valoración de 0 a 5) cero para el concreto muy fisurado y 5 para el concreto que no presente agrietamiento alguno. Finalmente, para determinar el intervalo de tiempo idóneo para realizar el corte de juntas transversales se hará uso de estadística con un nivel de confiabilidad del 95%.

Confiabilidad del instrumento.

Este proyecto tendrá confiabilidad puesto que se hará uso de la NTP Norma Técnica peruana, en cuanto a los ensayos se realizarán en el laboratorio de mecánica de suelos de la UANCV – Juliaca, el cual cuenta con su respectiva certificación de calibración de sus equipos, el laboratorio mencionado al final de cada ensayo brindará el certificado de cada resultado obtenido, demostrando fiabilidad en sus resultados.

III.5. Procedimientos:

Para el desarrollo de este proyecto de investigación y poder determinar el intervalo de tiempo, resistencia del concreto, y realizar el aserrado de juntas en pavimentos rígidos se trabajó directamente con un proveedor de mezcla de concreto, **Concretos Supermix S.A.**, siendo este uno de los mayores proveedores de hormigón en la ciudad y la región, de esta manera el proceso se dividió en 3 diferentes etapas para lograr los resultados finales.

Como primera etapa, objetivo número uno, Obtener la curva de calibración resistencia - madurez para el aserrado de juntas transversales en pavimentos rígidos aplicando técnica de madurez, Juliaca 2022

En esta etapa se desarrolló la **técnica de la madurez** para construir la **curva de calibración resistencia – madurez**, la NTP 339.217-2016, el cual rige esta técnica nos sugiere mínimamente realizar 15 probetas cilíndricas en 5 edades diferentes para determinar la resistencia del concreto y 2 probetas cilíndricas adicionales para el monitoreo de temperatura.

Método de ensayo normalizado para la estimación de la resistencia del concreto por el método de madurez (NTP 339.217 - 2016), el método de madurez es una técnica que nos permite determinar la

resistencia del concreto in-situ a edades tempranas en base a la curva de calibración resistencia, obtenida mediante la rotura de briquetas (NTP 339.034 (2008). Y la madurez en base al historial de la temperatura y tiempo, (NTP 339.217 - 2016).

Para el desarrollo de este proyecto se prepararon **27 muestras de probetas cilíndricas** de 150 mm de diámetro x 300 mm de alto, 23 muestras para el ensayo a compresión y obtener la resistencia del concreto mediante la rotura de briquetas a 8 edades distintas de la siguiente manera: **20h, 24h, 38h, 42h, 48h, 73h, 118h, 168h**, con 3 probetas cilíndricas por cada edad, para poder conformar la curva de resistencia, y 2 probetas para monitorear la temperatura a 7 días, en intervalos de 15 minutos las primeras 48 horas e intervalos de 15 - 20 minutos en los siguientes días, este proceso se realizó para determinar la curva de temperatura versus tiempo y la madurez del concreto con lo que finalmente se determinará la curva de calibración resistencia versus madurez, y está únicamente estará diseñada para la dosificación en estudio

A continuación, en la tabla 6, se muestra la cantidad de probetas para el ensayo a compresión y las edades de rotura, como también la cantidad de probetas para el monitoreo de temperatura

Tabla 5. detalle de ensayos realizados

ENSAYO A COMPRESIÓN				DETERMINACIÓN DE LA MADUREZ		
ENSAYO A EDADES DE	PROBETA 1	PROBETA 2	PROBETA 3	TEMPERATURA A LOS	PROBETA 1	PROBETA 2
20h	X	X	X	7 días	X	X
24h	X	X	X			
38h	X	X	X	PARCIAL	1	1
42h	X	X	X	TOTAL	2	
48h	X	X	X			
72h	X	X	X			
118h	X	X	X			
168h	X	X	X			
PARCIAL	8	8	8			
TOTAL		24				

Fuente: propia

Elaboración de probetas cilíndricas, este proceso de elaboración de probetas cilíndricas se realizó de acuerdo al procedimiento descrito en la **ASTM C31, práctica para elaboración y curado de especímenes de concreto en obra**. Los especímenes se realizaron in-situ, 27 en total, en moldes de 150mm de diámetro x 300mm de altura como se muestra en la siguiente figura 13.

Figura 13. probetas cilíndricas utilizadas



Fuente: propia

A continuación, se colocó el concreto en 3 capas con el mismo volumen usando una cuchara de aluminio, apisonándolo a 25 golpes por cada capa usando una varilla y con un combo de goma se dio golpes laterales para eliminar las burbujas de aire, por último, se aliso la capa superior como se muestra en la siguiente figura:

Figura 14. *elaboración de probetas cilíndricas*



Fuente: propia

Curado de los especímenes de concreto, a continuación, el curado fue realizado de acuerdo a lo indicado en la NTP 334.077, después de muestrear los especímenes se mantuvieron en sus respectivos moldes dentro del laboratorio a temperatura de ambiente, protegidos de la intemperie, seguidamente los especímenes fueron desmoldados e introducidos en una cámara para el curado respectivo con agua, como se muestra en la figura 15, el cual estuvo a temperatura expuesta a la intemperie, a excepción de las muestras que se tuvieron que romper con la prensa hidráulica a las 20h y 24h, de acuerdo a las edades definidas para este estudio.

Figura 15. curado de los especímenes



Fuente: propia

Especímenes instrumentados con termómetros digitales de temperatura, seguidamente dos especímenes fueron instrumentados con termómetros digitales para concreto como se aprecia en la **figura 16**, estos sensores fueron embebidos a 15mm del centro de estas 2 probetas cilíndricas para poder monitorear su temperatura y ver el incremento y/o variación de la misma en función al tiempo durante el proceso de hidratación como se aprecia en la **figura 17**, este procedimiento fue realizado de acuerdo a la **ASTM C1074**, la temperatura fue registrada en intervalos de 15 minutos durante las primeras 48 horas, y después en intervalos de 15 a 20 minutos respectivamente, hasta los 7 días como se aprecia en la **figura 18**, de acuerdo a lo indicado en la **NTP339.217**, el cual indica mínimamente a 10 minutos las primeras 48 horas y luego en intervalos de 20 minutos.

Figura 16. termómetros digitales de temperatura



Fuente: propia

Figura 17. *Especímenes instrumentados con sensores de temperatura*



Fuente: propia

Figura 18. *Registro de termómetros de temperatura*



Fuente: propia

Ensayo de resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de concreto, a continuación, se realizó la rotura de probetas cilíndricas de acuerdo a lo indicado en la norma **NTP 339.034**, las edades de rotura se muestran en la **tabla 19**, las dimensiones de las probetas cilíndricas usadas fueron de 150mm de diámetro x 300mm de altura, primeramente se procedió con la rotura de las primeras dos edades que fueron a las 20 y 24 horas las cuales no fueron introducidas en la cámara de curado, como se aprecia en la **figura 20**, a continuación las edades de rotura a **38h, 42h, 48h, 72h, 118h, 168h**, se fueron retirando de la cámara de curado antes de ser ensayados, cabe recalcar que se ensayaron 3 cilindros por cada edad como se pudo observar en **la tabla 6**

Figura 19. Rotura de probetas cilíndricas



Fuente: propia

Figura 20. curado de probetas cilíndricas



Fuente: propia

Construcción de la curva de calibración resistencia versus madurez, seguidamente se muestran los resultados obtenidos de la resistencia del concreto mediante las roturas de probetas en las edades indicadas como se aprecia en la **tabla 7**, donde se aprecia que a las 20 hrs. ya se tiene un esfuerzo inicial de 0.4Mpa que representa el 1.9% del esfuerzo total y a las 168hrs. (7 días), el esfuerzo es de 16.68Mpa que representa el 79.4% del esfuerzo total que es 210 kg/cm² estos datos nos ayudaran a elaborar la curva de, esfuerzo (MPa) versus edad (HORAS), para apreciar mejor la evolución de la resistencia en los 7 días, el cual se muestra en el apartado

IV. Resultados

Tabla 6. resumen de roturas, ensayo de resistencia a la compresión

Código	Fecha del ensayo	Edad (horas)	Diámetro	Altura	Esfuerzo (Kg/cm ²)	Esfuerzo promedio	Esfuerzo (Mpa)
001	17/06/2022	20 hrs.	15	30	1.9	2.53	0.25
		20 hrs.	15	30	2.2		
		20 hrs.	15	30	3.5		
promedio							
002	17/06/2022	24 hrs.	15	30	5.3	5.50	0.55
		24 hrs.	15	30	5.4		
		24 hrs.	15	30	5.8		
promedio							
003	17/06/2022	38 hrs.	15	30	29.6	30.30	3.03
		38 hrs.	15	30	31.2		
		38 hrs.	15	30	30.1		
promedio							
004	18/06/2022	42 hrs.	15	30	33.2	31.20	3.12
		42 hrs.	15	30	29.1		
		42 hrs.	15	30	31.3		
promedio							
005	18/06/2022	48 hrs.	15	30	32.2	32.17	3.22
		48 hrs.	15	30	29.9		
		48 hrs.	15	30	34.4		
promedio							
006	19/06/2022	72 hrs.	15	30	58.5	57.80	5.78
		72 hrs.	15	30	56.9		
		72 hrs.	15	30	58		
promedio							
007	21/06/2022	118 hrs.	15	30	94	95.33	9.53
		118 hrs.	15	30	94.3		
		118 hrs.	15	30	97.7		
		118 hrs.	15	30	106.6		
promedio							
008	23/06/2022	168 hrs.	15	30	106.6	109.77	10.98
		168 hrs.	15	30	116.5		
		168 hrs.	15	30	106.2		
		168 hrs.	15	30	106.2		
promedio							

Fuente: propia

Como segunda etapa, objetivo número dos, Obtener el intervalo de tiempo idóneo para realizar el aserrado de juntas transversales en pavimentos rígidos aplicando técnica de madurez, Juliaca 2022

Trabajos previos, para esta etapa previamente se realizó el ensayo de, determinación del tiempo de fraguado del cemento hidráulico utilizando la aguja de Vicat de acuerdo a la NTP 334.006, este ensayo sirvió como punto de partida después de conocer el tiempo de fraguado final para registrar la hora durante el corte, cuando el concreto empieza a desmoronarse, agrietarse y cuando el corte es excelente.

Ensayo de, determinación del tiempo de fraguado del cemento hidráulico utilizando la aguja de Vicat (NTP 334.006), a continuación, se muestra el desarrollo de este ensayo el cual tiene por objetivo la determinación del tiempo de fraguado tanto inicial como final del cemento hidráulico mediante el uso de la aguja de Vicat (NTP 334.006 - 2013)

Para el desarrollo de este ensayo primeramente fue necesario conocer la relación A/C (agua – cemento) que se muestra en la **tabla 8**, del diseño de mezcla con el que se trabajó, esto se solicitó al proveedor **Concretos Supermix S.A.**

Tabla 7. *Diseño de mezcla*

CARACTERISTICAS	DISEÑOS		UNIDAD
	1	2	
Resistencia (f'c)	21	28	Mpa.
Edad.	28	28	Días
Relación agua/cemento	0.5	0.445	-
Tipo de Cemento.	IP	IP	-
Porcentaje de Agregado Fino.	47	45	%
Porcentaje de Agregado Grueso Huso 67	53	55	%
Porcentaje de Aditivo Neoplast 37 SP.	1.6	1.6	%
Porcentaje de Aditivo Euco WR75.	0.18	0.18	%
Slump	10 - 15	10 - 15	Centímetros

Fuente: Concretos Supermix S.A.

Equipos y materiales

- Aparato vicat

- Balanza
- Probetas graduadas
- Amasadora
- Mezclador, tazón y paleta
- Placa plana
- Cemento portland IP 42.5 kg
- Agua

Procedimiento, seguidamente de acuerdo a la relación A/C (agua – cemento), se pesó en una balanza la cantidad de cemento portland con una precisión de ± 1 g y la cantidad de agua usando una probeta graduada con precisión de ± 1 ml., los cuales se mezclan mecánicamente usando una amasadora como se aprecia en la **imagen 20**

Figura 21. *preparación de mezcla de concreto puro*



Fuente: propia

A continuación, para la mezcla se encendió la amasadora a velocidad mínima, para comenzar con el tiempo en las etapas del amasado, una vez preparado la muestra se considera el tiempo 00:00, siendo el momento idóneo para calcular el inicio y fin del fraguado como se aprecia en la **figura 21**.

Figura 22. amasado del concreto



Fuente: propia

Inmediatamente se llevó la pasta hacia un molde engrasado ligeramente el cual se colocó en una placa con base también engrasado ligeramente, sin rebosar, compactar ni vibrar, con pequeños golpes para eliminar los huecos, seguidamente se introdujo el molde y la placa base en un contenedor con agua sumergido a 5 mm, a temperatura ambiente seguidamente, el molde, la placa base y el contenedor se llevaron al aparato Vicat, colocándolo debajo de la aguja, bajándolo hasta que esté en contacto con la pasta en intervalos de 1 a 2 seg, luego se soltó las partes móviles rápidamente para que la aguja penetre en la pasta, para leer la escala finalizando la penetración, de esta manera se registró la escala entre la distancia de la aguja y la placa base, como también el tiempo desde el minuto 00:00, al final se retiró y limpio la aguja, este proceso se repite varias veces en intervalos de tiempo de 15 min, la penetración fue 6.4 mm entre ellas y 9.5 mm del borde, como indica en la NTP que rige este ensayo.

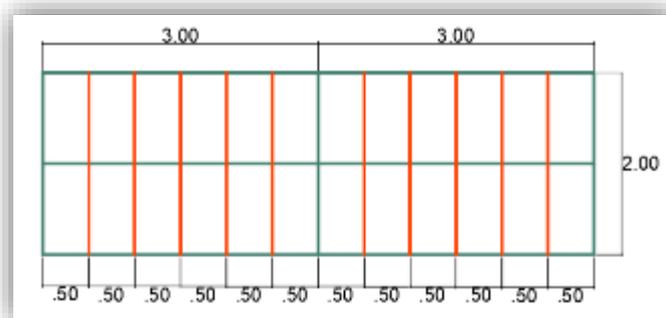
Figura 23. penetración de la aguja en el espécimen, aparato vicat



Fuente: propia

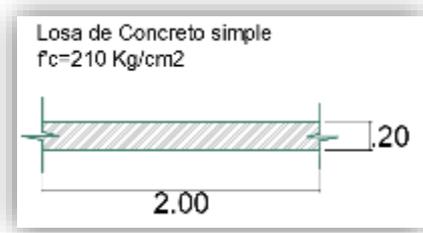
A continuación, ya obtenido el tiempo exacto del fraguado final en base a la relación A/C (agua – cemento) del diseño de mezcla que se empleará en el vaciado de la losa, se procedió a preparar la zona donde se realizará el vaciado de la losa de concreto simple para pavimento rígido, compactado adecuado y el encofrado, según la MTC – AASHTO 93., El tipo de pavimento rígido es de junta normal, con una losa de concreto simple, a continuación en las **figuras 23** y **24** se muestra un esquema de la losa, los cortes a realizar y el espesor de la misma

Figura 24. esquema de aserrado y dimensiones de la losa



Fuente: propia

Figura 25. grafico del espesor de la losa



Fuente: propia

Seguidamente ya habiendo encofrado y preparado el terreno se procedió con el vaciado de concreto en la losa, haciendo uso de buggys y palas como se aprecia en la **figura 25**, este concreto fue proporcionado por la empresa de Concretos SuperMix, mediante un camión mixer, finalmente se hizo el vibrado correspondiente para eliminar las burbujas de aire existentes haciendo uso de un vibrador para concreto.

Figura 26. vaciado de losa



Fuente: propia

A continuación, se realizó el regleado en la losa como se puede apreciar en la **figura 26**, a partir de este punto se controló el tiempo de fraguado final de acuerdo al ensayo de determinación del tiempo de fraguado del cemento hidráulico utilizando la aguja de Vicat (NTP 334.006).

Figura 27. *regleado losa de concreto simple*



Fuente: propia

Ensayo de revenimiento o slump, seguidamente se realizó el ensayo de slump con el objetivo de determinar el asentamiento del concreto fresco que presenta el concreto in-situ, mediante un molde denominado cono de Abrams procedimiento realizado de acuerdo a la NTP 339.035.

Este proceso consistió en compactar una muestra de concreto fresco en un molde (cono de Abrams), sujetado de los pies, se llena con la muestra de concreto en 3 capas, compactadas con 25 golpes cada una de ellas con una varilla, se aliso la capa final al ras, seguidamente se retiró el molde verticalmente para poder medir el asentamiento como se aprecia en la **figura 27**, el cual se determinó entre la diferencia de la altura del molde y la altura sobre la base del espécimen muestreado, verificándose que si se encuentra en el rango de 3 a 4 pulgadas como indica la NTP 339.035.

Figura 28. *ensayo de Slump*



Fuente: propia

A continuación, ya controlado el tiempo de fraguado final del concreto de la losa después del regleado que son 30 hrs., se consideró el tiempo 00:00, de acuerdo a los antecedentes de esta investigación para zonas de friaje o épocas de invierno donde el proceso de aserrado debe iniciar desde las 10 hrs. hasta las 20 hrs. cuando el concreto haya endurecido lo suficiente. Primeramente, con el uso de un tiralíneas se demarco los puntos para realizar los cortes, el proceso de aserrado se realizó de acuerdo a lo establecido en el **ACI 325.12R Guide for Design of Jointed Concrete Pavements for Streets and Local Roads**. Se realizó un aserrado convencional en 1 etapa, el corte se realizó a 1/3 del espesor de la losa con un disco adiamantado de 3 mm como se aprecia en la **figura 28**.

Figura 29. equipo de corte



Fuente: propia

Figura 30. equipo de corte



Fuente: propia

Seguidamente los intervalos de tiempo de aserrado considerados a partir del fraguado final en cada punto fueron los siguientes: **10hr, 11hr, 12hr, 13hr, 14hr, 15hr, 16hr, 17hr, 18hr, 19hr, 20hr**, haciendo uso de un equipo liviano de corte y un operario especializado en la labor del aserrado se procedió con los cortes como se aprecia en las **figuras 30 y 31**, de esta manera en cada punto demarcado anteriormente

Figura 31. Operario y equipo de corte



Fuente: propia

Figura 32. Equipo de corte



Fuente: propia

En este proceso se tuvo la participación de un operario experto en el proceso de aserrado, seguidamente haciendo uso de una ficha de recolección de datos tanto para cortes desmoronados, agrietados y perfectos los cuales se aprecian en las **tablas 11 y 12**, se registraron los tiempos de aserrado, haciendo una valoración empleando el método estadístico de la escala de Likert de la siguiente manera: corte con alto desmoronamiento, corte con

regular desmoronamiento, corte con poco desmoronamiento, corte excelente, corte poco agrietado, corte con regular agrietamiento, corte muy agrietado como se aprecia en las **tablas 9, 10**.

Tabla 8. Escala de valoración de Likert para fallas por agrietamiento

Grado de agrietamiento	Nivel
corte poco agrietado	1
corte con regular agrietamiento	2
corte con alto agrietamiento	3
corte muy agrietado	4
corte excelente	5

Fuente: propia

Tabla 9. escala de valoración de Likert para fallas por desmoronamiento

Grado de desmoronamiento	Nivel
corte poco desmoronado	1
corte con regular desmoronado	2
corte con alto desmoronado	3
corte muy desmoronado	4
corte excelente	5

Fuente: propia

Tabla 10. cuadro de ficha de datos para el desmoronamiento

HOJA DE FICHA DE DATOS			
TESIS	Determinación del intervalo de tiempo y resistencia del concreto para realizar aserrado de juntas en pavimentos rígidos aplicando técnica de madurez, Juliaca 2022.		
OBSERVADOR	Bach. Lelis, Casquino Ramos		
UBICACIÓN	Distrito de Juliaca/ Provincia de San Román/ Departamento de Puno		
FECHA	HORA	ASERRADO	
TEMP. AMBIENTE	F°C	N°	
ENSAYO	ASERRADO DE JUNTAS		
VALORACION DEL ASERRAMIENTO			
Intervalo de tiempo después del fraguado	Losa evaluada		
	corte 1	corte 2	corte 3
corte excelente	0	0	0
corte poco desmoronado	0	0	0
corte con regular desmoronado	0	0	0

corte con alto desmoronado	0	0	0
corte muy desmoronado	0	0	0

LEYENDA

Grado de desmoronamiento	Nivel
corte excelente	5
corte poco desmoronado	4
corte con regular desmoronado	3
corte con alto desmoronado	2
corte muy desmoronado	1

Fuente: propia

Tabla 11. cuadro de ficha de datos para el agrietamiento

HOJA DE FICHA DE DATOS

TESIS	Determinación del intervalo de tiempo y resistencia del concreto para realizar aserrado de juntas en pavimentos rígidos aplicando técnica de madurez, Juliaca 2022.		
OBSERVADOR	Bach. Lelis, Casquino Ramos		
UBICACIÓN	Distrito de Juliaca/ Provincia de San Román/ Departamento de Puno		
FECHA	HORA	ASERRADO N°	
TEMP. AMBIENTE	F'C		
ENSAYO	ASERRADO DE JUNTAS		

VALORACION DEL ASERRAMIENTO

Intervalo de tiempo después del fraguado	Losa evaluada		
	corte 1	corte 2	corte 3
corte excelente	0	0	0
corte poco agrietado	0	0	0
corte con regular agrietado	0	0	0
corte con alto agrietado	0	0	0
corte muy agrietado	0	0	0

LEYENDA

Grado de desmoronamiento	Nivel
corte excelente	5
corte poco agrietado	4
corte con regular agrietado	3
corte con alto agrietado	2
corte muy agrietado	1

Fuente: propia

Finalmente, en la **tercera etapa**, objetivo número tres, Obtener la ventana de aserrado para el aserrado de juntas transversales en pavimentos rígidos aplicando técnica de madurez, Juliaca 2022.

El desarrollo de esta etapa se realizó juntamente con la segunda etapa, se embebió dos termómetros digitales a 15 mm de profundidad en puntos estratégicos en ambos extremos después del regleado de la losa in-situ como se aprecia en la figura **32**, el cual nos permitió monitorear la evolución de la temperatura

Figura 33. *medición de temperatura in-situ*



Fuente: propia

Se realizó este proceso para conocer el comportamiento de la temperatura in-situ, se hizo el control durante 55 horas, mientras dura el proceso de aserrado de juntas

A continuación, para determinar la ventana de corte previamente se estimó la madurez del concreto en función a la temperatura y tiempo mediante el registro de los termómetros digitales in-situ, seguidamente se estimó la resistencia del concreto en función a la madurez mediante la función logarítmica obtenida de la curva de calibración resistencia – madurez, los resultados obtenidos se muestran en el apartado IV. RESULTADOS.

III.6. Método de análisis de datos:

Para el método de madurez se hará uso del software Microsoft Excel durante todo el proceso y sus tablas gráficas finales, para el tiempo idóneo se aplicará el Métodos estadísticos de Escala de Likert mediante el uso de fichas de recolección de datos y hojas de cálculo Excel con los datos registrados en campo, para determinar la ventana de corte también se hará uso del software Microsoft Excel, y para la validación de datos se usará el software SPSS.

III.7. Aspectos éticos:

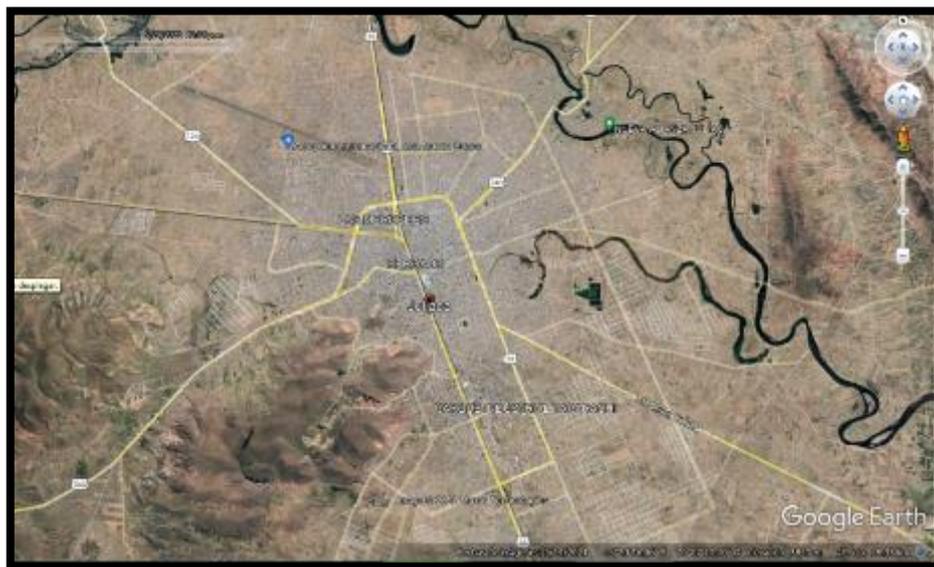
Este proyecto de investigación garantizará los principios de calidad y ética propuestos por la Universidad, el respeto a la privacidad de las personas, las organizaciones privadas y públicas que contribuyan directa o indirectamente.

IV. RESULTADOS

Descripción de la zona de estudio

A continuación, se describe la ubicación donde se desarrolló este proyecto de investigación, la ciudad de Juliaca ubicada en el departamento de Puno Provincia de San Román se encuentra a 3824 m.s.n.m. situada en la meseta del Callao, con cercanía a las chullpas de Sillustani, río maravillas, laguna de Chacas, exactamente al Noroeste del lago Titicaca, siendo este el centro económico más destacable del departamento de Puno.

Figura 34. *Mapa satelital de la ciudad de Juliaca*



Fuente: Google Earth

Título de tesis

“Determinación del intervalo de tiempo y resistencia del concreto para realizar aserrado de juntas en pavimentos rígidos aplicando técnica de madurez, Juliaca 2022.”

Ubicación política

El área de estudio que concierne a este proyecto de investigación se ubica políticamente en:

- Departamento: Puno
- Provincia: San Román
- Distrito: Juliaca

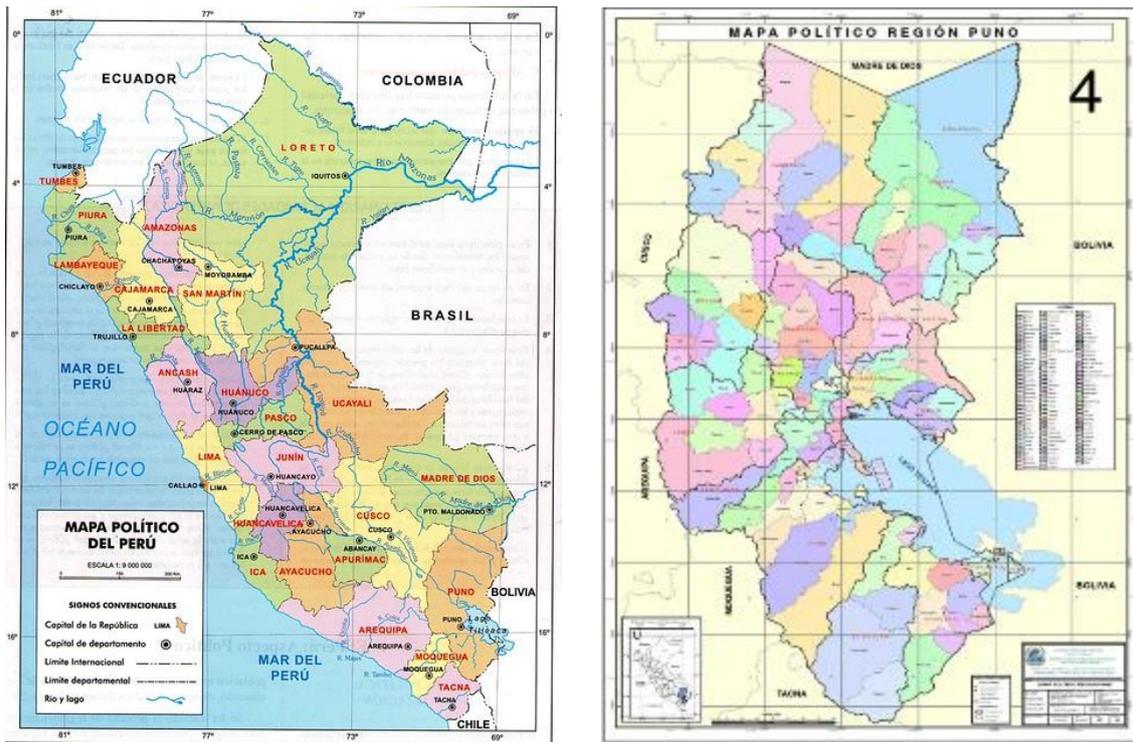


Figura 35. mapa político del Perú y del Departamento de Puno
Fuente: IGN

Ubicación del Proyecto

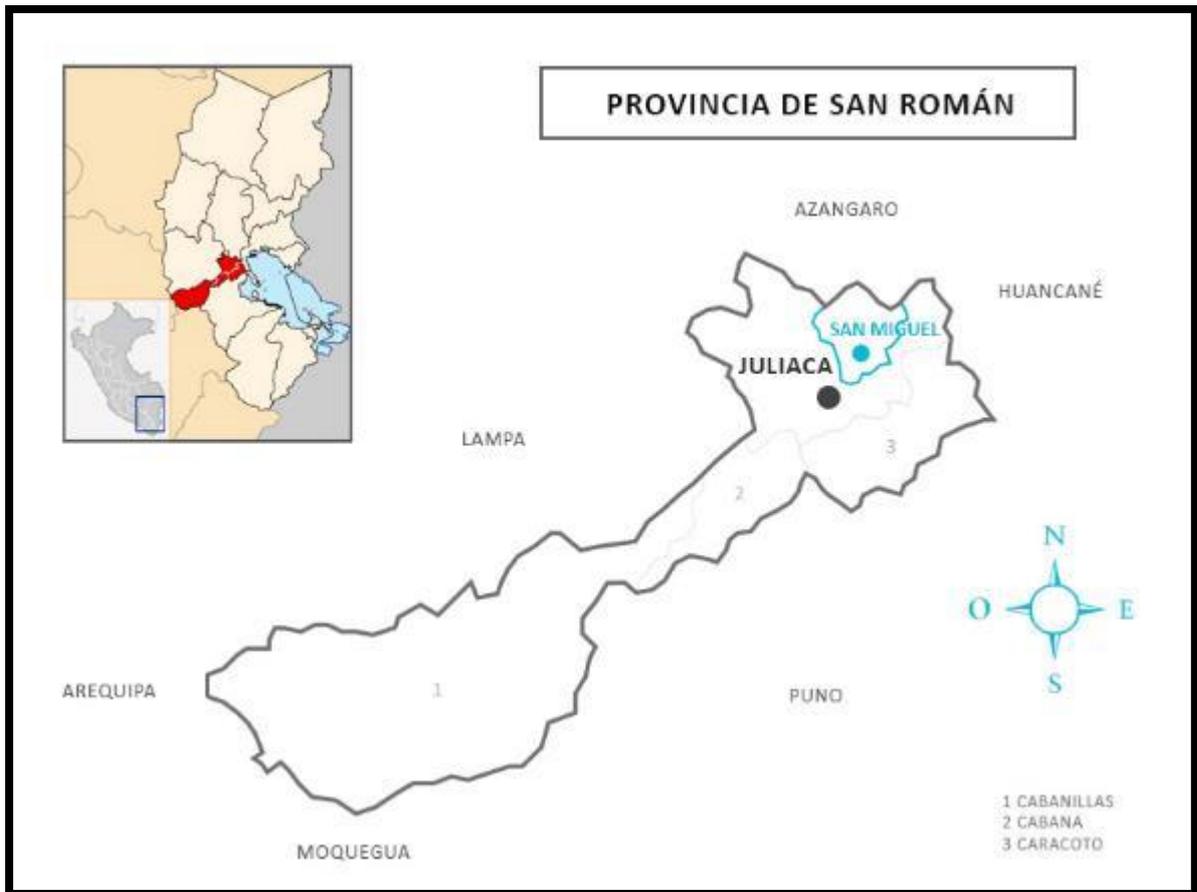


Figura 36. Mapa político de la provincia de San Román
Fuente: Municipalidad Provincial de San Román

Límites

Norte : Provincia de Azángaro, provincia de lampa

Sur : Distrito de Cabana, Distrito de Caracoto

Este : Provincia de Huancané (Distrito de Pusi), Distrito de Samán

Oeste : Distrito de Cabanillas

Ubicación geográfica

Juliaca es una ciudad ubicada en el departamento de Puno, provincia de San Román, al noroeste a 35km del lago Titicaca, siendo su área geográfica en el centro de la provincia de Puno y la meseta del Callao, esta ciudad se incorpora como capital de la provincia de San Román en 1926 por su gran importancia geoeconómica. La ubicación de esta capital distrital es a 15°29'27" latitud sur y 70°07'37" longitud oeste, a 3825 m.s.n.m. de altitud.

Clima

La ciudad de Juliaca se encuentra situada a una altura superior a los 3800 m.s.n.m. por lo que sin duda presenta cambios extremos de temperatura, el clima varía mucho entre el día y la noche, siendo predominante el frío intenso sobre todo en los meses de mayo, junio y julio sobrepasando valores muy por debajo de los 0°C. Sin embargo, la temperatura media normalmente predomina entre los 4 a 10°C, siendo esta constante durante el año, en cuanto a la temperatura máxima oscila entre los 18°C, la temporada de lluvias es por lo general en verano entre los meses de diciembre, enero, febrero y marzo por lo cual la precipitación oscila entre los 85.9mm y 183.3mm.

Objetivo específico 1: Obtener la curva de calibración resistencia - madurez para el aserrado de juntas transversales en pavimentos rígidos aplicando técnica de madurez, Juliaca 2022

A continuación, se muestran los resultados obtenidos durante el desarrollo de la técnica de la madurez para la construcción de la curva de calibración resistencia – madurez, de acuerdo a la NTP 339.217-2016, el cual rige esta técnica

Resultados de las roturas de probeta, a continuación, en la **tabla 13**, se presentan los resultados de las roturas de probetas a las edades de: **20h, 24h, 38h, 42h, 48h, 73h, 118h, 168h**, con 3 probetas cilíndricas por cada edad, se observa que la primera edad de rotura fue de 0.41Mpa que representa el 1.9% de la resistencia de diseño que es 210 kg/cm², a los 3 (72 hrs.) días se obtuvo 4.78Mpa que representa el 22.80% de la resistencia de diseño y finalmente a los 7 días (168 hrs.) se obtuvo 16.67Mpa. que representa el 79.40% de la resistencia de diseño, con estos resultados se podrá conformar la curva de resistencia vs tiempo en el cual se podrá apreciar la ganancia de resistencia del concreto a los 7 días.

Tabla 12. resultados de rotura de probetas cilíndricas

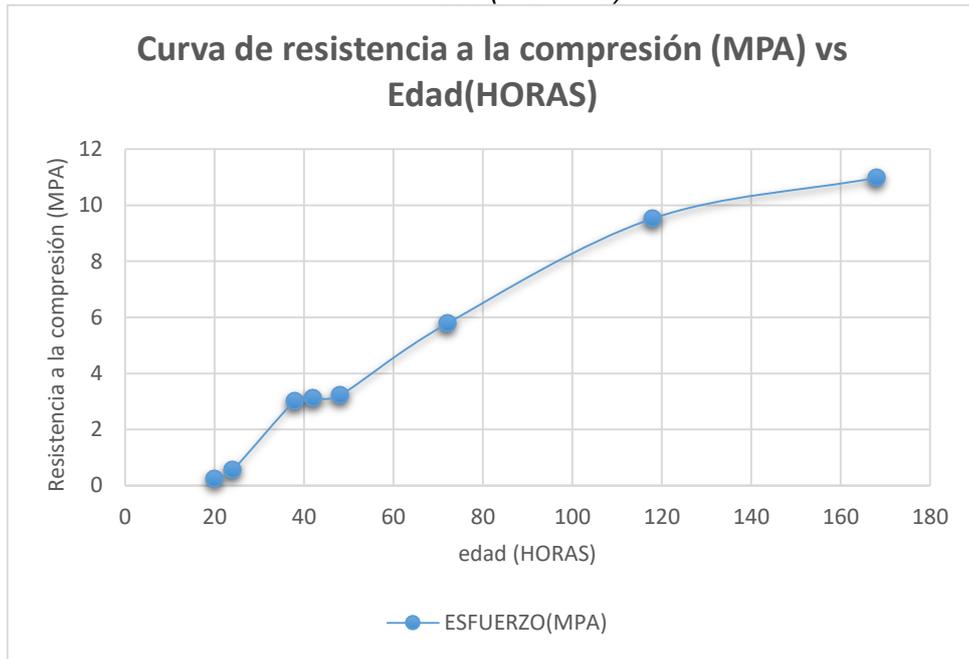
Código	Fecha del ensayo	Edad (horas)	Diámetro	Altura	Esfuerzo (Kg/cm ²)	Esfuerzo promedio	Esfuerzo (Mpa)	% prom. f'c
		20 hrs.	15	30	4.2			
001	17/06/2022	20 hrs.	15	30	3.9			
		20 hrs.	15	30	4.1			
promedio						4.07	0.41	1.90%
		24 hrs.	15	30	8.2			
002	17/06/2022	24 hrs.	15	30	9.3			
		24 hrs.	15	30	8.4			
promedio						8.63	0.86	4.10%
		38 hrs.	15	30	47.1			
003	17/06/2022	38 hrs.	15	30	48.5			
		38 hrs.	15	30	47.8			
promedio						47.80	4.78	22.80%
		42 hrs.	15	30	49.6			
004	18/06/2022	42 hrs.	15	30	48.3			
		42 hrs.	15	30	50			
promedio						49.30	4.93	23.50%

	48 hrs.	15	30	52.1			
005 18/06/2022	48 hrs.	15	30	53.1			
	48 hrs.	15	30	50.8			
promedio					52.00	5.20	24.80%
	72 hrs.	15	30	91.3			
006 19/06/2022	72 hrs.	15	30	89.6			
	72 hrs.	15	30	93.3			
promedio					91.40	9.14	43.50%
	118 hrs.	15	30	142			
007 21/06/2022	118 hrs.	15	30	148.8			
	118 hrs.	15	30	141.6			
promedio					144.13	14.41	68.60%
	168 hrs.	15	30	169.7			
008 23/06/2022	168 hrs.	15	30	167.3			
	168 hrs.	15	30	163.2			
promedio					166.73	16.67	79.40%

Fuente: propia

Conformación de la curva resistencia vs edad, a continuación, con los resultados obtenidos de resistencia del concreto mediante las roturas de probetas en las edades indicadas se elaboró la curva de, esfuerzo (MPa) versus edad (HORAS), como se aprecia en la **figura 36**, donde se ve la evolución de la curva de resistencia a la compresión desde las 20 hrs. Con un promedio de 0.25 Mpa. Que representan el 1.9% de la resistencia total de diseño hasta los 7 días con un promedio de 10.98 Mpa. Siendo e 179.5% de la resistencia total de diseño.

Figura 37. gráfico de la Curva de resistencia a la compresión (MPA) vs Edad(HORAS)



Fuente: propia

Conformación del perfil térmico entre temperatura – tiempo, a continuación, en la **tabla 14**, se presentan los resultados del monitoreo de temperatura de las 2 probetas cilíndricas a los 7 días (168 hrs.) en intervalos de 15 minutos, de acuerdo a lo estipulado en la NTP 339.217-2016, el cual se realizó usando termómetros digitales, donde se aprecia que en la primera hora el promedio de la temperatura inicial fue de 16.18°C y fue descendiendo, ya a las 24hrs. introducido en la cámara de curación registra una temperatura de 10.23°C, donde se mantuvo a temperatura de ambiente hasta los 7 días, estos datos nos permitirán graficar el perfil de temperatura – tiempo, donde se podrá visualizar mucho mejor la evolución de la temperatura durante los 7 días.

Tabla 13. monitoreo de temperatura

N°	FECHA	HORA	SENSOR 1 (°C)	FECHA	HORA	SENSOR 2 (°C)	PROMEDIO
1	16/06/2022	17:04:35	16.13	16/06/2022	17:04:35	16.23	16.18
2	16/06/2022	17:19:35	15.14	16/06/2022	17:19:35	15.34	15.24
3	16/06/2022	17:34:35	15.13	16/06/2022	17:34:35	15.56	15.35
4	16/06/2022	17:49:35	10.74	16/06/2022	17:49:35	10.736	10.74
5	16/06/2022	18:04:35	10.68	16/06/2022	18:04:35	10.85	10.77
6	16/06/2022	18:19:35	9.76	16/06/2022	18:19:35	9.23	9.50
7	16/06/2022	18:34:35	9.48	16/06/2022	18:34:35	9.12	9.30
8	16/06/2022	18:49:35	9.79	16/06/2022	18:49:35	9.52	9.66
9	16/06/2022	19:04:35	10	16/06/2022	19:04:35	10.22	10.11
10	16/06/2022	19:19:35	10.24	16/06/2022	19:19:35	10.54	10.39
11	16/06/2022	19:34:35	9.53	16/06/2022	19:34:35	9.14	9.34
12	16/06/2022	19:49:35	9.43	16/06/2022	19:49:35	9.61	9.52
13	16/06/2022	20:04:35	10	16/06/2022	20:04:35	10.51	10.26
14	16/06/2022	20:19:35	8.98	16/06/2022	20:19:35	8.62	8.80
15	16/06/2022	20:34:35	8.92	16/06/2022	20:34:35	8.62	8.77
16	16/06/2022	20:49:35	9	16/06/2022	20:49:35	9.11	9.06
17	16/06/2022	21:04:35	8.87	16/06/2022	21:04:35	8.25	8.56
18	16/06/2022	21:19:35	8.72	16/06/2022	21:19:35	8.12	8.42
19	16/06/2022	21:34:35	8.92	16/06/2022	21:34:35	8.01	8.47
20	16/06/2022	21:49:35	9	16/06/2022	21:49:35	9.12	9.06
21	16/06/2022	22:04:35	9.22	16/06/2022	22:04:35	9.52	9.37
22	16/06/2022	22:19:35	8.85	16/06/2022	22:19:35	8.31	8.58
23	16/06/2022	22:34:35	8.87	16/06/2022	22:34:35	8.52	8.70
24	16/06/2022	22:49:35	8.96	16/06/2022	22:49:35	8.26	8.61
25	16/06/2022	23:04:35	9	16/06/2022	23:04:35	9.25	9.13
26	16/06/2022	23:19:35	8.86	16/06/2022	23:19:35	8.62	8.74
27	16/06/2022	23:34:35	9	16/06/2022	23:34:35	9.62	9.31
28	16/06/2022	23:49:35	9.19	16/06/2022	23:49:35	9.25	9.22
29	17/06/2022	00:04:35	8.43	17/06/2022	00:04:35	10.25	9.34
30	17/06/2022	00:19:35	8.24	17/06/2022	00:19:35	10.23	9.24
31	17/06/2022	00:34:35	8.15	17/06/2022	00:34:35	10.42	9.29
32	17/06/2022	00:49:35	8.63	17/06/2022	00:49:35	9.86	9.25
33	17/06/2022	01:04:35	8.35	17/06/2022	01:04:35	11.2	9.78
34	17/06/2022	01:19:35	8.27	17/06/2022	01:19:35	10.56	9.42
35	17/06/2022	01:34:35	8.24	17/06/2022	01:34:35	10.34	9.29
36	17/06/2022	01:49:35	8.05	17/06/2022	01:49:35	9.34	8.70
37	17/06/2022	02:04:35	8.09	17/06/2022	02:04:35	9.35	8.72
38	17/06/2022	02:19:35	8.13	17/06/2022	02:19:35	8.89	8.51
39	17/06/2022	02:34:35	8.76	17/06/2022	02:34:35	8.76	8.76
40	17/06/2022	02:49:35	8.65	17/06/2022	02:49:35	8.65	8.65
41	17/06/2022	03:04:35	8.45	17/06/2022	03:04:35	8.45	8.45
42	17/06/2022	03:19:35	8.67	17/06/2022	03:19:35	8.67	8.67
43	17/06/2022	03:34:35	8.78	17/06/2022	03:34:35	8.78	8.78
44	17/06/2022	03:49:35	7.13	17/06/2022	03:49:35	9.45	8.29
45	17/06/2022	04:04:35	7.91	17/06/2022	04:04:35	9.34	8.63
46	17/06/2022	04:19:35	7.62	17/06/2022	04:19:35	9.23	8.43
47	17/06/2022	04:34:35	8.27	17/06/2022	04:34:35	8.67	8.47
48	17/06/2022	04:49:35	8.56	17/06/2022	04:49:35	8.56	8.56

49	17/06/2022	05:04:35	8.98	17/06/2022	05:04:35	8.98	8.98
50	17/06/2022	05:19:35	9.12	17/06/2022	05:19:35	9.12	9.12
51	17/06/2022	05:34:35	9.23	17/06/2022	05:34:35	9.23	9.23
52	17/06/2022	05:49:35	9.41	17/06/2022	05:49:35	9.41	9.41
53	17/06/2022	06:04:35	10.1	17/06/2022	06:04:35	10.1	10.10
54	17/06/2022	06:19:35	10.2	17/06/2022	06:19:35	10.2	10.20
55	17/06/2022	06:34:35	10.43	17/06/2022	06:34:35	10.43	10.43
56	17/06/2022	06:49:35	10.53	17/06/2022	06:49:35	10.53	10.53
57	17/06/2022	07:04:35	11.34	17/06/2022	07:04:35	11.34	11.34
58	17/06/2022	07:19:35	11.53	17/06/2022	07:19:35	11.53	11.53
59	17/06/2022	07:34:35	11.63	17/06/2022	07:34:35	11.63	11.63
60	17/06/2022	07:49:35	11.87	17/06/2022	07:49:35	11.87	11.87
61	17/06/2022	08:04:35	12.54	17/06/2022	08:04:35	12.54	12.54
62	17/06/2022	08:19:35	12.34	17/06/2022	08:19:35	12.34	12.34
63	17/06/2022	08:34:35	12.93	17/06/2022	08:34:35	12.93	12.93
64	17/06/2022	08:49:35	12.34	17/06/2022	08:49:35	12.34	12.34
65	17/06/2022	09:04:35	11.54	17/06/2022	09:04:35	11.54	11.54
66	17/06/2022	09:19:35	11.36	17/06/2022	09:19:35	11.36	11.36
67	17/06/2022	09:34:35	11.63	17/06/2022	09:34:35	11.63	11.63
68	17/06/2022	09:49:35	12.42	17/06/2022	09:49:35	12.42	12.42
69	17/06/2022	10:04:35	11.53	17/06/2022	10:04:35	11.53	11.53
70	17/06/2022	10:19:35	11.62	17/06/2022	10:19:35	11.62	11.62
71	17/06/2022	10:34:35	12.53	17/06/2022	10:34:35	12.53	12.53
72	17/06/2022	10:49:35	13.1	17/06/2022	10:49:35	13.1	13.10
73	17/06/2022	11:04:35	12.72	17/06/2022	11:04:35	12.72	12.72
74	17/06/2022	11:19:35	12	17/06/2022	11:19:35	12	12.00
75	17/06/2022	11:34:35	11.34	17/06/2022	11:34:35	11.34	11.34
76	17/06/2022	11:49:35	10.2	17/06/2022	11:49:35	10.2	10.20
77	17/06/2022	12:04:35	10.52	17/06/2022	12:04:35	10.52	10.52
78	17/06/2022	12:19:35	10.23	17/06/2022	12:19:35	10.23	10.23
79	17/06/2022	12:34:35	10.42	17/06/2022	12:34:35	10.42	10.42
80	17/06/2022	12:49:35	11.63	17/06/2022	12:49:35	11.63	11.63
81	17/06/2022	13:04:35	11.87	17/06/2022	13:04:35	11.87	11.87
82	17/06/2022	13:19:35	12.54	17/06/2022	13:19:35	12.54	12.54
83	17/06/2022	13:34:35	12.34	17/06/2022	13:34:35	12.34	12.34
84	17/06/2022	13:49:35	12.93	17/06/2022	13:49:35	12.93	12.93
85	17/06/2022	14:04:35	12.34	17/06/2022	14:04:35	12.34	12.34
86	17/06/2022	14:19:35	11.54	17/06/2022	14:19:35	11.54	11.54
87	17/06/2022	14:34:35	11.36	17/06/2022	14:34:35	11.36	11.36
88	17/06/2022	14:49:35	11.53	17/06/2022	14:49:35	11.53	11.53
89	17/06/2022	15:04:35	11.62	17/06/2022	15:04:35	11.62	11.62
90	17/06/2022	15:19:35	12.53	17/06/2022	15:19:35	12.53	12.53
91	17/06/2022	15:34:35	13.1	17/06/2022	15:34:35	13.1	13.10
92	17/06/2022	15:49:35	12.72	17/06/2022	15:49:35	12.72	12.72
93	17/06/2022	16:04:35	12	17/06/2022	16:04:35	12	12.00
94	17/06/2022	16:19:35	11.34	17/06/2022	16:19:35	11.34	11.34
95	17/06/2022	16:34:35	10.2	17/06/2022	16:34:35	10.2	10.20
96	17/06/2022	16:49:35	10.52	17/06/2022	16:49:35	10.52	10.52
97	17/06/2022	17:04:35	10.23	17/06/2022	17:04:35	10.23	10.23
98	17/06/2022	17:19:35	11.24	17/06/2022	17:19:35	11.24	11.24
99	17/06/2022	17:34:35	11.85	17/06/2022	17:34:35	11.85	11.85

100	17/06/2022	17:49:35	11.76	17/06/2022	17:49:35	11.76	11.76
101	17/06/2022	18:04:35	11.96	17/06/2022	18:04:35	11.96	11.96
102	17/06/2022	18:19:35	11.56	17/06/2022	18:19:35	11.56	11.56
103	17/06/2022	18:34:35	11.35	17/06/2022	18:34:35	11.35	11.35
104	17/06/2022	18:49:35	11.34	17/06/2022	18:49:35	11.34	11.34
105	17/06/2022	19:04:35	11.74	17/06/2022	19:04:35	11.74	11.74
106	17/06/2022	19:19:35	12.1	17/06/2022	19:19:35	12.1	12.10
107	17/06/2022	19:34:35	10.23	17/06/2022	19:34:35	10.23	10.23
108	17/06/2022	19:49:35	10.53	17/06/2022	19:49:35	10.53	10.53
109	17/06/2022	20:04:35	10.35	17/06/2022	20:04:35	10.35	10.35
110	17/06/2022	20:19:35	10.63	17/06/2022	20:19:35	10.63	10.63
111	17/06/2022	20:34:35	10.71	17/06/2022	20:34:35	10.71	10.71
112	17/06/2022	20:49:35	11.21	17/06/2022	20:49:35	11.21	11.21
113	17/06/2022	21:04:35	11.34	17/06/2022	21:04:35	11.34	11.34
114	17/06/2022	21:19:35	11.42	17/06/2022	21:19:35	11.42	11.42
115	17/06/2022	21:34:35	10.23	17/06/2022	21:34:35	10.23	10.23
116	17/06/2022	21:49:35	10.45	17/06/2022	21:49:35	10.45	10.45
117	17/06/2022	22:04:35	10.72	17/06/2022	22:04:35	10.72	10.72
118	17/06/2022	22:19:35	10.78	17/06/2022	22:19:35	10.78	10.78
119	17/06/2022	22:34:35	10.24	17/06/2022	22:34:35	10.24	10.24
120	17/06/2022	22:49:35	9.89	17/06/2022	22:49:35	9.89	9.89
121	17/06/2022	23:04:35	10.15	17/06/2022	23:04:35	10.15	10.15
122	17/06/2022	23:19:35	10.37	17/06/2022	23:19:35	10.37	10.37
123	17/06/2022	23:34:35	10.55	17/06/2022	23:34:35	10.55	10.55
124	17/06/2022	23:49:35	10.46	17/06/2022	23:49:35	10.46	10.46
125	18/06/2022	00:04:35	10.68	18/06/2022	00:04:35	10.68	10.68
126	18/06/2022	00:19:35	9.76	18/06/2022	00:19:35	9.76	9.76
127	18/06/2022	00:34:35	9.48	18/06/2022	00:34:35	9.48	9.48
128	18/06/2022	00:49:35	9.79	18/06/2022	00:49:35	9.79	9.79
129	18/06/2022	01:04:35	10.1	18/06/2022	01:04:35	10.1	10.10
130	18/06/2022	01:19:35	10.24	18/06/2022	01:19:35	10.24	10.24
131	18/06/2022	01:34:35	9.54	18/06/2022	01:34:35	9.54	9.54
132	18/06/2022	01:49:35	9.24	18/06/2022	01:49:35	9.24	9.24
133	18/06/2022	02:04:35	10.23	18/06/2022	02:04:35	10.23	10.23
134	18/06/2022	02:19:35	8.34	18/06/2022	02:19:35	8.34	8.34
135	18/06/2022	02:34:35	8.53	18/06/2022	02:34:35	8.53	8.53
136	18/06/2022	02:49:35	9.12	18/06/2022	02:49:35	9.12	9.12
137	18/06/2022	03:04:35	8.87	18/06/2022	03:04:35	8.87	8.87
138	18/06/2022	03:19:35	8.72	18/06/2022	03:19:35	8.72	8.72
139	18/06/2022	03:34:35	8.92	18/06/2022	03:34:35	8.92	8.92
140	18/06/2022	03:49:35	9.42	18/06/2022	03:49:35	9.42	9.42
141	18/06/2022	04:04:35	9.35	18/06/2022	04:04:35	9.35	9.35
142	18/06/2022	04:19:35	8.89	18/06/2022	04:19:35	8.89	8.89
143	18/06/2022	04:34:35	8.76	18/06/2022	04:34:35	8.76	8.76
144	18/06/2022	04:49:35	8.65	18/06/2022	04:49:35	8.65	8.65
145	18/06/2022	05:04:35	8.45	18/06/2022	05:04:35	8.45	8.45
146	18/06/2022	05:19:35	8.67	18/06/2022	05:19:35	8.67	8.67
147	18/06/2022	05:34:35	8.78	18/06/2022	05:34:35	8.78	8.78
148	18/06/2022	05:49:35	9.45	18/06/2022	05:49:35	9.45	9.45
149	18/06/2022	06:04:35	9.34	18/06/2022	06:04:35	9.34	9.34
150	18/06/2022	06:19:35	9.23	18/06/2022	06:19:35	9.23	9.23

151	18/06/2022	06:34:35	8.67	18/06/2022	06:34:35	8.67	8.67
152	18/06/2022	06:49:35	8.56	18/06/2022	06:49:35	8.56	8.56
153	18/06/2022	07:04:35	8.98	18/06/2022	07:04:35	8.98	8.98
154	18/06/2022	07:19:35	9.12	18/06/2022	07:19:35	9.12	9.12
155	18/06/2022	07:34:35	9.23	18/06/2022	07:34:35	9.23	9.23
156	18/06/2022	07:49:35	9.41	18/06/2022	07:49:35	9.41	9.41
157	18/06/2022	08:04:35	10.1	18/06/2022	08:04:35	10.1	10.10
158	18/06/2022	08:19:35	10.2	18/06/2022	08:19:35	10.2	10.20
159	18/06/2022	08:34:35	11.76	18/06/2022	08:34:35	11.76	11.76
160	18/06/2022	08:49:35	11.35	18/06/2022	08:49:35	11.35	11.35
161	18/06/2022	09:04:35	11.63	18/06/2022	09:04:35	11.63	11.63
162	18/06/2022	09:19:35	11.63	18/06/2022	09:19:35	11.63	11.63
163	18/06/2022	09:34:35	11.74	18/06/2022	09:34:35	11.74	11.74
164	18/06/2022	09:49:35	11.35	18/06/2022	09:49:35	11.35	11.35
165	18/06/2022	10:04:35	11.73	18/06/2022	10:04:35	11.73	11.73
166	18/06/2022	10:19:35	10.9	18/06/2022	10:19:35	10.9	10.90
167	18/06/2022	10:34:35	11.35	18/06/2022	10:34:35	11.35	11.35
168	18/06/2022	10:49:35	12.453	18/06/2022	10:49:35	12.453	12.45
169	18/06/2022	11:04:35	12.24	18/06/2022	11:04:35	12.24	12.24
170	18/06/2022	11:19:35	12.52	18/06/2022	11:19:35	12.52	12.52
171	18/06/2022	11:34:35	12.62	18/06/2022	11:34:35	12.62	12.62
172	18/06/2022	11:49:35	12.63	18/06/2022	11:49:35	12.63	12.63
173	18/06/2022	12:04:35	12.34	18/06/2022	12:04:35	12.34	12.34
174	18/06/2022	12:19:35	12.72	18/06/2022	12:19:35	12.72	12.72
175	18/06/2022	12:34:35	12.72	18/06/2022	12:34:35	12.72	12.72
176	18/06/2022	12:49:35	12.725	18/06/2022	12:49:35	12.725	12.73
177	18/06/2022	13:04:35	12.34	18/06/2022	13:04:35	12.34	12.34
178	18/06/2022	13:19:35	12.73	18/06/2022	13:19:35	12.73	12.73
179	18/06/2022	13:34:35	12.35	18/06/2022	13:34:35	12.35	12.35
180	18/06/2022	13:49:35	12.9	18/06/2022	13:49:35	12.9	12.90
181	18/06/2022	14:04:35	11.96	18/06/2022	14:04:35	11.96	11.96
182	18/06/2022	14:19:35	12.56	18/06/2022	14:19:35	12.56	12.56
183	18/06/2022	14:34:35	12.73	18/06/2022	14:34:35	12.73	12.73
184	18/06/2022	14:49:35	12.73	18/06/2022	14:49:35	12.73	12.73
185	18/06/2022	15:04:35	12.34	18/06/2022	15:04:35	12.34	12.34
186	18/06/2022	15:19:35	12.73	18/06/2022	15:19:35	12.73	12.73
187	18/06/2022	15:34:35	12.74	18/06/2022	15:34:35	12.74	12.74
188	18/06/2022	15:49:35	11.89	18/06/2022	15:49:35	11.89	11.89
189	18/06/2022	16:04:35	12.76	18/06/2022	16:04:35	12.76	12.76
190	18/06/2022	16:19:35	12.52	18/06/2022	16:19:35	12.52	12.52
191	18/06/2022	16:34:35	12.43	18/06/2022	16:34:35	12.43	12.43
192	18/06/2022	16:49:35	12.36	18/06/2022	16:49:35	12.36	12.36
193	18/06/2022	17:04:35	11.34	18/06/2022	17:04:35	11.34	11.34
194	18/06/2022	17:19:35	11.23	18/06/2022	17:19:35	11.23	11.23
195	18/06/2022	17:34:35	11.42	18/06/2022	17:34:35	11.42	11.42
196	18/06/2022	17:49:35	11.52	18/06/2022	17:49:35	11.52	11.52
197	18/06/2022	18:04:35	11.74	18/06/2022	18:04:35	11.74	11.74
198	18/06/2022	18:19:35	11.63	18/06/2022	18:19:35	11.63	11.63
199	18/06/2022	18:34:35	11.35	18/06/2022	18:34:35	11.35	11.35
200	18/06/2022	18:49:35	11.34	18/06/2022	18:49:35	11.34	11.34
201	18/06/2022	19:04:35	11.34	18/06/2022	19:04:35	11.34	11.34

202	18/06/2022	19:19:35	11.73	18/06/2022	19:19:35	11.73	11.73
203	18/06/2022	19:34:35	11.89	18/06/2022	19:34:35	11.89	11.89
204	18/06/2022	19:49:35	11.53	18/06/2022	19:49:35	11.53	11.53
205	18/06/2022	20:04:35	11.95	18/06/2022	20:04:35	11.95	11.95
206	18/06/2022	20:19:35	10.3	18/06/2022	20:19:35	10.3	10.30
207	18/06/2022	20:34:35	10.24	18/06/2022	20:34:35	10.24	10.24
208	18/06/2022	20:49:35	10.42	18/06/2022	20:49:35	10.42	10.42
209	18/06/2022	21:04:35	10.25	18/06/2022	21:04:35	10.25	10.25
210	18/06/2022	21:19:35	10.1	18/06/2022	21:19:35	10.1	10.10
211	18/06/2022	21:34:35	10.2	18/06/2022	21:34:35	10.2	10.20
212	18/06/2022	21:49:35	11.76	18/06/2022	21:49:35	11.76	11.76
213	18/06/2022	22:04:35	11.35	18/06/2022	22:04:35	11.35	11.35
214	18/06/2022	22:19:35	11.63	18/06/2022	22:19:35	11.63	11.63
215	18/06/2022	22:34:35	11.63	18/06/2022	22:34:35	11.63	11.63
216	18/06/2022	22:49:35	11.74	18/06/2022	22:49:35	11.74	11.74
217	18/06/2022	23:04:35	11.35	18/06/2022	23:04:35	11.35	11.35
218	18/06/2022	23:19:35	11.73	18/06/2022	23:19:35	11.73	11.73
219	18/06/2022	23:34:35	10.9	18/06/2022	23:34:35	10.9	10.90
220	18/06/2022	23:49:35	10.12	18/06/2022	23:49:35	10.12	10.12
221	19/06/2022	00:04:35	9.25	19/06/2022	00:04:35	9.25	9.25
222	19/06/2022	00:19:35	10.2	19/06/2022	00:19:35	10.2	10.20
223	19/06/2022	00:34:35	10.23	19/06/2022	00:34:35	10.23	10.23
224	19/06/2022	00:49:35	10.43	19/06/2022	00:49:35	10.43	10.43
225	19/06/2022	01:04:35	9.98	19/06/2022	01:04:35	9.98	9.98
226	19/06/2022	01:19:35	11.2	19/06/2022	01:19:35	11.2	11.20
227	19/06/2022	01:34:35	10.56	19/06/2022	01:34:35	10.56	10.56
228	19/06/2022	01:49:35	10.32	19/06/2022	01:49:35	10.32	10.32
229	19/06/2022	02:04:35	9.4	19/06/2022	02:04:35	9.4	9.40
230	19/06/2022	02:19:35	9.35	19/06/2022	02:19:35	9.35	9.35
231	19/06/2022	02:34:35	8.89	19/06/2022	02:34:35	8.89	8.89
232	19/06/2022	02:49:35	8.76	19/06/2022	02:49:35	8.76	8.76
233	19/06/2022	03:04:35	8.65	19/06/2022	03:04:35	8.65	8.65
234	19/06/2022	03:19:35	8.45	19/06/2022	03:19:35	8.45	8.45
235	19/06/2022	03:34:35	8.67	19/06/2022	03:34:35	8.67	8.67
236	19/06/2022	03:49:35	8.78	19/06/2022	03:49:35	8.78	8.78
237	19/06/2022	04:04:35	9.45	19/06/2022	04:04:35	9.45	9.45
238	19/06/2022	04:19:35	9.34	19/06/2022	04:19:35	9.34	9.34
239	19/06/2022	04:34:35	9.23	19/06/2022	04:34:35	9.23	9.23
240	19/06/2022	04:49:35	8.67	19/06/2022	04:49:35	8.67	8.67
241	19/06/2022	05:04:35	8.56	19/06/2022	05:04:35	8.56	8.56
242	19/06/2022	05:19:35	8.98	19/06/2022	05:19:35	8.98	8.98
243	19/06/2022	05:34:35	9.12	19/06/2022	05:34:35	9.12	9.12
244	19/06/2022	05:49:35	9.23	19/06/2022	05:49:35	9.23	9.23
245	19/06/2022	06:04:35	9.41	19/06/2022	06:04:35	9.41	9.41
246	19/06/2022	06:19:35	10.1	19/06/2022	06:19:35	10.1	10.10
247	19/06/2022	06:34:35	10.2	19/06/2022	06:34:35	10.2	10.20
248	19/06/2022	06:49:35	10.43	19/06/2022	06:49:35	10.43	10.43
249	19/06/2022	07:04:35	10.53	19/06/2022	07:04:35	10.53	10.53
250	19/06/2022	07:19:35	11.34	19/06/2022	07:19:35	11.34	11.34
251	19/06/2022	07:34:35	11.53	19/06/2022	07:34:35	11.53	11.53
252	19/06/2022	07:49:35	11.63	19/06/2022	07:49:35	11.63	11.63

253	19/06/2022	08:04:35	11.87	19/06/2022	08:04:35	11.87	11.87
254	19/06/2022	08:19:35	12.54	19/06/2022	08:19:35	12.54	12.54
255	19/06/2022	08:34:35	12.34	19/06/2022	08:34:35	12.34	12.34
256	19/06/2022	08:49:35	12.93	19/06/2022	08:49:35	12.93	12.93
257	19/06/2022	09:04:35	12.34	19/06/2022	09:04:35	12.34	12.34
258	19/06/2022	09:19:35	11.54	19/06/2022	09:19:35	11.54	11.54
259	19/06/2022	09:34:35	11.36	19/06/2022	09:34:35	11.36	11.36
260	19/06/2022	09:49:35	11.63	19/06/2022	09:49:35	11.63	11.63
261	19/06/2022	10:04:35	12.42	19/06/2022	10:04:35	12.42	12.42
262	19/06/2022	10:19:35	11.53	19/06/2022	10:19:35	11.53	11.53
263	19/06/2022	10:34:35	11.62	19/06/2022	10:34:35	11.62	11.62
264	19/06/2022	10:49:35	12.53	19/06/2022	10:49:35	12.53	12.53
265	19/06/2022	11:04:35	13.1	19/06/2022	11:04:35	13.1	13.10
266	19/06/2022	11:19:35	12.72	19/06/2022	11:19:35	12.72	12.72
267	19/06/2022	11:34:35	12	19/06/2022	11:34:35	12	12.00
268	19/06/2022	11:49:35	11.34	19/06/2022	11:49:35	11.34	11.34
269	19/06/2022	12:04:35	10.2	19/06/2022	12:04:35	10.2	10.20
270	19/06/2022	12:19:35	10.52	19/06/2022	12:19:35	10.52	10.52
271	19/06/2022	12:34:35	10.23	19/06/2022	12:34:35	10.23	10.23
272	19/06/2022	12:49:35	10.42	19/06/2022	12:49:35	10.42	10.42
273	19/06/2022	13:04:35	11.63	19/06/2022	13:04:35	11.63	11.63
274	19/06/2022	13:19:35	11.87	19/06/2022	13:19:35	11.87	11.87
275	19/06/2022	13:34:35	12.54	19/06/2022	13:34:35	12.54	12.54
276	19/06/2022	13:49:35	12.34	19/06/2022	13:49:35	12.34	12.34
277	19/06/2022	14:04:35	12.93	19/06/2022	14:04:35	12.93	12.93
278	19/06/2022	14:19:35	12.34	19/06/2022	14:19:35	12.34	12.34
279	19/06/2022	14:34:35	11.54	19/06/2022	14:34:35	11.54	11.54
280	19/06/2022	14:49:35	11.36	19/06/2022	14:49:35	11.36	11.36
281	19/06/2022	15:04:35	11.53	19/06/2022	15:04:35	11.53	11.53
282	19/06/2022	15:19:35	11.62	19/06/2022	15:19:35	11.62	11.62
283	19/06/2022	15:34:35	12.53	19/06/2022	15:34:35	12.53	12.53
284	19/06/2022	15:49:35	13.1	19/06/2022	15:49:35	13.1	13.10
285	19/06/2022	16:04:35	12.72	19/06/2022	16:04:35	12.72	12.72
286	19/06/2022	16:19:35	12	19/06/2022	16:19:35	12	12.00
287	19/06/2022	16:34:35	11.34	19/06/2022	16:34:35	11.34	11.34
288	19/06/2022	16:49:35	10.2	19/06/2022	16:49:35	10.2	10.20
289	19/06/2022	17:04:35	10.52	19/06/2022	17:04:35	10.52	10.52
290	19/06/2022	17:19:35	10.23	19/06/2022	17:19:35	10.23	10.23
291	19/06/2022	17:34:35	11.24	19/06/2022	17:34:35	11.24	11.24
292	19/06/2022	17:49:35	11.85	19/06/2022	17:49:35	11.85	11.85
293	19/06/2022	18:04:35	11.76	19/06/2022	18:04:35	11.76	11.76
294	19/06/2022	18:19:35	11.96	19/06/2022	18:19:35	11.96	11.96
295	19/06/2022	18:34:35	11.56	19/06/2022	18:34:35	11.56	11.56
296	19/06/2022	18:49:35	11.35	19/06/2022	18:49:35	11.35	11.35
297	19/06/2022	19:04:35	11.34	19/06/2022	19:04:35	11.34	11.34
298	19/06/2022	19:19:35	11.74	19/06/2022	19:19:35	11.74	11.74
299	19/06/2022	19:34:35	12.1	19/06/2022	19:34:35	12.1	12.10
300	19/06/2022	19:49:35	10.23	19/06/2022	19:49:35	10.23	10.23
301	19/06/2022	20:04:35	10.53	19/06/2022	20:04:35	10.53	10.53
302	19/06/2022	20:19:35	10.35	19/06/2022	20:19:35	10.35	10.35
303	19/06/2022	20:34:35	10.63	19/06/2022	20:34:35	10.63	10.63

304	19/06/2022	20:49:35	10.78	19/06/2022	20:49:35	10.78	10.78
305	19/06/2022	21:04:35	11.23	19/06/2022	21:04:35	11.23	11.23
306	19/06/2022	21:19:35	11.34	19/06/2022	21:19:35	11.34	11.34
307	19/06/2022	21:34:35	11.42	19/06/2022	21:34:35	11.42	11.42
308	19/06/2022	21:49:35	10.23	19/06/2022	21:49:35	10.23	10.23
309	19/06/2022	22:04:35	10.45	19/06/2022	22:04:35	10.45	10.45
310	19/06/2022	22:19:35	10.73	19/06/2022	22:19:35	10.73	10.73
311	19/06/2022	22:34:35	10.78	19/06/2022	22:34:35	10.78	10.78
312	19/06/2022	22:49:35	10.24	19/06/2022	22:49:35	10.24	10.24
313	19/06/2022	23:04:35	9.89	19/06/2022	23:04:35	9.89	9.89
314	19/06/2022	23:19:35	10.11	19/06/2022	23:19:35	10.11	10.11
315	19/06/2022	23:34:35	10.34	19/06/2022	23:34:35	10.34	10.34
316	19/06/2022	23:49:35	10.53	19/06/2022	23:49:35	10.53	10.53
317	20/06/2022	00:04:35	10.43	20/06/2022	00:04:35	10.43	10.43
318	20/06/2022	00:19:35	10.43	20/06/2022	00:19:35	10.43	10.43
319	20/06/2022	00:34:35	10.68	20/06/2022	00:34:35	10.68	10.68
320	20/06/2022	00:49:35	9.76	20/06/2022	00:49:35	9.76	9.76
321	20/06/2022	01:04:35	9.48	20/06/2022	01:04:35	9.48	9.48
322	20/06/2022	01:19:35	9.79	20/06/2022	01:19:35	9.79	9.79
323	20/06/2022	01:34:35	10	20/06/2022	01:34:35	10	10.00
324	20/06/2022	01:49:35	10.24	20/06/2022	01:49:35	10.24	10.24
325	20/06/2022	02:04:35	9.53	20/06/2022	02:04:35	9.53	9.53
326	20/06/2022	02:19:35	9.43	20/06/2022	02:19:35	9.43	9.43
327	20/06/2022	02:34:35	10	20/06/2022	02:34:35	10	10.00
328	20/06/2022	02:49:35	8.98	20/06/2022	02:49:35	8.98	8.98
329	20/06/2022	03:04:35	8.92	20/06/2022	03:04:35	8.92	8.92
330	20/06/2022	03:19:35	9	20/06/2022	03:19:35	9	9.00
331	20/06/2022	03:34:35	8.87	20/06/2022	03:34:35	8.87	8.87
332	20/06/2022	03:49:35	8.72	20/06/2022	03:49:35	8.72	8.72
333	20/06/2022	04:04:35	8.92	20/06/2022	04:04:35	8.92	8.92
334	20/06/2022	04:19:35	9.4	20/06/2022	04:19:35	9.4	9.40
335	20/06/2022	04:34:35	9.35	20/06/2022	04:34:35	9.35	9.35
336	20/06/2022	04:49:35	8.89	20/06/2022	04:49:35	8.89	8.89
337	20/06/2022	05:04:35	8.76	20/06/2022	05:04:35	8.76	8.76
338	20/06/2022	05:19:35	8.65	20/06/2022	05:19:35	8.65	8.65
339	20/06/2022	05:34:35	8.45	20/06/2022	05:34:35	8.45	8.45
340	20/06/2022	05:49:35	8.67	20/06/2022	05:49:35	8.67	8.67
341	20/06/2022	06:04:35	8.78	20/06/2022	06:04:35	8.78	8.78
342	20/06/2022	06:19:35	9.45	20/06/2022	06:19:35	9.45	9.45
343	20/06/2022	06:34:35	9.34	20/06/2022	06:34:35	9.34	9.34
344	20/06/2022	06:49:35	9.23	20/06/2022	06:49:35	9.23	9.23
345	20/06/2022	07:04:35	8.67	20/06/2022	07:04:35	8.67	8.67
346	20/06/2022	07:19:35	8.56	20/06/2022	07:19:35	8.56	8.56
347	20/06/2022	07:34:35	8.98	20/06/2022	07:34:35	8.98	8.98
348	20/06/2022	07:49:35	9.12	20/06/2022	07:49:35	9.12	9.12
349	20/06/2022	08:04:35	9.23	20/06/2022	08:04:35	9.23	9.23
350	20/06/2022	08:19:35	9.41	20/06/2022	08:19:35	9.41	9.41
351	20/06/2022	08:34:35	10.1	20/06/2022	08:34:35	10.1	10.10
352	20/06/2022	08:49:35	10.2	20/06/2022	08:49:35	10.2	10.20
353	20/06/2022	09:04:35	11.76	20/06/2022	09:04:35	11.76	11.76
354	20/06/2022	09:19:35	11.35	20/06/2022	09:19:35	11.35	11.35

355	20/06/2022	09:34:35	11.63	20/06/2022	09:34:35	11.63	11.63
356	20/06/2022	09:49:35	11.63	20/06/2022	09:49:35	11.63	11.63
357	20/06/2022	10:04:35	11.74	20/06/2022	10:04:35	11.74	11.74
358	20/06/2022	10:19:35	11.35	20/06/2022	10:19:35	11.35	11.35
359	20/06/2022	10:34:35	11.73	20/06/2022	10:34:35	11.73	11.73
360	20/06/2022	10:49:35	10.9	20/06/2022	10:49:35	10.9	10.90
361	20/06/2022	11:04:35	11.35	20/06/2022	11:04:35	11.35	11.35
362	20/06/2022	11:19:35	12.453	20/06/2022	11:19:35	12.453	12.45
363	20/06/2022	11:34:35	12.24	20/06/2022	11:34:35	12.24	12.24
364	20/06/2022	11:49:35	12.52	20/06/2022	11:49:35	12.52	12.52
365	20/06/2022	12:04:35	12.62	20/06/2022	12:04:35	12.62	12.62
366	20/06/2022	12:19:35	12.63	20/06/2022	12:19:35	12.63	12.63
367	20/06/2022	12:34:35	12.34	20/06/2022	12:34:35	12.34	12.34
368	20/06/2022	12:49:35	12.72	20/06/2022	12:49:35	12.72	12.72
369	20/06/2022	13:04:35	12.72	20/06/2022	13:04:35	12.72	12.72
370	20/06/2022	13:19:35	12.725	20/06/2022	13:19:35	12.725	12.73
371	20/06/2022	13:34:35	12.34	20/06/2022	13:34:35	12.34	12.34
372	20/06/2022	13:49:35	12.73	20/06/2022	13:49:35	12.73	12.73
373	20/06/2022	14:04:35	12.35	20/06/2022	14:04:35	12.35	12.35
374	20/06/2022	14:19:35	12.9	20/06/2022	14:19:35	12.9	12.90
375	20/06/2022	14:34:35	11.96	20/06/2022	14:34:35	11.96	11.96
376	20/06/2022	14:49:35	12.56	20/06/2022	14:49:35	12.56	12.56
377	20/06/2022	15:04:35	12.73	20/06/2022	15:04:35	12.73	12.73
378	20/06/2022	15:19:35	12.73	20/06/2022	15:19:35	12.73	12.73
379	20/06/2022	15:34:35	12.34	20/06/2022	15:34:35	12.34	12.34
380	20/06/2022	15:49:35	12.73	20/06/2022	15:49:35	12.73	12.73
381	20/06/2022	16:04:35	12.74	20/06/2022	16:04:35	12.74	12.74
382	20/06/2022	16:19:35	11.89	20/06/2022	16:19:35	11.89	11.89
383	20/06/2022	16:34:35	12.76	20/06/2022	16:34:35	12.76	12.76
384	20/06/2022	16:49:35	12.52	20/06/2022	16:49:35	12.52	12.52
385	20/06/2022	17:04:35	12.43	20/06/2022	17:04:35	12.43	12.43
386	20/06/2022	17:19:35	12.36	20/06/2022	17:19:35	12.36	12.36
387	20/06/2022	17:34:35	11.34	20/06/2022	17:34:35	11.34	11.34
388	20/06/2022	17:49:35	11.23	20/06/2022	17:49:35	11.23	11.23
389	20/06/2022	18:04:35	11.42	20/06/2022	18:04:35	11.42	11.42
390	20/06/2022	18:19:35	11.52	20/06/2022	18:19:35	11.52	11.52
391	20/06/2022	18:34:35	11.74	20/06/2022	18:34:35	11.74	11.74
392	20/06/2022	18:49:35	11.63	20/06/2022	18:49:35	11.63	11.63
393	20/06/2022	19:04:35	11.35	20/06/2022	19:04:35	11.35	11.35
394	20/06/2022	19:19:35	11.34	20/06/2022	19:19:35	11.34	11.34
395	20/06/2022	19:34:35	11.34	20/06/2022	19:34:35	11.34	11.34
396	20/06/2022	19:49:35	11.73	20/06/2022	19:49:35	11.73	11.73
397	20/06/2022	20:04:35	11.89	20/06/2022	20:04:35	11.89	11.89
398	20/06/2022	20:19:35	11.53	20/06/2022	20:19:35	11.53	11.53
399	20/06/2022	20:34:35	11.95	20/06/2022	20:34:35	11.95	11.95
400	20/06/2022	20:49:35	10.3	20/06/2022	20:49:35	10.3	10.30
401	20/06/2022	21:04:35	10.24	20/06/2022	21:04:35	10.24	10.24
402	20/06/2022	21:19:35	10.42	20/06/2022	21:19:35	10.42	10.42
403	20/06/2022	21:34:35	10.25	20/06/2022	21:34:35	10.25	10.25
404	20/06/2022	21:49:35	10.1	20/06/2022	21:49:35	10.1	10.10
405	20/06/2022	22:04:35	10.2	20/06/2022	22:04:35	10.2	10.20

406	20/06/2022	22:19:35	11.76	20/06/2022	22:19:35	11.76	11.76
407	20/06/2022	22:34:35	11.35	20/06/2022	22:34:35	11.35	11.35
408	20/06/2022	22:49:35	11.63	20/06/2022	22:49:35	11.63	11.63
409	20/06/2022	23:04:35	11.63	20/06/2022	23:04:35	11.63	11.63
410	20/06/2022	23:19:35	11.74	20/06/2022	23:19:35	11.74	11.74
411	20/06/2022	23:34:35	11.35	20/06/2022	23:34:35	11.35	11.35
412	20/06/2022	23:49:35	11.73	20/06/2022	23:49:35	11.73	11.73
413	21/06/2022	00:04:35	10.9	21/06/2022	00:04:35	10.9	10.90
414	21/06/2022	00:19:35	9.19	21/06/2022	00:19:35	9.19	9.19
415	21/06/2022	00:34:35	10.2	21/06/2022	00:34:35	10.2	10.20
416	21/06/2022	00:49:35	10.23	21/06/2022	00:49:35	10.23	10.23
417	21/06/2022	01:04:35	10.43	21/06/2022	01:04:35	10.43	10.43
418	21/06/2022	01:19:35	9.98	21/06/2022	01:19:35	9.98	9.98
419	21/06/2022	01:34:35	11.2	21/06/2022	01:34:35	11.2	11.20
420	21/06/2022	01:49:35	10.56	21/06/2022	01:49:35	10.56	10.56
421	21/06/2022	02:04:35	10.32	21/06/2022	02:04:35	10.32	10.32
422	21/06/2022	02:19:35	9.4	21/06/2022	02:19:35	9.4	9.40
423	21/06/2022	02:34:35	9.35	21/06/2022	02:34:35	9.35	9.35
424	21/06/2022	02:49:35	8.89	21/06/2022	02:49:35	8.89	8.89
425	21/06/2022	03:04:35	8.76	21/06/2022	03:04:35	8.76	8.76
426	21/06/2022	03:19:35	8.65	21/06/2022	03:19:35	8.65	8.65
427	21/06/2022	03:34:35	8.45	21/06/2022	03:34:35	8.45	8.45
428	21/06/2022	03:49:35	8.67	21/06/2022	03:49:35	8.67	8.67
429	21/06/2022	04:04:35	8.78	21/06/2022	04:04:35	8.78	8.78
430	21/06/2022	04:19:35	9.45	21/06/2022	04:19:35	9.45	9.45
431	21/06/2022	04:34:35	9.34	21/06/2022	04:34:35	9.34	9.34
432	21/06/2022	04:49:35	9.23	21/06/2022	04:49:35	9.23	9.23
433	21/06/2022	05:04:35	8.67	21/06/2022	05:04:35	8.67	8.67
434	21/06/2022	05:19:35	8.56	21/06/2022	05:19:35	8.56	8.56
435	21/06/2022	05:34:35	8.98	21/06/2022	05:34:35	8.98	8.98
436	21/06/2022	05:49:35	9.12	21/06/2022	05:49:35	9.12	9.12
437	21/06/2022	06:04:35	9.23	21/06/2022	06:04:35	9.23	9.23
438	21/06/2022	06:19:35	9.41	21/06/2022	06:19:35	9.41	9.41
439	21/06/2022	06:34:35	10.1	21/06/2022	06:34:35	10.1	10.10
440	21/06/2022	06:49:35	10.2	21/06/2022	06:49:35	10.2	10.20
441	21/06/2022	07:04:35	10.43	21/06/2022	07:04:35	10.43	10.43
442	21/06/2022	07:19:35	10.53	21/06/2022	07:19:35	10.53	10.53
443	21/06/2022	07:34:35	11.34	21/06/2022	07:34:35	11.34	11.34
444	21/06/2022	07:49:35	11.53	21/06/2022	07:49:35	11.53	11.53
445	21/06/2022	08:04:35	11.63	21/06/2022	08:04:35	11.63	11.63
446	21/06/2022	08:19:35	11.87	21/06/2022	08:19:35	11.87	11.87
447	21/06/2022	08:34:35	12.54	21/06/2022	08:34:35	12.54	12.54
448	21/06/2022	08:49:35	12.34	21/06/2022	08:49:35	12.34	12.34
449	21/06/2022	09:04:35	12.93	21/06/2022	09:04:35	12.93	12.93
450	21/06/2022	09:19:35	12.34	21/06/2022	09:19:35	12.34	12.34
451	21/06/2022	09:34:35	11.54	21/06/2022	09:34:35	11.54	11.54
452	21/06/2022	09:49:35	11.36	21/06/2022	09:49:35	11.36	11.36
453	21/06/2022	10:04:35	11.63	21/06/2022	10:04:35	11.63	11.63
454	21/06/2022	10:19:35	12.42	21/06/2022	10:19:35	12.42	12.42
455	21/06/2022	10:34:35	11.53	21/06/2022	10:34:35	11.53	11.53
456	21/06/2022	10:49:35	11.62	21/06/2022	10:49:35	11.62	11.62

457	21/06/2022	11:04:35	12.53	21/06/2022	11:04:35	12.53	12.53
458	21/06/2022	11:19:35	13.1	21/06/2022	11:19:35	13.1	13.10
459	21/06/2022	11:34:35	12.72	21/06/2022	11:34:35	12.72	12.72
460	21/06/2022	11:49:35	12	21/06/2022	11:49:35	12	12.00
461	21/06/2022	12:04:35	11.34	21/06/2022	12:04:35	11.34	11.34
462	21/06/2022	12:19:35	10.2	21/06/2022	12:19:35	10.2	10.20
463	21/06/2022	12:34:35	10.52	21/06/2022	12:34:35	10.52	10.52
464	21/06/2022	12:49:35	10.23	21/06/2022	12:49:35	10.23	10.23
465	21/06/2022	13:04:35	10.42	21/06/2022	13:04:35	10.42	10.42
466	21/06/2022	13:19:35	11.63	21/06/2022	13:19:35	11.63	11.63
467	21/06/2022	13:34:35	11.87	21/06/2022	13:34:35	11.87	11.87
468	21/06/2022	13:49:35	12.54	21/06/2022	13:49:35	12.54	12.54
469	21/06/2022	14:04:35	12.34	21/06/2022	14:04:35	12.34	12.34
470	21/06/2022	14:19:35	12.93	21/06/2022	14:19:35	12.93	12.93
471	21/06/2022	14:34:35	12.34	21/06/2022	14:34:35	12.34	12.34
472	21/06/2022	14:49:35	11.54	21/06/2022	14:49:35	11.54	11.54
473	21/06/2022	15:04:35	11.36	21/06/2022	15:04:35	11.36	11.36
474	21/06/2022	15:19:35	11.53	21/06/2022	15:19:35	11.53	11.53
475	21/06/2022	15:34:35	11.62	21/06/2022	15:34:35	11.62	11.62
476	21/06/2022	15:49:35	12.53	21/06/2022	15:49:35	12.53	12.53
477	21/06/2022	16:04:35	13.1	21/06/2022	16:04:35	13.1	13.10
478	21/06/2022	16:19:35	12.72	21/06/2022	16:19:35	12.72	12.72
479	21/06/2022	16:34:35	12	21/06/2022	16:34:35	12	12.00
480	21/06/2022	16:49:35	11.34	21/06/2022	16:49:35	11.34	11.34
481	21/06/2022	17:04:35	10.2	21/06/2022	17:04:35	10.2	10.20
482	21/06/2022	17:19:35	10.52	21/06/2022	17:19:35	10.52	10.52
483	21/06/2022	17:34:35	10.23	21/06/2022	17:34:35	10.23	10.23
484	21/06/2022	17:49:35	11.24	21/06/2022	17:49:35	11.24	11.24
485	21/06/2022	18:04:35	11.85	21/06/2022	18:04:35	11.85	11.85
486	21/06/2022	18:19:35	11.76	21/06/2022	18:19:35	11.76	11.76
487	21/06/2022	18:34:35	11.96	21/06/2022	18:34:35	11.96	11.96
488	21/06/2022	18:49:35	11.56	21/06/2022	18:49:35	11.56	11.56
489	21/06/2022	19:04:35	11.35	21/06/2022	19:04:35	11.35	11.35
490	21/06/2022	19:19:35	11.34	21/06/2022	19:19:35	11.34	11.34
491	21/06/2022	19:34:35	11.74	21/06/2022	19:34:35	11.74	11.74
492	21/06/2022	19:49:35	12.1	21/06/2022	19:49:35	12.1	12.10
493	21/06/2022	20:04:35	10.23	21/06/2022	20:04:35	10.23	10.23
494	21/06/2022	20:19:35	10.53	21/06/2022	20:19:35	10.53	10.53
495	21/06/2022	20:34:35	10.35	21/06/2022	20:34:35	10.35	10.35
496	21/06/2022	20:49:35	10.63	21/06/2022	20:49:35	10.63	10.63
497	21/06/2022	21:04:35	10.78	21/06/2022	21:04:35	10.78	10.78
498	21/06/2022	21:19:35	11.23	21/06/2022	21:19:35	11.23	11.23
499	21/06/2022	21:34:35	11.34	21/06/2022	21:34:35	11.34	11.34
500	21/06/2022	21:49:35	11.42	21/06/2022	21:49:35	11.42	11.42
501	21/06/2022	22:04:35	10.23	21/06/2022	22:04:35	10.23	10.23
502	21/06/2022	22:19:35	10.45	21/06/2022	22:19:35	10.45	10.45
503	21/06/2022	22:34:35	10.73	21/06/2022	22:34:35	10.73	10.73
504	21/06/2022	22:49:35	10.78	21/06/2022	22:49:35	10.78	10.78
505	21/06/2022	23:04:35	10.24	21/06/2022	23:04:35	10.24	10.24
506	21/06/2022	23:19:35	9.89	21/06/2022	23:19:35	9.89	9.89
507	21/06/2022	23:34:35	10.11	21/06/2022	23:34:35	10.11	10.11

508	21/06/2022	23:49:35	10.34	21/06/2022	23:49:35	10.34	10.34
509	22/06/2022	00:04:35	10.53	22/06/2022	00:04:35	10.53	10.53
510	22/06/2022	00:19:35	10.43	22/06/2022	00:19:35	10.43	10.43
511	22/06/2022	00:34:35	10.53	22/06/2022	00:34:35	10.53	10.53
512	22/06/2022	00:49:35	10.43	22/06/2022	00:49:35	10.43	10.43
513	22/06/2022	01:04:35	10.43	22/06/2022	01:04:35	10.43	10.43
514	22/06/2022	01:19:35	10.68	22/06/2022	01:19:35	10.68	10.68
515	22/06/2022	01:34:35	9.76	22/06/2022	01:34:35	9.76	9.76
516	22/06/2022	01:49:35	9.48	22/06/2022	01:49:35	9.48	9.48
517	22/06/2022	02:04:35	9.79	22/06/2022	02:04:35	9.79	9.79
518	22/06/2022	02:19:35	10	22/06/2022	02:19:35	10	10.00
519	22/06/2022	02:34:35	10.24	22/06/2022	02:34:35	10.24	10.24
520	22/06/2022	02:49:35	9.53	22/06/2022	02:49:35	9.53	9.53
521	22/06/2022	03:04:35	9.43	22/06/2022	03:04:35	9.43	9.43
522	22/06/2022	03:19:35	10	22/06/2022	03:19:35	10	10.00
523	22/06/2022	03:34:35	8.98	22/06/2022	03:34:35	8.98	8.98
524	22/06/2022	03:49:35	8.92	22/06/2022	03:49:35	8.92	8.92
525	22/06/2022	04:04:35	9	22/06/2022	04:04:35	9	9.00
526	22/06/2022	04:19:35	8.87	22/06/2022	04:19:35	8.87	8.87
527	22/06/2022	04:34:35	8.72	22/06/2022	04:34:35	8.72	8.72
528	22/06/2022	04:49:35	8.92	22/06/2022	04:49:35	8.92	8.92
529	22/06/2022	05:04:35	9.4	22/06/2022	05:04:35	9.4	9.40
530	22/06/2022	05:19:35	9.35	22/06/2022	05:19:35	9.35	9.35
531	22/06/2022	05:34:35	8.89	22/06/2022	05:34:35	8.89	8.89
532	22/06/2022	05:49:35	8.76	22/06/2022	05:49:35	8.76	8.76
533	22/06/2022	06:04:35	8.65	22/06/2022	06:04:35	8.65	8.65
534	22/06/2022	06:19:35	8.45	22/06/2022	06:19:35	8.45	8.45
535	22/06/2022	06:34:35	8.67	22/06/2022	06:34:35	8.67	8.67
536	22/06/2022	06:49:35	8.78	22/06/2022	06:49:35	8.78	8.78
537	22/06/2022	07:04:35	9.45	22/06/2022	07:04:35	9.45	9.45
538	22/06/2022	07:19:35	9.34	22/06/2022	07:19:35	9.34	9.34
539	22/06/2022	07:34:35	9.23	22/06/2022	07:34:35	9.23	9.23
540	22/06/2022	07:49:35	8.67	22/06/2022	07:49:35	8.67	8.67
541	22/06/2022	08:04:35	8.56	22/06/2022	08:04:35	8.56	8.56
542	22/06/2022	08:19:35	8.98	22/06/2022	08:19:35	8.98	8.98
543	22/06/2022	08:34:35	9.12	22/06/2022	08:34:35	9.12	9.12
544	22/06/2022	08:49:35	9.23	22/06/2022	08:49:35	9.23	9.23
545	22/06/2022	09:04:35	9.41	22/06/2022	09:04:35	9.41	9.41
546	22/06/2022	09:19:35	10.1	22/06/2022	09:19:35	10.1	10.10
547	22/06/2022	09:34:35	10.2	22/06/2022	09:34:35	10.2	10.20
548	22/06/2022	09:49:35	11.76	22/06/2022	09:49:35	11.76	11.76
549	22/06/2022	10:04:35	11.35	22/06/2022	10:04:35	11.35	11.35
550	22/06/2022	10:19:35	11.63	22/06/2022	10:19:35	11.63	11.63
551	22/06/2022	10:34:35	11.63	22/06/2022	10:34:35	11.63	11.63
552	22/06/2022	10:49:35	11.74	22/06/2022	10:49:35	11.74	11.74
553	22/06/2022	11:04:35	11.35	22/06/2022	11:04:35	11.35	11.35
554	22/06/2022	11:19:35	11.73	22/06/2022	11:19:35	11.73	11.73
555	22/06/2022	11:34:35	10.9	22/06/2022	11:34:35	10.9	10.90
556	22/06/2022	11:49:35	11.35	22/06/2022	11:49:35	11.35	11.35
557	22/06/2022	12:04:35	12.453	22/06/2022	12:04:35	12.453	12.45
558	22/06/2022	12:19:35	12.24	22/06/2022	12:19:35	12.24	12.24

559	22/06/2022	12:34:35	12.52	22/06/2022	12:34:35	12.52	12.52
560	22/06/2022	12:49:35	12.62	22/06/2022	12:49:35	12.62	12.62
561	22/06/2022	13:04:35	12.63	22/06/2022	13:04:35	12.63	12.63
562	22/06/2022	13:19:35	12.34	22/06/2022	13:19:35	12.34	12.34
563	22/06/2022	13:34:35	12.72	22/06/2022	13:34:35	12.72	12.72
564	22/06/2022	13:49:35	12.72	22/06/2022	13:49:35	12.72	12.72
565	22/06/2022	14:04:35	12.725	22/06/2022	14:04:35	12.725	12.73
566	22/06/2022	14:19:35	12.34	22/06/2022	14:19:35	12.34	12.34
567	22/06/2022	14:34:35	12.73	22/06/2022	14:34:35	12.73	12.73
568	22/06/2022	14:49:35	12.35	22/06/2022	14:49:35	12.35	12.35
569	22/06/2022	15:04:35	12.9	22/06/2022	15:04:35	12.9	12.90
570	22/06/2022	15:19:35	11.96	22/06/2022	15:19:35	11.96	11.96
571	22/06/2022	15:34:35	12.56	22/06/2022	15:34:35	12.56	12.56
572	22/06/2022	15:49:35	12.73	22/06/2022	15:49:35	12.73	12.73
573	22/06/2022	16:04:35	12.73	22/06/2022	16:04:35	12.73	12.73
574	22/06/2022	16:19:35	12.34	22/06/2022	16:19:35	12.34	12.34
575	22/06/2022	16:34:35	12.73	22/06/2022	16:34:35	12.73	12.73
576	22/06/2022	16:49:35	12.74	22/06/2022	16:49:35	12.74	12.74
577	22/06/2022	17:04:35	11.89	22/06/2022	17:04:35	11.89	11.89
578	22/06/2022	17:19:35	12.76	22/06/2022	17:19:35	12.76	12.76
579	22/06/2022	17:34:35	12.52	22/06/2022	17:34:35	12.52	12.52
580	22/06/2022	17:49:35	12.43	22/06/2022	17:49:35	12.43	12.43
581	22/06/2022	18:04:35	12.36	22/06/2022	18:04:35	12.36	12.36
582	22/06/2022	18:19:35	11.34	22/06/2022	18:19:35	11.34	11.34
583	22/06/2022	18:34:35	11.23	22/06/2022	18:34:35	11.23	11.23
584	22/06/2022	18:49:35	11.42	22/06/2022	18:49:35	11.42	11.42
585	22/06/2022	19:04:35	11.52	22/06/2022	19:04:35	11.52	11.52
586	22/06/2022	19:19:35	11.74	22/06/2022	19:19:35	11.74	11.74
587	22/06/2022	19:34:35	11.63	22/06/2022	19:34:35	11.63	11.63
588	22/06/2022	19:49:35	11.35	22/06/2022	19:49:35	11.35	11.35
589	22/06/2022	20:04:35	11.34	22/06/2022	20:04:35	11.34	11.34
590	22/06/2022	20:19:35	11.34	22/06/2022	20:19:35	11.34	11.34
591	22/06/2022	20:34:35	11.73	22/06/2022	20:34:35	11.73	11.73
592	22/06/2022	20:49:35	11.89	22/06/2022	20:49:35	11.89	11.89
593	22/06/2022	21:04:35	11.53	22/06/2022	21:04:35	11.53	11.53
594	22/06/2022	21:19:35	11.95	22/06/2022	21:19:35	11.95	11.95
595	22/06/2022	21:34:35	10.3	22/06/2022	21:34:35	10.3	10.30
596	22/06/2022	21:49:35	10.24	22/06/2022	21:49:35	10.24	10.24
597	22/06/2022	22:04:35	10.42	22/06/2022	22:04:35	10.42	10.42
598	22/06/2022	22:19:35	10.25	22/06/2022	22:19:35	10.25	10.25
599	22/06/2022	22:34:35	10.1	22/06/2022	22:34:35	10.1	10.10
600	22/06/2022	22:49:35	10.2	22/06/2022	22:49:35	10.2	10.20
601	22/06/2022	23:04:35	11.76	22/06/2022	23:04:35	11.76	11.76
602	22/06/2022	23:19:35	11.35	22/06/2022	23:19:35	11.35	11.35
603	22/06/2022	23:34:35	11.63	22/06/2022	23:34:35	11.63	11.63
604	22/06/2022	23:49:35	11.63	22/06/2022	23:49:35	11.63	11.63
605	23/06/2022	00:04:35	11.74	23/06/2022	00:04:35	11.74	11.74
606	23/06/2022	00:19:35	11.35	23/06/2022	00:19:35	11.35	11.35
607	23/06/2022	00:34:35	11.73	23/06/2022	00:34:35	11.73	11.73
608	23/06/2022	00:49:35	10.9	23/06/2022	00:49:35	10.9	10.90
609	23/06/2022	01:04:35	10.43	23/06/2022	01:04:35	10.43	10.43

610	23/06/2022	01:19:35	10.68	23/06/2022	01:19:35	10.68	10.68
611	23/06/2022	01:34:35	9.76	23/06/2022	01:34:35	9.76	9.76
612	23/06/2022	01:49:35	9.48	23/06/2022	01:49:35	9.48	9.48
613	23/06/2022	02:04:35	9.79	23/06/2022	02:04:35	9.79	9.79
614	23/06/2022	02:19:35	10	23/06/2022	02:19:35	10	10.00
615	23/06/2022	02:34:35	10.24	23/06/2022	02:34:35	10.24	10.24
616	23/06/2022	02:49:35	9.53	23/06/2022	02:49:35	9.53	9.53
617	23/06/2022	03:04:35	9.43	23/06/2022	03:04:35	9.43	9.43
618	23/06/2022	03:19:35	10	23/06/2022	03:19:35	10	10.00
619	23/06/2022	03:34:35	8.98	23/06/2022	03:34:35	8.98	8.98
620	23/06/2022	03:49:35	8.92	23/06/2022	03:49:35	8.92	8.92
621	23/06/2022	04:04:35	9	23/06/2022	04:04:35	9	9.00
622	23/06/2022	04:19:35	8.87	23/06/2022	04:19:35	8.87	8.87
623	23/06/2022	04:34:35	8.72	23/06/2022	04:34:35	8.72	8.72
624	23/06/2022	04:49:35	8.92	23/06/2022	04:49:35	8.92	8.92
625	23/06/2022	05:04:35	9.4	23/06/2022	05:04:35	9.4	9.40
626	23/06/2022	05:19:35	9.35	23/06/2022	05:19:35	9.35	9.35
627	23/06/2022	05:34:35	8.89	23/06/2022	05:34:35	8.89	8.89
628	23/06/2022	05:49:35	8.76	23/06/2022	05:49:35	8.76	8.76
629	23/06/2022	06:04:35	8.65	23/06/2022	06:04:35	8.65	8.65
630	23/06/2022	06:19:35	8.45	23/06/2022	06:19:35	8.45	8.45
631	23/06/2022	06:34:35	8.67	23/06/2022	06:34:35	8.67	8.67
632	23/06/2022	06:49:35	8.78	23/06/2022	06:49:35	8.78	8.78
633	23/06/2022	07:04:35	9.45	23/06/2022	07:04:35	9.45	9.45
634	23/06/2022	07:19:35	9.34	23/06/2022	07:19:35	9.34	9.34
635	23/06/2022	07:34:35	9.23	23/06/2022	07:34:35	9.23	9.23
636	23/06/2022	07:49:35	8.67	23/06/2022	07:49:35	8.67	8.67
637	23/06/2022	08:04:35	8.56	23/06/2022	08:04:35	8.56	8.56
638	23/06/2022	08:19:35	8.98	23/06/2022	08:19:35	8.98	8.98
639	23/06/2022	08:34:35	9.12	23/06/2022	08:34:35	9.12	9.12
640	23/06/2022	08:49:35	9.23	23/06/2022	08:49:35	9.23	9.23
641	23/06/2022	09:04:35	9.41	23/06/2022	09:04:35	9.41	9.41
642	23/06/2022	09:19:35	10.1	23/06/2022	09:19:35	10.1	10.10
643	23/06/2022	09:34:35	10.2	23/06/2022	09:34:35	10.2	10.20
644	23/06/2022	09:49:35	11.76	23/06/2022	09:49:35	11.76	11.76
645	23/06/2022	10:04:35	11.35	23/06/2022	10:04:35	11.35	11.35
646	23/06/2022	10:19:35	11.63	23/06/2022	10:19:35	11.63	11.63
647	23/06/2022	10:34:35	11.63	23/06/2022	10:34:35	11.63	11.63
648	23/06/2022	10:49:35	11.74	23/06/2022	10:49:35	11.74	11.74
649	23/06/2022	11:04:35	11.35	23/06/2022	11:04:35	11.35	11.35
650	23/06/2022	11:19:35	11.73	23/06/2022	11:19:35	11.73	11.73
651	23/06/2022	11:34:35	10.9	23/06/2022	11:34:35	10.9	10.90
652	23/06/2022	11:49:35	11.35	23/06/2022	11:49:35	11.35	11.35
653	23/06/2022	12:04:35	12.453	23/06/2022	12:04:35	12.453	12.45
654	23/06/2022	12:19:35	12.24	23/06/2022	12:19:35	12.24	12.24
655	23/06/2022	12:34:35	12.52	23/06/2022	12:34:35	12.52	12.52
656	23/06/2022	12:49:35	12.62	23/06/2022	12:49:35	12.62	12.62
657	23/06/2022	13:04:35	12.63	23/06/2022	13:04:35	12.63	12.63
658	23/06/2022	13:19:35	12.34	23/06/2022	13:19:35	12.34	12.34
659	23/06/2022	13:34:35	12.72	23/06/2022	13:34:35	12.72	12.72
660	23/06/2022	13:49:35	12.72	23/06/2022	13:49:35	12.72	12.72

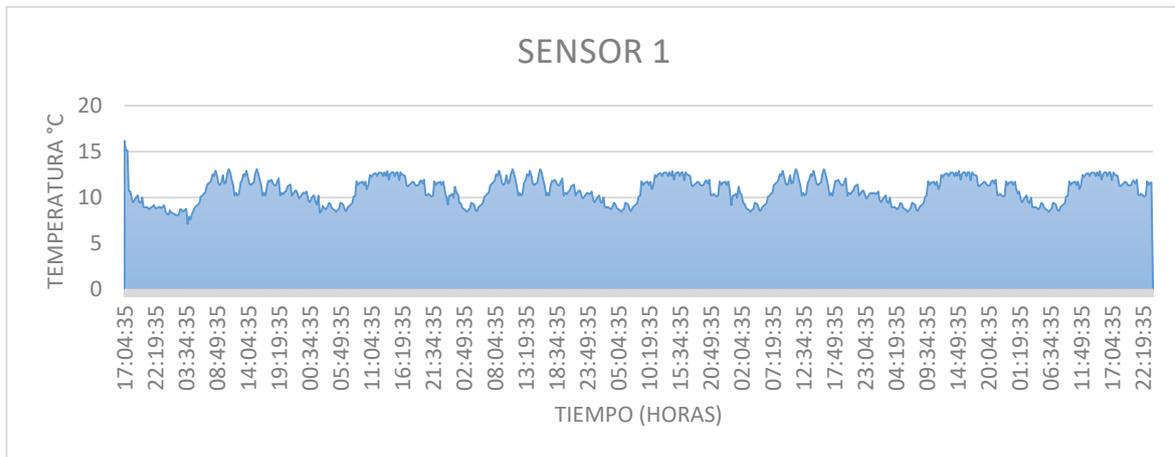
661	23/06/2022	14:04:35	12.725	23/06/2022	14:04:35	12.725	12.73
662	23/06/2022	14:19:35	12.34	23/06/2022	14:19:35	12.34	12.34
663	23/06/2022	14:34:35	12.73	23/06/2022	14:34:35	12.73	12.73
664	23/06/2022	14:49:35	12.35	23/06/2022	14:49:35	12.35	12.35
665	23/06/2022	15:04:35	12.9	23/06/2022	15:04:35	12.9	12.90
666	23/06/2022	15:19:35	11.96	23/06/2022	15:19:35	11.96	11.96
667	23/06/2022	15:34:35	12.56	23/06/2022	15:34:35	12.56	12.56
668	23/06/2022	15:49:35	12.73	23/06/2022	15:49:35	12.73	12.73
669	23/06/2022	16:04:35	12.73	23/06/2022	16:04:35	12.73	12.73
670	23/06/2022	16:19:35	12.34	23/06/2022	16:19:35	12.34	12.34
671	23/06/2022	16:34:35	12.73	23/06/2022	16:34:35	12.73	12.73
672	23/06/2022	16:49:35	12.74	23/06/2022	16:49:35	12.74	12.74
673	23/06/2022	17:04:35	11.89	23/06/2022	17:04:35	11.89	11.89
674	23/06/2022	17:19:35	12.76	23/06/2022	17:19:35	12.76	12.76
675	23/06/2022	17:34:35	12.52	23/06/2022	17:34:35	12.52	12.52
676	23/06/2022	17:49:35	12.43	23/06/2022	17:49:35	12.43	12.43
677	23/06/2022	18:04:35	12.36	23/06/2022	18:04:35	12.36	12.36
678	23/06/2022	18:19:35	11.34	23/06/2022	18:19:35	11.34	11.34
679	23/06/2022	18:34:35	11.23	23/06/2022	18:34:35	11.23	11.23
680	23/06/2022	18:49:35	11.42	23/06/2022	18:49:35	11.42	11.42
681	23/06/2022	19:04:35	11.52	23/06/2022	19:04:35	11.52	11.52
682	23/06/2022	19:19:35	11.74	23/06/2022	19:19:35	11.74	11.74
683	23/06/2022	19:34:35	11.63	23/06/2022	19:34:35	11.63	11.63
684	23/06/2022	19:49:35	11.35	23/06/2022	19:49:35	11.35	11.35
685	23/06/2022	20:04:35	11.34	23/06/2022	20:04:35	11.34	11.34
686	23/06/2022	20:19:35	11.34	23/06/2022	20:19:35	11.34	11.34
687	23/06/2022	20:34:35	11.73	23/06/2022	20:34:35	11.73	11.73
688	23/06/2022	20:49:35	11.89	23/06/2022	20:49:35	11.89	11.89
689	23/06/2022	21:04:35	11.53	23/06/2022	21:04:35	11.53	11.53
690	23/06/2022	21:19:35	11.95	23/06/2022	21:19:35	11.95	11.95
691	23/06/2022	21:34:35	10.3	23/06/2022	21:34:35	10.3	10.30
692	23/06/2022	21:49:35	10.24	23/06/2022	21:49:35	10.24	10.24
693	23/06/2022	22:04:35	10.42	23/06/2022	22:04:35	10.42	10.42
694	23/06/2022	22:19:35	10.25	23/06/2022	22:19:35	10.25	10.25
695	23/06/2022	22:34:35	10.1	23/06/2022	22:34:35	10.1	10.10
696	23/06/2022	22:49:35	10.2	23/06/2022	22:49:35	10.2	10.20
697	23/06/2022	23:04:35	11.76	23/06/2022	23:04:35	11.76	11.76
698	23/06/2022	23:19:35	11.35	23/06/2022	23:19:35	11.35	11.35
699	23/06/2022	23:34:35	11.63	23/06/2022	23:34:35	11.63	11.63
700	23/06/2022	23:49:35	11.63	23/06/2022	23:49:35	11.63	11.63

Fuente: propia

Construcción del perfil temperatura – tiempo, Seguidamente en los **gráficos 37 y 38**, se aprecia el perfil térmico de los sensores 1 y 2 durante los 7 días, las primeras 24 hrs. el medio de curado fue el medio ambiente por lo

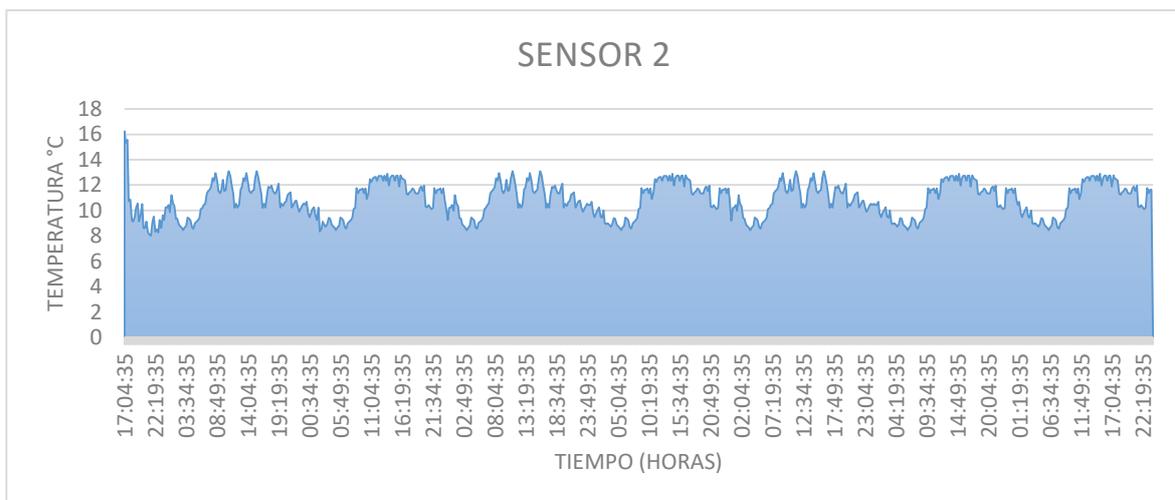
que la temperatura inicial fue de 16.13°C en la primera probeta, mientras que en la segunda probeta se registra una temperatura de 16.23°C y posterior a esto se introdujeron en una cámara de curado manteniéndolas a temperatura ambiente, de esta forma se puede observar el desarrollo de la temperatura durante el día y la noche durante las 168 horas (7 días), en la **figura 39**, se muestra el perfil térmico de los dos sensores donde se aprecia que la diferencia térmica entre ambos es mínima, casi insignificante.

Figura 38. gráfico de la curva de temperatura – tiempo (sensor 1)



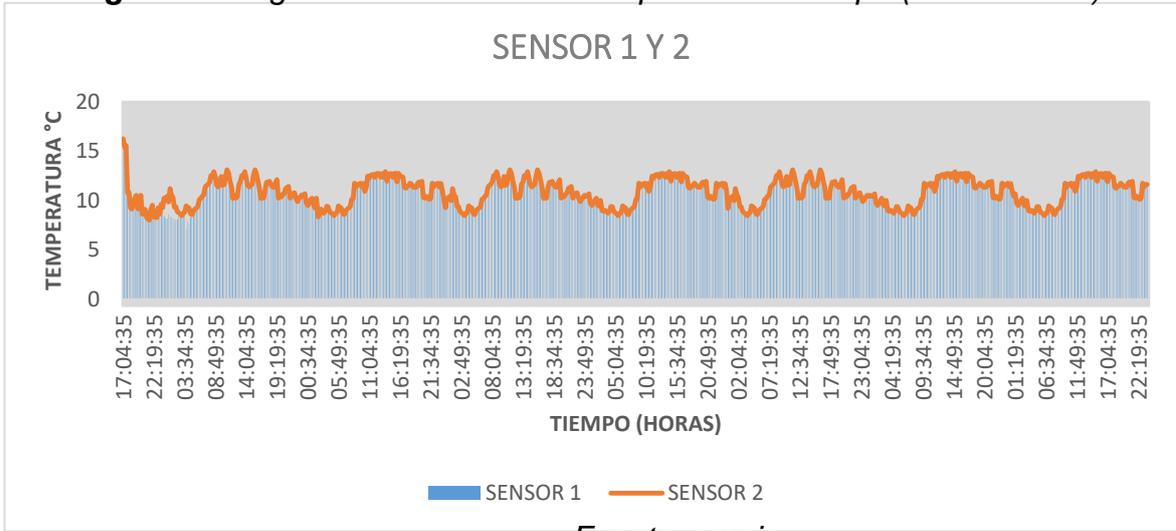
Fuente: propia

Figura 39. gráfico de la curva de temperatura – tiempo (sensor 2)



Fuente: propia

Figura 40. gráfico de la curva de temperatura – tiempo (sensor 1 Y 2)



Fuente: propia

A continuación, en el **grafico 40**, se puede ver perfil de la temperatura promedio entre los dos termómetros digitales, donde se ve que la temperatura promedio máxima alcanzada fue de 16.8°C esto se debe a que la mezcla se preparó en condiciones de temperatura no controlada, la temperatura promedio mínima fue de 8.29°C durante la noche y la temperatura máxima alcanza durante el día fue de 13.1 °C

Figura 41. gráfico de la curva de temperatura – tiempo (PROMEDIO)



Fuente: propia

Determinación de la madurez del concreto, seguidamente se muestra los resultados de la determinación de la madurez del concreto en función a la temperatura y tiempo, para determinar la madurez existen varias teorías, para esta investigación se utilizó la teoría de: **Nurse - Saúl (factor temperatura - tiempo)**, el cual está considerado en la NTP 339.217 - 2016., usando la siguiente ecuación.

$$M = \sum_0^t (T - T_0) \Delta t$$

Teoría de Nurse-Saúl

Dónde:

- M: El índice de madurez, en (°C-horas o °C-días).
- T: Temperatura promedio del concreto, en °C, durante el periodo del intervalo de tiempo Δt .
- To: Datum de temperatura. (por lo general 0°C)
- t: Tiempo transcurrido.
- Δt : Intervalo de tiempo (días u horas).

Temperatura datum (To), a continuación, un dato importante a tener en cuenta es la temperatura datan, la norma ASTM C1074 establece que, para el cemento tipo I con un rango de curado entre 0 y 40°C, la temperatura de referencia recomendada es de **0°C**, en la mayoría de los casos se considera un enfoque conservador, ya que supone que no hay ganancia de resistencia si la temperatura del hormigón cae por debajo del punto de congelación. Dado que el hormigón no puede perder resistencia mientras se hidrata.

A continuación, en la **tabla 15**, se muestra los resultados de la madurez las cuales fueron determinadas haciendo uso de la ecuación de **Nurse - Saúl (factor temperatura - tiempo)** en cada una de las edades de rotura de probetas que son: **20h, 24h, 38h, 42h, 48h, 73h, 118h, 168h**, respectivamente, estos resultados nos permitirán graficar la curva de calibración resistencia – madurez.

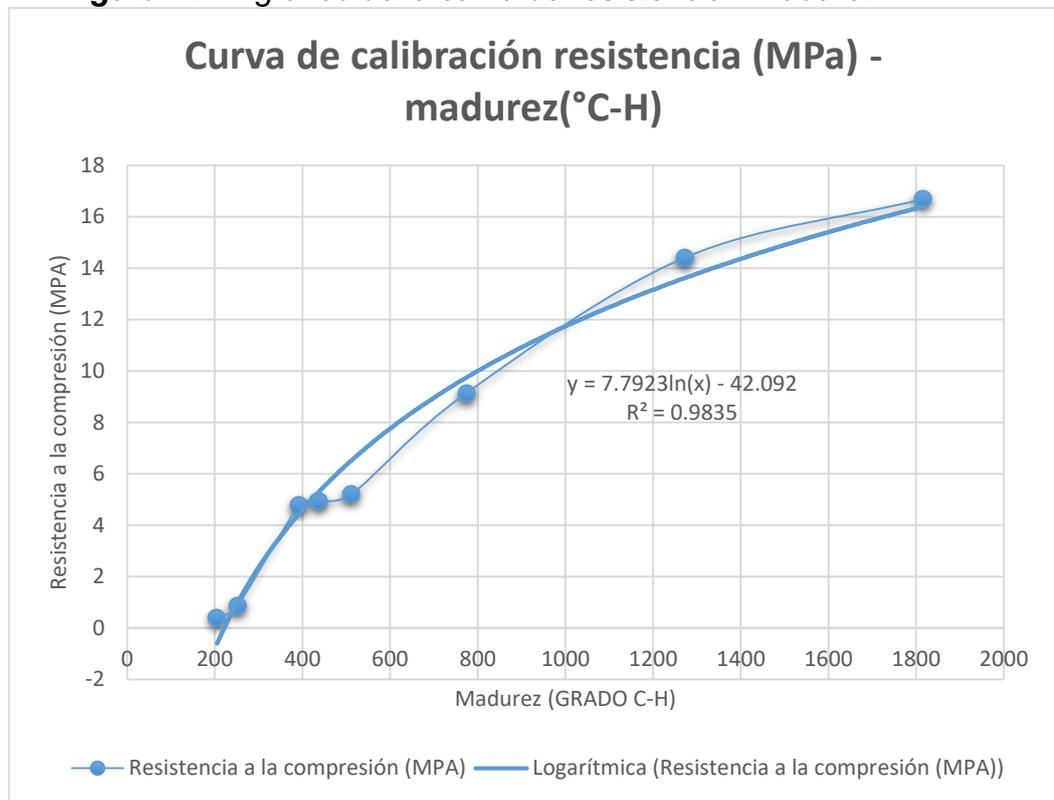
Tabla 14. *tabla de madurez - resistencia*

Horas/Días	Madurez (°C-hrs.)	Resistencia (kg/cm2)	Resistencia (MPa)
20h	205.2515	4.07	0.4
24h	252.4615	8.63	0.86
38h	392.9415	47.8	4.78
42h	436.98975	49.30	4.93
48h	511.911	52	5.2
72h	774.5485	91.40	9.14
118h	1273.0455	144.13	14.41
168h	1815.637	166.73	16.67

Fuente: propia

Construcción de la curva resistencia – madurez, a continuación, usando los datos de la tabla 15, se procedió a realizar el grafico de correlación entre la madurez y resistencia, el cual viene a ser, la curva de calibración resistencia – madurez como se aprecia en la **figura 41**, la función logarítmica generada a partir de esta curva nos permitirá estimar resistencias en tiempo real, la función logarítmica que está por encima de la curva entre las 200 y 1000 (GRADOS C-H) madurez, nos indica que se tiene alta confiabilidad al estimar resistencia en ese intervalo, y la función logarítmica que está por debajo de la curva entre las 1000 y 1800 (GRADOS C-H) madurez, nos indica que la confiabilidad para estimar resistencia en ese punto va disminuyendo.

Figura 42. gráfico de la curva de resistencia - madurez



Fuente: propia

Validación de la curva de calibración resistencia – madurez, para que la curva sea válida el valor de la regresión (R^2) debe ser mayor a **0.95**, ($R^2 > 0.95$), en el gráfico se puede apreciar que $R^2 = 0.9835$, por lo que esta correlación es positiva y bastante alta, entonces a medida que aumente la madurez también se incrementará la resistencia, por tanto la curva es válida y se puede continuar.

Estimación de la resistencia a la compresión a partir de la curva de calibración resistencia – madurez, mediante la curva de correlación resistencia (MPa) y madurez (°C-H) se genera una ecuación logarítmica el

cual nos permitirá estimar la resistencia in-situ, en cualquier lugar donde se use el mismo diseño de mezcla que se usó para calibrar dicha curva en función a la madurez.

A continuación, se muestra la ecuación general que está establecido en la NTP 339.217 – 2016, para estimar la resistencia en función a la madurez del concreto.

$$f'c = a + b \log(M)$$

Dónde:

- $f'c$: Resistencia del concreto
- a, b : Coeficientes adimensionales
- M : Madurez obtenida in-situ

A continuación, se muestra la función logarítmica obtenida de la curva de calibración resistencia – madurez, mostrado en la **figura x**

$$y = 7.7923 \ln(x) - 42.092$$

Esta ecuación se trabajará en log base 10 y finalmente se tendrá la siguiente ecuación:

$$y = 17.9456669 \log(x) - 42.092$$

dónde:

$$a = -42.092$$

$$b = 17.9456669$$

$$x = \text{Madurez}$$

siendo la ecuación final de la siguiente manera:

$$f'c = 17.9456669 \log(M) - 42.092$$

$f'c$ = Resistencia a la compresión

M = Madurez

esta ecuación nos permitirá estimar resistencia a la compresión del concreto en tiempo real, solamente con un único dato, el de la madurez en función al historial de temperatura – tiempo, el cual puede ser determinado en cualquier lugar dónde se haya utilizado el mismo diseño de mezcla empleado para la calibración de esta curva.

Probabilidad para el método de madurez y resistencia a compresión, los datos obtenidos de resistencia mediante el método de madurez y compresión ($f'c$) se evaluó estadísticamente mediante la aplicación del análisis de varianza (ANOVA) para un nivel de significancia de $\alpha=0,05$ (5 %), y un intervalo de confianza $(1-\alpha) =0,95$ (95 %) mediante el paquete de software Microsoft Excel como se aprecia en la tabla 16, esta tabla muestra los resultados del análisis de probabilidad para los datos de $f'c$, en la tabla 17, se aprecia que la asociación estadística es significativa entre las resistencias obtenidas mediante el método de madurez y compresión

Tabla 15. análisis de varianza

<i>RESUMEN</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
24 hrs.	2	4.07	2.035	8.28245
28 hrs.	2	18.8	9.4	1.1858
38 hrs.	2	92.45	46.225	4.96125
42 hrs.	2	102.23	51.115	6.58845
48 hrs.	2	117.26	58.63	87.9138
72 hrs.	2	188.94	94.47	18.8498
118 hrs.	2	280.39	140.195	30.96845
168 hrs.	2	330.66	165.33	3.92
Columna 1	8	570.74	71.3425	3341.90994
Columna 2	8	564.06	70.5075	3523.74588

Fuente: propia

Tabla 16. Probabilidad para el método de madurez y resistencia a compresión

RESUMEN	Método de Madurez (p)	Resistencia (p)
24 hrs.	0.0214	0.0212
28 hrs.	0.0234	0.0386
38 hrs.	0.023	0.034
42 hrs.	0.054	0.002
48 hrs.	0.034	0.0024
72 hrs.	0.003	0.0042
118 hrs.	0.0045	0.003
168 hrs.	0.0056	0.332

Fuente: propia

Resultados del objetivo número dos, Obtener el intervalo de tiempo idóneo para realizar el aserrado de juntas transversales en pavimentos rígidos aplicando técnica de madurez, Juliaca 2022

Resultados del ensayo de, determinación del tiempo de fraguado del cemento hidráulico utilizando la aguja de Vicat (NTP 334.006), a continuación, en la **tabla 18**, se puede apreciar que el fraguado inicial es a las 7 horas (420 minutos), el cual tiene 28 mm de penetración de la aguja del aparato de vicat, y el fraguado final es a las 27 horas (1620 minutos), donde ya no se tiene penetración de la aguja del aparato de vicat, a partir del fraguado final que son a las 27 hrs. (1620 minutos), se consideró el punto de partida con tiempo 00:00:00, de acuerdo a los antecedentes en temporada de invierno y zonas alto andinas con 10°C el aserrado se efectuara entre las 10 y 20 hrs. después del fraguado final, teniendo en cuenta esto la fecha del vaciado del concreto en la losa fue: 16/06/2022 a las 16:57:34 p.m., y la

fecha para el fraguado final a las 27 hrs. fue: 17/06/2022 a las 19:57:34 p.m. y a partir de este punto se consideró tiempo 00:00, siendo las 10 y 20 hrs. a partir del fraguado desde las 06:00:00 a.m. hasta las 04:00:00 p.m., con fecha: 18/06/2022 .

Tabla 17. cuadro de resumen del ensayo de vicat

LECTURA NRO.	FECHA	HORA	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (min)	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (hh:min)	PENETRACIÓN (mm)	TEMPERATURA AMBIENTE (°C)
1	13-jun-22	04:25 p.m.	0	00:00	41	13.8
2	13-jun-22	04:40 p.m.	15	00:15	41	13.7
3	13-jun-22	04:55 p.m.	30	00:30	41	13.8
4	13-jun-22	05:10 p.m.	45	00:45	41	13.8
5	13-jun-22	05:25 p.m.	60	01:00	41	13.6
6	13-jun-22	05:40 p.m.	75	01:15	41	13.5
7	13-jun-22	05:55 p.m.	90	01:30	41	12.2
8	13-jun-22	06:10 p.m.	105	01:45	40	11.2
9	13-jun-22	06:25 p.m.	120	02:00	38	11.1
10	13-jun-22	06:40 p.m.	135	02:15	37	11
11	13-jun-22	06:55 p.m.	150	02:30	37	10.9
12	13-jun-22	07:10 p.m.	165	02:45	36	10.8
13	13-jun-22	07:25 p.m.	180	03:00	34	9.9
14	13-jun-22	07:40 p.m.	195	03:15	34	9.9
15	13-jun-22	07:55 p.m.	210	03:30	34	9.6
16	13-jun-22	08:10 p.m.	225	03:45	32	8.8
17	13-jun-22	08:25 p.m.	240	04:00	32	8.5
18	13-jun-22	08:40 p.m.	255	04:15	31	8.5
19	13-jun-22	08:55 p.m.	270	04:30	31	8.6
20	13-jun-22	09:10 p.m.	285	04:45	31	8.5
21	13-jun-22	09:25 p.m.	300	05:00	30	8.5
22	13-jun-22	09:40 p.m.	315	05:15	29	8
23	13-jun-22	09:55 p.m.	330	05:30	29	7.9
24	13-jun-22	10:10 p.m.	345	05:45	29	7.9
25	13-jun-22	10:25 p.m.	360	06:00	29	7.5

26	13-jun-22	10:40 p.m.	375	06:15	29	7.4
27	13-jun-22	10:55 p.m.	390	06:30	29	7.3
28	13-jun-22	11:10 p.m.	405	06:45	28	7.2
29	13-jun-22	11:25 p.m.	420	07:00	28	7.4
30	13-jun-22	11:40 p.m.	435	07:15	28	7.2
31	13-jun-22	11:55 p.m.	450	07:30	28	7.4
32	14-jun-22	12:10 a.m.	465	07:45	28	7.5
33	14-jun-22	12:25 a.m.	480	08:00	26	7.4
34	14-jun-22	12:40 a.m.	495	08:15	26	7.4
35	14-jun-22	12:55 a.m.	510	08:30	26	7.4
36	14-jun-22	01:10 a.m.	525	08:45	26	7.3
37	14-jun-22	01:25 a.m.	540	09:00	26	7.3
38	14-jun-22	01:40 a.m.	555	09:15	26	7.2
39	14-jun-22	01:55 a.m.	570	09:30	25	7.2
40	14-jun-22	02:10 a.m.	585	09:45	25	7.2
41	14-jun-22	02:25 a.m.	600	10:00	23	7.1
42	14-jun-22	02:40 a.m.	615	10:15	23	7.1
43	14-jun-22	02:55 a.m.	630	10:30	23	6.9
44	14-jun-22	03:10 a.m.	645	10:45	22	6.8
45	14-jun-22	03:25 a.m.	660	11:00	21	6.7
46	14-jun-22	03:40 a.m.	675	11:15	21	6.2
47	14-jun-22	03:55 a.m.	690	11:30	21	6
48	14-jun-22	04:10 a.m.	705	11:45	21	5.5
49	14-jun-22	04:25 a.m.	720	12:00	21	4.9
50	14-jun-22	04:40 a.m.	735	12:15	20	4.6
51	14-jun-22	04:55 a.m.	750	12:30	20	4.9
52	14-jun-22	05:10 a.m.	765	12:45	19	5.6
53	14-jun-22	05:25 a.m.	780	13:00	19	6.3
54	14-jun-22	05:40 a.m.	795	13:15	19	6.8
55	14-jun-22	05:55 a.m.	810	13:30	19	7.1
56	14-jun-22	06:10 a.m.	825	13:45	19	7.5
57	14-jun-22	06:25 a.m.	840	14:00	19	7.6
58	14-jun-22	06:40 a.m.	855	14:15	18	8.5
59	14-jun-22	06:55 a.m.	870	14:30	18	8.9

60	14-jun-22	07:10 a.m.	885	14:45	18	9
61	14-jun-22	07:25 a.m.	900	15:00	18	9.2
62	14-jun-22	07:40 a.m.	915	15:15	18	9.2
63	14-jun-22	07:55 a.m.	930	15:30	17	9.2
64	14-jun-22	08:10 a.m.	945	15:45	17	9.2
65	14-jun-22	08:25 a.m.	960	16:00	16	9.6
66	14-jun-22	08:40 a.m.	975	16:15	16	9.6
67	14-jun-22	08:55 a.m.	990	16:30	15	9.6
68	14-jun-22	09:10 a.m.	1005	16:45	15	11.7
69	14-jun-22	09:25 a.m.	1020	17:00	15	11.8
70	14-jun-22	09:40 a.m.	1035	17:15	13	12.2
71	14-jun-22	09:55 a.m.	1050	17:30	13	12.2
72	14-jun-22	10:10 a.m.	1065	17:45	13	12.3
73	14-jun-22	10:25 a.m.	1080	18:00	13	12.8
74	14-jun-22	10:40 a.m.	1095	18:15	13	12.3
75	14-jun-22	10:55 a.m.	1110	18:30	10	12.8
76	14-jun-22	11:10 a.m.	1125	18:45	10	13.2
77	14-jun-22	11:25 a.m.	1140	19:00	10	13
78	14-jun-22	11:40 a.m.	1155	19:15	10	13.5
79	14-jun-22	11:55 a.m.	1170	19:30	8	13.6
80	14-jun-22	12:10 p.m.	1185	19:45	8	13.6
81	14-jun-22	12:25 p.m.	1200	20:00	8	13.6
82	14-jun-22	12:40 p.m.	1215	20:15	8	14.3
83	14-jun-22	12:55 p.m.	1230	20:30	8	14.2
84	14-jun-22	01:10 p.m.	1245	20:45	6	14.3
85	14-jun-22	01:25 p.m.	1260	21:00	6	14.3
86	14-jun-22	01:40 p.m.	1275	21:15	5	14.2
87	14-jun-22	01:55 p.m.	1290	21:30	5	14.2
88	14-jun-22	02:10 p.m.	1305	21:45	5	14.2
89	14-jun-22	02:25 p.m.	1320	22:00	5	14.2
90	14-jun-22	02:40 p.m.	1335	22:15	4	14.2
91	14-jun-22	02:55 p.m.	1350	22:30	4	14.2
92	14-jun-22	03:10 p.m.	1365	22:45	4	14.3
93	14-jun-22	03:25 p.m.	1380	23:00	4	14.2

94	14-jun-22	03:40 p.m.	1395	23:15	3	13.9
95	14-jun-22	03:55 p.m.	1410	23:30	3	13.9
96	14-jun-22	04:10 p.m.	1425	23:45	3	13.7
97	14-jun-22	04:25 p.m.	1440	24:00	3	13.7
98	14-jun-22	04:40 p.m.	1455	24:15	3	13.5
99	14-jun-22	04:55 p.m.	1470	24:30	3	13.6
100	14-jun-22	05:10 p.m.	1485	24:45	3	13.4
101	14-jun-22	05:25 p.m.	1500	25:00	2	13.4
102	14-jun-22	05:40 p.m.	1515	25:15	2	13.2
103	14-jun-22	05:55 p.m.	1530	25:30	2	13.2
104	14-jun-22	06:10 p.m.	1545	25:45	2	13.2
105	14-jun-22	06:25 p.m.	1560	26:00	1	12
106	14-jun-22	06:40 p.m.	1575	26:15	1	11.8
107	14-jun-22	06:55 p.m.	1590	26:30	1	11.8
108	14-jun-22	07:10 p.m.	1605	26:45	1	11
109	14-jun-22	07:25 p.m.	1620	27:00	0	10.1
110	14-jun-22	07:40 p.m.	1635	27:15	0	9.9

Fuente: propia

Resultados de los cortes efectuados en la losa de concreto simple, a continuación se muestran los resultados de cada uno de los cortes efectuados en la losa, cabe recalcar que se realizó un aserrado convencional de acuerdo lo indicado en el **ACI 325.12R Guide for Design of Jointed Concrete Pavements for Streets and Local Roads**, el corte se realizó a 1/3 del espesor de la losa con un disco adiamantado de 3 mm, haciendo uso de un equipo liviano de corte y un operario especializado en la labor del aserrado, los intervalos de tiempo de aserrado considerados a partir del fraguado final de 30 hrs., determinado mediante el ensayo de la aguja de vicat fueron los siguientes: **10hr, 11hr, 12hr, 13hr, 14hr, 15hr, 16hr, 17hr, 18hr, 19hr, 20hr**, los cortes se realizaron en la misma losa.

Resultados del aserrado nro. 1, a continuación, en las figuras 42, 43 y 44, se muestra el aserrado número 1 en el cual se hicieron 3 cortes a cada 17 cm, el corte se efectuó a las 10 hrs. del tiempo final de fraguado del concreto, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Fraguado final mediante ensayo de vicat: 27 hrs.
- Fecha de vaciado: 16/06/2022 a las 16:57:34
- Fecha de fraguado final: 17/06/2022 a las 19:57:34
- De los antecedentes: corte recomendado en invierno y zonas alto andinas, desde las: 10 – 20 hrs. después del fraguado final,
- Temperatura ambiente: 13° C
- Aserrado nro. 1: el 18/06/2022 a las 06:00:00 am.

En las figuras 42, 43 y 44 se pueden apreciar los resultados después de realizar el corte a las 10 hrs. del fraguado final del concreto, presentándose desmoronamientos altos en los bordes, de acuerdo a lo observado se registró en la ficha de recolección de datos como se aprecia en la **tabla 19**, para determinar el nivel de desmoronamiento se hizo la valoración por el método estadístico de la escala de Likert como se aprecia en la **tabla 19**, de acuerdo a esta valoración para el aserrado nro.1 a las 10 hrs. después del fraguado final, se observa que es un corte que presenta alto desmoronado y es deficiente.



Corte nro. 1

Figura 43. corte 1
fuente: propia



Corte nro. 2

Figura 44. corte 2
fuente: propia



Corte nro. 3

Figura 45. corte 3
fuente: propia

Tabla 18. ficha de recolección de datos aserrado nro. 1

VALORACIÓN DEL ASERRAMIENTO			
Intervalo de tiempo después del fraguado	Losa evaluada		
	corte 1	corte 2	corte 3
600 minutos (10h)	2	2	2
corte excelente	0	0	0
corte poco desmoronado	0	0	0
corte con regular desmoronado	0	0	0
corte con alto desmoronado	1	1	1
corte muy desmoronado	0	0	0

LEYENDA

Grado de desmoronamiento	Nivel
corte excelente	5
corte poco desmoronado	4
corte con regular desmoronado	3
corte con alto desmoronado	2
corte muy desmoronado	1

fuente: propia

Resultados del aserrado nro. 2, a continuación, se muestra el aserrado número 2, teniendo 3 cortes a cada 17 cm, el corte se efectuó a las

11 hrs. del tiempo final de fraguado del concreto, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Fraguado final mediante ensayo de vicat: 27 hrs.
- Fecha de vaciado: 16/06/2022 a las 16:57:34
- Fecha de fraguado final: 17/06/2022 a las 19:57:34
- De los antecedentes: corte recomendado en invierno y zonas alto andinas, desde las: 10 – 20 hrs. después del fraguado final,
- Aserrado nro. 2: el 18/06/2022 a las 07:00:00 am.
- Temperatura: 14.3° C

En las figuras 45, 46 y 47 se pueden apreciar los resultados después de realizar el corte a las 11 hrs. del fraguado final del concreto, el corte nro.4 presenta regular desmoronamiento y los cortes 5 y 6 presentan desmoronamientos altos en los bordes, de acuerdo a lo observado se registró en la ficha de recolección de datos como se aprecia en la **tabla 20**, para determinar el nivel de desmoronamiento se hizo la valoración por el método estadístico de la escala de Likert como se aprecia en la **tabla 20**, de acuerdo a esta valoración para el aserrado nro.2 a las 11 hrs. después del fraguado final, se determina que es un corte con alto desmoronado y regular desmoronado y es deficiente.



Corte nro. 4

Figura 46. corte 4
fuente: propia



Corte nro. 5

Figura 47. corte 5
fuente: propia



Corte nro. 6

Figura 48. corte 6
fuente: propia

Tabla 19. ficha de recolección de datos aserrado nro. 2

VALORACION DEL ASERRAMIENTO			
Intervalo de tiempo después del fraguado	Losa evaluada		
	corte 1	corte 2	corte 3
660 minutos (11h)	3	2	2
corte excelente	0	0	0
corte poco desmoronado	0	0	0
corte con regular desmoronado	1	0	0
corte con alto desmoronado	0	1	1
corte muy desmoronado	0	0	0

LEYENDA

Grado de desmoronamiento	Nivel
corte excelente	5
corte poco desmoronado	4
corte con regular desmoronado	3
corte con alto desmoronado	2
corte muy desmoronado	1

Fuente: propia

Resultados del aserrado nro. 3, a continuación, se muestra el aserrado número 3, teniendo 3 cortes a cada 17 cm, el corte se efectuó a las 12 hrs. del tiempo final de fraguado del concreto, teniendo en cuenta los siguiente:

- Fraguado final mediante ensayo de vicat: 27 hrs.
- Fecha de vaciado: 16/06/2022 a las 16:57:34
- Fecha de fraguado final: 17/06/2022 a las 19:57:34
- De los antecedentes: corte recomendado en invierno y zonas alto andinas, desde las: 10 – 20 hrs. después del fraguado final,
- Aserrado nro. 2: el 18/06/2022 a las 08:00:00 am.
- Temperatura: 14.5° C

En las figuras 48, 49 y 50 se pueden apreciar los resultados después de realizar el corte a las 13 hrs. del fraguado final del concreto, en el corte nro.7 y 8 se presenta regular desmoronamiento y en el corte 9 se presentan desmoronamientos altos en los bordes, de acuerdo a lo observado se registró en la ficha de recolección de datos como se aprecia en la tabla 21, para determinar el nivel de desmoronamiento se hizo la valoración por el método estadístico de la escala de Likert como se aprecia en la tabla 21, de acuerdo a esta valoración para el aserrado nro.3 a las 12 hrs. después del fraguado final, se determina que es un corte con regular desmoronado y alto desmoronado, por lo que aún sigue siendo deficiente.



Corte nro. 7

Figura 49. corte 7
fuente: propia



Corte nro. 8

Figura 50. corte 8
fuente: propia



Corte nro. 9

Figura 51. corte 9
fuente: propia

Tabla 20. ficha de recolección de datos aserrado nro. 3

VALORACION DEL ASERRAMIENTO			
Intervalo de tiempo después del fraguado	Losa evaluada		
	corte 1	corte 2	corte 3
720 minutos (12h)	3	3	2
corte excelente	0	0	0
corte poco desmoronado	0	0	0
corte con regular desmoronado	1	1	0
corte con alto desmoronado	0	0	1
corte muy desmoronado	0	0	0

LEYENDA	
Grado de desmoronamiento	Nivel
corte excelente	5
corte poco desmoronado	4
corte con regular desmoronado	3
corte con alto desmoronado	2
corte muy desmoronado	1

fuentes: propia

Resultados del aserrado nro. 4, a continuación, se muestra el aserrado número 4, teniendo 3 cortes a cada 17 cm, el corte se efectuó a las 13 hrs. del tiempo final de fraguado del concreto, teniendo en cuenta los siguiente:

- Fraguado final mediante ensayo de vicat: 27 hrs.
- Fecha de vaciado: 16/06/2022 a las 16:57:34
- Fecha de fraguado final: 17/06/2022 a las 19:57:34
- De los antecedentes: corte recomendado en invierno y zonas alto andinas, desde las: 10 – 20 hrs. después del fraguado final,
- Aserrado nro. 2: el 18/06/2022 a las 09:00:00 pm.
- Temperatura: 15.1° C

En las figuras 51, 52 y 53 se pueden apreciar los resultados después de realizar el corte a las 14 hrs. del fraguado final del concreto, en el corte nro.10 y 11 se presenta poco desmoronamiento en los bordes y en el corte 12 presenta desmoronamiento regular en los bordes, de acuerdo a lo observado se registró en la ficha de recolección de datos como se aprecia en la tabla 22, para determinar el nivel de desmoronamiento se hizo la valoración por el método estadístico de la escala de Likert como se aprecia en la tabla 22, de acuerdo a esta valoración para el aserrado nro.4 a las 13 hrs. después del fraguado final, se determina que es un corte con regular desmoronado y alto desmoronado, por lo que aún sigue siendo deficiente.



Corte nro. 10

Figura 52. corte 10
fuentes: propia



Corte nro. 11

Figura 53. corte 11
fuentes: propia



Corte nro. 12

Figura 54. corte 12
fuentes: propia

Tabla 21. ficha de recolección de datos aserrado nro. 4

VALORACION DEL ASERRAMIENTO			
Intervalo de tiempo después del fraguado	Losa evaluada		
	corte 1	corte 2	corte 3
780 minutos (13h)	4	4	3
corte excelente	0	0	0
corte poco desmoronado	1	1	0
corte con regular desmoronado	0	0	1
corte con alto desmoronado	0	0	0
corte muy desmoronado	0	0	0

LEYENDA	
Grado de desmoronamiento	Nivel
corte excelente	5
corte poco desmoronado	4
corte con regular desmoronado	3
corte con alto desmoronado	2
corte muy desmoronado	1

Fuente: propia

Resultados del aserrado nro. 5, a continuación, se muestra el aserrado número 5, teniendo 3 cortes a cada 17 cm, el corte se efectuó a las 14 hrs. del tiempo final de fraguado del concreto, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Fraguado final mediante ensayo de vikat: 27 hrs.
- Fecha de vaciado: 16/06/2022 a las 16:57:34
- Fecha de fraguado final: 17/06/2022 a las 19:57:34
- De los antecedentes: corte recomendado en invierno y zonas alto andinas, desde las: 10 – 20 hrs. después del fraguado final,
- Aserrado nro. 2: el 18/06/2022 a las 10:00:00 pm.
- Temperatura: 15.4° C

En las figuras 54, 55 y 56 se pueden apreciar los resultados después de realizar el corte a las 14 hrs. del fraguado final del concreto, en el corte nro.13 y 14 se presenta un corte excelente sin desmoronamiento en los bordes y en el corte 15 se presenta poco desmoronamiento en los bordes, de acuerdo a lo observado se registró en la ficha de recolección de datos como se aprecia en la tabla 23, para determinar el nivel de desmoronamiento se hizo la valoración por el método estadístico de la escala de Likert como se aprecia en la tabla 23, de acuerdo a esta valoración para el aserrado nro.5 a las 14 hrs. después del fraguado final, se determina que es un corte excelente y con poco desmoronado, entonces finalmente el aserrado de juntas a las 14hrs. ya es óptimo.



Corte nro. 13

Figura 55. corte 13
fuente: propia



Corte nro. 14

Figura 56. corte 14
fuente: propia



Corte nro. 15

Figura 57. corte 15
fuente: propia

Tabla 22. ficha de recolección de datos aserrado nro. 5

VALORACION DEL ASERRAMIENTO			
Intervalo de tiempo después del fraguado	Losa evaluada		
	corte 1	corte 2	corte 3
840 minutos (14h)	5	5	4
corte excelente	1	1	0
corte poco desmoronado	0	0	1
corte con regular desmoronado	0	0	0
corte con alto desmoronado	0	0	1
corte muy desmoronado	0	0	0

LEYENDA	
Grado de desmoronamiento	Nivel
corte excelente	5
corte poco desmoronado	4
corte con regular desmoronado	3
corte con alto desmoronado	2
corte muy desmoronado	1

Fuente: propia

Resultados del aserrado nro. 6, a continuación, se muestra el aserrado número 6, teniendo 3 cortes a cada 17 cm, el corte se efectuó a las 15 hrs. del tiempo final de fraguado del concreto, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Fraguado final mediante ensayo de vicat: 27 hrs.
- Fecha de vaciado: 16/06/2022 a las 16:57:34
- Fecha de fraguado final: 17/06/2022 a las 19:57:34
- De los antecedentes: corte recomendado en invierno y zonas alto andinas, desde las: 10 – 20 hrs. después del fraguado final,
- Aserrado nro. 6: el 18/06/2022 a las 11:00:00 a.m.
- Temperatura: 15.4° C

En las figuras 57, 58 y 59 se pueden apreciar los resultados después de realizar el corte a las 15 hrs. del fraguado final del concreto, en el corte nro.

16 y 17 se presenta un corte excelente sin desmoronamiento en los bordes y en el corte 18 se presenta poco desmoronamiento en los bordes, de acuerdo a lo observado se registró en la ficha de recolección de datos como se aprecia en la tabla 24, para determinar el nivel de desmoronamiento se hizo la valoración por el método estadístico de la escala de Likert como se aprecia en la tabla 24, de acuerdo a esta valoración para el aserrado nro.6 a las 15 hrs. después del fraguado final, se determina que es un corte excelente y con poco desmoronado, entonces finalmente el aserrado de juntas a las 15hrs. ya es óptimo.



Corte nro. 16

Figura 58. corte 16
fuentes: propia



Corte nro. 17

Figura 59. corte 17
fuentes: propia



Corte nro. 18

Figura 60. corte 18
fuentes: propia

Tabla 23. ficha de recolección de datos aserrado nro. 6

VALORACION DEL ASERRAMIENTO			
Intervalo de tiempo después del fraguado	Losa evaluada		
	corte 1	corte 2	corte 3
900 minutos (15h)	5	5	4
corte excelente	1	1	0
corte poco desmoronado	0	0	1
corte con regular desmoronado	0	0	0
corte con alto desmoronado	0	0	1
corte muy desmoronado	0	0	0

LEYENDA	
Grado de desmoronamiento	Nivel
corte excelente	5
corte poco desmoronado	4
corte con regular desmoronado	3
corte con alto desmoronado	2
corte muy desmoronado	1

Fuente: propia

Resultados del aserrado nro. 7, a continuación, se muestra el aserrado número 7, teniendo 3 cortes a cada 17 cm, el corte se efectuó a las 16 hrs. del tiempo final de fraguado del concreto, se tendrá en cuenta os siguiente:

- Fraguado final mediante ensayo de vikat: 27 hrs.
- Fecha de vaciado: 16/06/2022 a las 16:57:34
- Fecha de fraguado final: 17/06/2022 a las 19:57:34
- De los antecedentes: corte recomendado en invierno y zonas alto andinas, desde las: 10 – 20 hrs. después del fraguado final,
- Aserrado nro. 7: el 18/06/2022 a las 12:00:00 pm.
- Temperatura: 15.4° C

En las figuras 60, 61 y 62 se pueden apreciar los resultados después de realizar el corte a las 16 hrs. del fraguado final del concreto, en el corte nro.

19 y 21 se aprecia cortes excelentes sin desmoronamiento en los bordes y en el corte nro.20 se presenta poco desmoronamiento en los bordes, de acuerdo a lo observado se registró en la ficha de recolección de datos como se aprecia en la tabla 25, para determinar el nivel de desmoronamiento se hizo la valoración por el método estadístico de la escala de Likert como se aprecia en la tabla 25, de acuerdo a esta valoración para el aserrado nro.7 a las 16 hrs. después del fraguado final, se determina que es un corte excelente y con poco desmoronado, entonces finalmente el aserrado de juntas a las 16hrs. ya es óptimo.



Corte nro. 19

Figura 61. corte 19
fuente: propia



Corte nro. 20

Figura 62. corte 20
fuente: propia



Corte nro. 21

Figura 63. corte 21
fuente: propia

Tabla 24. ficha de recolección de datos aserrado nro. 7

VALORACION DEL ASERRAMIENTO			
Intervalo de tiempo después del fraguado	Losa evaluada		
	corte 1	corte 2	corte 3
960 minutos (16h)	5	4	5
corte excelente	1	0	1
corte poco desmoronado	0	1	0
corte con regular desmoronado	0	0	0

corte con alto desmoronado	0	0	1
corte muy desmoronado	0	0	0

LEYENDA

Grado de desmoronamiento	Nivel
corte excelente	5
corte poco desmoronado	4
corte con regular desmoronado	3
corte con alto desmoronado	2
corte muy desmoronado	1

Fuente: propia

Resultados del aserrado nro. 8, a continuación, se muestra el aserrado número 8, teniendo 3 cortes a cada 17 cm, el corte se efectuó a las 17 hrs. del tiempo final de fraguado del concreto, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Fraguado final mediante ensayo de vicat: 27 hrs.
- Fecha de vaciado: 16/06/2022 a las 16:57:34
- Fecha de fraguado final: 17/06/2022 a las 19:57:34
- De los antecedentes: corte recomendado en invierno y zonas alto andinas, desde las: 10 – 20 hrs. después del fraguado final,
- Aserrado nro. 8: el 18/06/2022 a las 01:00:00 pm.
- Temperatura: 14.2° C

En las figuras 63, 64 y 65 se pueden apreciar los resultados después de realizar el corte a las 17 hrs. del fraguado final del concreto, en el corte nro. 22, 23, 24 se aprecia cortes excelentes sin desmoronamiento en los bordes, de acuerdo a lo observado se registró en la ficha de recolección de datos como

se aprecia en la tabla 26, para determinar el nivel de desmoronamiento se hizo la valoración por el método estadístico de la escala de Likert como se aprecia en la tabla 26, de acuerdo a esta valoración para el aserrado nro.8 a las 17 hrs. después del fraguado final, se determina que es un corte excelente, entonces finalmente el aserrado de juntas a las 17hrs. es óptimo.



Corte nro. 22

Figura 64. corte 22
fuente: propia



Corte nro. 23

Figura 65. corte 23
fuente: propia



Corte nro. 24

Figura 66. corte 24
fuente: propia

Tabla 25. ficha de recolección de datos aserrado nro. 8

VALORACION DEL ASERRAMIENTO			
Intervalo de tiempo después del fraguado	Losa evaluada		
	corte 1	corte 2	corte 3
1020 minutos (17h)	5	5	5
corte excelente	1	1	1
corte poco desmoronado	0	0	0
corte con regular desmoronado	0	0	0
corte con alto desmoronado	0	0	0
corte muy desmoronado	0	0	0

LEYENDA

Grado de desmoronamiento	Nivel
corte excelente	5
corte poco desmoronado	4

corte con regular desmoronado	3
corte con alto desmoronado	2
corte muy desmoronado	1

Fuente: propia

Resultados del aserrado nro. 9, a continuación, se muestra el aserrado número 9, teniendo 3 cortes a cada 17 cm, el corte se efectuó a las 18 hrs. del tiempo final de fraguado del concreto, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Fraguado final mediante ensayo de vicat: 27 hrs.
- Fecha de vaciado: 16/06/2022 a las 16:57:34
- Fecha de fraguado final: 17/06/2022 a las 19:57:34
- De los antecedentes: corte recomendado en invierno y zonas alto andinas, desde las: 10 – 20 hrs. después del fraguado final,
- Aserrado nro. 9: el 18/06/2022 a las 02:00:00 pm.
- Temperatura: 14.2° C

En las figuras 66, 67 y 68 se pueden apreciar los resultados después de realizar el corte a las 18 hrs. del fraguado final del concreto, en el corte nro. 25 se aprecia un corte excelente sin desmoronamiento en los bordes, sin embargo, en los cortes 26 y 27 se aprecia pequeñas fisuras, por lo que el aserrado a las 18hrs.ya no es tan eficiente, de acuerdo a lo observado se registró en la ficha de recolección de datos como se aprecia en la tabla 27, para determinar el nivel de desmoronamiento se hizo la valoración por el método estadístico de la escala de Likert como se aprecia en la tabla 27, de acuerdo a esta valoración para el aserrado nro.9 a las 18 hrs. después del

fraguado final, se determina que es un corte excelente, entonces finalmente el aserrado de juntas a las 18hrs. es óptimo.



Corte nro. 25

Figura 67. corte 25
fuente: propia



Corte nro. 26

Figura 68. corte 26
fuente: propia



Corte nro. 27

Figura 69. corte 27
fuente: propia

Tabla 26. ficha de recolección de datos aserrado nro. 9

VALORACION DEL ASERRAMIENTO			
Intervalo de tiempo después del fraguado	Losa evaluada		
	corte 1	corte 2	corte 3
1080 minutos (18h)	5	4	4
corte excelente	1	0	0
corte poco agrietado	0	1	1
corte con regular agrietado	0	0	0
corte con alto agrietado	0	0	0
corte muy agrietado	0	0	0

LEYENDA

Grado de desmoronamiento	Nivel
corte excelente	5
corte poco agrietado	4
corte con regular agrietado	3
corte con alto agrietado	2
corte muy agrietado	1

Fuente: propia

Resultados del aserrado nro. 10, a continuación, se muestra el aserrado número 10, teniendo 3 cortes a cada 17 cm, el corte se efectuó a las 19 hrs. del tiempo final de fraguado del concreto

- Fraguado final mediante ensayo de vicat: 27 hrs.
- Fecha de vaciado: 16/06/2022 a las 16:57:34
- Fecha de fraguado final: 17/06/2022 a las 19:57:34
- De los antecedentes: corte recomendado en invierno y zonas alto andinas, desde las: 10 – 20 hrs. después del fraguado final,
- Aserrado nro. 10: el 18/06/2022 a las 03:00:00 pm.
- Temperatura: 9.8° C

En las figuras 69, 70 y 71 se pueden apreciar los resultados después de realizar el corte a las 19 hrs. del fraguado final del concreto, en el corte nro. 28 y 29 se aprecia un corte con poco agrietamiento en los bordes, sin embargo, en el corte nro. 30 se aprecia regular agrietamiento en los bordes, por lo que el aserrado a las 19hrs. es deficiente, de acuerdo a lo observado se registró en la ficha de recolección de datos como se aprecia en la tabla 28, para determinar el nivel de desmoronamiento se hizo la valoración por el método estadístico de la escala de Likert como se aprecia en la tabla 28, de acuerdo a esta valoración para el aserrado nro.9 a las 18 hrs. después del fraguado final, se determina que es un corte con poco y regular agrietamiento, entonces finalmente el aserrado de juntas a las 19hrs.ya no es óptimo.



Corte nro. 28

Figura 70. corte 28
fuente: propia



Corte nro. 29

Figura 71. corte 29
fuente: propia



Corte nro. 30

Figura 72. corte 30
fuente: propia

Tabla 27. ficha de recolección de datos aserrado nro. 10

VALORACION DEL ASERRAMIENTO			
Intervalo de tiempo después del fraguado	Losa evaluada		
	corte 1	corte 2	corte 3
1140 minutos (19h)	4	4	3
corte excelente	0	0	0
corte poco agrietado	1	1	0
corte con regular agrietado	0	0	1
corte con alto agrietado	0	0	0
corte muy agrietado	0	0	0

LEYENDA	
Grado de desmoronamiento	Nivel
corte excelente	5
corte poco agrietado	4
corte con regular agrietado	3
corte con alto agrietado	2
corte muy agrietado	1

Fuente: propia

Resultados del aserrado nro. 11, a continuación, se muestra el aserrado número 11, teniendo 3 cortes a cada 17 cm, el corte se efectuó a las 19 hrs. del tiempo final de fraguado del concreto

- Fraguado final mediante ensayo de vicat: 27 hrs.
- Fecha de vaciado: 16/06/2022 a las 16:57:34
- Fecha de fraguado final: 17/06/2022 a las 19:57:34
- De los antecedentes: corte recomendado en invierno y zonas alto andinas, desde las: 10 – 20 hrs. después del fraguado final,
- Aserrado nro. 11: el 18/06/2022 a las 04:00:00 pm.
- Temperatura: 9.5° C

En las figuras 72, 73 y 74 se pueden apreciar los resultados después de realizar el corte a las 20 hrs. del fraguado final del concreto, en el corte nro. 31 y 32 se aprecia un corte con regular agrietamiento en los bordes, sin embargo, en el corte nro. 33 se aprecia agrietamiento alto en los bordes, por lo que el aserrado a las 20hrs. es deficiente, de acuerdo a lo observado se registró en la ficha de recolección de datos como se aprecia en la tabla x, para determinar el nivel de desmoronamiento se hizo la valoración por el método estadístico de la escala de Likert como se aprecia en la tabla 29, de acuerdo a esta valoración para el aserrado nro.11 a las 20hrs. después del fraguado final, se determina que es un corte con regular y alto agrietamiento, entonces finalmente el aserrado de juntas a las 20hrs.ya no es óptimo.



Corte nro. 31

Figura 73. corte 31
fuente: propia



Corte nro. 32

Figura 74. corte 32
fuente: propia



Corte nro. 33

Figura 75. corte 33
fuente: propia

Tabla 28. ficha de recolección de datos aserrado nro. 11

VALORACION DEL ASERRAMIENTO			
Intervalo de tiempo después del fraguado	Losa evaluada		
	corte 1	corte 2	corte 3
1200 minutos (20h)	3	3	2
corte excelente	0	0	0
corte poco agrietado	0	0	0
corte con regular agrietado	1	1	0
corte con alto agrietado	0	0	1
corte muy agrietado	0	0	0

LEYENDA	
Grado de desmoronamiento	Nivel
corte excelente	5
corte poco agrietado	4
corte con regular agrietado	3
corte con alto agrietado	2
corte muy agrietado	1

Fuente: propia

A continuación, en la tabla 30 se puede apreciar el resumen de los primeros 8 puntos de aserrado que presentaron desmoronamiento y en cada una de ellas se hizo 3 cortes para poder apreciar mejor la variación de los

cortes en un mismo punto, como también en el gráfico 75 se puede visualizar en qué hora a partir del fraguado final del concreto en la losa el aserrado es deficiente y óptimo, en base a la valoración que se hizo utilizando el método estadístico de la escala de Likert, siendo el intervalo de tiempo óptimo para el aserrado a partir de las 14 hrs. hasta las 17 hrs., después del fraguado final, que sería de 10:00 a.m. a 13:00 p.m.

CUADRO DE RESUMEN NR.1

Tabla 29. cuadro de resumen de las fichas de aserrado

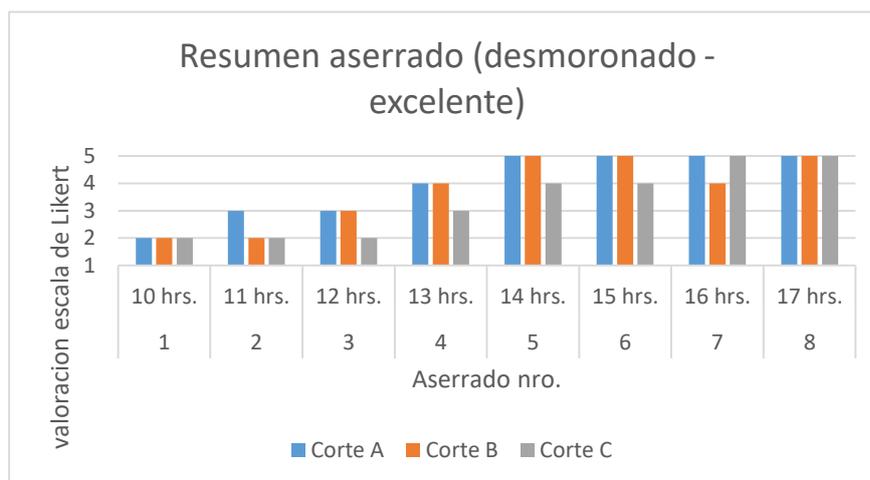
RESUMEN ASERRADO (DESMORONADO - EXCELENTE)								
Losa evaluada	ASERRADO N°							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	10	11	12	13	14	15	16	17
	hrs.	hrs.	hrs.	hrs.	hrs.	hrs.	hrs.	hrs.
Corte A	2	3	3	4	5	5	5	5
Corte B	2	2	3	4	5	5	4	5
Corte C	2	2	2	3	4	4	5	5

LEYENDA

Grado de desmoronamiento	Nivel
corte excelente	5
corte poco desmoronado	4
corte con regular desmoronado	3
corte con alto desmoronado	2
corte muy desmoronado	1

Fuente: propia

Figura 76. gráfico de resumen de aserrado



Fuente: propia

Seguidamente en la tabla x se puede apreciar el resumen de los 3 últimos puntos de aserrado que presentaron agrietamiento y en cada una de ellas se hizo 3 cortes para poder apreciar mejor la variación de los cortes en un mismo punto, así mismo en el grafico x se puede visualizar en qué hora a partir del fraguado final del concreto en la losa el aserrado es óptimo y deficiente, en base a la valoración que se hizo utilizando el método estadístico de la escala de Likert, siendo el aserrado deficiente a partir de las 18 hrs. hasta las 20 hrs., después del fraguado final, que sería de 14:00 p.m. a 16:00 p.m.

Tabla 30. Cuadro de resumen de las fichas de aserrado

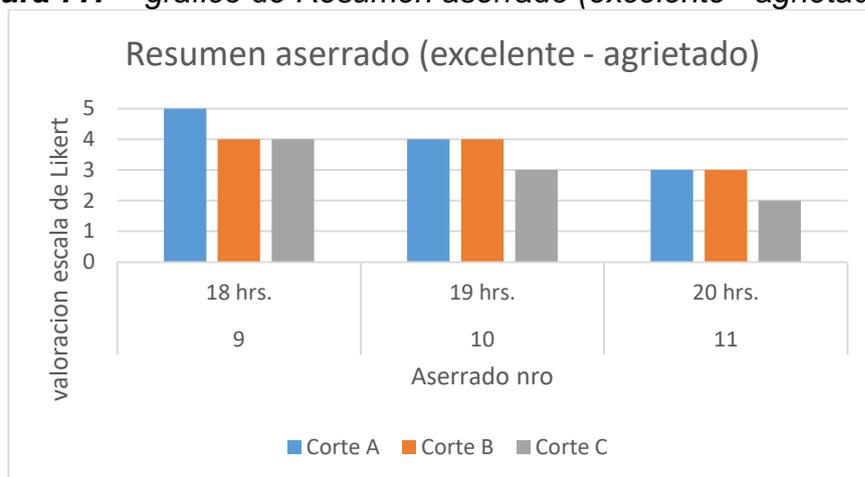
Losa evaluada	RESUMEN ASERRADO (EXCELENTE-AGRIETADO)		
	ASERRADO N°		
	9 18 hrs.	10 19 hrs.	11 20 hrs.
Corte A	5	4	3
Corte B	4	4	3
Corte C	4	3	2

LEYENDA

Grado de desmoronamiento	Nivel
corte excelente	5
corte poco agrietado	4
corte con regular agrietado	3
corte con alto agrietado	2
corte muy agrietado	1

Fuente: propia

Figura 77. gráfico de Resumen aserrado (excelente - agrietado)



Fuente: propia

Análisis estadístico de los resultados, a continuación, en la tabla 32, se presenta los resultados de la prueba de normalidad del resumen del aserrado (**desmoronado - excelente**) de la tabla 30, con un nivel de significancia de $\alpha=5\%$ (0.05), para lo cual primeramente se planteó las siguientes hipótesis:

Ho: los resultados de la variable a aserrado de juntas en losa de concreto de pavimento rígido tienen normalidad

H1: los resultados de la variable aserrado de juntas en losa de concreto de pavimento rígido no tienen normalidad

Seguidamente se tiene una muestra de 8 puntos de aserrado en la losa de concreto por lo que se usará la prueba de normalidad Shapiro-Wilk de la

tabla 32, se tiene como regla de decisión; si e valor de p es menor al 0.05 se rechazará Ho, y si el valor de p es mayor a 0.05 se aceptará H1, entonces el valor de la significancia (p) obtenido mediante la prueba estadística de normalidad **Shapiro-Wilk** es 0.093, siendo mayor a 0.05 por lo tanto se acepta Ho, por lo que finalmente se concluye que; los resultados de la variable aserrado de juntas en losa de concreto de pavimento rígido tienen normalidad con un nivel de significancia del 5% y p-valor = 0.093.

Tabla 31. prueba de normalidad

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
total	0.285	8	0.055	0.849	8	0.093

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: propia

Prueba estadística de correlación, seguidamente en la tabla 33, se presenta los resultados de la prueba de correlación con un nivel de significancia de $\alpha=5\%$ (0.05), planteándose las siguientes hipótesis:

Ho: no existe correlación entre las variables de los cortes A, B y C en cada punto de aserrado de la losa de concreto de pavimento rígido

H1: existe correlación entre las variables de los cortes A, B y C en cada punto de aserrado de la losa de concreto de pavimento rígido

A continuación, las variables A, B, C tienen una distribución normal de acuerdo a la prueba de normalidad, por lo que se usara la prueba paramétrica de Pearson el cual tiene como regla de decisión; si e valor de p es menor al 0.05 se rechazará Ho, y si el valor de p es mayor a 0.05 se aceptará H1, como se aprecia en la **tabla 33** la correlación entre las variables A y B es de 0.933, entre las variables A y C es de 0.918, entre las variables B y A es de 0.933,

entre las variables B y C es de 0.834, entre las variables C y A es de 0.0918, entre las variables C y B es de 0.834, siendo todas las correlaciones de variables mayor a 0.05 por tanto se rechaza Ho, finalmente se concluye que las variables de los cortes A, B y C en cada punto (hora) de aserrado de la losa de concreto de pavimento rígido tienen una correlación alta

Tabla 32. cuadro de correlación

		Correlaciones		
		A	B	B
A	Correlación de Pearson	1	,933**	,918**
	Sig. (bilateral)		0.001	0.001
	N	8	8	8
B	Correlación de Pearson	,933**	1	,834*
	Sig. (bilateral)	0.001		0.010
	N	8	8	8
C	Correlación de Pearson	,918**	,834*	1
	Sig. (bilateral)	0.001	0.010	
	N	8	8	8

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).
 * . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Fuente: propia

Prueba estadística del aserrado (excelente - agrietado), a continuación, en la tabla 34, se presenta los resultados de la prueba de normalidad del resumen del aserrado (**excelente - agrietado**), de la tabla 31, con un nivel de significancia de $\alpha=5\%$ (0.05), para lo cual primeramente se planteó las siguientes hipótesis:

Ho: los resultados de la variable a aserrado de juntas en losa de concreto de pavimento rígido tienen normalidad

H1: los resultados de la variable aserrado de juntas en losa de concreto de pavimento rígido no tienen normalidad

Seguidamente se tiene una muestra de 3 puntos de aserrado excelente – agrietado en la losa de concreto por lo que se usará la prueba de normalidad Shapiro-Wilk de la **tabla 34**, se tiene como regla de decisión; si el valor de p es menor al 0.05 se rechazará H_0 , y si el valor de p es mayor a 0.05 se aceptará H_1 , entonces el valor de la significancia (p) obtenido mediante la prueba estadística de normalidad **Shapiro-Wilk** es 0.780, siendo mayor a 0.05 por lo tanto se acepta H_0 , por lo que finalmente se concluye que; los resultados de la variable aserrado de juntas (excelente - agrietado) en losa de concreto de pavimento rígido tienen normalidad con un nivel de significancia del 5% y p-valor = 0.780.

Tabla 33. : prueba de normalidad

Pruebas de normalidad						
Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TOTAL	0.219	3		0.987	3	0.780

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: propia

Prueba de correlación del aserrado (excelente - agrietado), seguidamente en la tabla 35, se presenta los resultados de la prueba de correlación con un nivel de significancia de $\alpha=5\%$ (0.05), planteándose las siguientes hipótesis:

H_0 : no existe correlación entre las variables de los cortes A, B y C en cada punto de aserrado de la losa de concreto de pavimento rígido

H_1 : existe correlación entre las variables de los cortes A, B y C en cada punto de aserrado de la losa de concreto de pavimento rígido

A continuación, las variables A, B, C tienen una distribución normal de acuerdo a la prueba de normalidad, por lo que se usará la prueba paramétrica de Pearson el cual tiene como regla de decisión; si el valor de p es menor al

0.05 se rechazará H_0 , y si el valor de p es mayor a 0.05 se aceptará H_1 , como se aprecia en la **tabla 35** la correlación entre las variables A y B es de 0.866, entre las variables A y C es de 1, entre las variables B y A es de 0.866, entre las variables B y C es de 0.866, entre las variables C y A es de 1, entre las variables C y B es de 0.866, siendo todas las correlaciones de variables mayor a 0.05 por tanto se rechaza H_0 , finalmente se concluye que las variables de los cortes A, B y C en cada punto (hora) de aserrado de la losa de concreto de pavimento rígido tienen una correlación alta

Tabla 34. correlación de Pearson

		Correlaciones		
		A	B	C
A	Correlación de Pearson	1	0.866	1,000**
	Sig. (bilateral)		0.333	0.000
	N	3	3	3
B	Correlación de Pearson	0.866	1	0.866
	Sig. (bilateral)	0.333		0.333
	N	3	3	3
C	Correlación de Pearson	1,000**	0.866	1
	Sig. (bilateral)	0.000	0.333	
	N	3	3	3

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

Fuente: propia

Resultados objetivo específico número tres, Obtener la ventana de aserrado para el aserrado de juntas transversales en pavimentos rígidos aplicando técnica de madurez, Juliaca 2022

Conformación del perfil térmico in-situ entre temperatura – tiempo, a continuación, en la **tabla 36**, se presentan los resultados del monitoreo de temperatura de la losa a los 2 días y 7 horas (55 hrs.) en intervalos de 15 minutos, usando 2 termómetros digitales en ambos extremos de la losa, embebidos a 15mm de profundidad de acuerdo a lo estipulado en

la NTP 339.217-2016, donde se aprecia que en la primera hora el promedio de la temperatura inicial fue de 16.13°C y fue descendiendo, a las 24hrs. registra una temperatura de 15.91°C, estos datos nos permitirán graficar el perfil de temperatura – tiempo , donde se podrá visualizar mucho mejor la evolución de la temperatura durante los 2 días y 7 horas.

Tabla 35. monitoreo de temperatura

FECHA	HORA	SENSOR 1	FECHA	HORA	SENSOR 2	PROMEDIO
16/06/2022	16:57:34	16.12	16/06/2022	16:57:34	16.14	16.13
16/06/2022	17:12:34	16.2	16/06/2022	17:12:34	16.15	16.18
16/06/2022	17:27:34	15.13	16/06/2022	17:27:34	15.13	15.13
16/06/2022	17:42:34	14.24	16/06/2022	17:42:34	14.24	14.24
16/06/2022	17:57:34	14.12	16/06/2022	17:57:34	14.12	14.12
16/06/2022	18:12:34	13.65	16/06/2022	18:12:34	13.365	13.51
16/06/2022	18:27:34	13.67	16/06/2022	18:27:34	13.67	13.67
16/06/2022	18:42:34	13.34	16/06/2022	18:42:34	13.43	13.39
16/06/2022	18:57:34	13.23	16/06/2022	18:57:34	13.25	13.24
16/06/2022	19:12:34	13.11	16/06/2022	19:12:34	13.36	13.24
16/06/2022	19:27:34	12.45	16/06/2022	19:27:34	13.22	12.84
16/06/2022	19:42:34	12.76	16/06/2022	19:42:34	12.98	12.87
16/06/2022	19:57:34	12.45	16/06/2022	19:57:34	12.78	12.62
16/06/2022	20:12:34	12.53	16/06/2022	20:12:34	12.75	12.64
16/06/2022	20:27:34	11.34	16/06/2022	20:27:34	11.44	11.39
16/06/2022	20:42:34	10.23	16/06/2022	20:42:34	10.26	10.25
16/06/2022	20:57:34	9.23	16/06/2022	20:57:34	9.16	9.20
16/06/2022	21:12:34	9.98	16/06/2022	21:12:34	9.22	9.60
16/06/2022	21:27:34	9.63	16/06/2022	21:27:34	8.85	9.24
16/06/2022	21:42:34	9.16	16/06/2022	21:42:34	9.16	9.16
16/06/2022	21:57:34	9.22	16/06/2022	21:57:34	9.22	9.22
16/06/2022	22:12:34	8.85	16/06/2022	22:12:34	8.85	8.85
16/06/2022	22:27:34	8.87	16/06/2022	22:27:34	8.87	8.87
16/06/2022	22:42:34	8.96	16/06/2022	22:42:34	8.96	8.96
16/06/2022	22:57:34	9.41	16/06/2022	22:57:34	9.41	9.41
16/06/2022	23:12:34	8.86	16/06/2022	23:12:34	8.86	8.86
16/06/2022	23:27:34	9	16/06/2022	23:27:34	9.34	9.17
16/06/2022	23:42:34	9.19	16/06/2022	23:42:34	8.45	8.82
17/06/2022	23:57:34	8.24	17/06/2022	23:57:34	8.24	8.24
17/06/2022	00:12:34	8.05	17/06/2022	00:12:34	8.24	8.15
17/06/2022	00:27:34	8.09	17/06/2022	00:27:34	8.05	8.07
17/06/2022	00:42:34	8.13	17/06/2022	00:42:34	8.65	8.39
17/06/2022	00:57:34	8.35	17/06/2022	00:57:34	8.67	8.51
17/06/2022	01:12:34	8.27	17/06/2022	01:12:34	8.78	8.53
17/06/2022	01:27:34	8.65	17/06/2022	01:27:34	8.76	8.71
17/06/2022	01:42:34	8.45	17/06/2022	01:42:34	8.45	8.45
17/06/2022	01:57:34	8.67	17/06/2022	01:57:34	8.67	8.67
17/06/2022	02:12:34	8.78	17/06/2022	02:12:34	8.78	8.78

17/06/2022	02:27:34	8.76	17/06/2022	02:27:34	8.76	8.76
17/06/2022	02:42:34	8.65	17/06/2022	02:42:34	8.65	8.65
17/06/2022	02:57:34	8.45	17/06/2022	02:57:34	8.45	8.45
17/06/2022	03:12:34	8.67	17/06/2022	03:12:34	8.67	8.67
17/06/2022	03:27:34	8.78	17/06/2022	03:27:34	8.78	8.78
17/06/2022	03:42:34	7.13	17/06/2022	03:42:34	7.15	7.14
17/06/2022	03:57:34	7.91	17/06/2022	03:57:34	7.94	7.93
17/06/2022	04:12:34	7.62	17/06/2022	04:12:34	7.45	7.54
17/06/2022	04:27:34	8.27	17/06/2022	04:27:34	8.35	8.31
17/06/2022	04:42:34	8.56	17/06/2022	04:42:34	8.45	8.51
17/06/2022	04:57:34	8.98	17/06/2022	04:57:34	8.99	8.99
17/06/2022	05:12:34	9.12	17/06/2022	05:12:34	9.145	9.13
17/06/2022	05:27:34	9.23	17/06/2022	05:27:34	9.15	9.19
17/06/2022	05:42:34	9.41	17/06/2022	05:42:34	9.41	9.41
17/06/2022	05:57:34	10.1	17/06/2022	05:57:34	10.1	10.10
17/06/2022	06:12:34	10.2	17/06/2022	06:12:34	10.2	10.20
17/06/2022	06:27:34	10.43	17/06/2022	06:27:34	10.43	10.43
17/06/2022	06:42:34	10.53	17/06/2022	06:42:34	10.53	10.53
17/06/2022	06:57:34	11.34	17/06/2022	06:57:34	11.34	11.34
17/06/2022	07:12:34	11.53	17/06/2022	07:12:34	11.53	11.53
17/06/2022	07:27:34	11.63	17/06/2022	07:27:34	11.63	11.63
17/06/2022	07:42:34	11.87	17/06/2022	07:42:34	11.87	11.87
17/06/2022	07:57:34	12.54	17/06/2022	07:57:34	12.54	12.54
17/06/2022	08:12:34	12.34	17/06/2022	08:12:34	12.34	12.34
17/06/2022	08:27:34	12.93	17/06/2022	08:27:34	12.93	12.93
17/06/2022	08:42:34	12.34	17/06/2022	08:42:34	12.34	12.34
17/06/2022	08:57:34	14.63	17/06/2022	08:57:34	14.63	14.63
17/06/2022	09:12:34	14.73	17/06/2022	09:12:34	14.73	14.73
17/06/2022	09:27:34	14.85	17/06/2022	09:27:34	14.85	14.85
17/06/2022	09:42:34	14.63	17/06/2022	09:42:34	14.63	14.63
17/06/2022	09:57:34	15.36	17/06/2022	09:57:34	15.36	15.36
17/06/2022	10:12:34	15.63	17/06/2022	10:12:34	15.63	15.63
17/06/2022	10:27:34	15.83	17/06/2022	10:27:34	15.83	15.83
17/06/2022	10:42:34	15.93	17/06/2022	10:42:34	15.93	15.93
17/06/2022	10:57:34	15.27	17/06/2022	10:57:34	15.27	15.27
17/06/2022	11:12:34	15.94	17/06/2022	11:12:34	15.94	15.94
17/06/2022	11:27:34	15.37	17/06/2022	11:27:34	15.37	15.37
17/06/2022	11:42:34	15.73	17/06/2022	11:42:34	15.73	15.73
17/06/2022	11:57:34	15.83	17/06/2022	11:57:34	15.83	15.83
17/06/2022	12:12:34	15.63	17/06/2022	12:12:34	15.63	15.63
17/06/2022	12:27:34	16	17/06/2022	12:27:34	16	16.00
17/06/2022	12:42:34	15.25	17/06/2022	12:42:34	15.25	15.25
17/06/2022	12:57:34	15.79	17/06/2022	12:57:34	15.79	15.79
17/06/2022	13:12:34	15.6	17/06/2022	13:12:34	15.6	15.60
17/06/2022	13:27:34	15.37	17/06/2022	13:27:34	15.37	15.37
17/06/2022	13:42:34	15.38	17/06/2022	13:42:34	15.38	15.38
17/06/2022	13:57:34	15.35	17/06/2022	13:57:34	15.35	15.35
17/06/2022	14:12:34	15.25	17/06/2022	14:12:34	15.25	15.25
17/06/2022	14:27:34	15.37	17/06/2022	14:27:34	15.37	15.37
17/06/2022	14:42:34	15.63	17/06/2022	14:42:34	15.63	15.63
17/06/2022	14:57:34	15.09	17/06/2022	14:57:34	15.09	15.09
17/06/2022	15:12:34	15.47	17/06/2022	15:12:34	15.47	15.47

17/06/2022	15:27:34	15.93	17/06/2022	15:27:34	15.93	15.93
17/06/2022	15:42:34	16	17/06/2022	15:42:34	16	16.00
17/06/2022	15:57:34	16.01	17/06/2022	15:57:34	16.01	16.01
17/06/2022	16:12:34	16.21	17/06/2022	16:12:34	16.21	16.21
17/06/2022	16:27:34	15.83	17/06/2022	16:27:34	15.83	15.83
17/06/2022	16:42:34	15.83	17/06/2022	16:42:34	15.83	15.83
17/06/2022	16:57:34	15.91	17/06/2022	16:57:34	15.91	15.91
17/06/2022	17:12:34	15.26	17/06/2022	17:12:34	15.26	15.26
17/06/2022	17:27:34	15.23	17/06/2022	17:27:34	15.23	15.23
17/06/2022	17:42:34	15.13	17/06/2022	17:42:34	15.13	15.13
17/06/2022	17:57:34	14.2	17/06/2022	17:57:34	14.2	14.20
17/06/2022	18:12:34	14.11	17/06/2022	18:12:34	14.11	14.11
17/06/2022	18:27:34	13.29	17/06/2022	18:27:34	13.29	13.29
17/06/2022	18:42:34	12.5	17/06/2022	18:42:34	12.5	12.50
17/06/2022	18:57:34	12.11	17/06/2022	18:57:34	12.11	12.11
17/06/2022	19:12:34	11.84	17/06/2022	19:12:34	11.84	11.84
17/06/2022	19:27:34	10.23	17/06/2022	19:27:34	10.23	10.23
17/06/2022	19:42:34	10.53	17/06/2022	19:42:34	10.53	10.53
17/06/2022	19:57:34	10.35	17/06/2022	19:57:34	10.35	10.35
17/06/2022	20:12:34	8.36	17/06/2022	20:12:34	8.36	8.36
17/06/2022	20:27:34	8.61	17/06/2022	20:27:34	8.61	8.61
17/06/2022	20:42:34	8.14	17/06/2022	20:42:34	8.14	8.14
17/06/2022	20:57:34	9.5	17/06/2022	20:57:34	9.5	9.50
17/06/2022	21:12:34	9.11	17/06/2022	21:12:34	9.11	9.11
17/06/2022	21:27:34	9.36	17/06/2022	21:27:34	9.36	9.36
17/06/2022	21:42:34	9.91	17/06/2022	21:42:34	9.91	9.91
17/06/2022	21:57:34	9.51	17/06/2022	21:57:34	9.51	9.51
17/06/2022	22:12:34	9.61	17/06/2022	22:12:34	9.61	9.61
17/06/2022	22:27:34	10.24	17/06/2022	22:27:34	10.24	10.24
17/06/2022	22:42:34	9.89	17/06/2022	22:42:34	9.89	9.89
17/06/2022	22:57:34	10.11	17/06/2022	22:57:34	10.11	10.11
17/06/2022	23:12:34	10.34	17/06/2022	23:12:34	10.34	10.34
17/06/2022	23:27:34	10.53	17/06/2022	23:27:34	10.53	10.53
17/06/2022	23:42:34	10.43	17/06/2022	23:42:34	10.43	10.43
18/06/2022	23:57:34	10.68	18/06/2022	23:57:34	10.68	10.68
18/06/2022	00:12:34	9.76	18/06/2022	00:12:34	9.76	9.76
18/06/2022	00:27:34	9.48	18/06/2022	00:27:34	9.48	9.48
18/06/2022	00:42:34	9.79	18/06/2022	00:42:34	9.79	9.79
18/06/2022	00:57:34	10	18/06/2022	00:57:34	10	10.00
18/06/2022	01:12:34	10.24	18/06/2022	01:12:34	10.24	10.24
18/06/2022	01:27:34	9.53	18/06/2022	01:27:34	9.53	9.53
18/06/2022	01:42:34	9.43	18/06/2022	01:42:34	9.43	9.43
18/06/2022	01:57:34	10	18/06/2022	01:57:34	10	10.00
18/06/2022	02:12:34	8.98	18/06/2022	02:12:34	8.98	8.98
18/06/2022	02:27:34	8.92	18/06/2022	02:27:34	8.92	8.92
18/06/2022	02:42:34	9	18/06/2022	02:42:34	9	9.00
18/06/2022	02:57:34	8.87	18/06/2022	02:57:34	8.87	8.87
18/06/2022	03:12:34	8.72	18/06/2022	03:12:34	8.72	8.72
18/06/2022	03:27:34	8.92	18/06/2022	03:27:34	8.92	8.92
18/06/2022	03:42:34	9.4	18/06/2022	03:42:34	9.4	9.40
18/06/2022	03:57:34	9.35	18/06/2022	03:57:34	9.35	9.35
18/06/2022	04:12:34	8.89	18/06/2022	04:12:34	8.89	8.89

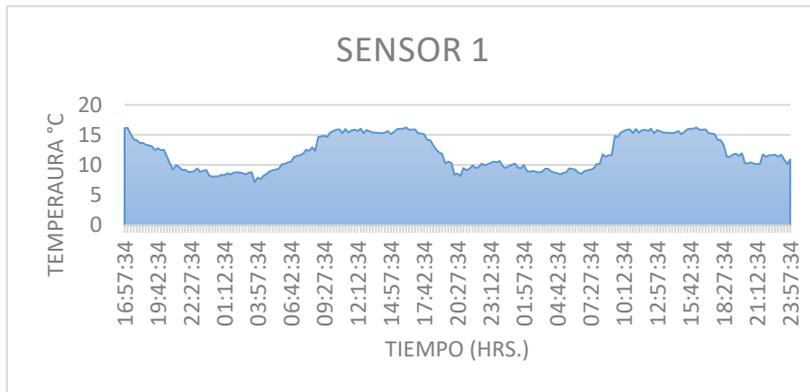
18/06/2022	04:27:34	8.76	18/06/2022	04:27:34	8.76	8.76
18/06/2022	04:42:34	8.65	18/06/2022	04:42:34	8.65	8.65
18/06/2022	04:57:34	8.45	18/06/2022	04:57:34	8.45	8.45
18/06/2022	05:12:34	8.67	18/06/2022	05:12:34	8.67	8.67
18/06/2022	05:27:34	8.78	18/06/2022	05:27:34	8.78	8.78
18/06/2022	05:42:34	9.45	18/06/2022	05:42:34	9.45	9.45
18/06/2022	05:57:34	9.34	18/06/2022	05:57:34	9.34	9.34
18/06/2022	06:12:34	9.23	18/06/2022	06:12:34	9.23	9.23
18/06/2022	06:27:34	8.67	18/06/2022	06:27:34	8.67	8.67
18/06/2022	06:42:34	8.56	18/06/2022	06:42:34	8.56	8.56
18/06/2022	06:57:34	8.98	18/06/2022	06:57:34	8.98	8.98
18/06/2022	07:12:34	9.12	18/06/2022	07:12:34	9.12	9.12
18/06/2022	07:27:34	9.23	18/06/2022	07:27:34	9.23	9.23
18/06/2022	07:42:34	9.41	18/06/2022	07:42:34	9.41	9.41
18/06/2022	07:57:34	10.1	18/06/2022	07:57:34	10.1	10.10
18/06/2022	08:12:34	10.2	18/06/2022	08:12:34	10.2	10.20
18/06/2022	08:27:34	11.76	18/06/2022	08:27:34	11.76	11.76
18/06/2022	08:42:34	11.35	18/06/2022	08:42:34	11.35	11.35
18/06/2022	08:57:34	11.63	18/06/2022	08:57:34	11.63	11.63
18/06/2022	09:12:34	11.63	18/06/2022	09:12:34	11.63	11.63
18/06/2022	09:27:34	14.85	18/06/2022	09:27:34	14.85	14.85
18/06/2022	09:42:34	14.63	18/06/2022	09:42:34	14.63	14.63
18/06/2022	09:57:34	15.36	18/06/2022	09:57:34	15.36	15.36
18/06/2022	10:12:34	15.63	18/06/2022	10:12:34	15.63	15.63
18/06/2022	10:27:34	15.83	18/06/2022	10:27:34	15.83	15.83
18/06/2022	10:42:34	15.93	18/06/2022	10:42:34	15.93	15.93
18/06/2022	10:57:34	15.27	18/06/2022	10:57:34	15.27	15.27
18/06/2022	11:12:34	15.94	18/06/2022	11:12:34	15.94	15.94
18/06/2022	11:27:34	15.37	18/06/2022	11:27:34	15.37	15.37
18/06/2022	11:42:34	15.73	18/06/2022	11:42:34	15.73	15.73
18/06/2022	11:57:34	15.83	18/06/2022	11:57:34	15.83	15.83
18/06/2022	12:12:34	15.63	18/06/2022	12:12:34	15.63	15.63
18/06/2022	12:27:34	16	18/06/2022	12:27:34	16	16.00
18/06/2022	12:42:34	15.25	18/06/2022	12:42:34	15.25	15.25
18/06/2022	12:57:34	15.79	18/06/2022	12:57:34	15.79	15.79
18/06/2022	13:12:34	15.6	18/06/2022	13:12:34	15.6	15.60
18/06/2022	13:27:34	15.37	18/06/2022	13:27:34	15.37	15.37
18/06/2022	13:42:34	15.38	18/06/2022	13:42:34	15.38	15.38
18/06/2022	13:57:34	15.35	18/06/2022	13:57:34	15.35	15.35
18/06/2022	14:12:34	15.25	18/06/2022	14:12:34	15.25	15.25
18/06/2022	14:27:34	15.37	18/06/2022	14:27:34	15.37	15.37
18/06/2022	14:42:34	15.63	18/06/2022	14:42:34	15.63	15.63
18/06/2022	14:57:34	15.09	18/06/2022	14:57:34	15.09	15.09
18/06/2022	15:12:34	15.47	18/06/2022	15:12:34	15.47	15.47
18/06/2022	15:27:34	15.93	18/06/2022	15:27:34	15.93	15.93
18/06/2022	15:42:34	16	18/06/2022	15:42:34	16	16.00
18/06/2022	15:57:34	16.01	18/06/2022	15:57:34	16.01	16.01
18/06/2022	16:12:34	16.21	18/06/2022	16:12:34	16.21	16.21
18/06/2022	16:27:34	15.83	18/06/2022	16:27:34	15.83	15.83
18/06/2022	16:42:34	15.83	18/06/2022	16:42:34	15.83	15.83
18/06/2022	16:57:34	15.91	18/06/2022	16:57:34	15.91	15.91
18/06/2022	17:12:34	15.26	18/06/2022	17:12:34	15.26	15.26

18/06/2022	17:27:34	15.23	18/06/2022	17:27:34	15.23	15.23
18/06/2022	17:42:34	15.13	18/06/2022	17:42:34	15.13	15.13
18/06/2022	17:57:34	14.2	18/06/2022	17:57:34	14.2	14.20
18/06/2022	18:12:34	14.11	18/06/2022	18:12:34	14.11	14.11
18/06/2022	18:27:34	13.29	18/06/2022	18:27:34	13.29	13.29
18/06/2022	18:42:34	11.34	18/06/2022	18:42:34	11.34	11.34
18/06/2022	18:57:34	11.34	18/06/2022	18:57:34	11.34	11.34
18/06/2022	19:12:34	11.73	18/06/2022	19:12:34	11.73	11.73
18/06/2022	19:27:34	11.89	18/06/2022	19:27:34	11.89	11.89
18/06/2022	19:42:34	11.53	18/06/2022	19:42:34	11.53	11.53
18/06/2022	19:57:34	11.95	18/06/2022	19:57:34	11.95	11.95
18/06/2022	20:12:34	10.3	18/06/2022	20:12:34	10.3	10.30
18/06/2022	20:27:34	10.24	18/06/2022	20:27:34	10.24	10.24
18/06/2022	20:42:34	10.42	18/06/2022	20:42:34	10.42	10.42
18/06/2022	20:57:34	10.25	18/06/2022	20:57:34	10.25	10.25
18/06/2022	21:12:34	10.1	18/06/2022	21:12:34	10.1	10.10
18/06/2022	21:27:34	10.2	18/06/2022	21:27:34	10.2	10.20
18/06/2022	21:42:34	11.76	18/06/2022	21:42:34	11.76	11.76
18/06/2022	21:57:34	11.35	18/06/2022	21:57:34	11.35	11.35
18/06/2022	22:12:34	11.63	18/06/2022	22:12:34	11.63	11.63
18/06/2022	22:27:34	11.63	18/06/2022	22:27:34	11.63	11.63
18/06/2022	22:42:34	11.74	18/06/2022	22:42:34	11.74	11.74
18/06/2022	22:57:34	11.35	18/06/2022	22:57:34	11.35	11.35
18/06/2022	23:12:34	11.73	18/06/2022	23:12:34	11.73	11.73
18/06/2022	23:27:34	10.9	18/06/2022	23:27:34	10.9	10.90
18/06/2022	23:42:34	10.12	18/06/2022	23:42:34	10.12	10.12
18/06/2022	23:57:34	10.93	18/06/2022	23:57:34	10.93	10.93

Fuente: propia.

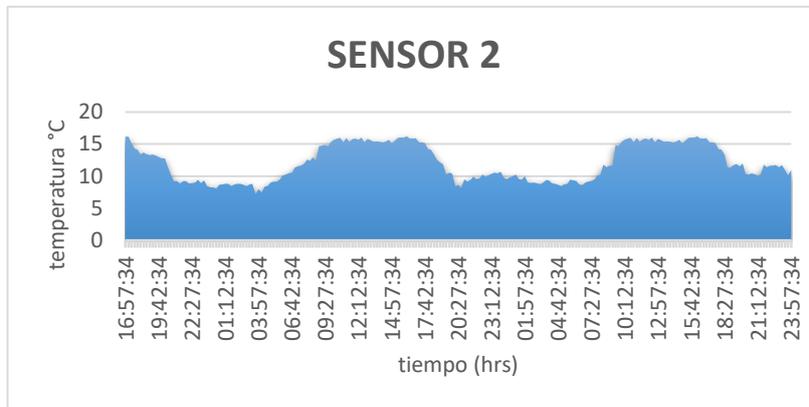
a continuación, en las figuras 78, 79 se muestran los resultados del monitoreo de los termómetros digitales, este perfil térmico en función al historial de temperatura en la losa (in-situ), nos permitirán estimar la madurez del concreto, así mismo en la **figura 80** se observa el desarrollo y la evolución de la temperatura de los 2 sensores embebidos (in-situ) en la losa, durante 55 horas (2 días y 7 horas), mientras dura el proceso de aserrado.

Figura 78. gráfico de la curva temperatura - tiempo



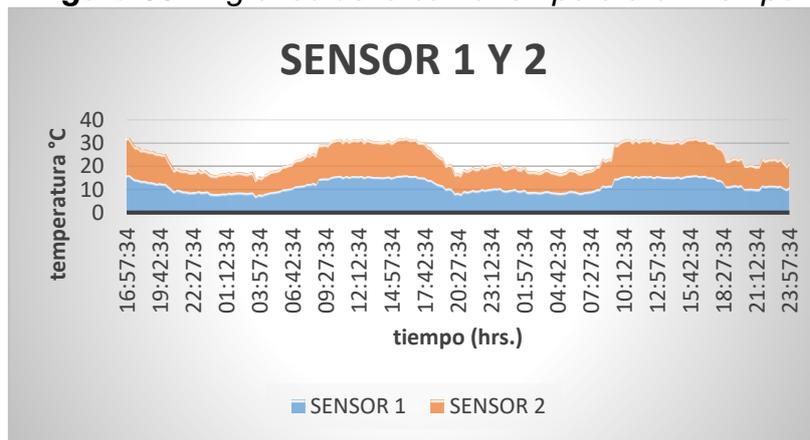
Fuente: propia

Figura 79. gráfico de la curva temperatura - tiempo



Fuente: propia

Figura 80. gráfico de la curva temperatura - tiempo



Fuente: propia

finalmente, en el **grafico 81**, se puede ver el perfil de la temperatura promedio entre los dos termómetros digitales, donde se aprecia que la

temperatura promedio máxima inicial alcanzada fue de 16.8°C en la primera hora, la temperatura promedio mínima fue de 7.14°C durante la noche y la temperatura máxima alcanza durante el día fue de 16 °C

Figura 81. gráfico de la curva temperatura - tiempo



Fuente: propia

Determinación de la madurez del concreto, seguidamente se muestra el proceso de la estimación de la madurez del concreto en función a la temperatura y tiempo, se considera un intervalo de tiempo de 4hrs., desde las 34hrs. hasta las 37hrs., las cuales fueron determinadas en el objetivo nro. 2, para determinar la madurez en esta investigación se utilizó la teoría de: **Nurse - Saúl (factor temperatura - tiempo)**, el cual está considerado en la NTP 339.217 - 2016.

$$M = \sum_0^t (T - T_0) \Delta t$$

Teoría de Nurse-Saúl

Donde:

- M: El índice de madurez, en (°C-horas o °C-días).
- T: Temperatura promedio del concreto, en °C, durante el periodo del intervalo de tiempo Δt .

- T_0 : Datum de temperatura. (por lo general 0°C)
- t : Tiempo transcurrido.
- Δt : Intervalo de tiempo (días u horas).

Temperatura datum (T_0), temperatura datum considerada 0°C, de acuerdo a la NTP 339.217 - 2016.

Ecuación de Nurse-Saúl

$$M = \sum_0^t (T - T_0) \Delta t$$

en la **tabla 37** se aprecia el resultado de la madurez del concreto en función a la temperatura monitoreadas in-situ, el intervalo de 4 hrs. desde las 44hrs hasta las 47hrs., fueron determinadas en el objetivo nro. 2, siendo este el intervalo de tiempo óptimo de aserrado.

Tabla 36. resultados de madurez

Horas/Días	Madurez (°C-hrs.)
41	469.467
42	485.132
43	500.8495
44	516.517

Fuente: propia

Finalmente, haciendo uso de la ecuación logarítmica generada mediante la curva de calibración, resistencia-madurez se obtendrá la resistencia requerida en el tiempo idóneo de aserrado de la junta de contracción.

Ecuación para estimar la resistencia, ecuación obtenida mediante la curva de calibración resistencia – madurez

$$f'c = 17.9456669 \log(M) - 42.092$$

Reemplazando el valor de madurez en la ecuación

$$f'c = 17.9456669 \log(469.467) - 42.092$$

$$f'c = 5.852 \text{ MPa}$$

$$f'c = 58.52 \text{ kg/cm}^2$$

Finalmente se obtiene $f'c = 65.96 \text{ kg/cm}^2$, in-situ en un tiempo de aserrado óptimo de 44 horas, en la **tabla 38** se aprecia el resultado de la resistencia a la compresión en función a la madurez, en el intervalo de tiempo optimo determinado en el objetivo nro. 2, la ecuación logarítmica obtenida de la curva de calibración resistencia – madurez nos permite estimar resistencias a cualquier edad, conociendo el historial de temperatura.

Tabla 37. resultados de madurez en función a la madurez

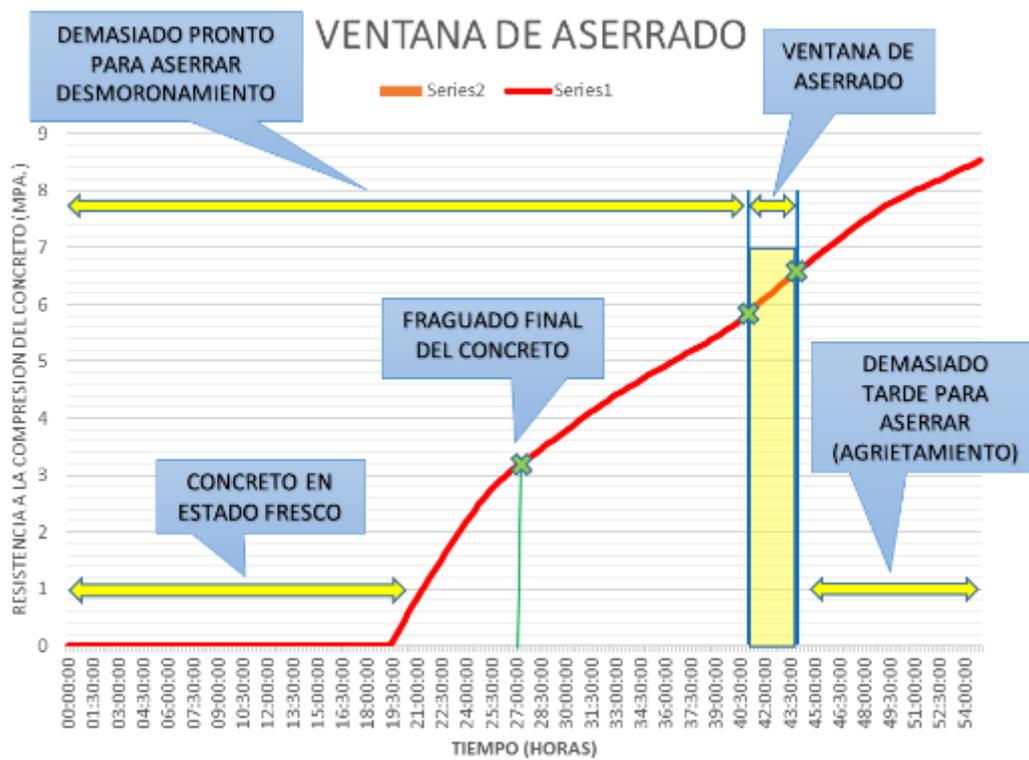
Horas	Madurez (°C-hrs.)	f'c (kg/cm ²)
41	469.467	58.52
42	485.132	61.08
43	500.8495	63.56
44	516.517	65.96

Fuente: propia

Ventana de corte, a continuación, en la **figura 82** se muestran los resultados de la elaboración de la ventana de corte, donde se puede apreciar la correlación entre la resistencia a la compresión y el tiempo, los datos de resistencia en intervalos de tiempo de 15 min fueron estimados mediante la ecuación logarítmica generada a partir de la curva de calibración resistencia – madurez, y en función al historial de temperatura de la losa in-situ se estimó la madurez, así mismo la **figura 82** nos permite visualizar la hora cuando el concreto finaliza su fraguado de acuerdo al ensayo de la aguja de vicat, la hora para poder iniciar y finalizar el aserrado, la hora en el que empieza a agrietarse y deja de desmoronarse de acuerdo al intervalo de tiempo optimo determinado en el objetivo nro. 2 de esta investigación.

Seguidamente en la figura 82 se puede apreciar que la zona de color amarillo representa los límites de la ventana de oportunidad o corte, cuando debería iniciar el aserrado y cuando debería finalizar, puesto que si se realiza antes de las 34:00:00 hrs. el aserrado presentará desmoronamiento, y si el aserrado se realiza después de las 37:00:00 hrs. el corte presentará agrietamiento, entonces la ventana de oportunidad será entre las 34 y 38 hrs.

Figura 82. GRAFICO DE VENTANA DE ASERRADO



Fuente: propia

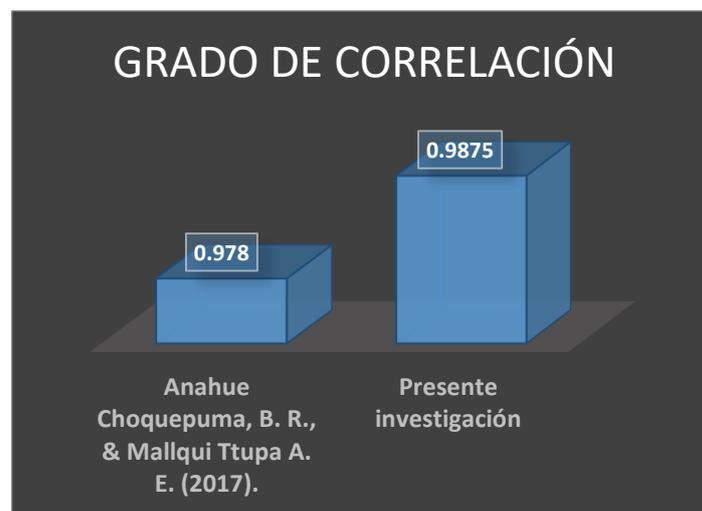
V. DISCUSIÓN

En este capítulo se va a sintetizar los principales resultados de manera general y se va a comparar con los resultados obtenidos en los antecedentes descritos en este trabajo de investigación.

Discusión nro. 1: para **Corro Mantilla, H. L., & Ramos Morales, A. L. (2015)**. En su trabajo de investigación, correlación entre el índice de madurez de una mezcla de concreto y su resistencia a la compresión, determinan que, el grado de correlación entre el índice de madurez y su resistencia a la compresión obtenida fueron $R^2 = 0.9479$, para una relación $a/c = 0.54$ de un concreto 210 kg/cm², asegurando que la correlación es positiva y alta; por lo que a medida que aumente la madurez la resistencia también lo hará.

En la presente investigación el grado de correlación entre el índice de madurez y la resistencia a la compresión obtenida fueron $R^2 = 0.9835$, para una relación $a/c = 0.5$ de un concreto 210 kg/cm², por lo que la correlación es bastante alta y positiva.

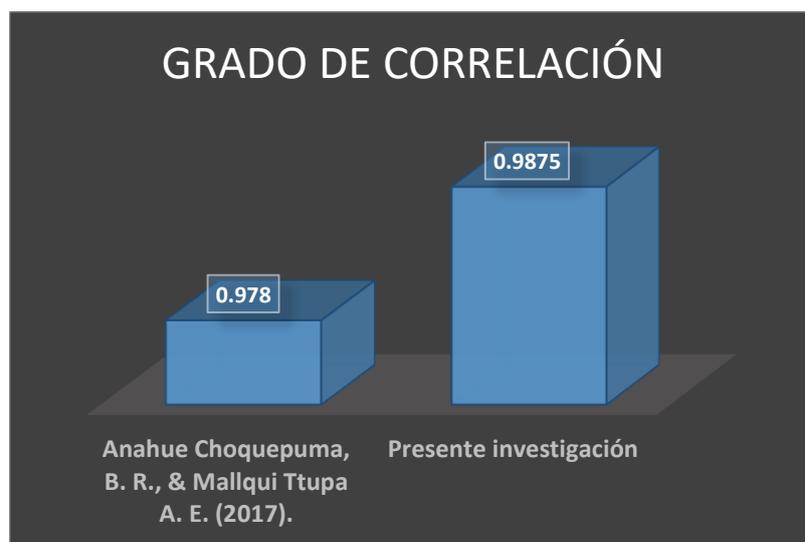
Figura 83. Comparación de grado de correlación entre el antecedente y esta investigación



Fuente: propia

Discusión nro. 2: para **Anahue Choquepuma, B. R., & Mallqui Ttupa A. E. (2017)**. En su trabajo de investigación, índice de madurez a edades tempranas y resistencia a compresión para diseño de mezcla de pavimento rígido $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$, ciudad Cusco 2016, determinan la función de regresión de la curva de calibración resistencia – madurez a los 7 días aplicando la teoría de Nurse – Saúl es de $R^2 = 0.978$, con relación a/c = 0.65 para un concreto de 245 kg/cm^2 , afirmando que la función de regresión a los 7 días es óptima y por tanto es válida la curva de calibración resistencia – madurez, en esta investigación la función de regresión de la curva de calibración resistencia – madurez fue de $R^2 = 0.9835$, con relación a/c = 0.5 para un concreto 210 kg/cm^2 , puesto que de acuerdo a lo afirmado por la investigación en mención nuestra curva de correlación resistencia – madurez se encuentra en el rango mayor a 0.90, $R^2 > 0.90$, a los 7 días, y es óptima y valida.

Figura 84. Comparación de grado de correlación entre el antecedente y esta investigación



Fuente: propia

Discusión nro. 3: para Ing. Diego H. Calo (2015), en su investigación, reparación y mantenimiento de pavimentos, indica que para zonas de friaje o épocas de invierno el aserrado de juntas debe iniciar entre las 10 hrs. y 20 hrs. después del fraguado final del concreto o cuando el concreto haya endurecido lo suficiente, no se tiene mayor detalle en cuanto a la ventana de oportunidad, en la presente investigación se inició el aserrado tomando como referencia este antecedente puesto que la ciudad de Juliaca se encuentra a una altura de más de 3800 msnm y las temperaturas oscilan entre los -10°C en las noches y 17°C durante el día en esta época del año, de esta manera la ventana de corte considerada fue entre las 10 y 20 hrs. y la ventana de oportunidad con un intervalo de tiempo óptimo de aserrado determinado para esta investigación fue entre las 14 hrs. y 17 hrs. después del fraguado final del concreto,

VI. CONCLUSIONES

Primera conclusión, Se obtuvo la ecuación logarítmica de la curva de calibración resistencia – madurez, en el que se consideró 8 edades de rotura las cuales fueron 20hrs, 24hrs., 38hrs., 42hrs., 48hrs., 72hrs., 118hrs., 168hrs. respectivamente, para un diseño de mezcla empleado en este proyecto de investigación, con $f'c= 210\text{kg/cm}^2$, la relación $a/c=0.5$ y la ecuación logarítmica obtenida mediante la curva de calibración resistencia – madurez $f'c= 17.9456669 \log(M)-42.092$, con una función de regresión de $R^2 = 0.983$, esta ecuación pueden ser utilizada para estimar resistencias a compresión in-situ a temprana edad, siempre y cuando se trabaje con el mismo diseño de mezcla, de lo contrario se tendrá que volver calibrar.

Segunda conclusión, La temperatura influye bastante al momento de realizar el aserrado de las juntas, ya que el fraguado tarda más de lo debido por las bajas temperaturas, el curado de las probetas cilíndricas fue a temperatura ambiente y se asemeje lo mayor posible a lo realizado in-situ, cabe recalcar que la ciudad de Juliaca se encuentra a más de 3800 m.s.n.m. donde las temperaturas oscilan entre los -6°C en las noches y 17°C durante el día en esta época del año, a diferencia de las zonas cálidas donde el fraguado del concreto es mucho más rápido, y el tiempo de intervalo óptimo de aserrado es más próximo,

Tercera conclusión, Se obtuvo el intervalo de tiempo óptimo para el aserrado de juntas, en los diferentes cortes que se realizó, este intervalo de tiempo optimo fue entre las 14, 15, 16 17 horas del fraguado final de 30 horas el cual se determinó mediante el ensayo de la aguja de

vicat, con resistencias de 6.59 Mpa., 6.82 Mpa., 7.10 Mpa. Y 7.26 Mpa. Las cuales fueron estimadas a partir de la ecuación logarítmica de la curva de calibración y la madurez en función al historial de temperatura, permitiendo así tener un aserrado optimo en un intervalo de 4 horas.

Cuarta conclusión, la aplicación del método de madurez en pavimentos rígidos es eficiente para determinar la ventana de corte, ya que nos facilita estimar resistencias a compresión in-situ a edades tempranas y en tiempo real, estimando la resistencia de manera rápida sencilla en la edad requerida una vez obtenida la curva de calibración, permitiéndonos tomar decisiones al momento de realizar el aserrado, además luego del vaciado nos permite monitorear continuamente la resistencia a compresión, cabe mencionar que también al realizar este método con edades mucho mayores a los 28 días se puede utilizar para aperturar el transito sin la necesidad de esperar resultados de laboratorio por lo que esta investigación queda abierta para futuras investigaciones en el rubro.

VII. RECOMENDACIONES

Primera recomendación, para la aplicación de la técnica de madurez se recomienda tener más puntos y edades de rotura para que la curva de calibración resistencia – madurez sea mucho más precisa, tener en cuenta que la calibración solo será válida para el mismo diseño de mezcla empleado en laboratorio

Segunda recomendación, se recomienda que el curado de las probetas cilíndricas se asemeje al curado del concreto in-situ, a temperatura ambiente, puesto que si se mantiene una temperatura distinta en laboratorio al momento de realizar la calibración de la curva resistencia – madurez la función de regresión será menor al 0.90 invalidando el método de madurez.

Tercera recomendación, se recomienda que, para determinar la ventana de corte mediante la técnica de madurez, se considere primordialmente el tiempo de fraguado final mediante el ensayo de la aguja de vicat, puesto que esta será distinta en cada lugar y momento, teniendo en cuenta las condiciones climáticas, temperatura de curado, perfil térmico del concreto in-situ y en laboratorio.

Cuarta recomendación, para el aserrado de juntas en las losas de pavimentos rígidos en épocas de invierno, construidos en zonas altoandinas superiores a los 3800 m.s.n.m. con temperaturas que oscilan entre los -6°C a 16°C se recomienda realizarlo desde las 14 a 17 horas luego del fraguado final del concreto, evitar realizar el aserrado después de las 18 horas del fraguado final para evitar fallas por agrietamiento y por ultimo evitar realizar el

aserrado en tiempos menores a las 13 horas por que se producirán desmoronamiento en los bordes.

- REFERENCIAS

- Altamirano Kauffmann, L. (2007). *Metodología de medición, posibles causas de deterioro y reparaciones*. Lima, Perú: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Arangui Castillo, G. Y. (2015). La Importancia Del Uso De Agregados Provenientes De Canteras De Calidad. *In Crescendo. Ingeniería*, 11-18.
- Bañón Blázquez, L., & Bevia García, J. F. (2010). *Construcción y mantenimiento, manual de carreteras*. Madrid, España.
- Barreda, M., Naber, M., Quispe Sallo, I., & Sota, J. (agosto 2013). Fisuras de contracción en pavimentos de hormigón y el aserrado de juntas. *Revista ALCONPAT*, 111-121.
- Borja Suárez, M. (2012). *Metodología de la investigación científica para ingenieros*. Chiclayo, Perú.
- Braja, M. D. (2015). *Fundamentos de Ingeniería Geotécnica cuarta edición*. México, D. F.: CENGAGE Learning.
- Cedeño Cuellar, J. E., Cuellar Lozano, P. A., & Izurieta Carvajal, O. (2009). *Fisuras por Retracción en el Hormigón*. Guayaquil, Ecuador: Escuela Superior Politécnica Del Litoral.
- Clemente Huarcaya, P. (2019). *Influencia de los factores climáticos en el Comportamiento Estructural De Pavimentos Flexibles en el distrito de Chilca*. Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú.
- Comunicaciones, M. d. (2013). *Especificaciones Técnicas Generales para Construcción*. Lima, Perú: Manual de Carreteras.

- Das, B. M. (4th Edition 2013). *Fundamentals of Geotechnical Engineering*. México: Cengage Learning.
- Giani, R., Navarrete, B., & Bustos, J. (2008). La Retracción Autógena y su Relación con la Tendencia a la Fisuración a Temprana Edad en Pavimentos de Hormigón. *Revista de la Construcción*, 7(2), 62-71.
- Hermida, G., González, J., & Romero, A. (s.f.). *Agrieto luego existo, la retracción del concreto*.
- James A. Crovetti, John T. Kevern (2018). Joint Sawing Practices and Effects on Durability, University of Missouri – Kansas City
- Kraemer, C., Pardillo, J. M., Rocci, S., Romana, M. G., Sánchez Blanco, V., & Del Val, M. Á. (2004 Volumen II). *Ingeniería de carreteras*. Madrid: Interamericana de España, S.A.U.
- Krstulovich, J.M., van Dam, T., J., Smith, K., “*Evaluation of the long term durability of rigid pavement joints cut using early entry saws*” Civil engineering studies, Illinois center for transportation series no. 11-076 UILU-eng-2011-2001, issn: 0197-9191.
- Mauricio Pradena, Lambert Houben (2015) Volume 10(1)). Analysis of stress relaxation in jointed plain concrete pavements, Dept of Civil Engineering, University of Concepción
- Monsalve Escobar, L. M., Giraldo Vásquez, L. C., & Maya Gaviria, J. (2012). *Diseño de pavimento flexible y rígido*. Armenia: Universidad Del Quindo.

- Montalvo, M., & Alfaro, M. (s.f.). Geometría de losas del pavimento rígido en las alturas. *Vialidad y Transporte Latinoamericano*, 24-29.
- Montejo Fonseca, A. (1998). *Ingeniería de Pavimentos para Carreteras*. Universidad Católica de Colombia, Colombia: Agora Editores.
- Montejo Fonseca, A. (2002). *Ingeniería de Pavimentos para Carreteras Tomo I 3ra Edición*. Bogotá: Universidad Católica de Colombia.
- Rivera Mena, W. A. (2013). *Correlación Del Valor De Soporte De California (C.B.R) Con La Resistencia A La Compresión Inconfinada Y La Plasticidad Del Suelo*. Cali, Colombia: Universidad Del Valle.
- Salgado Ale, O. A., & Peralta Baluarte, R. O. (2016). *Análisis técnico-económico del concreto fluido como reemplazo del relleno estructural compactado – en la construcción de la planta concentradora del proyecto minero las bambas*. Tacna, Perú: Universidad Privada de Tacna.
- Spragg, E., et al., “*Damage is Seen in Transverse and Longitudinal Joints in Pavements*,” Presentation on the Joint Deterioration Pooled Fund Study, National Concrete Consortium, Indianapolis, Indiana, 26 April 2011.
- Vara Horna, A. A. (2012). *7 pasos para una tesis exitosa*. Lima, Perú: Universidad de San Martín de Porres.
- Viera Estrada, A. L., Benavides Miranda, E. P., & Montoya Cañas, R. A. (s.f.). *Manual de elaboración, colocación y control de calidad de suelo cemento fluido*.

ANEXOS

ANEXO 2: ENSAYOS DE LABORATORIO



**DETERMINACIÓN DEL
INTERVALO DE TIEMPO Y
RESISTENCIA DEL
CONCRETO PARA
REALIZAR ASERRADO DE
JUNTAS EN PAVIMENTOS
RÍGIDOS APLICANDO
TÉCNICA DE MADUREZ,
JULIACA 2022**

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO

**PUNO – PERÚ
2022**

DATOS GENERALES

DETERMINACIÓN DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA REALIZAR ASERRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS APLICANDO TÉCNICA DE MADUREZ, JULIACA 2022
UBICACION: SAN ROMAN - PUNO
SOLICITANTE: CASQUINO RAMOS, LELIS

CÓDIGO CLIENTE: C - 0201- 22
REGISTRO: E-0001-22
FECHA DE ROTURA: 16-jun-22

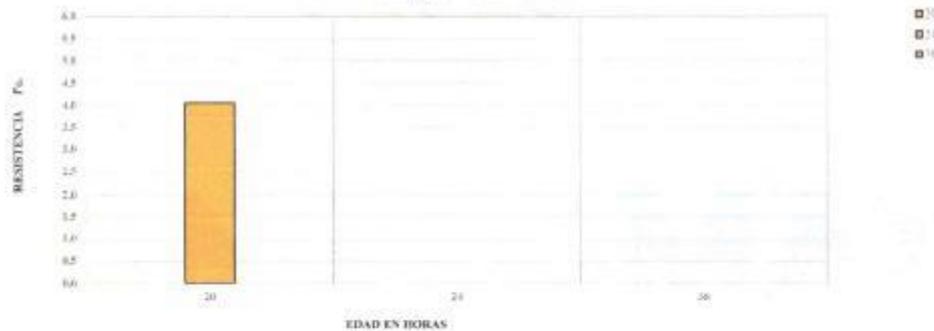
DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO

Prob. Nro	DESCRIPCIÓN	Diseño (kg/cm ²)	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad días	Edad Horas	d.prom (cm)	Área (cm ²)	Carga Máx. (KN)	Carga Máx. (Kg)	f'c Obtenido (Kg./cm ²)	f'c Promed. (Kg/cm ²)	% prom f'c	Tipo falla
001 - A	PROBETAS DE CONCRETO DE PAVIMENTO RIGIDO	210	16-jun-22	16-jun-22	0.83	20	14.90	174.4	7.2	730	4.2	4.0	1.9%	3
001 - B							15.05	177.9	6.8	690	3.9			3
001 - C							15.05	177.4	7.1	720	4.1			4

f'c Promedio (kg/cm²) 20 Horas



Prob. Nro	Tipo de Falla	Diagrama
001 - A	3	1. CONCHA
001 - B	3	2. CONCHA Y VERTICAL
001 - C	4	3. COLUMNAR
		4. CORTE
		5. LADOS FLUCTUANTES
		6. EXTREM. PUNTAQUEBRADO

OBSERVACIONES:

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
Juli Percy Paricalhua Tintaya
TÉC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Alberto Víctor Quiroz Bustanza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.T.P. N° 151200

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.



DATOS GENERALES

DETERMINACIÓN DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA REALIZAR ASERRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RIGIDOS APLICANDO TÉCNICA DE MADUREZ, JULIACA 2022
CÓDIGO CLIENTE: C - 0201- 22
REGISTRO: E-0002-22
UBICACION: SAN ROMAN - PUNO
FECHA DE ROTURA: 17-jun-22
SOLICITANTE: CASQUINO RAMOS, LELIS

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO

Prob. Nro	DESCRIPCION	Diseño (kg/cm ²)	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad días	Edad Horas	d _{prom} (cm)	Área (cm ²)	Carga Máx. (KN.)	Carga Máx. (Kg.)	f _c Obtenido (Kg./cm ²)	f _c Promed. (Kg/cm ²)	% prom f _c	Tipo falla
002 - A	PROBETAS DE CONCRETO DE PAVIMENTO RIGIDO	210	16-jun-22	17-jun-22	1.00	24	14.97	176.0	14.2	1,450	8.2	8.7	4.1%	3
002 - B							14.95	175.5	16.1	1,640	8.3			3
002 - C							14.95	175.5	14.5	1,480	8.4			3

f_c Promedio (kg/cm²) 24 Horas



Prob. Nro	Tipo de Falla	1. CONICA	2. CONICA Y VERTICAL	3. CILINDRICA	4. CURTE	5. LADOS FRAGMENTADOS	6. EXTREMA FRACTURACION
002 - A	3						
002 - B	3						
002 - C	3						

OBSERVACIONES:

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONGEMAT S.R.L.

John Percy Paricalhua Tintayá
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEMAT S.R.L.

Alberthi Yeliro Quiñe Bustanza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.T.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

DETERMINACIÓN DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA REALIZAR ASERRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS APLICANDO TÉCNICA DE MADUREZ, JULIACA 2022
CÓDIGO CLIENTE: C-0201-22
REGISTRO: E-0003-22
UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO
FECHA DE ROTURA: 17-jun-22
SOLICITANTE: CASQUINO RAMOS, LELIS

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO

Prob. Nro	DESCRIPCIÓN	Diseño (kg/cm ²)	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad días	Edad Horas	d _{prom} (cm)	Área (cm ²)	Carga Máx. (KN.)	Carga Máx. (Kg.)	f _c Obtenido (Kg./cm ²)	f _c Promed. (Kg/cm ²)	% prom f _c	Tipo falla
003 - A	PROBETAS DE CONCRETO DE PAVIMENTO RÍGIDO	210	16-jun-22	17-jun-22	1.58	38	15.01	177.0	81.8	8,340	47.1	47.8	22.8%	4
14.95							175.5	83.5	8,510	48.5	3			
14.95							175.5	82.3	8,380	47.8	4			

f_c Promedio (kg/cm²) 38 Horas



Prob. Nro	Tipo de Falla	1. CONIFA	2. CONIFA Y VERTICAL	3. COLUMNAR	4. VORTE	5. LADOS FRACCTURADOS	6. EXTREMO FRACCTURADOS
003 - A	4						
003 - B	3						
003 - C	4						

OBSERVACIONES:

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante


CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Pirichua Tintay
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
Alberto Víctor Quiñe Bastinza
MTC DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.T.P. N° 151390

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L. salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

DETERMINACIÓN DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO
PROYECTO: PARA REALIZAR ASERRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS APLICANDO TÉCNICA DE MADUREZ, JULIACA 2022

CÓDIGO CLIENTE: C-0201-22

REGISTRO: E-0004-22

UBICACION: SAN ROMÁN - PUNO

FECHA DE ROTURA: 17-jun-22

SOLICITANTE: CASQUINO RAMOS, LELIS

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO

Prob. Nro	DESCRIPCIÓN	Diseño (kg/cm ²)	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad días	Edad horas	d prom (cm)	Área (cm ²)	Carga Máx. (KN.)	Carga Máx. (Kg.)	f _c Obtenido (Kg./cm ²)	f _c Promed. (Kg/cm ²)	% prom f _c	Tipo falla
004 - A	PROBETAS DE CONCRETO DE PAVIMENTO RÍGIDO	210	16-jun-22	17-jun-22	1.75	42	15.25	182.7	88.9	9.060	49.6	49.3	23.5%	3
004 - B							15.24	182.4	86.5	8.810	48.3			3
004 - C							15.20	181.5	89.1	9.060	50.0			5

f_c Promedio (kg/cm²) 42 Horas



Prob. Nro	Tipo de Falla	Diagrama
004 - A	3	1. FUNDA
004 - B	3	2. FUNDA Y VERTICAL
004 - C	5	3. COLUMNAR, 4. CORTE, 5. LADOS FRAGMENTADOS, 6. EXTREMOS FRAGMENTADOS

OBSERVACIONES:

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Paricahua Tintayá
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Alberth Ysmael Quispe Bistorza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.P. N° 15.9100

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20806413263



DATOS GENERALES

DETERMINACIÓN DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO
PROYECTO: PARA REALIZAR ASERRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS APLICANDO
TÉCNICA DE MADUREZ, JULIACA 2022

CÓDIGO CLIENTE: C - 0201 - 22

REGISTRO: E-0005-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

FECHA DE ROTURA: 18-jun-22

SOLICITANTE: CASQUINO RAMOS, LELIS

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO

Prob. Nro	DESCRIPCIÓN	Diseño (kg/cm ²)	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad días	Edad Horas	d.prom (cm)	Area (cm ²)	Carga Max. (KN.)	Carga Max. (Kg.)	f _c Obtenido (Kg./cm ²)	f _c Promed. (Kg./cm ²)	% prom f _c	Tipo falla
005 - A	PROBETAS DE CONCRETO DE PAVIMENTO RIGIDO	210	16-jun-22	18-jun-22	2.00	48	14.96	175.8	89.9	9,160	52.1	52.0	24.8%	5
005 - B							14.89	176.5	92.0	9,370	53.1			5
005 - C							15.25	182.7	91.1	9,280	50.8			3

f_c Promedio (kg/cm²) 48 Horas



Prob. Nro	Tipo de Falla	Diagrama
005 - A	6	1. CONCHA
005 - B	5	2. CONCHA Y VERTICAL
005 - C	3	3. VERTICAL

OBSERVACIONES:

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONGEMAT S.R.L.
John Percy Paricollua Tinsayta
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEMAT S.R.L.
Alberto Ysmael Quispe Bustanza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.F. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada

Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413283



DATOS GENERALES

DETERMINACIÓN DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA REALIZAR ASERRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS APLICANDO TÉCNICA DE MADUREZ, JULIACA 2022

CÓDIGO CLIENTE: C - 0201 - 22

REGISTRO: E-0006-22

UBICACIÓN: SAN ROMAN - PUNO

FECHA DE ROTURA: 19-jun-22

SOLICITANTE: CASQUINO RAMOS, LELIS

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO

Prob. Nro	DESCRIPCIÓN	Diseño (kg/cm ²)	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad días	Edad Horas	d _{prom} (cm)	Área (cm ²)	Carga Máx. (KN.)	Carga Máx. (Kg.)	F _c Obtenido (Kg./cm ²)	F _c Promed. (Kg/cm ²)	% prom F _c	Tipo falla
006 - A	PROBETAS DE CONCRETO DE PAVIMENTO RÍGIDO	210	16-jun-22	19-jun-22	3 00	72	15.25	182.7	163.7	16,680	81.3	91.4	43.5%	3
15.04							177.7	156.1	15,910	89.6	5			
14.95							175.5	160.7	16,300	93.3	6			

f_c Promedio (kg/cm²) 72 Horas



Prob. Nro	Tipo de Falla	Diagrama
006 - A	3	1. CONCHA
006 - B	5	2. CONCHA Y VERTICAL
006 - C	5	3. COLUMNAR
		4. TÓRTE
		5. LABIOS FRACTURADOS
		6. EXTREMOS FENDIDOS

OBSERVACIONES:

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Parichahu Tintayá
TÉC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Alberto Ysliro Quipe Bustos
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibida la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: DETERMINACION DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA REALIZAR ASERRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RIGIDOS APLICANDO TECNICA DE MADUREZ, JULIACA 2022
UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: CASQUINO RAMOS, LELIS

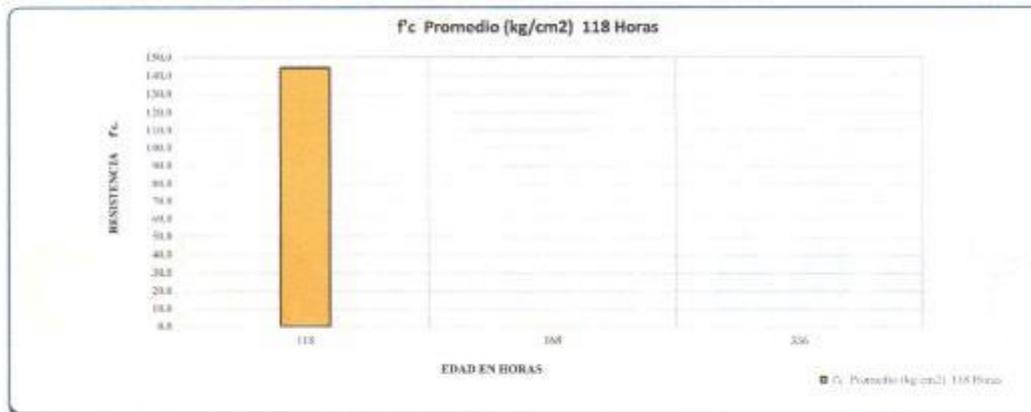
CÓDIGO CLIENTE: C - 0201- 22
REGISTRO: E-0007-22
FECHA DE ROTURA: 20-jun-22

DATOS DE LA MUESTRA

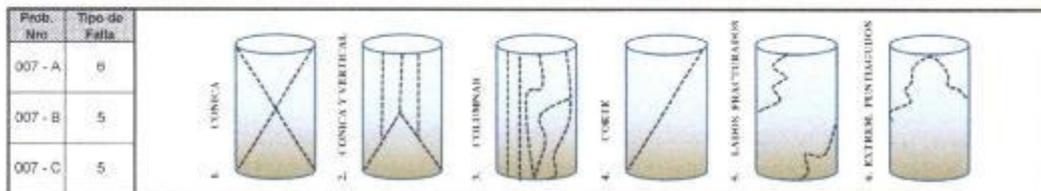
MATERIAL: CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO

Prob. Nro	DESCRIPCION	Diseño (kg/cm2)	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad dias	Edad Horas	d _{prom} (cm)	Área (cm ²)	Carga Max. (kN.)	Carga Max. (Kg.)	f _c Obtenido (Kg./cm ²)	f _c Promed. (Kg/cm ²)	% prom f _c	Tipo falla
007 - A	PROBETAS DE CONCRETO DE PAVIMENTO RIGIDO	210	16-jun-22	20-jun-22	4.02	118	14.93	175.1	244.0	24,880	142.0	144.1	88.8%	0
007 - B							14.90	174.4	254.6	25,040	148.8			5
007 - C							15.22	181.9	252.4	25,770	141.8			5



Prob. Nro	Tipo de Falla
007 - A	0
007 - B	5
007 - C	5



OBSERVACIONES:

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONGEMAT S.R.L.
John Percy Paribahua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEMAT S.R.L.
Alberto Castro Quiroga Distinta
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Esta prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

DETERMINACIÓN DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO
PROYECTO: PARA REALIZAR ASERRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS APLICANDO TÉCNICA DE MADUREZ, JULIACA 2022
UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: CASQUINO RAMOS, LELIS

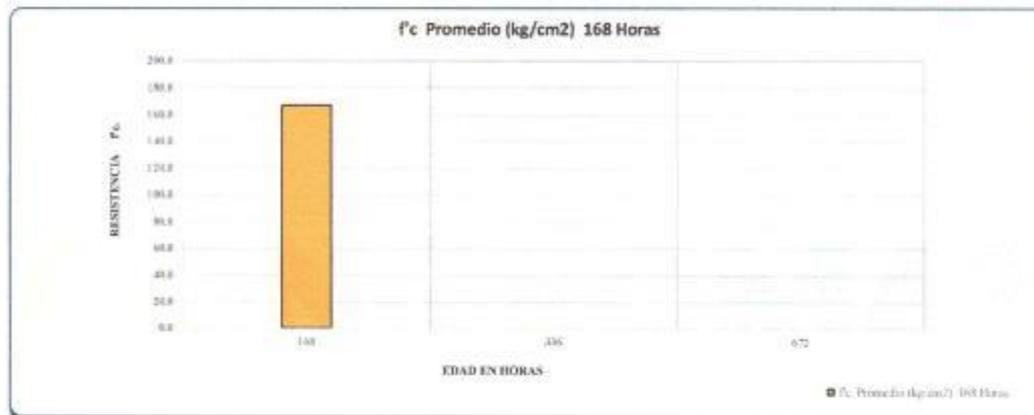
CÓDIGO CLIENTE: C-0201-22
REGISTRO: E-0008-22
FECHA DE ROTURA: 23-jun-22

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO

Prob. Nro	DESCRIPCIÓN	Diseño (kg/cm ²)	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad días	Edad Horas	d _{prom} (cm)	Área (cm ²)	Carga Max. (KN.)	Carga Max. (Kg.)	f _c Obtenido (Kg./cm ²)	f _c Promed. (Kg/cm ²)	% prom f _c	Tipo falla
008 - A	PROBETAS DE CONCRETO DE PAVIMENTO RIGIDO	210	16-jun-22	23-jun-22	7.00	168	14.90	174.4	290.4	29,590	189.7	166.0	79.4%	6
15.01							177.0	290.6	28,610	187.3	5			
14.95							176.5	281.2	28,650	183.2	5			



Prob. Nro	Tipo de Falla	1. CONICA	2. CONICA Y VERTICAL	3. TOLIMINAR	4. CORTE	5. FASIS PLANTILLAS	6. EXTREMA PUNTIAGUDA
008 - A	6						
008 - B	5						
008 - C	5						

OBSERVACIONES:

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.

John Percy Paracahua Tintaya
TEC. DE BUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.

Albertin Yslin Ojalpe Bastiza
ING. DE BUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada

Está prohibida la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263





**DETERMINACIÓN DEL
INTERVALO DE TIEMPO Y
RESISTENCIA DEL
CONCRETO PARA
REALIZAR ASERRADO DE
JUNTAS EN PAVIMENTOS
RÍGIDOS APLICANDO
TÉCNICA DE MADUREZ,
JULIACA 2022**

TIEMPO DE FRAGUAD (METODO VICAT)

**PUNO – PERÚ
2022**



INFORME DE ENSAYO
TIEMPO DE FRAGUADO DEL CEMENTO
(METODO DE VICAT)
 MTC E 606.2016

Código : F-015
 Versión : 1.0
 Aprobado : ene-21

DATOS GENERALES

PROYECTO: DETERMINACIÓN DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA REALIZAR ASERRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS APLICANDO TÉCNICA DE MADUREZ, JULIACA 2022

CODIGO CLIENTE: C-00201-22

REGISTRO: E-000001-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

FECHA DE EMISIÓN: 14-jun-22

SOLICITANTE: CASQUINO RAMOS, LELIS

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: CEMENTO RUMI P Y AGUA POTABLE
 DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN
 RELACIÓN AG: 0.80

MUESTRA: 01
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 13-jun-22
 HORA DE INICIO DE ENSAYO : 04:25 p.m

2.- TIEMPO DE FRAGUADO

LÉCTURA NRO.	FECHA	HORA	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (min)	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (h:min)	PENETRACIÓN (mm)	TEMPERATURA AMBIENTE (°C)	OBSERVACIONES
1	13-jun-22	04:25 p.m	00	00:00	41.0	13.8	
2	13-jun-22	04:40 p.m	15	00:15	41.0	13.7	
3	13-jun-22	04:55 p.m	30	00:30	41.0	13.8	
4	13-jun-22	05:10 p.m	45	00:45	41.0	13.8	
5	13-jun-22	05:25 p.m	60	01:00	41.0	13.5	
6	13-jun-22	05:40 p.m	75	01:15	41.0	13.5	
7	13-jun-22	05:55 p.m	90	01:30	41.0	12.2	
8	13-jun-22	06:10 p.m	105	01:45	40.0	11.2	
9	13-jun-22	06:25 p.m	120	02:00	38.0	11.1	
10	13-jun-22	06:40 p.m	135	02:15	37.0	11.0	
11	13-jun-22	06:55 p.m	150	02:30	37.0	10.9	
12	13-jun-22	07:10 p.m	165	02:45	36.0	10.8	
13	13-jun-22	07:25 p.m	180	03:00	34.0	9.9	
14	13-jun-22	07:40 p.m	195	03:15	34.0	9.9	
15	13-jun-22	07:55 p.m	210	03:30	34.0	9.8	
16	13-jun-22	08:10 p.m	225	03:45	32.0	8.8	
17	13-jun-22	08:25 p.m	240	04:00	32.0	8.5	
18	13-jun-22	08:40 p.m	255	04:15	31.0	8.3	
19	13-jun-22	08:55 p.m	270	04:30	31.0	8.4	
20	13-jun-22	09:10 p.m	285	04:45	31.0	8.4	
21	13-jun-22	09:25 p.m	300	05:00	30.0	8.5	
22	13-jun-22	09:40 p.m	315	05:15	29.0	8.0	
23	13-jun-22	09:55 p.m	330	05:30	29.0	7.9	
24	13-jun-22	10:10 p.m	345	05:45	29.0	7.9	
25	13-jun-22	10:25 p.m	360	06:00	29.0	7.5	
26	13-jun-22	10:40 p.m	375	06:15	29.0	7.4	
27	13-jun-22	10:55 p.m	390	06:30	29.0	7.3	
28	13-jun-22	11:10 p.m	405	06:45	28.0	7.2	
29	13-jun-22	11:25 p.m	420	07:00	28.0	7.4	
30	13-jun-22	11:40 p.m	435	07:15	28.0	7.2	
31	13-jun-22	11:55 p.m	450	07:30	28.0	7.4	
32	14-jun-22	12:10 a.m	465	07:45	28.0	7.5	
33	14-jun-22	12:25 a.m	480	08:00	28.0	7.4	
34	14-jun-22	12:40 a.m	495	08:15	28.0	7.4	
35	14-jun-22	12:55 a.m	510	08:30	28.0	7.4	
36	14-jun-22	01:10 a.m	525	08:45	28.0	7.3	
37	14-jun-22	01:25 a.m	540	09:00	28.0	7.3	
38	14-jun-22	01:40 a.m	555	09:15	28.0	7.2	
39	14-jun-22	01:55 a.m	570	09:30	25.0	7.2	
40	14-jun-22	02:10 a.m	585	09:45	25.0	7.2	
41	14-jun-22	02:25 a.m	600	10:00	23.0	7.1	
42	14-jun-22	02:40 a.m	615	10:15	23.0	7.1	

CONGEOMAT S.R.L.

 John Percy Paicahuá Tintay
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.

 Albert H. Ysquiero Oulso Buzanca
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 151360

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada

Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

✉ congeomat@gmail.com
 Telf.: (051) 405295
 Cel.: (+51) 997164766 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
 Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
 RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: DETERMINACIÓN DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA REALIZAR ASERRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RIGIDOS APLICANDO TÉCNICA DE MADUREZ, JULIACA 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00201 - 22

REGISTRO: E-002001-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

FECHA DE EMISIÓN: 14-jun-22

SOLICITANTE: CASQUINO RAMOS, LELIS

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: CEMENTO RUMI IP Y AGUA POTABLE
DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN
RELACIÓN A/C: 0.50

MUESTRA: 01
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 13-jun-22
HORA DE INICIO DE ENSAYO: 04:25 p.m.

2.- TIEMPO DE FRAGUADO

LECTURA NRO.	FECHA	HORA	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (min)	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (h:cm:sn)	PENETRACIÓN (mm)	TEMPERATURA AMBIENTE (°C)	OBSERVACIONES
43	14-jun-22	02:55 a.m.	630	10:30	21.0	6.9	
44	14-jun-22	03:10 a.m.	645	10:45	22.0	6.8	
45	14-jun-22	03:25 a.m.	660	11:00	21.0	6.7	
46	14-jun-22	03:40 a.m.	675	11:15	21.0	6.2	
47	14-jun-22	03:55 a.m.	690	11:30	21.0	6.0	
48	14-jun-22	04:10 a.m.	705	11:45	21.0	5.5	
49	14-jun-22	04:25 a.m.	720	12:00	21.0	4.9	
50	14-jun-22	04:40 a.m.	735	12:15	20.0	4.6	
51	14-jun-22	04:55 a.m.	750	12:30	20.0	4.9	
52	14-jun-22	05:10 a.m.	765	12:45	19.0	5.6	
53	14-jun-22	05:25 a.m.	780	13:00	19.0	6.3	
54	14-jun-22	05:40 a.m.	795	13:15	19.0	6.8	
56	14-jun-22	05:55 a.m.	810	13:30	19.0	7.1	
56	14-jun-22	06:10 a.m.	825	13:45	19.0	7.5	
57	14-jun-22	06:25 a.m.	840	14:00	19.0	7.6	
58	14-jun-22	06:40 a.m.	855	14:15	18.0	8.5	
59	14-jun-22	06:55 a.m.	870	14:30	18.0	8.9	
60	14-jun-22	07:10 a.m.	885	14:45	18.0	9.0	
61	14-jun-22	07:25 a.m.	900	15:00	18.0	9.2	
62	14-jun-22	07:40 a.m.	915	15:15	18.0	9.2	
63	14-jun-22	07:55 a.m.	930	15:30	17.0	9.2	
64	14-jun-22	08:10 a.m.	945	15:45	17.0	9.2	
66	14-jun-22	08:25 a.m.	960	16:00	16.0	9.6	
68	14-jun-22	08:40 a.m.	975	16:15	16.0	9.6	
67	14-jun-22	08:55 a.m.	990	16:30	15.0	9.6	
68	14-jun-22	09:10 a.m.	1005	16:45	15.0	11.7	
69	14-jun-22	09:25 a.m.	1020	17:00	15.0	11.8	
70	14-jun-22	09:40 a.m.	1035	17:15	13.0	12.2	
71	14-jun-22	09:55 a.m.	1050	17:30	13.0	12.2	
72	14-jun-22	10:10 a.m.	1065	17:45	13.0	12.3	
73	14-jun-22	10:25 a.m.	1080	18:00	13.0	12.8	
74	14-jun-22	10:40 a.m.	1095	18:15	13.0	12.3	
75	14-jun-22	10:55 a.m.	1110	18:30	10.0	12.8	
76	14-jun-22	11:10 a.m.	1125	18:45	10.0	13.2	
77	14-jun-22	11:25 a.m.	1140	19:00	10.0	13.0	
78	14-jun-22	11:40 a.m.	1155	19:15	10.0	13.5	
79	14-jun-22	11:55 a.m.	1170	19:30	8.0	13.6	
80	14-jun-22	12:10 p.m.	1185	19:45	8.0	13.5	
81	14-jun-22	12:25 p.m.	1200	20:00	8.0	13.5	
82	14-jun-22	12:40 p.m.	1215	20:15	8.0	14.3	
83	14-jun-22	12:55 p.m.	1230	20:30	8.0	14.2	
84	14-jun-22	01:10 p.m.	1245	20:45	8.0	14.3	

CONGEMAT S.R.L.

John Percy Barcochua Tintaya
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEMAT S.R.L.

Alberth Yachro Quijise Bustanza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 101300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada

Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca, Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: DETERMINACIÓN DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA REALIZAR ASERRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS APLICANDO TÉCNICA DE MADUREZ, JULIACA 2022

CODIGO CLIENTE: C-00201-22

REGISTRO: E-002001-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

FECHA DE EMISIÓN: 14-jun-22

SOLICITANTE: CASQUINO RAMOS, LELIS

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: CEMENTO RUMIPI Y AGUA POTABLE
 DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN
 RELACIÓN A/C: 0.60

MUESTRA: 01
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 13-jun-22
 HORA DE INICIO DE ENSAYO : 04:25 p.m.

2.- TIEMPO DE FRAGUADO

LECTURA NRO.	FECHA	HORA	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (min)	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (h:min)	PENETRACIÓN (mm)	TEMPERATURA AMBIENTE (°C)	OBSERVACIONES
85	14-jun-22	01:25 p.m.	1260	21:00	6.0	14.3	
86	14-jun-22	01:40 p.m.	1275	21:15	5.0	14.2	
87	14-jun-22	01:55 p.m.	1290	21:30	5.0	14.2	
88	14-jun-22	02:10 p.m.	1305	21:45	5.0	14.2	
89	14-jun-22	02:25 p.m.	1320	22:00	5.0	14.2	
90	14-jun-22	02:40 p.m.	1335	22:15	4.0	14.2	
91	14-jun-22	02:55 p.m.	1350	22:30	4.0	14.2	
92	14-jun-22	03:10 p.m.	1365	22:45	4.0	14.1	
93	14-jun-22	03:25 p.m.	1380	23:00	4.0	14.2	
94	14-jun-22	03:40 p.m.	1395	23:15	3.0	13.9	
95	14-jun-22	03:55 p.m.	1410	23:30	3.0	13.9	
96	14-jun-22	04:10 p.m.	1425	23:45	3.0	13.7	
97	14-jun-22	04:25 p.m.	1440	24:00	3.0	13.7	
98	14-jun-22	04:40 p.m.	1455	24:15	3.0	13.5	
99	14-jun-22	04:55 p.m.	1470	24:30	3.0	13.6	
100	14-jun-22	05:10 p.m.	1485	24:45	3.0	13.4	
101	14-jun-22	05:25 p.m.	1500	25:00	2.0	13.4	
102	14-jun-22	05:40 p.m.	1515	25:15	2.0	13.2	
103	14-jun-22	05:55 p.m.	1530	25:30	2.0	13.2	
104	14-jun-22	06:10 p.m.	1545	25:45	2.0	13.2	
105	14-jun-22	06:25 p.m.	1560	26:00	1.0	12.6	
106	14-jun-22	06:40 p.m.	1575	26:15	1.0	11.8	
107	14-jun-22	06:55 p.m.	1590	26:30	1.0	11.8	
108	14-jun-22	07:10 p.m.	1605	26:45	1.0	11.0	
109	14-jun-22	07:25 p.m.	1620	27:00	0.0	10.1	
110	14-jun-22	07:40 p.m.	1635	27:15	0.0	9.9	

TIEMPO DE FRAGUADO INICIAL (TFI):	585	min.	09:45	hrs:min
TIEMPO DE FRAGUADO FINAL (TFF):	1630	min.	27:00	hrs:min

3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.

 John Percy Pariaohua Tintaya
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.

 Alberth Ysidro Quispe Bustinza
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 O.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
 Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
 Telf.: (051) 405295
 Cel.: (+51) 997164766 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
 Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
 RUC:20606413263





**DETERMINACIÓN DEL
INTERVALO DE TIEMPO Y
RESISTENCIA DEL
CONCRETO PARA
REALIZAR ASERRADO DE
JUNTAS EN PAVIMENTOS
RÍGIDOS APLICANDO
TÉCNICA DE MADUREZ,
JULIACA 2022**

ASERRADO DEL CONCRETO

**PUNO – PERÚ
2022**

DATOS GENERALES

DETERMINACIÓN DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA
PROYECTO: REALIZAR ASERRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS APLICANDO TÉCNICA DE MADUREZ, JULIACA 2022
UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: CASQUINO RAMOS, LELIS

CODIGO CLIENTE: C - 00201-22
REGISTRO: E-000001-22
FECHA DE EMISIÓN: 18-jun-22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO
DESCRIPCIÓN: ASERRADO DE JUNTAS CON CORTADORA
TEMP. AMB.: 13 °C

MUESTRAS: 03
FECHA DE ENSAYO : 18-jun-22
HORA DE ENSAYO : 06:00 a.m.

2.- ASERRADO DE JUNTAS

VALORACIÓN DE ASERRAMIENTO

ITEM	FECHA DE VACEADO	HORA DE VACEADO	TIEMPO TRANSCURRIDO DESDE FRAGUADO (minutos)	DESCRIPCIÓN DE LOBA	CORTE 01	CORTE 02	CORTE 03
1	18-jun-22	05:00 p.m.	600min (10h)	Corte excelente	--	--	--
2				Corte poco desmoronado	--	--	--
3				Corte regular	--	--	--
4				Corte con alto desmoronamiento	X	X	X
5				Corte muy desmoronado	--	--	--

VALORACIÓN DE ASERRAMIENTO

2	2	2
---	---	---

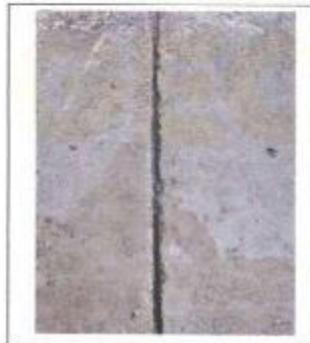
GRADO DE DESMORONAMIENTO	VALORACIÓN
Corte excelente	1
Corte poco desmoronado	2
Corte regular	3
Corte con alto desmoronamiento	4
Corte muy desmoronado	5

3. IMAGEN DE CORTE

CORTE 01



CORTE 02



CORTE 03



3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron efectuados en conjunto con el solicitante

 CONGEMAT S.R.L.
John Percy Partoahua Tintayá
 T.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 CONGEMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quijse Bucanza
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C. 17.12.14-1300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
 Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
 Telf.: (051) 405295
 Cel.: (+51) 997164756 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
 Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
 RUC:20606413263



DATOS GENERALES

DETERMINACIÓN DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA REALIZAR ASERRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RIGIDOS APLICANDO TÉCNICA DE MADUREZ, JULIACA 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00201-22

REGISTRO: E-000002-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

FECHA DE EMISIÓN: 18-jun-22

SOlicitante: CASQUINO RAMOS, LEIS

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO

MUESTRAS: 03

DESCRIPCIÓN: ASERRADO DE JUNTAS CON CORTADORA

FECHA DE ENSAYO : 18-jun-22

TEMP. AMB.: 14.3 °C

HORA DE ENSAYO : 07:00 a.m.

2.- ASERRADO DE JUNTAS

VALORACIÓN DE ASERRAMIENTO

ITEM	FECHA DE VACEADO	HORA DE VACEADO	TIEMPO TRANSCURRIDO DESDE FRAGUADO (minutos)	DESCRIPCIÓN DE LOSA	CORTE 01	CORTE 02	CORTE 03
1	16-jun-22	06:00 p.m.	660min (11h)	Corte excelente	-	-	-
2				Corte poco desmoronado	-	-	-
3				Corte regular	X	-	-
4				Corte con alto desmoronamiento	-	X	X
5				Corte muy desmoronado	-	-	-

VALORACIÓN DE ASERRAMIENTO

3	2	2
---	---	---

GRADO DE DESMORONAMIENTO	VALORACIÓN
Corte excelente	1
Corte poco desmoronado	2
Corte regular	3
Corte con alto desmoronamiento	4
Corte muy desmoronado	5

3. IMAGEN DE CORTE

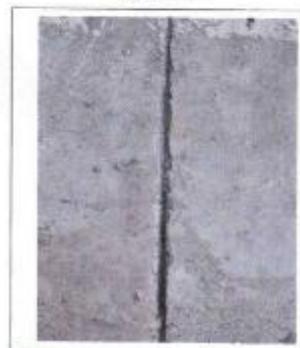
CORTE 01



CORTE 02



CORTE 03



3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

 CONGEMAT S.R.L.
John Percy Paracahua Tintaya
TEL. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 CONGEMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Bustanza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
D.F.P. N° 181308

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada

Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

✉ congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

DETERMINACIÓN DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA
PROYECTO: REALIZAR ASERRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS APLICANDO TÉCNICA DE MADUREZ, JULIACA 2022
UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: CASQUINO RAMOS, LELIS

CODIGO CLIENTE: C - 00201-22
REGISTRO: E-000003-22
FECHA DE EMISIÓN: 18-jun-22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO
DESCRIPCIÓN: ASERRADO DE JUNTAS CON CORTADORA
TEMP. AMB.: 14.5 °C

MUESTRAS: 03
FECHA DE ENSAYO: 18-jun-22
HORA DE ENSAYO: 08:00 a.m.

2.- ASERRADO DE JUNTAS

VALORACIÓN DE ASERRAMIENTO

ITEM	FECHA DE VACEADO	HORA DE VACEADO	TIEMPO TRANSCURRIDO DESDE FRAGUADO (minutos)	DESCRIPCIÓN DE LOSA	CORTE 01	CORTE 02	CORTE 03
1	16-jun-22	05:00 p.m.	720min (12h)	Corte excelente	-	-	-
2				Corte poco desmoronado	-	-	-
3				Corte regular	X	X	-
4				Corte con alto desmoronamiento	-	-	X
5				Corte muy desmoronado	-	-	-

VALORACIÓN DE ASERRAMIENTO

3	3	2
---	---	---

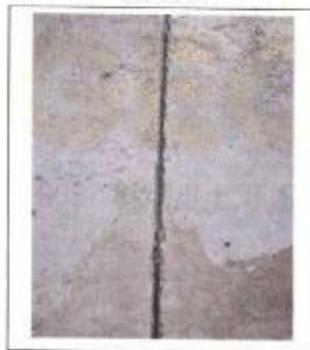
GRADO DE DESMORONAMIENTO	VALORACIÓN
Corte excelente	1
Corte poco desmoronado	2
Corte regular	3
Corte con alto desmoronamiento	4
Corte muy desmoronado	5

3. IMAGEN DE CORTE

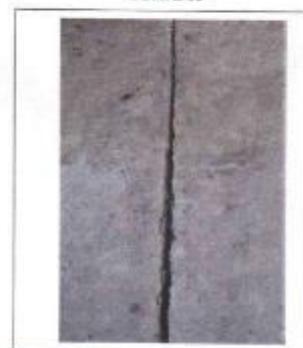
CORTE 01



CORTE 02



CORTE 03



3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEMAT S.R.L.
 John Percy Paritahua Tintaya
 T.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEMAT S.R.L.
 Alvaro Yndra Quipe Bustica
 T.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
 Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
 Telf.: (051) 405295
 Cel.: (+51) 997164766 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
 Juliaca, Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
 RUC:20606413263



DATOS GENERALES

DETERMINACIÓN DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA REALIZAR ASERRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS APLICANDO TÉCNICA DE MADUREZ, JULIACA 2022

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

SOLICITANTE: CASQUINO RAMOS, LELIS

CODIGO CLIENTE: C-00201-22

REGISTRO: E-000004-22

FECHA DE EMISIÓN: 18-jun-22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO

DESCRIPCIÓN: ASERRADO DE JUNTAS CON CORTADORA

TEMP. AMB.: 15.1 °C

MUESTRAS: 03

FECHA DE ENSAYO : 18-jun-22

HORA DE ENSAYO : 09:00 a.m.

2.- ASERRADO DE JUNTAS

VALORACIÓN DE ASERRAMIENTO

ITEM	FECHA DE VACEADO	HORA DE VACEADO	TIEMPO TRANSCURRIDO DESDE PRAGUADO (minutos)	DESCRIPCIÓN DE LOSA	CORTE 01	CORTE 02	CORTE 03
1	16-jun-22	05:00 p.m.	780min (13h)	Corte excelente	--	--	--
2				Corte poco desmoronado	X	X	--
3				Corte regular	--	--	X
4				Corte con alto desmoronamiento	--	--	--
5				Corte muy desmoronado	--	--	--

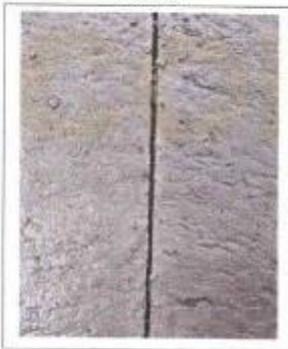
VALORACIÓN DE ASERRAMIENTO

4	4	3
---	---	---

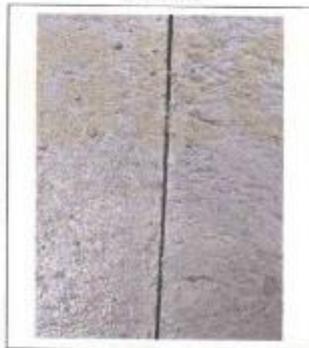
GRADO DE DESMORONAMIENTO	VALORACIÓN
Corte excelente	1
Corte poco desmoronado	2
Corte regular	3
Corte con alto desmoronamiento	4
Corte muy desmoronado	5

3. IMAGEN DE CORTE

CORTE 01



CORTE 02



CORTE 03



3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.

John Percy Paricahua Yntaya
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.

Alberth Ysidro Quispe Bustanza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
E.I. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada

Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

DETERMINACIÓN DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA REALIZAR ASERRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS APLICANDO TÉCNICA DE MADUREZ, JULIACA 2022. **CODIGO CLIENTE:** C - 00201 - 22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO **REGISTRO:** E-000005-22

SOLICITANTE: CASQUINO RAMOS, LUIS **FECHA DE EMISIÓN:** 18-jun-22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO **MUESTRAS:** 03

DESCRIPCIÓN: ASERRADO DE JUNTAS CON CORTADORA **FECHA DE ENSAYO:** 18-jun-22

TEMP. AMB.: 15.4 °C **HORA DE ENSAYO:** 10:00 a.m.

2.- ASERRADO DE JUNTAS

VALORACIÓN DE ASERRAMIENTO

ITEM	FECHA DE VACEADO	HORA DE VACEADO	TIEMPO TRANSCURRIDO DESDE FRAGUADO (minutos)	DESCRIPCIÓN DE LOSA	CORTE 01	CORTE 02	CORTE 03
1	18-jun-22	05:00 p.m.	840min (14h)	Corte excelente	X	X	-
2				Corte poco desmoronado	-	-	X
3				Corte regular	-	-	-
4				Corte con alto desmoronamiento	-	-	-
5				Corte muy desmoronado	-	-	-

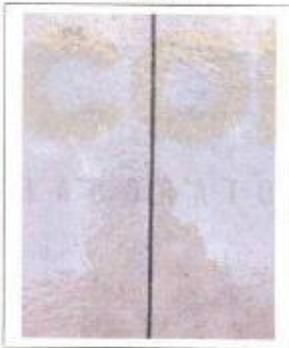
VALORACIÓN DE ASERRAMIENTO

5	5	4
---	---	---

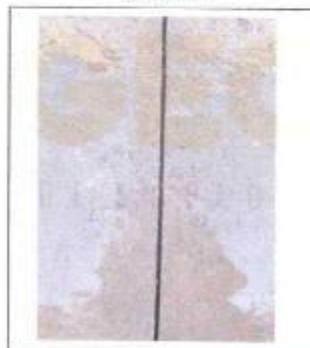
GRADO DE DESMORONAMIENTO	VALORACIÓN
Corte excelente	1
Corte poco desmoronado	2
Corte regular	3
Corte con alto desmoronamiento	4
Corte muy desmoronado	5

3. IMAGEN DE CORTE

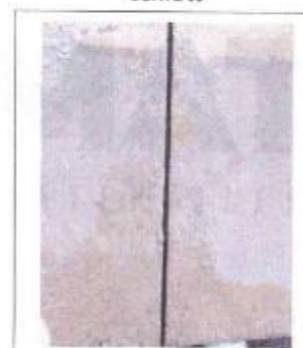
CORTE 01



CORTE 02



CORTE 03



3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

 **CONGEMAT S.R.L.**
John Percy Paricahuas Tintay
TEL. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 **CONGEMAT S.R.L.**
Alberth Ystia Chavez Bustanza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.A.E. N° 151106

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

DETERMINACIÓN DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA REALIZAR ASERRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RIGIDOS APLICANDO TÉCNICA DE MADUREZ, JULIACA 2022

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUÑO

SOLICITANTE: CASQUINO RAMOS, LELIS

CODIGO CLIENTE: C - 00201- 22
REGISTRO: L-000006-22
FECHA DE EMISIÓN: 18-jun-22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO

DESCRIPCIÓN: ASERRADO DE JUNTAS CON CORTADORA

TEMP. AMB.: 15.7 °C

MUESTRAS: 03
FECHA DE ENSAYO : 18-jun-22
HORA DE ENSAYO : 11:00 a.m.

2.- ASERRADO DE JUNTAS

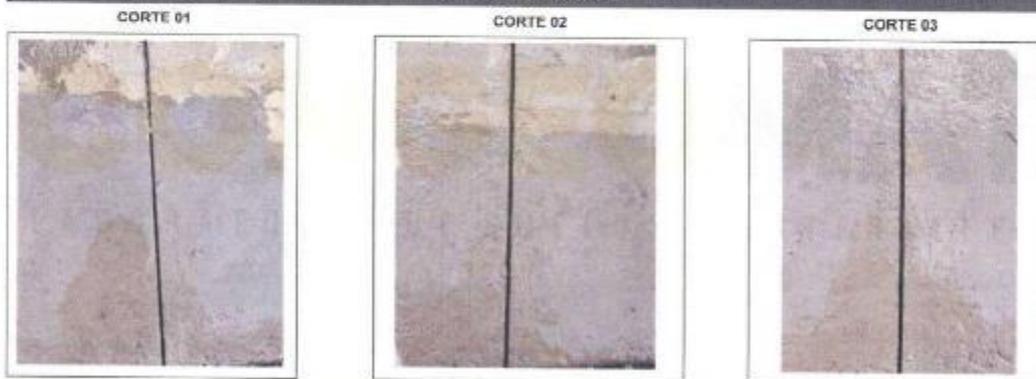
VALORACIÓN DE ASERRAMIENTO							
ITEM	FECHA DE VACEADO	HORA DE VACEADO	TIEMPO TRANSCURRIDO DESDE FRAGUADO (minutos)	DESCRIPCIÓN DE LOSA	CORTE 01	CORTE 02	CORTE 03
1	18-jun-22	05:00 p.m.	900min (15h)	Corte excelente	X	X	—
2				Corte poco desmoronado	—	—	X
3				Corte regular	—	—	—
4				Corte con alto desmoronamiento	—	—	—
5				Corte muy desmoronado	—	—	—

VALORACIÓN DE ASERRAMIENTO

5	5	4
---	---	---

GRADO DE DESMORONAMIENTO	VALORACIÓN
Corte excelente	1
Corte poco desmoronado	2
Corte regular	3
Corte con alto desmoronamiento	4
Corte muy desmoronado	5

3. IMAGEN DE CORTE



3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEMAT S.R.L.
John Percy Pantoja Tintay
TÉC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quiroz Bustos
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I. N° 181350

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L. salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC-20606413263



DATOS GENERALES

DETERMINACIÓN DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA
PROYECTO: REALIZAR ASERRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS APLICANDO TÉCNICA DE
 MADUREZ, JULIACA 2022
UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: CASO BINO RAMOS, I.E.I.S

CODIGO CLIENTE: C - 00201-22
REGISTRO: E-000007-22
FECHA DE EMISIÓN: 18-jun-22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO
DESCRIPCIÓN: ASERRADO DE JUNTAS CON CORTADORA
TEMP. AMB.: 15.4 °C

MUESTRAS: 03
FECHA DE ENSAYO: 18-jun-22
HORA DE ENSAYO: 12:00 p.m.

2.- ASERRADO DE JUNTAS

VALORACIÓN DE ASERRAMIENTO

ITEM	FECHA DE VACEADO	HORA DE VACEADO	TIEMPO TRANSCURRIDO DESDE FRAGUADO (minutos)	DESCRIPCIÓN DE LOSA	CORTE 01	CORTE 02	CORTE 03
1	16-jun-22	05:00 p.m.	960min (16h)	Corte excelente	X	-	X
2				Corte poco desmoronado	-	X	-
3				Corte regular	-	-	-
4				Corte con alto desmoronamiento	-	-	-
5				Corte muy desmoronado	-	-	-

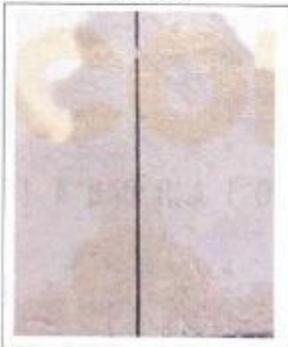
VALORACIÓN DE ASERRAMIENTO

5	4	5
---	---	---

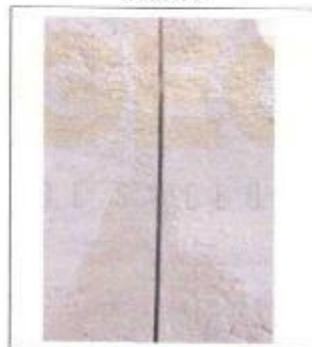
GRADO DE DESMORONAMIENTO	VALORACIÓN
Corte excelente	1
Corte poco desmoronado	2
Corte regular	3
Corte con alto desmoronamiento	4
Corte muy desmoronado	5

3. IMAGEN DE CORTE

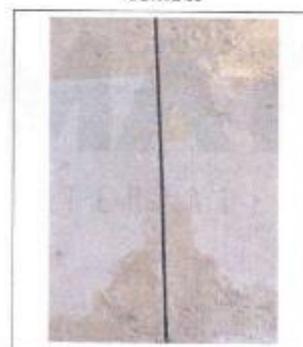
CORTE 01



CORTE 02



CORTE 03



3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

 CONGEMAT S.R.L.
John Percy Parichhua Tintaya
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 CONGEMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Bustanza
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I. N.º 159308

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
 Está prohibida la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
 Telf.: (051) 405295
 Cel.: (+51) 997164766 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
 Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
 RUC:20606413263



DATOS GENERALES

DETERMINACIÓN DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA REALIZAR ASERRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS APLICANDO TÉCNICA DE MADUREZ, JULIACA 2022

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

SOLICITANTE: CASQUINO RAMOS, LELIS

CODIGO CLIENTE: C - 00201-22

REGISTRO: E-000008-22

FECHA DE EMISIÓN: 18-jun-22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO

DESCRIPCIÓN: ASERRADO DE JUNTAS CON CORTADORA

TEMP. AMB.: 14.2 °C

MUESTRAS: 03

FECHA DE ENSAYO: 18-jun-22

HORA DE ENSAYO: 01:00 p.m.

2.- ASERRADO DE JUNTAS

VALORACIÓN DE ASERRAMIENTO

ITEM	FECHA DE VACEADO	HORA DE VACEADO	TIEMPO TRANSCURRIDO DESDE FRAGUADO (minutos)	DESCRIPCIÓN DE LOSA	CORTE 01	CORTE 02	CORTE 03
1	16-jun-22	05:00 p.m.	1020min (17h)	Corte excelente	X	X	X
2				Corte poco desmoronado	--	--	--
3				Corte regular	--	--	--
4				Corte con alto desmoronamiento	--	--	--
5				Corte muy desmoronado	--	--	--

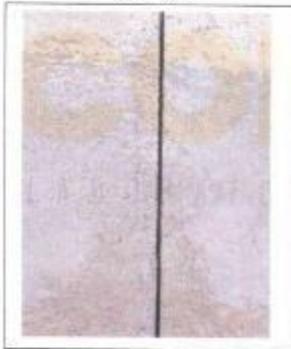
VALORACIÓN DE ASERRAMIENTO

5	5	5
---	---	---

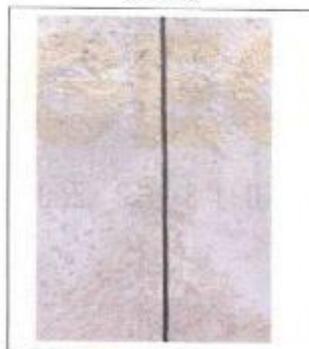
GRADO DE DESMORONAMIENTO	VALORACIÓN
Corte excelente	1
Corte poco desmoronado	2
Corte regular	3
Corte con alto desmoronamiento	4
Corte muy desmoronado	5

3. IMAGEN DE CORTE

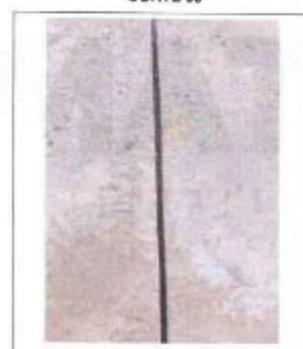
CORTE 01



CORTE 02



CORTE 03



3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEMAT S.R.L.
John Percy Parigahua Tintaya
TAC DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEMAT S.R.L.
Alberth Yelba Quispe Bustanza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
211111515000

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada
Está prohibida la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca, Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

DETERMINACIÓN DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA
PROYECTO: REALIZAR ASERRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS APLICANDO TÉCNICA DE MADUREZ, JULIACA 2022
UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: CASQUINO RAMOS, LELIS

CODIGO CLIENTE: C - 00201- 22
REGISTRO: E-000009-22
FECHA DE EMISIÓN: 18-jun-22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO
DESCRIPCIÓN: ASERRADO DE JUNTAS CON CORTADORA
TEMP. AMB.: 11.0 °C

MUESTRAS: 03
FECHA DE ENSAYO : 18-jun-22
HORA DE ENSAYO : 02:00 p.m.

2.- ASERRADO DE JUNTAS

VALORACIÓN DE ASERRAMIENTO

ITEM	FECHA DE VACEADO	HORA DE VACEADO	TIEMPO TRANSCURRIDO DESDE FRAGUADO (minutos)	DESCRIPCIÓN DE LOSA	CORTE 01	CORTE 02	CORTE 03
1	18-jun-22	05:00 p.m.	1080min (18h)	Corte excelente	X	-	-
2				Corte poco desmoronado	-	X	X
3				Corte regular	-	-	-
4				Corte con alto desmoronamiento	-	-	-
5				Corte muy desmoronado	-	-	-

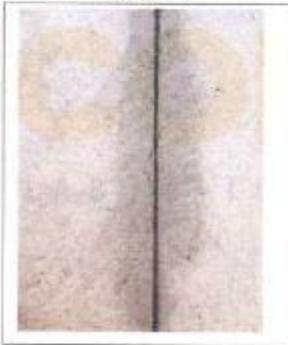
VALORACIÓN DE ASERRAMIENTO

5	4	4
---	---	---

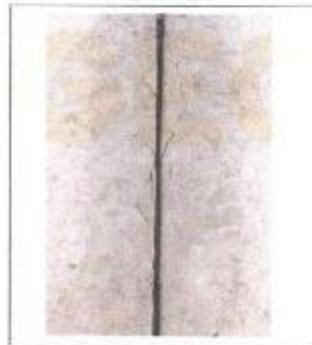
GRADO DE DESMORONAMIENTO	VALORACIÓN
Corte excelente	1
Corte poco desmoronado	2
Corte regular	3
Corte con alto desmoronamiento	4
Corte muy desmoronado	5

3. IMAGEN DE CORTE

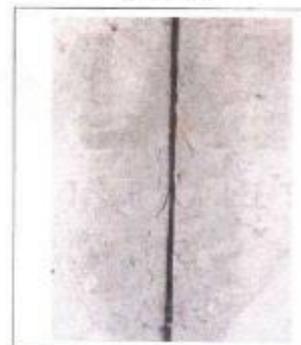
CORTE 01



CORTE 02



CORTE 03



3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEMAT S.R.L.
John Percy Parrochia Tintaya
 TEG. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEMAT S.R.L.
Alvarado Yulio Quiroz Bucarza
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 I.C.E. N° 151308

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
 Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
 Telf.: (051) 405295
 Cel.: (+51) 997164766 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
 Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
 RUC:20606413263



DATOS GENERALES

DETERMINACIÓN DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA REALIZAR ASERRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS APLICANDO TÉCNICA DE MADUREZ, JULIACA 2022

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

SOLICITANTE: CASQUINO RAMOS, LELIS

CODIGO CLIENTE: C - 00201- 22
REGISTRO: E-000010-22
FECHA DE EMISIÓN: 18-jun-22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO
DESCRIPCIÓN: ASERRADO DE JUNTAS CON CORTADORA
TEMP. AMB.: 9,8 °C

MUESTRAS: 03
FECHA DE ENSAYO : 18-jun-22
HORA DE ENSAYO : 03:00 p.m.

2.- ASERRADO DE JUNTAS

VALORACIÓN DE ASERRAMIENTO

ITEM	FECHA DE VACEADO	HORA DE VACEADO	TIEMPO TRANSCURRIDO DESDE FRAGUADO (minutos)	DESCRIPCIÓN DE LOSA	CORTE 01	CORTE 02	CORTE 03
1	16-jun-22	05:00 p.m.	1140min (19h)	Corte excelente	-	-	-
2				Corte poco desmoronado	X	X	-
3				Corte regular	-	-	X
4				Corte con alto desmoronamiento	-	-	-
5				Corte muy desmoronado	-	-	-

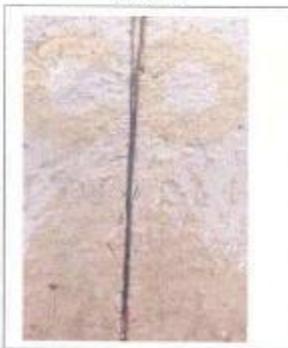
VALORACIÓN DE ASERRAMIENTO

4	4	3
---	---	---

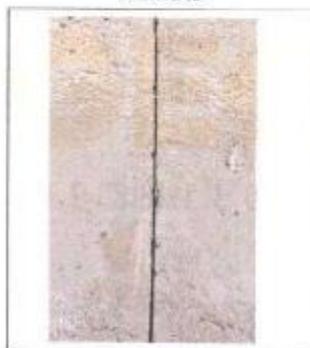
GRADO DE DESMORONAMIENTO	VALORACIÓN
Corte excelente	1
Corte poco desmoronado	2
Corte regular	3
Corte con alto desmoronamiento	4
Corte muy desmoronado	5

3. IMAGEN DE CORTE

CORTE 01



CORTE 02



CORTE 03



3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEMAT S.R.L.
John Percy Pariaqahua Tintayá
TÉC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEMAT S.R.L.
Alberto Yáñez Quiroga Bustirza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. Nº 151139

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164786 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

DETERMINACIÓN DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA
PROYECTO: REALIZAR ASERRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS APLICANDO TÉCNICA DE
MADUREZ, JULIACA 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00201- 22

REGISTRO: E-000011-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

FECHA DE EMISIÓN: 18-jun-22

SOLICITANTE: CASQUINO RAMOS, LELI6

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO
DESCRIPCIÓN: ASERRADO DE JUNTAS CON CORTADORA
TEMP. AMB.: 9.5 °C

MUESTRAS: 03
FECHA DE ENSAYO : 18-jun-22
HORA DE ENSAYO : 04 00 p.m.

2.- ASERRADO DE JUNTAS

VALORACIÓN DE ASERRAMIENTO

ITEM	FECHA DE VACEADO	HORA DE VACEADO	TIEMPO TRANSCURRIDO DESDE FRAGUADO (minutos)	DESCRIPCIÓN DE LOSA	CORTE 01	CORTE 02	CORTE 03
1	18-jun-22	05:00 p.m.	1200min (20h)	Corte excelente	--	--	--
2				Corte poco desmoronado	--	--	--
3				Corte regular	X	X	--
4				Corte con alto desmoronamiento	--	--	X
5				Corte muy desmoronado	--	--	--

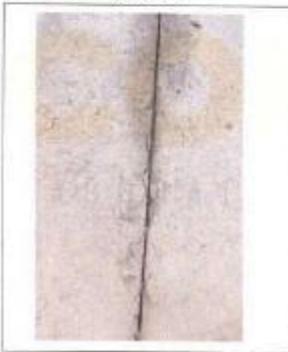
VALORACIÓN DE ASERRAMIENTO

3	3	2
---	---	---

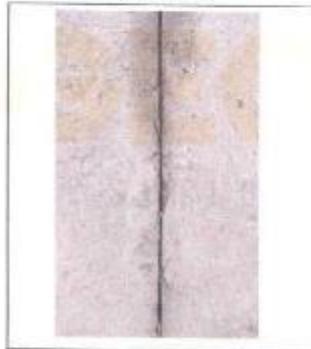
GRADO DE DESMORONAMIENTO	VALORACIÓN
Corte excelente	1
Corte poco desmoronado	2
Corte regular	3
Corte con alto desmoronamiento	4
Corte muy desmoronado	5

3. IMAGEN DE CORTE

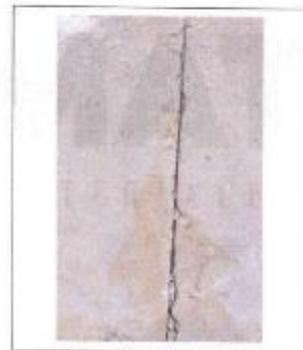
CORTE 01



CORTE 02



CORTE 03



3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEMAT S.R.L.
Johan Percy Paricahua Tintaya
TÉC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEMAT S.R.L.
Alberth Ysabel Chirpa Justina
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.P. N° 451260

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164786 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263





**DETERMINACIÓN DEL
INTERVALO DE TIEMPO Y
RESISTENCIA DEL
CONCRETO PARA
REALIZAR ASERRADO DE
JUNTAS EN PAVIMENTOS
RÍGIDOS APLICANDO
TÉCNICA DE MADUREZ,
JULIACA 2022**

CONTROL DE TEMPERATURA DEL CONCRETO

**PUNO – PERÚ
2022**

DATOS GENERALES

PROYECTO: DETERMINACIÓN DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA REALIZAR ASERRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RIGIDOS APLICANDO TÉCNICA DE MADUREZ, JULIACA 2022
UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: CASQUINO RAMOS, LELIS

CODIGO CLIENTE: C - 00201-22
REGISTRO: E-000001-22
FECHA DE EMISIÓN: 23-jun-22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO
DESCRIPCIÓN: ENSAYOS EN PRBETAS DE CONCRETO

MUESTRAS: 02
FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 16-jun-22
HORA DE INICIO DE ENSAYO : 05:04 p.m.

2.- CONTROL DE TEMPERATURA

LECTURA NRO.	FECHA	HORA	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (min)	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (hh:min)	SENSOR 01 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	SENSOR 02 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	TEMPERATURA PROMEDIO (°C)
1	16-jun-22	05:04:35 p.m.	00	00:00	16.1	16.2	16.2
2	16-jun-22	05:19:35 p.m.	15	00:15	15.1	15.3	16.2
3	16-jun-22	05:34:35 p.m.	30	00:30	15.1	15.6	15.3
4	16-jun-22	05:49:35 p.m.	45	00:45	10.7	10.7	10.7
5	16-jun-22	06:04:35 p.m.	60	01:00	10.7	10.9	10.8
6	16-jun-22	06:19:35 p.m.	75	01:15	9.8	9.2	9.5
7	16-jun-22	06:34:35 p.m.	90	01:30	9.5	9.1	9.3
8	16-jun-22	06:49:35 p.m.	105	01:45	9.8	9.5	9.7
9	16-jun-22	07:04:35 p.m.	120	02:00	10.0	10.2	10.1
10	16-jun-22	07:19:35 p.m.	135	02:15	10.2	10.3	10.4
11	16-jun-22	07:34:35 p.m.	150	02:30	9.5	9.1	9.3
12	16-jun-22	07:49:35 p.m.	165	02:45	9.4	9.6	9.5
13	16-jun-22	08:04:35 p.m.	180	03:00	10.0	10.3	10.3
14	16-jun-22	08:19:35 p.m.	195	03:15	9.0	8.6	8.8
15	16-jun-22	08:34:35 p.m.	210	03:30	8.9	8.6	8.8
16	16-jun-22	08:49:35 p.m.	225	03:45	9.0	9.1	9.1
17	16-jun-22	09:04:35 p.m.	240	04:00	8.9	8.3	8.6
18	16-jun-22	09:19:35 p.m.	255	04:15	8.7	8.1	8.4
19	16-jun-22	09:34:35 p.m.	270	04:30	8.9	8.0	8.5
20	16-jun-22	09:49:35 p.m.	285	04:45	9.0	9.1	9.1
21	16-jun-22	10:04:35 p.m.	300	05:00	9.2	9.5	9.4
22	16-jun-22	10:19:35 p.m.	315	05:15	8.9	8.3	8.6
23	16-jun-22	10:34:35 p.m.	330	05:30	8.9	8.5	8.7
24	16-jun-22	10:49:35 p.m.	345	05:45	9.0	8.3	8.6
25	16-jun-22	11:04:35 p.m.	360	06:00	9.0	9.3	9.1
26	16-jun-22	11:19:35 p.m.	375	06:15	8.9	8.6	8.7
27	16-jun-22	11:34:35 p.m.	390	06:30	9.0	9.6	9.3
28	16-jun-22	11:49:35 p.m.	405	06:45	9.2	9.3	9.2
29	17-jun-22	12:04:35 a.m.	420	07:00	8.4	10.3	9.3
30	17-jun-22	12:19:35 a.m.	435	07:15	8.2	10.2	9.2
31	17-jun-22	12:34:35 a.m.	450	07:30	8.2	10.4	9.3
32	17-jun-22	12:49:35 a.m.	465	07:45	8.6	9.9	9.2
33	17-jun-22	01:04:35 a.m.	480	08:00	8.4	11.2	8.8
34	17-jun-22	01:19:35 a.m.	495	08:15	8.3	10.6	9.4
35	17-jun-22	01:34:35 a.m.	510	08:30	8.2	10.3	9.3
36	17-jun-22	01:49:35 a.m.	525	08:45	8.1	9.3	8.7
37	17-jun-22	02:04:35 a.m.	540	09:00	8.1	9.4	8.7
38	17-jun-22	02:19:35 a.m.	555	09:15	8.1	8.9	8.5
39	17-jun-22	02:34:35 a.m.	570	09:30	8.8	8.8	8.8
40	17-jun-22	02:49:35 a.m.	585	09:45	8.7	8.7	8.7
41	17-jun-22	03:04:35 a.m.	600	10:00	8.5	8.5	8.5
42	17-jun-22	03:19:35 a.m.	615	10:15	8.7	8.7	8.7


John Percy Paracahua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Alfred Ysidro Quispe Bustamante
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 181380

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

 **CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.**
Juliaca, Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:2006413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: DETERMINACIÓN DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA REALIZAR ASERRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS APLICANDO TÉCNICA DE MADUREZ, JULIACA 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00201 - 22

REGISTRO: E-000001-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

FECHA DE EMISIÓN: 23-jun-22

SOLICITANTE: CASQUINO RAMOS, LELIS

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO
DESCRIPCIÓN: ENSAYOS EN PROBETAS DE CONCRETO

MUESTRAS: 02
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 16-jun-22
HORA DE INICIO DE ENSAYO: 05:04 p.m.

2.- CONTROL DE TEMPERATURA

LECTURA NRO.	FECHA	HORA	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (min)	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (hh-min)	SENSOR 01 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	SENSOR 02 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	TEMPERATURA PROMEDIO (°C)
43	17-jun-22	01:34:35 a.m.	670	10:30	8.8	8.8	8.8
44	17-jun-22	03:49:35 a.m.	645	10:45	7.1	9.5	8.3
45	17-jun-22	04:04:35 a.m.	660	11:00	7.9	9.3	8.6
46	17-jun-22	04:19:35 a.m.	675	11:15	7.6	9.2	8.4
47	17-jun-22	04:34:35 a.m.	690	11:30	8.3	8.7	8.5
48	17-jun-22	04:49:35 a.m.	705	11:45	8.6	8.6	8.6
49	17-jun-22	05:04:35 a.m.	720	12:00	9.0	9.0	9.0
50	17-jun-22	05:19:35 a.m.	735	12:15	9.3	9.1	9.1
51	17-jun-22	05:34:35 a.m.	750	12:30	9.2	9.2	9.2
52	17-jun-22	05:49:35 a.m.	765	12:45	9.4	9.4	9.4
53	17-jun-22	06:04:35 a.m.	780	13:00	10.1	10.1	10.1
54	17-jun-22	06:19:35 a.m.	795	13:15	10.2	10.2	10.2
55	17-jun-22	06:34:35 a.m.	810	13:30	10.4	10.4	10.4
56	17-jun-22	06:49:35 a.m.	825	13:45	10.5	10.5	10.5
57	17-jun-22	07:04:35 a.m.	840	14:00	11.3	11.3	11.3
58	17-jun-22	07:19:35 a.m.	855	14:15	11.5	11.5	11.5
59	17-jun-22	07:34:35 a.m.	870	14:30	11.6	11.6	11.6
60	17-jun-22	07:49:35 a.m.	885	14:45	11.9	11.9	11.9
61	17-jun-22	08:04:35 a.m.	900	15:00	12.5	12.5	12.5
62	17-jun-22	08:19:35 a.m.	915	15:15	12.3	12.3	12.3
63	17-jun-22	08:34:35 a.m.	930	15:30	12.9	12.9	12.9
64	17-jun-22	08:49:35 a.m.	945	15:45	12.3	12.3	12.3
65	17-jun-22	09:04:35 a.m.	960	16:00	11.5	11.5	11.5
66	17-jun-22	09:19:35 a.m.	975	16:15	11.4	11.4	11.4
67	17-jun-22	09:34:35 a.m.	990	16:30	11.6	11.6	11.6
68	17-jun-22	09:49:35 a.m.	1005	16:45	12.4	12.4	12.4
69	17-jun-22	10:04:35 a.m.	1020	17:00	11.5	11.5	11.5
70	17-jun-22	10:19:35 a.m.	1035	17:15	11.6	11.6	11.6
71	17-jun-22	10:34:35 a.m.	1050	17:30	12.5	12.5	12.5
72	17-jun-22	10:49:35 a.m.	1065	17:45	13.1	13.1	13.1
73	17-jun-22	11:04:35 a.m.	1080	18:00	12.7	12.7	12.7
74	17-jun-22	11:19:35 a.m.	1095	18:15	12.0	12.0	12.0
75	17-jun-22	11:34:35 a.m.	1110	18:30	11.3	11.3	11.3
76	17-jun-22	11:49:35 a.m.	1125	18:45	10.2	10.2	10.2
77	17-jun-22	12:04:35 p.m.	1140	19:00	10.5	10.5	10.5
78	17-jun-22	12:19:35 p.m.	1155	19:15	10.2	10.2	10.2
79	17-jun-22	12:34:35 p.m.	1170	19:30	10.4	10.4	10.4
80	17-jun-22	12:49:35 p.m.	1185	19:45	11.6	11.6	11.6
81	17-jun-22	01:04:35 p.m.	1200	20:00	11.9	11.9	11.9
82	17-jun-22	01:19:35 p.m.	1215	20:15	12.5	12.5	12.5
83	17-jun-22	01:34:35 p.m.	1230	20:30	12.3	12.3	12.3
84	17-jun-22	01:49:35 p.m.	1245	20:45	12.9	12.9	12.9


CONGEOMAT S.R.L.
 John Percy Porcincua Tintaya
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
 Alberth Yaldir Quispe Bustillos
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

 congeomat@gmail.com
 Telf.: (051) 405295
 Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

 **CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.**
 Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
 RUC:20606413263





CONTROL DE TEMPERATURA

Código : F - 018
 Versión : 1.0
 Aprobado : ene-21

DATOS GENERALES

PROYECTO: DETERMINACIÓN DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA REALIZAR ASFIRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS APLICANDO TÉCNICA DE MADUREZ, JULIACA 2022. CODIGO CLIENTE: C - 00201 - 22
 REGISTRO: E-000001-22
 UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO FECHA DE EMISIÓN: 23-jun-22
 SOLICITANTE: CASQUINO RAMOS, LELIS

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO MUESTRAS: 02
 DESCRIPCIÓN: ENSAYOS EN PROBETAS DE CONCRETO FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 16-jun-22
 HORA DE INICIO DE ENSAYO : 05:04 p.m.

2.- CONTROL DE TEMPERATURA

LECTURA NRO.	FECHA	HORA	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (min)	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (h:min)	SENSOR 01 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	SENSOR 02 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	TEMPERATURA PROMEDIO (°C)
85	17-jun-22	02:04:35 p.m.	1260	21:00	12.3	12.3	12.3
86	17-jun-22	02:19:35 p.m.	1275	21:15	11.5	11.5	11.5
87	17-jun-22	02:34:35 p.m.	1290	21:30	11.4	11.4	11.4
88	17-jun-22	02:49:35 p.m.	1305	21:45	11.5	11.5	11.5
89	17-jun-22	03:04:35 p.m.	1320	22:00	11.6	11.6	11.6
90	17-jun-22	03:19:35 p.m.	1335	22:15	12.5	12.5	12.5
91	17-jun-22	03:34:35 p.m.	1350	22:30	13.1	13.1	13.1
92	17-jun-22	03:49:35 p.m.	1365	22:45	12.7	12.7	12.7
93	17-jun-22	04:04:35 p.m.	1380	23:00	12.0	12.0	12.0
94	17-jun-22	04:19:35 p.m.	1395	23:15	11.3	11.3	11.3
95	17-jun-22	04:34:35 p.m.	1410	23:30	10.2	10.2	10.2
96	17-jun-22	04:49:35 p.m.	1425	23:45	10.5	10.5	10.5
97	17-jun-22	05:04:35 p.m.	1440	24:00	10.2	10.2	10.2
98	17-jun-22	05:19:35 p.m.	1455	24:15	11.2	11.2	11.2
99	17-jun-22	05:34:35 p.m.	1470	24:30	11.9	11.9	11.8
100	17-jun-22	05:49:35 p.m.	1485	24:45	11.8	11.8	11.8
101	17-jun-22	06:04:35 p.m.	1500	25:00	12.0	12.0	12.0
102	17-jun-22	06:19:35 p.m.	1515	25:15	11.6	11.6	11.6
103	17-jun-22	06:34:35 p.m.	1530	25:30	11.4	11.4	11.4
104	17-jun-22	06:49:35 p.m.	1545	25:45	11.3	11.3	11.3
105	17-jun-22	07:04:35 p.m.	1560	26:00	11.7	11.7	11.7
106	17-jun-22	07:19:35 p.m.	1575	26:15	12.1	12.1	12.1
107	17-jun-22	07:34:35 p.m.	1590	26:30	10.2	10.2	10.2
108	17-jun-22	07:49:35 p.m.	1605	26:45	10.5	10.5	10.5
109	17-jun-22	08:04:35 p.m.	1620	27:00	10.4	10.4	10.4
110	17-jun-22	08:19:35 p.m.	1635	27:15	10.6	10.6	10.6
111	17-jun-22	08:34:35 p.m.	1650	27:30	10.3	10.3	10.7
112	17-jun-22	08:49:35 p.m.	1665	27:45	11.2	11.2	11.2
113	17-jun-22	09:04:35 p.m.	1680	28:00	11.3	11.3	11.3
114	17-jun-22	09:19:35 p.m.	1695	28:15	11.4	11.4	11.4
115	17-jun-22	09:34:35 p.m.	1710	28:30	10.2	10.2	10.2
116	17-jun-22	09:49:35 p.m.	1725	28:45	10.5	10.5	10.5
117	17-jun-22	10:04:35 p.m.	1740	29:00	10.7	10.7	10.7
118	17-jun-22	10:19:35 p.m.	1755	29:15	10.8	10.8	10.8
119	17-jun-22	10:34:35 p.m.	1770	29:30	10.2	10.2	10.2
120	17-jun-22	10:49:35 p.m.	1785	29:45	9.9	9.9	9.9
121	17-jun-22	11:04:35 p.m.	1800	30:00	10.2	10.2	10.2
122	17-jun-22	11:19:35 p.m.	1815	30:15	10.4	10.4	10.4
123	17-jun-22	11:34:35 p.m.	1830	30:30	10.6	10.6	10.6
124	17-jun-22	11:49:35 p.m.	1845	30:45	10.5	10.5	10.5
125	18-jun-22	12:04:35 a.m.	1860	31:00	10.7	10.7	10.7
126	18-jun-22	12:19:35 a.m.	1875	31:15	9.8	9.8	9.8

CONGEOMAT S.R.L.

 John Percy Paricahua Tintaya
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.

 Albert Yafin Quinte Bostiza
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.F. N° 151330

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
 Telf.: (051) 405295
 Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
 Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
 RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: DETERMINACIÓN DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA REALIZAR ASERRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS APLICANDO TÉCNICA DE MADUREZ, JUI IACA 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00201 - 22

REGISTRO: E-000001-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

FECHA DE EMISIÓN: 23 jun 22

SOLICITANTE: CASQUINO RAMOS, LELIS

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO
 DESCRIPCIÓN: ENSAYOS EN PROBETAS DE CONCRETO

MUESTRAS: 02
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 18 jun 22
 HORA DE INICIO DE ENSAYO : 05:04 p.m.

2.- CONTROL DE TEMPERATURA

LECTURA NRO.	FECHA	HORA	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (min)	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (hh:min)	SENSOR 01 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	SENSOR 02 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	TEMPERATURA PROMEDIO (°C)
127	18 jun 22	12:34:35 a.m.	1890	31:30	9.5	9.5	9.5
128	18 jun 22	12:49:35 a.m.	1905	31:45	9.8	9.8	9.8
129	18 jun 22	01:04:35 a.m.	1920	32:00	10.1	10.1	10.1
130	18 jun 22	01:19:35 a.m.	1935	32:15	10.2	10.2	10.2
131	18 jun 22	01:34:35 a.m.	1950	32:30	9.5	9.5	9.5
132	18 jun 22	01:49:35 a.m.	1965	32:45	9.2	9.2	9.2
133	18 jun 22	02:04:35 a.m.	1980	33:00	10.2	10.2	10.2
134	18 jun 22	02:19:35 a.m.	1995	33:15	8.3	8.3	8.3
135	18 jun 22	02:34:35 a.m.	2010	33:30	8.5	8.5	8.5
136	18 jun 22	02:49:35 a.m.	2025	33:45	9.1	9.1	9.1
137	18 jun 22	03:04:35 a.m.	2040	34:00	8.9	8.9	8.9
138	18 jun 22	03:19:35 a.m.	2055	34:15	8.7	8.7	8.7
139	18 jun 22	03:34:35 a.m.	2070	34:30	8.9	8.9	8.9
140	18 jun 22	03:49:35 a.m.	2085	34:45	9.4	9.4	9.4
141	18 jun 22	04:04:35 a.m.	2100	35:00	9.4	9.4	9.4
142	18 jun 22	04:19:35 a.m.	2115	35:15	8.9	8.9	8.9
143	18 jun 22	04:34:35 a.m.	2130	35:30	8.8	8.8	8.8
144	18 jun 22	04:49:35 a.m.	2145	35:45	8.7	8.7	8.7
145	18 jun 22	05:04:35 a.m.	2160	36:00	8.5	8.5	8.5
146	18 jun 22	05:19:35 a.m.	2175	36:15	8.7	8.7	8.7
147	18 jun 22	05:34:35 a.m.	2190	36:30	8.8	8.8	8.8
148	18 jun 22	05:49:35 a.m.	2205	36:45	9.5	9.5	9.5
149	18 jun 22	06:04:35 a.m.	2220	37:00	9.3	9.3	9.3
150	18 jun 22	06:19:35 a.m.	2235	37:15	9.2	9.2	9.2
151	18 jun 22	06:34:35 a.m.	2250	37:30	8.7	8.7	8.7
152	18 jun 22	06:49:35 a.m.	2265	37:45	8.6	8.6	8.6
153	18 jun 22	07:04:35 a.m.	2280	38:00	9.0	9.0	9.0
154	18 jun 22	07:19:35 a.m.	2295	38:15	9.1	9.1	9.1
155	18 jun 22	07:34:35 a.m.	2310	38:30	9.2	9.2	9.2
156	18 jun 22	07:49:35 a.m.	2325	38:45	9.4	9.4	9.4
157	18 jun 22	08:04:35 a.m.	2340	39:00	10.1	10.1	10.1
158	18 jun 22	08:19:35 a.m.	2355	39:15	10.2	10.2	10.2
159	18 jun 22	08:34:35 a.m.	2370	39:30	11.8	11.8	11.8
160	18 jun 22	08:49:35 a.m.	2385	39:45	11.4	11.4	11.4
161	18 jun 22	09:04:35 a.m.	2400	40:00	11.6	11.6	11.6
162	18 jun 22	09:19:35 a.m.	2415	40:15	11.6	11.6	11.6
163	18 jun 22	09:34:35 a.m.	2430	40:30	11.7	11.7	11.7
164	18 jun 22	09:49:35 a.m.	2445	40:45	11.4	11.4	11.4
165	18 jun 22	10:04:35 a.m.	2460	41:00	11.7	11.7	11.7
166	18 jun 22	10:19:35 a.m.	2475	41:15	10.9	10.9	10.9
167	18 jun 22	10:34:35 a.m.	2490	41:30	11.4	11.4	11.4
168	18 jun 22	10:49:35 a.m.	2505	41:45	12.5	12.5	12.5

CONGEOMAT S.R.L.

 John Percy Paricoma Tintaya
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.

 Aliverth Yelari Quispe Dávila
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. Nº 181380

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L. salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
 Telf.: (051) 405295
 Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
 Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
 RUC:20606413263





CONTROL DE TEMPERATURA

Código : F-018
 Versión : 1.0
 Aprobado : ene-21

DATOS GENERALES

PROYECTO: DETERMINACIÓN DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA REALIZAR ASERRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RIGIDOS APLICANDO TÉCNICA DE MADUREZ, JULIACA 2022

CODIGO CLIENTE: C-00201-22

REGISTRO: E-000001-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

FECHA DE EMISIÓN: 23-jun-22

SOLICITANTE: CASQUINO RAMOS, LELIS

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO
 DESCRIPCIÓN: ENSAYOS EN PROBETAS DE CONCRETO

MUESTRAS: 02
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 16-jun-22
 HORA DE INICIO DE ENSAYO : 05:04 p.m.

2.- CONTROL DE TEMPERATURA

LECTURA NRO.	FECHA	HORA	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (min)	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (hh:min)	SENSOR 01 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	SENSOR 02 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	TEMPERATURA PROMEDIO (°C)
168	18-jun-22	11:04:35 a.m.	2520	42:00	12.2	12.2	12.2
170	18-jun-22	11:19:35 a.m.	2535	42:15	12.3	12.5	12.5
171	18-jun-22	11:34:35 a.m.	2550	42:30	12.6	12.6	12.6
172	18-jun-22	11:49:35 a.m.	2565	42:45	12.6	12.6	12.6
173	18-jun-22	12:04:35 p.m.	2580	43:00	12.5	12.3	12.3
174	18-jun-22	12:19:35 p.m.	2595	43:15	12.7	12.7	12.7
175	18-jun-22	12:34:35 p.m.	2610	43:30	12.7	12.7	12.7
176	18-jun-22	12:49:35 p.m.	2625	43:45	12.7	12.7	12.7
177	18-jun-22	01:04:35 p.m.	2640	44:00	12.3	12.3	12.3
178	18-jun-22	01:19:35 p.m.	2655	44:15	12.7	12.7	12.7
179	18-jun-22	01:34:35 p.m.	2670	44:30	12.4	12.4	12.4
180	18-jun-22	01:49:35 p.m.	2685	44:45	12.9	12.9	12.9
181	18-jun-22	02:04:35 p.m.	2700	45:00	12.0	12.0	12.0
182	18-jun-22	02:19:35 p.m.	2715	45:15	12.6	12.6	12.6
183	18-jun-22	02:34:35 p.m.	2730	45:30	12.7	12.7	12.7
184	18-jun-22	02:49:35 p.m.	2745	45:45	12.7	12.7	12.7
185	18-jun-22	03:04:35 p.m.	2760	46:00	12.3	12.3	12.3
186	18-jun-22	03:19:35 p.m.	2775	46:15	12.7	12.7	12.7
187	18-jun-22	03:34:35 p.m.	2790	46:30	12.7	12.7	12.7
188	18-jun-22	03:49:35 p.m.	2805	46:45	11.9	11.9	11.9
189	18-jun-22	04:04:35 p.m.	2820	47:00	12.8	12.8	12.8
190	18-jun-22	04:19:35 p.m.	2835	47:15	12.5	12.5	12.5
191	18-jun-22	04:34:35 p.m.	2850	47:30	12.4	12.4	12.4
192	18-jun-22	04:49:35 p.m.	2865	47:45	12.4	12.4	12.4
193	18-jun-22	05:04:35 p.m.	2880	48:00	11.3	11.3	11.3
194	18-jun-22	05:19:35 p.m.	2895	48:15	11.2	11.2	11.2
195	18-jun-22	05:34:35 p.m.	2910	48:30	11.4	11.4	11.4
196	18-jun-22	05:49:35 p.m.	2925	48:45	11.5	11.5	11.5
197	18-jun-22	06:04:35 p.m.	2940	49:00	11.7	11.7	11.7
198	18-jun-22	06:19:35 p.m.	2955	49:15	11.6	11.6	11.6
199	18-jun-22	06:34:35 p.m.	2970	49:30	11.4	11.4	11.4
200	18-jun-22	06:49:35 p.m.	2985	49:45	11.3	11.3	11.3
201	18-jun-22	07:04:35 p.m.	3000	50:00	11.3	11.3	11.3
202	18-jun-22	07:19:35 p.m.	3015	50:15	11.7	11.7	11.7
203	18-jun-22	07:34:35 p.m.	3030	50:30	11.9	11.9	11.9
204	18-jun-22	07:49:35 p.m.	3045	50:45	11.5	11.5	11.5
205	18-jun-22	08:04:35 p.m.	3060	51:00	12.0	12.0	12.0
206	18-jun-22	08:19:35 p.m.	3075	51:15	10.3	10.3	10.3
207	18-jun-22	08:34:35 p.m.	3090	51:30	10.2	10.2	10.2
208	18-jun-22	08:49:35 p.m.	3105	51:45	10.4	10.4	10.4
209	18-jun-22	09:04:35 p.m.	3120	52:00	10.3	10.3	10.3
210	18-jun-22	09:19:35 p.m.	3135	52:15	10.1	10.1	10.1

CONGEMAT S.R.L.

 John Percy Parichua Tintaya
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEMAT S.R.L.

 Alberto Yllescas Quiroz Bustreza
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 15700

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada

Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad

congeomat@gmail.com
 Telf.: (051) 405295
 Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
 Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
 RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: DETERMINACIÓN DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA REALIZAR ASEPIRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS APLICANDO TÉCNICA DE MADUREZ. JULIACA 2022 **CODIGO CLIENTE:** C - 00201 - 22
UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO **REGISTRO:** E-000001-22
SOLICITANTE: CASQUINO RAMOS, LELIS **FECHA DE EMISIÓN:** 23-jun-22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO **MUESTRAS:** 02
DESCRIPCIÓN: ENSAYOS EN PROBETAS DE CONCRETO **FECHA DE INICIO DE ENSAYO:** 10-jun-22
HORA DE INICIO DE ENSAYO: 06:04 p.m.

2.- CONTROL DE TEMPERATURA

LECTURA NRO.	FECHA	HORA	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (min)	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (hh:min)	SENSOR 01 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	SENSOR 02 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	TEMPERATURA PROMEDIO (°C)
211	18-jun-22	09:34:35 p.m	3190	52:30	10.2	10.2	10.2
212	18-jun-22	09:49:35 p.m	3165	52:45	11.8	11.8	11.8
213	18-jun-22	10:04:35 p.m	3180	53:00	11.4	11.4	11.4
214	18-jun-22	10:19:35 p.m	3195	53:15	11.6	11.6	11.6
215	18-jun-22	10:34:35 p.m	3210	53:30	11.6	11.6	11.6
216	18-jun-22	10:49:35 p.m	3225	53:45	11.7	11.7	11.7
217	18-jun-22	11:04:35 p.m	3240	54:00	11.4	11.4	11.4
218	18-jun-22	11:19:35 p.m	3255	54:15	11.7	11.7	11.7
219	18-jun-22	11:34:35 p.m	3270	54:30	10.9	10.9	10.9
220	18-jun-22	11:49:35 p.m	3285	54:45	10.1	10.1	10.1
221	19-jun-22	12:04:35 a.m	3300	55:00	9.3	9.3	9.3
222	19-jun-22	12:19:35 a.m	3315	55:15	10.2	10.2	10.2
223	19-jun-22	12:34:35 a.m	3330	55:30	10.2	10.2	10.2
224	19-jun-22	12:49:35 a.m	3345	55:45	10.4	10.4	10.4
225	19-jun-22	01:04:35 a.m	3360	56:00	10.0	10.0	10.0
226	19-jun-22	01:19:35 a.m	3375	56:15	11.2	11.2	11.2
227	19-jun-22	01:34:35 a.m	3390	56:30	10.6	10.6	10.6
228	19-jun-22	01:49:35 a.m	3405	56:45	10.3	10.3	10.3
229	19-jun-22	02:04:35 a.m	3420	57:00	9.4	9.4	9.4
230	19-jun-22	02:19:35 a.m	3435	57:15	9.4	9.4	9.4
231	19-jun-22	02:34:35 a.m	3450	57:30	8.9	8.9	8.9
232	19-jun-22	02:49:35 a.m	3465	57:45	8.8	8.8	8.8
233	19-jun-22	03:04:35 a.m	3480	58:00	8.7	8.7	8.7
234	19-jun-22	03:19:35 a.m	3495	58:15	8.5	8.5	8.5
235	19-jun-22	03:34:35 a.m	3510	58:30	8.7	8.7	8.7
236	19-jun-22	03:49:35 a.m	3525	58:45	8.8	8.8	8.8
237	19-jun-22	04:04:35 a.m	3540	59:00	9.5	9.5	9.5
238	19-jun-22	04:19:35 a.m	3555	59:15	9.3	9.3	9.3
239	19-jun-22	04:34:35 a.m	3570	59:30	9.2	9.2	9.2
240	19-jun-22	04:49:35 a.m	3585	59:45	8.7	8.7	8.7
241	19-jun-22	05:04:35 a.m	3600	60:00	8.6	8.6	8.6
242	19-jun-22	05:19:35 a.m	3615	60:15	9.0	9.0	9.0
243	19-jun-22	05:34:35 a.m	3630	60:30	9.1	9.1	9.1
244	19-jun-22	05:49:35 a.m	3645	60:45	9.2	9.2	9.2
245	19-jun-22	06:04:35 a.m	3660	61:00	9.4	9.4	9.4
246	19-jun-22	06:19:35 a.m	3675	61:15	10.1	10.1	10.1
247	19-jun-22	06:34:35 a.m	3690	61:30	10.2	10.2	10.2
248	19-jun-22	06:49:35 a.m	3705	61:45	10.4	10.4	10.4
249	19-jun-22	07:04:35 a.m	3720	62:00	10.5	10.5	10.5
250	19-jun-22	07:19:35 a.m	3735	62:15	11.3	11.3	11.3
251	19-jun-22	07:34:35 a.m	3750	62:30	11.5	11.5	11.5
252	19-jun-22	07:49:35 a.m	3765	62:45	11.6	11.6	11.6


CONGEMAT S.R.L.
John Percy Paracalma Tintaya
 TEG. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quijpe Justina
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS.
 C.I.P. N° 181398

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
 Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L. salvo que la reproducción sea en su totalidad.

 congeomat@gmail.com
 Telf.: (051) 405295
 Cel.: (+51) 997164766 - 951404988


CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
 Juliaca - Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
 RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: DETERMINACIÓN DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA REALIZAR ASERRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RIGIDOS APLICANDO TÉCNICA DE MADUREZ, JULIACA 2022. **CODIGO CLIENTE:** C - 00201 - 22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO **REGISTRO:** E-000001-22

SOLICITANTE: CASQUINO RAMOS, LEUIS **FECHA DE EMISIÓN:** 23-jun-22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO **MUESTRAS:** 02

DESCRIPCIÓN: ENSAYOS EN PROBETAS DE CONCRETO **FECHA DE INICIO DE ENSAYO :** 19-jun-22

HORA DE INICIO DE ENSAYO : 05:04 p.m.

2.- CONTROL DE TEMPERATURA

LECTURA NRO.	FECHA	HORA	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (min)	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (hh:min)	SENSOR 01 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	SENSOR 02 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	TEMPERATURA PROMEDIO (°C)
253	19-jun-22	08:04:35 a.m.	3780	63:00	11.9	11.9	11.9
254	19-jun-22	08:19:35 a.m.	3795	63:15	12.5	12.5	12.5
255	19-jun-22	08:34:35 a.m.	3810	63:30	12.3	12.3	12.3
256	19-jun-22	08:49:35 a.m.	3825	63:45	12.9	12.9	12.9
257	19-jun-22	09:04:35 a.m.	3840	64:00	12.3	12.3	12.3
258	19-jun-22	09:19:35 a.m.	3855	64:15	11.5	11.5	11.5
259	19-jun-22	09:34:35 a.m.	3870	64:30	11.4	11.4	11.4
260	19-jun-22	09:49:35 a.m.	3885	64:45	11.6	11.6	11.6
261	19-jun-22	10:04:35 a.m.	3900	65:00	12.4	12.4	12.4
262	19-jun-22	10:19:35 a.m.	3915	65:15	11.5	11.5	11.5
263	19-jun-22	10:34:35 a.m.	3930	65:30	11.6	11.6	11.6
264	19-jun-22	10:49:35 a.m.	3945	65:45	12.5	12.5	12.5
265	19-jun-22	11:04:35 a.m.	3960	66:00	13.1	13.1	13.1
266	19-jun-22	11:19:35 a.m.	3975	66:15	12.7	12.7	12.7
267	19-jun-22	11:34:35 a.m.	3990	66:30	12.0	12.0	12.0
268	19-jun-22	11:49:35 a.m.	4005	66:45	11.3	11.3	11.3
269	19-jun-22	12:04:35 p.m.	4020	67:00	10.2	10.2	10.2
270	19-jun-22	12:19:35 p.m.	4035	67:15	10.5	10.5	10.5
271	19-jun-22	12:34:35 p.m.	4050	67:30	10.2	10.2	10.2
272	19-jun-22	12:49:35 p.m.	4065	67:45	10.4	10.4	10.4
273	19-jun-22	01:04:35 p.m.	4080	68:00	11.6	11.6	11.6
274	19-jun-22	01:19:35 p.m.	4095	68:15	11.9	11.9	11.9
275	19-jun-22	01:34:35 p.m.	4110	68:30	12.5	12.5	12.5
276	19-jun-22	01:49:35 p.m.	4125	68:45	12.3	12.3	12.3
277	19-jun-22	02:04:35 p.m.	4140	69:00	12.9	12.9	12.9
278	19-jun-22	02:19:35 p.m.	4155	69:15	12.3	12.3	12.3
279	19-jun-22	02:34:35 p.m.	4170	69:30	11.5	11.5	11.5
280	19-jun-22	02:49:35 p.m.	4185	69:45	11.4	11.4	11.4
281	19-jun-22	03:04:35 p.m.	4200	70:00	11.5	11.5	11.5
282	19-jun-22	03:19:35 p.m.	4215	70:15	11.6	11.6	11.6
283	19-jun-22	03:34:35 p.m.	4230	70:30	12.5	12.5	12.5
284	19-jun-22	03:49:35 p.m.	4245	70:45	13.1	13.1	13.1
285	19-jun-22	04:04:35 p.m.	4260	71:00	12.7	12.7	12.7
286	19-jun-22	04:19:35 p.m.	4275	71:15	12.0	12.0	12.0
287	19-jun-22	04:34:35 p.m.	4290	71:30	11.3	11.3	11.3
288	19-jun-22	04:49:35 p.m.	4305	71:45	10.2	10.2	10.2
289	19-jun-22	05:04:35 p.m.	4320	72:00	10.5	10.5	10.5
290	19-jun-22	05:19:35 p.m.	4335	72:15	10.2	10.2	10.2
291	19-jun-22	05:34:35 p.m.	4350	72:30	11.2	11.2	11.2
292	19-jun-22	05:49:35 p.m.	4365	72:45	11.9	11.9	11.9
293	19-jun-22	06:04:35 p.m.	4380	73:00	11.8	11.8	11.8
294	19-jun-22	06:19:35 p.m.	4395	73:15	12.0	12.0	12.0

CONGEMAT S.R.L.

John Percy Paricllana Tintaya
TEL. DE BUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEMAT S.R.L.

Alfred Walter Quispe Buzanca
ING. DE BUELOS Y PAVIMENTOS
C.R.P. N° 01330

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Tel.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: DETERMINACIÓN DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA REALIZAR ASERRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS APLICANDO TÉCNICA DE MADURFZ, JULIACA 2022
UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: CASQUINO RAMOS, LELIS

CODIGO CLIENTE: C - 00201- 22
REGISTRO: E-000001-22
FECHA DE EMISIÓN: 23-jun-22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO
DESCRIPCIÓN: ENSAYOS EN PRBETAS DE CONCRETO

MUESTRAS: 02
FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 16 Jun 22
HORA DE INICIO DE ENSAYO : 05:04 p.m.

2.- CONTROL DE TEMPERATURA

LECTURA NRO.	FECHA	HORA	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (min)	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (hh:min)	SENSOR 01 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	SENSOR 02 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	TEMPERATURA PROMEDIO (°C)
295	19-jun-22	06:34:35 p.m.	4410	73:30	11.0	11.0	11.0
296	19-jun-22	06:49:35 p.m.	4425	73:45	11.4	11.4	11.4
297	19-jun-22	07:04:35 p.m.	4440	74:00	11.3	11.3	11.3
298	19-jun-22	07:19:35 p.m.	4455	74:15	11.7	11.7	11.7
299	19-jun-22	07:34:35 p.m.	4470	74:30	12.1	12.1	12.1
300	19-jun-22	07:49:35 p.m.	4485	74:45	10.2	10.2	10.2
301	19-jun-22	08:04:35 p.m.	4500	75:00	10.5	10.5	10.5
302	19-jun-22	08:19:35 p.m.	4515	75:15	10.4	10.4	10.4
303	19-jun-22	08:34:35 p.m.	4530	75:30	10.6	10.6	10.6
304	19-jun-22	08:49:35 p.m.	4545	75:45	10.8	10.8	10.8
305	19-jun-22	09:04:35 p.m.	4560	76:00	11.3	11.2	11.2
306	19-jun-22	09:19:35 p.m.	4575	76:15	11.3	11.3	11.3
307	19-jun-22	09:34:35 p.m.	4590	76:30	11.4	11.4	11.4
308	19-jun-22	09:49:35 p.m.	4605	76:45	10.2	10.2	10.2
309	19-jun-22	10:04:35 p.m.	4620	77:00	10.5	10.5	10.5
310	19-jun-22	10:19:35 p.m.	4635	77:15	10.7	10.7	10.7
311	19-jun-22	10:34:35 p.m.	4650	77:30	10.8	10.8	10.8
312	19-jun-22	10:49:35 p.m.	4665	77:45	10.2	10.2	10.2
313	19-jun-22	11:04:35 p.m.	4680	78:00	9.9	9.9	9.9
314	19-jun-22	11:19:35 p.m.	4695	78:15	10.1	10.1	10.1
315	19-jun-22	11:34:35 p.m.	4710	78:30	10.3	10.3	10.3
316	19-jun-22	11:49:35 p.m.	4725	78:45	10.5	10.5	10.5
317	20-jun-22	12:04:35 a.m.	4740	79:00	10.4	10.4	10.4
318	20-jun-22	12:19:35 a.m.	4755	79:15	10.4	10.4	10.4
319	20-jun-22	12:34:35 a.m.	4770	79:30	10.7	10.7	10.7
320	20-jun-22	12:49:35 a.m.	4785	79:45	9.8	9.8	9.8
321	20-jun-22	01:04:35 a.m.	4800	80:00	9.5	9.5	9.5
322	20-jun-22	01:19:35 a.m.	4815	80:15	9.8	9.8	9.8
323	20-jun-22	01:34:35 a.m.	4830	80:30	10.0	10.0	10.0
324	20-jun-22	01:49:35 a.m.	4845	80:45	10.2	10.2	10.2
325	20-jun-22	02:04:35 a.m.	4860	81:00	9.5	9.5	9.5
326	20-jun-22	02:19:35 a.m.	4875	81:15	9.4	9.4	9.4
327	20-jun-22	02:34:35 a.m.	4890	81:30	10.0	10.0	10.0
328	20-jun-22	02:49:35 a.m.	4905	81:45	9.0	9.0	9.0
329	20-jun-22	03:04:35 a.m.	4920	82:00	8.9	8.9	8.9
330	20-jun-22	03:19:35 a.m.	4935	82:15	9.0	9.0	9.0
331	20-jun-22	03:34:35 a.m.	4950	82:30	8.9	8.9	8.9
332	20-jun-22	03:49:35 a.m.	4965	82:45	8.7	8.7	8.7
333	20-jun-22	04:04:35 a.m.	4980	83:00	8.9	8.9	8.9
334	20-jun-22	04:19:35 a.m.	4995	83:15	9.4	9.4	9.4
335	20-jun-22	04:34:35 a.m.	5010	83:30	9.4	9.4	9.4
336	20-jun-22	04:49:35 a.m.	5025	83:45	8.9	8.9	8.9

CONGEMAT S.R.L.

 John Percy Parichagua Tintayá
 TEL. DE SERVICIOS Y PAVIMENTOS

CONGEMAT S.R.L.

 Alberth Ysidro Gutierrez Pucanza
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
 Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
 Telf.: (051) 405295
 Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
 Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
 RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: DETERMINACIÓN DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA REALIZAR ASERRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS APLICANDO TÉCNICA DE MADUREZ, JULIACA 2022

CODIGO CLIENTE: C-00201-22

REGISTRO: E-00001-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

FECHA DE EMISIÓN: 23-jun-22

SOLICITANTE: CASQUINO RAMOS, LELIS

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO
DESCRIPCIÓN: ENSAYOS EN PROBETAS DE CONCRETO

MUESTRAS: 02
FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 16-jun-22
HORA DE INICIO DE ENSAYO : 05:04 p.m.

2.- CONTROL DE TEMPERATURA

LECTURA NRO.	FECHA	HORA	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (min)	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (hh:min)	SENSOR 01 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	SENSOR 02 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	TEMPERATURA PROMEDIO (°C)
337	20-jun-22	05:04:35 a.m.	5040	84:00	8.8	8.8	8.8
338	20-jun-22	05:19:35 a.m.	5055	84:15	8.7	8.7	8.7
339	20-jun-22	05:34:35 a.m.	5070	84:30	8.5	8.5	8.5
340	20-jun-22	05:49:35 a.m.	5085	84:45	8.7	8.7	8.7
341	20-jun-22	06:04:35 a.m.	5100	85:00	8.8	8.8	8.8
342	20-jun-22	06:19:35 a.m.	5115	85:15	9.5	9.5	9.5
343	20-jun-22	06:34:35 a.m.	5130	85:30	9.3	9.3	9.3
344	20-jun-22	06:49:35 a.m.	5145	85:45	9.2	9.2	9.2
345	20-jun-22	07:04:35 a.m.	5160	86:00	8.7	8.7	8.7
346	20-jun-22	07:19:35 a.m.	5175	86:15	8.6	8.6	8.6
347	20-jun-22	07:34:35 a.m.	5190	86:30	9.0	9.0	9.0
348	20-jun-22	07:49:35 a.m.	5205	86:45	9.1	9.1	9.1
349	20-jun-22	08:04:35 a.m.	5220	87:00	9.2	9.2	9.2
350	20-jun-22	08:19:35 a.m.	5235	87:15	9.4	9.4	9.4
351	20-jun-22	08:34:35 a.m.	5250	87:30	10.1	10.1	10.1
352	20-jun-22	08:49:35 a.m.	5265	87:45	10.2	10.2	10.2
353	20-jun-22	09:04:35 a.m.	5280	88:00	11.8	11.8	11.8
354	20-jun-22	09:19:35 a.m.	5295	88:15	11.4	11.4	11.4
355	20-jun-22	09:34:35 a.m.	5310	88:30	11.6	11.6	11.6
356	20-jun-22	09:49:35 a.m.	5325	88:45	11.6	11.6	11.6
357	20-jun-22	10:04:35 a.m.	5340	89:00	11.7	11.7	11.7
358	20-jun-22	10:19:35 a.m.	5355	89:15	11.4	11.4	11.4
359	20-jun-22	10:34:35 a.m.	5370	89:30	11.7	11.7	11.7
360	20-jun-22	10:49:35 a.m.	5385	89:45	10.9	10.9	10.9
361	20-jun-22	11:04:35 a.m.	5400	90:00	11.4	11.4	11.4
362	20-jun-22	11:19:35 a.m.	5415	90:15	12.5	12.5	12.5
363	20-jun-22	11:34:35 a.m.	5430	90:30	12.2	12.2	12.2
364	20-jun-22	11:49:35 a.m.	5445	90:45	12.5	12.5	12.5
365	20-jun-22	12:04:35 p.m.	5460	91:00	12.6	12.6	12.6
366	20-jun-22	12:19:35 p.m.	5475	91:15	12.6	12.6	12.6
367	20-jun-22	12:34:35 p.m.	5490	91:30	12.3	12.3	12.3
368	20-jun-22	12:49:35 p.m.	5505	91:45	12.7	12.7	12.7
369	20-jun-22	01:04:35 p.m.	5520	92:00	12.7	12.7	12.7
370	20-jun-22	01:19:35 p.m.	5535	92:15	12.7	12.7	12.7
371	20-jun-22	01:34:35 p.m.	5550	92:30	12.3	12.3	12.3
372	20-jun-22	01:49:35 p.m.	5565	92:45	12.7	12.7	12.7
373	20-jun-22	02:04:35 p.m.	5580	93:00	12.4	12.4	12.4
374	20-jun-22	02:19:35 p.m.	5595	93:15	12.9	12.9	12.9
375	20-jun-22	02:34:35 p.m.	5610	93:30	12.0	12.0	12.0
376	20-jun-22	02:49:35 p.m.	5625	93:45	12.6	12.6	12.6
377	20-jun-22	03:04:35 p.m.	5640	94:00	12.7	12.7	12.7
378	20-jun-22	03:19:35 p.m.	5655	94:15	12.7	12.7	12.7

CONGEMAT S.R.L.

 John Percy Paricalma Tintaya
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEMAT S.R.L.

 Albert Ysidro Quispe Bustica
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.T.P. N° 193100

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
 Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
 Telf.: (051) 405295
 Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
 Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
 RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: DETERMINACIÓN DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA REALIZAR ASFERRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS APLICANDO TÉCNICA DE MADUREZ, JULIACA 2022
UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PLIND
SOLICITANTE: CASQUINO RAMOS, LELIS

CODIGO CLIENTE: C - 00201-22
REGISTRO: E-000001-22
FECHA DE EMISIÓN: 23-jun-22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO
DESCRIPCIÓN: ENSAYOS EN PROJETAS DE CONCRETO

MUESTRAS: 02
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 18-jun-22
HORA DE INICIO DE ENSAYO: 05:34 p.m.

2.- CONTROL DE TEMPERATURA

LECTURA NRO.	FECHA	HORA	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (min)	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (hh:min)	SENSOR 01 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	SENSOR 02 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	TEMPERATURA PROMEDIO (°C)
379	20-jun-22	03:34:35 p.m.	5570	94:30	12.3	12.3	12.3
380	20-jun-22	03:49:35 p.m.	5685	94:45	12.7	12.7	12.7
381	20-jun-22	04:04:35 p.m.	5700	95:00	12.7	12.7	12.7
382	20-jun-22	04:19:35 p.m.	5715	95:15	11.9	11.9	11.9
383	20-jun-22	04:34:35 p.m.	5730	95:30	12.8	12.8	12.8
384	20-jun-22	04:49:35 p.m.	5745	95:45	12.5	12.5	12.5
385	20-jun-22	05:04:35 p.m.	5760	96:00	12.4	12.4	12.4
386	20-jun-22	05:19:35 p.m.	5775	96:15	12.4	12.4	12.4
387	20-jun-22	05:34:35 p.m.	5790	96:30	11.3	11.3	11.3
388	20-jun-22	05:49:35 p.m.	5805	96:45	11.2	11.2	11.2
389	20-jun-22	06:04:35 p.m.	5820	97:00	11.4	11.4	11.4
390	20-jun-22	06:19:35 p.m.	5835	97:15	11.5	11.5	11.5
391	20-jun-22	06:34:35 p.m.	5850	97:30	11.7	11.7	11.7
392	20-jun-22	06:49:35 p.m.	5865	97:45	11.6	11.6	11.6
393	20-jun-22	07:04:35 p.m.	5880	98:00	11.4	11.4	11.4
394	20-jun-22	07:19:35 p.m.	5895	98:15	11.3	11.3	11.3
395	20-jun-22	07:34:35 p.m.	5910	98:30	11.3	11.3	11.3
396	20-jun-22	07:49:35 p.m.	5925	98:45	11.7	11.7	11.7
397	20-jun-22	08:04:35 p.m.	5940	99:00	11.9	11.9	11.9
398	20-jun-22	08:19:35 p.m.	5955	99:15	11.5	11.5	11.5
399	20-jun-22	08:34:35 p.m.	5970	99:30	12.0	12.0	12.0
400	20-jun-22	08:49:35 p.m.	5985	99:45	10.3	10.3	10.3
401	20-jun-22	09:04:35 p.m.	6000	100:00	10.2	10.2	10.2
402	20-jun-22	09:19:35 p.m.	6015	100:15	10.4	10.4	10.4
403	20-jun-22	09:34:35 p.m.	6030	100:30	10.3	10.3	10.3
404	20-jun-22	09:49:35 p.m.	6045	100:45	10.1	10.1	10.1
405	20-jun-22	10:04:35 p.m.	6060	101:00	10.2	10.2	10.2
405	20-jun-22	10:19:35 p.m.	6075	101:15	11.8	11.8	11.8
407	20-jun-22	10:34:35 p.m.	6090	101:30	11.4	11.4	11.4
408	20-jun-22	10:49:35 p.m.	6105	101:45	11.6	11.6	11.6
409	20-jun-22	11:04:35 p.m.	6120	102:00	11.6	11.6	11.6
410	20-jun-22	11:19:35 p.m.	6135	102:15	11.7	11.7	11.7
411	20-jun-22	11:34:35 p.m.	6150	102:30	11.4	11.4	11.4
412	20-jun-22	11:49:35 p.m.	6165	102:45	11.7	11.7	11.7
413	21-jun-22	12:04:35 a.m.	6180	103:00	10.9	10.9	10.9
414	21-jun-22	12:19:35 a.m.	6195	103:15	9.2	9.2	9.2
415	21-jun-22	12:34:35 a.m.	6210	103:30	10.2	10.2	10.2
416	21-jun-22	12:49:35 a.m.	6225	103:45	10.2	10.2	10.2
417	21-jun-22	01:04:35 a.m.	6240	104:00	10.4	10.4	10.4
418	21-jun-22	01:19:35 a.m.	6255	104:15	10.0	10.0	10.0
419	21-jun-22	01:34:35 a.m.	6270	104:30	11.2	11.2	11.2
420	21-jun-22	01:49:35 a.m.	6285	104:45	10.6	10.6	10.6

CONGEMAT S.R.L.

 John Percy Paratagua Tintay
 TEC. DE SUFLOS Y PAVIMENTOS

CONGEMAT S.R.L.

 Alberto Yáñez
 ING. DE SUFLOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 151309

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
 Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L. salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
 Telf.: (051) 405295
 Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
 Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
 RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: DETERMINACIÓN DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA REALIZAR ASERRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RIGIDOS APLICANDO TÉCNICA DE MADUREZ, JULIACA 2022
 UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO
 SOLICITANTE: CASQUINO RAMOS, LUIS

CODIGO CLIENTE: C - 00201-22
 REGISTRO: E-000001-22
 FECHA DE EMISIÓN: 23-jun-22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO
 DESCRIPCIÓN: ENSAYOS EN PROBETAS DE CONCRETO

MUESTRAS: 02
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 16-jun-22
 HORA DE INICIO DE ENSAYO : 05:04 p.m.

2.- CONTROL DE TEMPERATURA

LECTURA NRO.	FECHA	HORA	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (min)	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (hh:min)	SENSOR 01 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	SENSOR 02 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	TEMPERATURA PROMEDIO (°C)
421	21-jun-22	02:04:35 a.m.	6300	105:00	10.3	10.3	10.3
422	21-jun-22	02:19:35 a.m.	6315	105:15	9.4	9.4	9.4
423	21-jun-22	02:34:35 a.m.	6330	105:30	9.4	9.4	9.4
424	21-jun-22	02:49:35 a.m.	6345	105:45	8.9	8.9	8.9
425	21-jun-22	03:04:35 a.m.	6360	106:00	8.8	8.8	8.8
426	21-jun-22	03:19:35 a.m.	6375	106:15	8.7	8.7	8.7
427	21-jun-22	03:34:35 a.m.	6390	106:30	8.5	8.5	8.5
428	21-jun-22	03:49:35 a.m.	6405	106:45	8.7	8.7	8.7
429	21-jun-22	04:04:35 a.m.	6420	107:00	8.8	8.8	8.8
430	21-jun-22	04:19:35 a.m.	6435	107:15	9.5	9.5	9.5
431	21-jun-22	04:34:35 a.m.	6450	107:30	9.3	9.3	9.3
432	21-jun-22	04:49:35 a.m.	6465	107:45	9.2	9.2	9.2
433	21-jun-22	05:04:35 a.m.	6480	108:00	8.7	8.7	8.7
434	21-jun-22	05:19:35 a.m.	6495	108:15	8.6	8.6	8.6
435	21-jun-22	05:34:35 a.m.	6510	108:30	9.0	9.0	9.0
436	21-jun-22	05:49:35 a.m.	6525	108:45	9.1	9.1	9.1
437	21-jun-22	06:04:35 a.m.	6540	109:00	9.2	9.2	9.2
438	21-jun-22	06:19:35 a.m.	6555	109:15	9.4	9.4	9.4
439	21-jun-22	06:34:35 a.m.	6570	109:30	10.1	10.1	10.1
440	21-jun-22	06:49:35 a.m.	6585	109:45	10.2	10.2	10.2
441	21-jun-22	07:04:35 a.m.	6600	110:00	10.4	10.4	10.4
442	21-jun-22	07:19:35 a.m.	6615	110:15	10.5	10.5	10.5
443	21-jun-22	07:34:35 a.m.	6630	110:30	11.3	11.3	11.3
444	21-jun-22	07:49:35 a.m.	6645	110:45	11.5	11.5	11.5
445	21-jun-22	08:04:35 a.m.	6660	111:00	11.6	11.6	11.6
446	21-jun-22	08:19:35 a.m.	6675	111:15	11.9	11.9	11.9
447	21-jun-22	08:34:35 a.m.	6690	111:30	12.5	12.5	12.5
448	21-jun-22	08:49:35 a.m.	6705	111:45	12.3	12.3	12.3
449	21-jun-22	09:04:35 a.m.	6720	112:00	12.9	12.9	12.9
450	21-jun-22	09:19:35 a.m.	6735	112:15	12.3	12.3	12.3
451	21-jun-22	09:34:35 a.m.	6750	112:30	11.5	11.5	11.5
452	21-jun-22	09:49:35 a.m.	6765	112:45	11.4	11.4	11.4
453	21-jun-22	10:04:35 a.m.	6780	113:00	11.6	11.6	11.6
454	21-jun-22	10:19:35 a.m.	6795	113:15	12.4	12.4	12.4
455	21-jun-22	10:34:35 a.m.	6810	113:30	11.5	11.5	11.5
456	21-jun-22	10:49:35 a.m.	6825	113:45	11.6	11.6	11.6
457	21-jun-22	11:04:35 a.m.	6840	114:00	12.5	12.5	12.5
458	21-jun-22	11:19:35 a.m.	6855	114:15	13.1	13.1	13.1
459	21-jun-22	11:34:35 a.m.	6870	114:30	12.7	12.7	12.7
460	21-jun-22	11:49:35 a.m.	6885	114:45	12.0	12.0	12.0
461	21-jun-22	12:04:35 p.m.	6900	115:00	11.3	11.3	11.3
462	21-jun-22	12:19:35 p.m.	6915	115:15	10.2	10.2	10.2

CONGEOMAT S.R.L.

 John Percy Paricañana Tintaya
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.

 Alberto Yashua Quispe Quintana
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.E. Nº 381396

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
 Telf.: (051) 405295
 Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
 Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
 RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: DETERMINACIÓN DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA REALIZAR ASERRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RIGIDOS APLICANDO TÉCNICA DE MADUREZ, JULIACA 2022 **CODIGO CLIENTE:** C - 00201-22
UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO **REGISTRO:** E-000001-22
SOLICITANTE: CASQUINO RAMOS, LUIS **FECHA DE EMISIÓN:** 23 jun 22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO **MUESTRAS:** 02
DESCRIPCIÓN: ENSAYOS EN PROBETAS DE CONCRETO **FECHA DE INICIO DE ENSAYO :** 16-jun-22
HORA DE INICIO DE ENSAYO : 05:04 p.m.

2.- CONTROL DE TEMPERATURA

LECTURA NRO.	FECHA	HORA	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (min)	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (h:min)	SENSOR 01 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	SENSOR 02 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	TEMPERATURA PROMEDIO (°C)
463	21-jun-22	12:34:35 p.m.	6930	115:30	10.5	10.5	10.5
464	21-jun-22	12:49:35 p.m.	6945	115:45	10.2	10.2	10.2
465	21-jun-22	01:04:35 p.m.	6960	116:00	10.4	10.4	10.4
466	21-jun-22	01:19:35 p.m.	6975	116:15	11.6	11.6	11.6
467	21-jun-22	01:34:35 p.m.	6990	116:30	11.9	11.9	11.9
468	21-jun-22	01:49:35 p.m.	7005	116:45	12.5	12.5	12.5
469	21-jun-22	02:04:35 p.m.	7020	117:00	12.3	12.3	12.3
470	21-jun-22	02:19:35 p.m.	7035	117:15	12.9	12.9	12.9
471	21-jun-22	02:34:35 p.m.	7050	117:30	12.3	12.3	12.3
472	21-jun-22	02:49:35 p.m.	7065	117:45	11.5	11.5	11.5
473	21-jun-22	03:04:35 p.m.	7080	118:00	11.4	11.4	11.4
474	21-jun-22	03:19:35 p.m.	7095	118:15	11.3	11.3	11.3
475	21-jun-22	03:34:35 p.m.	7110	118:30	11.6	11.6	11.6
476	21-jun-22	03:49:35 p.m.	7125	118:45	12.5	12.5	12.5
477	21-jun-22	04:04:35 p.m.	7140	119:00	13.1	13.1	13.1
478	21-jun-22	04:19:35 p.m.	7155	119:15	12.7	12.7	12.7
479	21-jun-22	04:34:35 p.m.	7170	119:30	12.0	12.0	12.0
480	21-jun-22	04:49:35 p.m.	7185	119:45	11.3	11.3	11.3
481	21-jun-22	05:04:35 p.m.	7200	120:00	10.2	10.2	10.2
482	21-jun-22	05:19:35 p.m.	7215	120:15	10.5	10.5	10.5
483	21-jun-22	05:34:35 p.m.	7230	120:30	10.2	10.2	10.2
484	21-jun-22	05:49:35 p.m.	7245	120:45	11.2	11.2	11.2
485	21-jun-22	06:04:35 p.m.	7260	121:00	11.9	11.9	11.9
486	21-jun-22	06:19:35 p.m.	7275	121:15	11.8	11.8	11.8
487	21-jun-22	06:34:35 p.m.	7290	121:30	12.0	12.0	12.0
488	21-jun-22	06:49:35 p.m.	7305	121:45	11.6	11.6	11.6
489	21-jun-22	07:04:35 p.m.	7320	122:00	11.4	11.4	11.4
490	21-jun-22	07:19:35 p.m.	7335	122:15	11.3	11.3	11.3
491	21-jun-22	07:34:35 p.m.	7350	122:30	11.7	11.7	11.7
492	21-jun-22	07:49:35 p.m.	7365	122:45	12.1	12.1	12.1
493	21-jun-22	08:04:35 p.m.	7380	123:00	10.2	10.2	10.2
494	21-jun-22	08:19:35 p.m.	7395	123:15	10.5	10.5	10.5
495	21-jun-22	08:34:35 p.m.	7410	123:30	10.4	10.4	10.4
496	21-jun-22	08:49:35 p.m.	7425	123:45	10.6	10.6	10.6
497	21-jun-22	09:04:35 p.m.	7440	124:00	10.8	10.8	10.8
498	21-jun-22	09:19:35 p.m.	7455	124:15	11.2	11.2	11.2
499	21-jun-22	09:34:35 p.m.	7470	124:30	11.3	11.3	11.3
500	21-jun-22	09:49:35 p.m.	7485	124:45	11.4	11.4	11.4
501	21-jun-22	10:04:35 p.m.	7500	125:00	10.2	10.2	10.2
502	21-jun-22	10:19:35 p.m.	7515	125:15	10.5	10.5	10.5
503	21-jun-22	10:34:35 p.m.	7530	125:30	10.7	10.7	10.7
504	21-jun-22	10:49:35 p.m.	7545	125:45	10.8	10.8	10.8


John Percy Pariahua Pintado
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Alberto Esteban Quiroz Bustillos
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C. I. N. N. 121300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.



DATOS GENERALES

PROYECTO: DETERMINACIÓN DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA REALIZAR ASERRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS APLICANDO TÉCNICA DE MADUREZ. JULIACA 2022 **CODIGO CLIENTE:** C - 00201 - 22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO **REGISTRO:** E-000001-22

SOLICITANTE: CASQUINO RAMOS, LUIS **FECHA DE EMISIÓN:** 23-jun-22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO **MUESTRAS:** 02

DESCRIPCIÓN: ENSAYOS EN PROBETAS DE CONCRETO **FECHA DE INICIO DE ENSAYO:** 16-jun-22

HORA DE INICIO DE ENSAYO: 05:04 p.m.

2.- CONTROL DE TEMPERATURA

LECTURA NRO.	FECHA	HORA	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (min)	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (hh:min)	SENSOR 01 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	SENSOR 02 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	TEMPERATURA PROMEDIO (°C)
506	21-jun-22	11:04:35 p.m.	7560	126:30	10.2	10.2	10.2
508	21-jun-22	11:19:35 p.m.	7575	126:15	9.9	9.9	9.9
507	21-jun-22	11:34:35 p.m.	7590	126:30	10.1	10.1	10.1
508	21-jun-22	11:49:35 p.m.	7605	126:45	10.3	10.3	10.3
506	22-jun-22	12:04:35 a.m.	7620	127:00	10.5	10.5	10.5
510	22-jun-22	12:19:35 a.m.	7635	127:15	10.4	10.4	10.4
511	22-jun-22	12:34:35 a.m.	7650	127:30	10.5	10.5	10.5
512	22-jun-22	12:49:35 a.m.	7665	127:45	10.4	10.4	10.4
513	22-jun-22	01:04:35 a.m.	7680	128:00	10.4	10.4	10.4
514	22-jun-22	01:19:35 a.m.	7695	128:15	10.7	10.7	10.7
515	22-jun-22	01:34:35 a.m.	7710	128:30	9.8	9.8	9.8
516	22-jun-22	01:49:35 a.m.	7725	128:45	9.5	9.5	9.5
517	22-jun-22	02:04:35 a.m.	7740	129:00	9.8	9.8	9.8
518	22-jun-22	02:19:35 a.m.	7755	129:15	10.0	10.0	10.0
518	22-jun-22	02:34:35 a.m.	7770	129:30	10.2	10.2	10.2
520	22-jun-22	02:49:35 a.m.	7785	129:45	9.5	9.5	9.5
521	22-jun-22	03:04:35 a.m.	7800	130:00	9.4	9.4	9.4
522	22-jun-22	03:19:35 a.m.	7815	130:15	10.0	10.0	10.0
523	22-jun-22	03:34:35 a.m.	7830	130:30	9.6	9.6	9.6
524	22-jun-22	03:49:35 a.m.	7845	130:45	8.9	8.9	8.9
525	22-jun-22	04:04:35 a.m.	7860	131:00	9.6	9.6	9.6
526	22-jun-22	04:19:35 a.m.	7875	131:15	8.9	8.9	8.9
527	22-jun-22	04:34:35 a.m.	7890	131:30	8.7	8.7	8.7
528	22-jun-22	04:49:35 a.m.	7905	131:45	8.9	8.9	8.9
529	22-jun-22	05:04:35 a.m.	7920	132:00	9.4	9.4	9.4
530	22-jun-22	05:19:35 a.m.	7935	132:15	9.4	9.4	9.4
531	22-jun-22	05:34:35 a.m.	7950	132:30	8.9	8.9	8.9
532	22-jun-22	05:49:35 a.m.	7965	132:45	8.8	8.8	8.8
533	22-jun-22	06:04:35 a.m.	7980	133:00	8.7	8.7	8.7
534	22-jun-22	06:19:35 a.m.	7995	133:15	8.5	8.5	8.5
535	22-jun-22	06:34:35 a.m.	8010	133:30	8.7	8.7	8.7
536	22-jun-22	06:49:35 a.m.	8025	133:45	8.8	8.8	8.8
537	22-jun-22	07:04:35 a.m.	8040	134:00	9.3	9.3	9.3
538	22-jun-22	07:19:35 a.m.	8055	134:15	9.3	9.3	9.3
539	22-jun-22	07:34:35 a.m.	8070	134:30	9.2	9.2	9.2
540	22-jun-22	07:49:35 a.m.	8085	134:45	8.7	8.7	8.7
541	22-jun-22	08:04:35 a.m.	8100	135:00	8.6	8.6	8.6
542	22-jun-22	08:19:35 a.m.	8115	135:15	9.0	9.0	9.0
543	22-jun-22	08:34:35 a.m.	8130	135:30	9.1	9.1	9.1
544	22-jun-22	08:49:35 a.m.	8145	135:45	9.2	9.2	9.2
545	22-jun-22	09:04:35 a.m.	8160	136:00	9.4	9.4	9.4
546	22-jun-22	09:19:35 a.m.	8175	136:15	10.1	10.1	10.1


CONGEMAT S.R.L.
 John Perry Paracahua Tinaya
 TEG. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEMAT S.R.L.
 Alberth Estrella Quintanilla
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibida la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

 congeomat@gmail.com
 Telf.: (051) 405295
 Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

 **CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.**
 Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
 RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: DETERMINACIÓN DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA REALIZAR ASERRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS APLICANDO TÉCNICA DE MADUREZ, JULIACA 2022
UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: CASQUINO RAMOS, LELIS

CODIGO CLIENTE: C - 00201 - 22
REGISTRO: E-000001-22
FECHA DE EMISIÓN: 23-jun-22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO
DESCRIPCIÓN: ENSAYOS EN PROBETAS DE CONCRETO

MUESTRAS: 02
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 16 Jun 22
HORA DE INICIO DE ENSAYO: 05:04 p.m.

2.- CONTROL DE TEMPERATURA

LECTURA NRO.	FECHA	HORA	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (min)	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (hh:mm:ss)	SENSOR 01 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	SENSOR 02 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	TEMPERATURA PROMEDIO (°C)
547	22-jun-22	09:34:55 a.m.	8190	136:30	10.2	10.2	10.2
548	22-jun-22	09:39:35 a.m.	8205	136:45	11.8	11.8	11.8
549	22-jun-22	10:04:35 a.m.	8220	137:00	11.4	11.4	11.4
550	22-jun-22	10:19:35 a.m.	8235	137:15	11.6	11.6	11.6
551	22-jun-22	10:34:35 a.m.	8250	137:30	11.6	11.6	11.6
552	22-jun-22	10:49:35 a.m.	8265	137:45	11.7	11.7	11.7
553	22-jun-22	11:04:35 a.m.	8280	138:00	11.4	11.4	11.4
554	22-jun-22	11:19:35 a.m.	8295	138:15	11.7	11.7	11.7
555	22-jun-22	11:34:35 a.m.	8310	138:30	10.9	10.9	10.9
556	22-jun-22	11:49:35 a.m.	8325	138:45	11.4	11.4	11.4
557	22-jun-22	12:04:35 p.m.	8340	139:00	12.5	12.5	12.5
558	22-jun-22	12:19:35 p.m.	8355	139:15	12.2	12.2	12.2
559	22-jun-22	12:34:35 p.m.	8370	139:30	12.5	12.5	12.5
560	22-jun-22	12:49:35 p.m.	8385	139:45	12.6	12.6	12.6
561	22-jun-22	01:04:35 p.m.	8400	140:00	12.6	12.6	12.6
562	22-jun-22	01:19:35 p.m.	8415	140:15	12.3	12.3	12.3
563	22-jun-22	01:34:35 p.m.	8430	140:30	12.7	12.7	12.7
564	22-jun-22	01:49:35 p.m.	8445	140:45	12.7	12.7	12.7
565	22-jun-22	02:04:35 p.m.	8460	141:00	12.7	12.7	12.7
566	22-jun-22	02:19:35 p.m.	8475	141:15	12.3	12.3	12.3
567	22-jun-22	02:34:35 p.m.	8490	141:30	12.7	12.7	12.7
568	22-jun-22	02:49:35 p.m.	8505	141:45	12.4	12.4	12.4
569	22-jun-22	03:04:35 p.m.	8520	142:00	12.9	12.9	12.9
570	22-jun-22	03:19:35 p.m.	8535	142:15	12.0	12.0	12.0
571	22-jun-22	03:34:35 p.m.	8550	142:30	12.6	12.6	12.6
572	22-jun-22	03:49:35 p.m.	8565	142:45	12.7	12.7	12.7
573	22-jun-22	04:04:35 p.m.	8580	143:00	12.7	12.7	12.7
574	22-jun-22	04:19:35 p.m.	8595	143:15	12.3	12.3	12.3
575	22-jun-22	04:34:35 p.m.	8610	143:30	12.7	12.7	12.7
576	22-jun-22	04:49:35 p.m.	8625	143:45	12.7	12.7	12.7
577	22-jun-22	05:04:35 p.m.	8640	144:00	11.9	11.9	11.9
578	22-jun-22	05:19:35 p.m.	8655	144:15	12.8	12.8	12.8
579	22-jun-22	05:34:35 p.m.	8670	144:30	12.5	12.5	12.5
580	22-jun-22	05:49:35 p.m.	8685	144:45	12.4	12.4	12.4
581	22-jun-22	06:04:35 p.m.	8700	145:00	12.4	12.4	12.4
582	22-jun-22	06:19:35 p.m.	8715	145:15	11.3	11.3	11.3
583	22-jun-22	06:34:35 p.m.	8730	145:30	11.2	11.2	11.2
584	22-jun-22	06:49:35 p.m.	8745	145:45	11.4	11.4	11.4
585	22-jun-22	07:04:35 p.m.	8760	146:00	11.5	11.5	11.5
586	22-jun-22	07:19:35 p.m.	8775	146:15	11.7	11.7	11.7
587	22-jun-22	07:34:35 p.m.	8790	146:30	11.6	11.6	11.6
588	22-jun-22	07:49:35 p.m.	8805	146:45	11.4	11.4	11.4

CONGEMAT S.R.L.

 John Percy Paricahua Tinayá
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEMAT S.R.L.

 Alberto Valdivia Quispe Bustanza
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
 Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.



DATOS GENERALES

PROYECTO: DETERMINACIÓN DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA REALIZAR ASERRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS APLICANDO TÉCNICA DE MADUREZ, JULIACA 2022 **CODIGO CLIENTE:** C - 00201-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO **REGISTRO:** E-000001-22

SOLICITANTE: CASQUINO RAMOS, LEUIS **FECHA DE EMISIÓN:** 23 Jun-22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO **MUESTRAS:** 02

DESCRIPCIÓN: ENSAYOS EN PRÓBETAS DE CONCRETO **FECHA DE INICIO DE ENSAYO:** 16 Jun-22

HORA DE INICIO DE ENSAYO: 05:04 p.m.

2.- CONTROL DE TEMPERATURA

LECTURA NRO.	FECHA	HORA	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (min)	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (h:min)	SENSOR 01 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	SENSOR 02 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	TEMPERATURA PROMEDIO (°C)
589	22-jun-22	08:04:35 p.m.	8820	147:00	11.3	11.3	11.3
590	22-jun-22	08:19:35 p.m.	8835	147:15	11.3	11.3	11.3
591	22-jun-22	08:34:35 p.m.	8850	147:30	11.7	11.7	11.7
592	22-jun-22	08:49:35 p.m.	8865	147:45	11.9	11.9	11.9
593	22-jun-22	09:04:35 p.m.	8880	148:00	11.5	11.5	11.5
594	22-jun-22	09:19:35 p.m.	8895	148:15	12.0	12.0	12.0
595	22-jun-22	09:34:35 p.m.	8910	148:30	10.3	10.3	10.3
596	22-jun-22	09:49:35 p.m.	8925	148:45	10.2	10.2	10.2
597	22-jun-22	10:04:35 p.m.	8940	149:00	10.4	10.4	10.4
598	22-jun-22	10:19:35 p.m.	8955	149:15	10.3	10.3	10.3
599	22-jun-22	10:34:35 p.m.	8970	149:30	10.1	10.1	10.1
600	22-jun-22	10:49:35 p.m.	8985	149:45	10.2	10.2	10.2
601	22-jun-22	11:04:35 p.m.	9000	150:00	11.8	11.8	11.8
602	22-jun-22	11:19:35 p.m.	9015	150:15	11.4	11.4	11.4
603	22-jun-22	11:34:35 p.m.	9030	150:30	11.6	11.6	11.6
604	22-jun-22	11:49:35 p.m.	9045	150:45	11.6	11.6	11.6
605	23-jun-22	12:04:35 a.m.	9060	151:00	11.7	11.7	11.7
606	23-jun-22	12:19:35 a.m.	9075	151:15	11.4	11.4	11.4
607	23-jun-22	12:34:35 a.m.	9090	151:30	11.7	11.7	11.7
608	23-jun-22	12:49:35 a.m.	9105	151:45	10.9	10.9	10.9
609	23-jun-22	01:04:35 a.m.	9120	152:00	10.4	10.4	10.4
610	23-jun-22	01:19:35 a.m.	9135	152:15	10.7	10.7	10.7
611	23-jun-22	01:34:35 a.m.	9150	152:30	9.8	9.8	9.8
612	23-jun-22	01:49:35 a.m.	9165	152:45	9.5	9.5	9.5
613	23-jun-22	02:04:35 a.m.	9180	153:00	9.8	9.8	9.8
614	23-jun-22	02:19:35 a.m.	9195	153:15	10.0	10.0	10.0
615	23-jun-22	02:34:35 a.m.	9210	153:30	10.2	10.2	10.2
616	23-jun-22	02:49:35 a.m.	9225	153:45	9.5	9.5	9.5
617	23-jun-22	03:04:35 a.m.	9240	154:00	9.4	9.4	9.4
618	23-jun-22	03:19:35 a.m.	9255	154:15	10.0	10.0	10.0
619	23-jun-22	03:34:35 a.m.	9270	154:30	9.6	9.6	9.6
620	23-jun-22	03:49:35 a.m.	9285	154:45	8.9	8.9	8.9
621	23-jun-22	04:04:35 a.m.	9300	155:00	9.0	9.0	9.0
622	23-jun-22	04:19:35 a.m.	9315	155:15	8.9	8.9	8.9
623	23-jun-22	04:34:35 a.m.	9330	155:30	8.7	8.7	8.7
624	23-jun-22	04:49:35 a.m.	9345	155:45	8.9	8.9	8.9
625	23-jun-22	05:04:35 a.m.	9360	156:00	9.4	9.4	9.4
626	23-jun-22	05:19:35 a.m.	9375	156:15	9.4	9.4	9.4
627	23-jun-22	05:34:35 a.m.	9390	156:30	8.9	8.9	8.9
628	23-jun-22	05:49:35 a.m.	9405	156:45	8.8	8.8	8.8
629	23-jun-22	06:04:35 a.m.	9420	157:00	8.7	8.7	8.7
630	23-jun-22	06:19:35 a.m.	9435	157:15	8.5	8.5	8.5


CONGEMAT S.R.L.
 John Percy Patriciano Tintay
 TEC. DE BUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEMAT S.R.L.
 Alvaro Ysidro Quispe Bustillos
 ING. DE BUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 151380

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

 congeomat@gmail.com
 Telf.: (051) 405295
 Cel.: (+51) 987164766 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
 Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263





CONTROL DE TEMPERATURA

Código : F - 018
 Versión : 1.0
 Aprobado : ane-21

DATOS GENERALES

PROYECTO: DETERMINACIÓN DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA REALIZAR ASERRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RIGIDOS APLICANDO TÉCNICA DE MADUREZ, JULIACA 2022
 UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO
 SOLICITANTE: CASQUINO RAMOS, LELIS

CODIGO CLIENTE: C - 00201 - 22
 REGISTRO: E-000001-22
 FECHA DE EMISIÓN: 23-jun-22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO
 DESCRIPCIÓN: ENSAYOS EN PROBETAS DE CONCRETO

MUESTRAS: 02
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 16-jun-22
 HORA DE INICIO DE ENSAYO : 05:04 p.m.

2.- CONTROL DE TEMPERATURA

LECTURA NRO.	FECHA	HORA	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (min)	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (hh:min)	SENSOR 01 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	SENSOR 02 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	TEMPERATURA PROMEDIO (°C)
631	23-jun-22	06:34:35 a.m.	9430	157:30	8.7	8.7	8.7
632	23-jun-22	06:49:35 a.m.	9465	157:45	8.8	8.8	8.8
633	23-jun-22	07:04:35 a.m.	9480	158:00	9.5	9.5	9.5
634	23-jun-22	07:19:35 a.m.	9495	158:15	9.3	9.3	9.3
635	23-jun-22	07:34:35 a.m.	9510	158:30	9.2	9.2	9.2
636	23-jun-22	07:49:35 a.m.	9525	158:45	8.7	8.7	8.7
637	23-jun-22	08:04:35 a.m.	9540	159:00	8.6	8.6	8.6
638	23-jun-22	08:19:35 a.m.	9555	159:15	9.0	9.0	9.0
639	23-jun-22	08:34:35 a.m.	9570	159:30	9.1	9.1	9.1
640	23-jun-22	08:49:35 a.m.	9585	159:45	9.2	9.2	9.2
641	23-jun-22	09:04:35 a.m.	9600	160:00	9.4	9.4	9.4
642	23-jun-22	09:19:35 a.m.	9615	160:15	10.1	10.1	10.1
643	23-jun-22	09:34:35 a.m.	9630	160:30	10.2	10.2	10.2
644	23-jun-22	09:49:35 a.m.	9645	160:45	11.8	11.8	11.8
645	23-jun-22	10:04:35 a.m.	9660	161:00	11.4	11.4	11.4
646	23-jun-22	10:19:35 a.m.	9675	161:15	11.6	11.6	11.6
647	23-jun-22	10:34:35 a.m.	9690	161:30	11.6	11.6	11.6
648	23-jun-22	10:49:35 a.m.	9705	161:45	11.7	11.7	11.7
649	23-jun-22	11:04:35 a.m.	9720	162:00	11.4	11.4	11.4
650	23-jun-22	11:19:35 a.m.	9735	162:15	11.7	11.7	11.7
651	23-jun-22	11:34:35 a.m.	9750	162:30	10.9	10.9	10.9
652	23-jun-22	11:49:35 a.m.	9765	162:45	11.4	11.4	11.4
653	23-jun-22	12:04:35 p.m.	9780	163:00	12.5	12.5	12.5
654	23-jun-22	12:19:35 p.m.	9795	163:15	12.2	12.2	12.2
655	23-jun-22	12:34:35 p.m.	9810	163:30	12.5	12.5	12.5
656	23-jun-22	12:49:35 p.m.	9825	163:45	12.6	12.6	12.6
657	23-jun-22	01:04:35 p.m.	9840	164:00	12.6	12.6	12.6
658	23-jun-22	01:19:35 p.m.	9855	164:15	12.3	12.3	12.3
659	23-jun-22	01:34:35 p.m.	9870	164:30	12.7	12.7	12.7
660	23-jun-22	01:49:35 p.m.	9885	164:45	12.7	12.7	12.7
661	23-jun-22	02:04:35 p.m.	9900	165:00	12.7	12.7	12.7
662	23-jun-22	02:19:35 p.m.	9915	165:15	12.3	12.3	12.3
663	23-jun-22	02:34:35 p.m.	9930	165:30	12.7	12.7	12.7
664	23-jun-22	02:49:35 p.m.	9945	165:45	12.4	12.4	12.4
665	23-jun-22	03:04:35 p.m.	9960	166:00	12.9	12.9	12.9
666	23-jun-22	03:19:35 p.m.	9975	166:15	12.0	12.0	12.0
667	23-jun-22	03:34:35 p.m.	9990	166:30	12.6	12.6	12.6
668	23-jun-22	03:49:35 p.m.	10005	166:45	12.7	12.7	12.7
669	23-jun-22	04:04:35 p.m.	10020	167:00	12.7	12.7	12.7
670	23-jun-22	04:19:35 p.m.	10035	167:15	12.3	12.3	12.3
671	23-jun-22	04:34:35 p.m.	10050	167:30	12.7	12.7	12.7
672	23-jun-22	04:49:35 p.m.	10065	167:45	12.7	12.7	12.7

CONGEMAT S.R.L.
 John Percy Paracahua Tintay
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEMAT S.R.L.
 Alvaro Yáñez Quispe Bustos
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.E.P. N° 451208

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
 Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
 Telf.: (051) 405295
 Cel.: (+51) 997184766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
 Juliaca, Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
 RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: DETERMINACIÓN DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA REALIZAR ASERRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS APLICANDO TÉCNICA DE MADUREZ, JULIACA 2022
CODIGO CLIENTE: C - 00201- 22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO
REGISTRO: E-000001-22

SOLICITANTE: CASQUINO RAMOS, LELIS
FECHA DE EMISIÓN: 23 jun 22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO
DESCRIPCIÓN: ENSAYOS EN PROBETAS DE CONCRETO

MUESTRAS: 02
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 18-jun-22
HORA DE INICIO DE ENSAYO: 05:04 p.m.

2.- CONTROL DE TEMPERATURA

LECTURA NRO.	FECHA	HORA	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (min)	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (hh:mm)	SENSOR 01 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	SENSOR 02 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	TEMPERATURA PROMEDIO (°C)
673	23-jun-22	05:04:35 p.m.	10080	168:00	11.9	11.9	11.9
674	23-jun-22	05:19:35 p.m.	10095	168:15	12.8	12.8	12.8
675	23-jun-22	05:34:35 p.m.	10110	168:30	12.5	12.5	12.5
676	23-jun-22	05:49:35 p.m.	10125	168:45	12.4	12.4	12.4
677	23-jun-22	06:04:35 p.m.	10140	169:00	12.4	12.4	12.4
678	23-jun-22	06:19:35 p.m.	10155	169:15	11.3	11.3	11.3
679	23-jun-22	06:34:35 p.m.	10170	169:30	11.2	11.2	11.2
680	23-jun-22	06:49:35 p.m.	10185	169:45	11.4	11.4	11.4
681	23-jun-22	07:04:35 p.m.	10200	170:00	11.5	11.5	11.5
682	23-jun-22	07:19:35 p.m.	10215	170:15	11.7	11.7	11.7
683	23-jun-22	07:34:35 p.m.	10230	170:30	11.6	11.6	11.6
684	23-jun-22	07:49:35 p.m.	10245	170:45	11.4	11.4	11.4
685	23-jun-22	08:04:35 p.m.	10260	171:00	11.3	11.3	11.3
686	23-jun-22	08:19:35 p.m.	10275	171:15	11.3	11.3	11.3
687	23-jun-22	08:34:35 p.m.	10290	171:30	11.7	11.7	11.7
688	23-jun-22	08:49:35 p.m.	10305	171:45	11.9	11.9	11.9
689	23-jun-22	09:04:35 p.m.	10320	172:00	11.5	11.5	11.5
690	23-jun-22	09:19:35 p.m.	10335	172:15	12.0	12.0	12.0
691	23-jun-22	09:34:35 p.m.	10350	172:30	10.3	10.3	10.3
692	23-jun-22	09:49:35 p.m.	10365	172:45	10.2	10.2	10.2
693	23-jun-22	10:04:35 p.m.	10380	173:00	10.4	10.4	10.4
694	23-jun-22	10:19:35 p.m.	10395	173:15	10.3	10.3	10.3
695	23-jun-22	10:34:35 p.m.	10410	173:30	10.1	10.1	10.1
696	23-jun-22	10:49:35 p.m.	10425	173:45	10.2	10.2	10.2
697	23-jun-22	11:04:35 p.m.	10440	174:00	11.8	11.8	11.8
698	23-jun-22	11:19:35 p.m.	10455	174:15	11.4	11.4	11.4
699	23-jun-22	11:34:35 p.m.	10470	174:30	11.6	11.6	11.6
700	23-jun-22	11:49:35 p.m.	10485	174:45	11.6	11.6	11.6

3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en consulta con el solicitante


CONGEMAT S.R.L.

 John Percy Paracahua Tintayá
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEMAT S.R.L.

 Alberto Ysauro Quirope Bustanza
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L. salvo que la reproducción sea en su totalidad.

 congeomat@gmail.com
 Telf.: (051) 405295
 Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

 **CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.**
 Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: DETERMINACIÓN DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA REALIZAR ASERRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS APLICANDO TÉCNICA DE MADUREZ, JULIACA 2022
 UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO
 SOLICITANTE: CASQUINO RAMOS, LUIS

CODIGO CLIENTE: C - 00001 - 22
 REGISTRO: E-000002-22
 FECHA DE EMISIÓN: 18 Jun 22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO
 DESCRIPCIÓN: ENSAYOS EN LOSA DE CONCRETO

MUESTRAS: 02
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 16-jun-22
 HORA DE INICIO DE ENSAYO : 04:07 p.m.

2.- CONTROL DE TEMPERATURA

LECTURA NRO.	FECHA	HORA	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (min)	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (hh:min)	SENSOR 01 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	SENSOR 02 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	TEMPERATURA PROMEDIO (°C)
1	16-jun-22	04:57:34 p.m.	00	00:00	16.1	16.1	16.1
2	16-jun-22	05:12:34 p.m.	15	00:15	16.2	16.2	16.2
3	16-jun-22	05:27:34 p.m.	30	00:30	15.1	15.1	15.1
4	16-jun-22	05:42:34 p.m.	45	00:45	14.2	14.2	14.2
5	16-jun-22	05:57:34 p.m.	60	01:00	14.1	14.1	14.1
6	16-jun-22	06:12:34 p.m.	75	01:15	13.7	13.4	13.6
7	16-jun-22	06:27:34 p.m.	90	01:30	13.7	13.7	13.7
8	16-jun-22	06:42:34 p.m.	105	01:45	13.3	13.4	13.4
9	16-jun-22	06:57:34 p.m.	120	02:00	13.2	13.3	13.2
10	16-jun-22	07:12:34 p.m.	135	02:15	13.1	13.4	13.2
11	16-jun-22	07:27:34 p.m.	150	02:30	12.5	13.2	12.8
12	16-jun-22	07:42:34 p.m.	165	02:45	12.8	13.0	12.9
13	16-jun-22	07:57:34 p.m.	180	03:00	12.5	12.8	12.6
14	16-jun-22	08:12:34 p.m.	195	03:15	12.5	12.8	12.6
15	16-jun-22	08:27:34 p.m.	210	03:30	11.3	11.4	11.4
16	16-jun-22	08:42:34 p.m.	225	03:45	10.2	10.3	10.2
17	16-jun-22	08:57:34 p.m.	240	04:00	9.2	9.2	9.2
18	16-jun-22	09:12:34 p.m.	255	04:15	10.0	9.2	9.6
19	16-jun-22	09:27:34 p.m.	270	04:30	9.6	8.9	9.2
20	16-jun-22	09:42:34 p.m.	285	04:45	9.2	9.2	9.2
21	16-jun-22	09:57:34 p.m.	300	05:00	9.2	9.2	9.2
22	16-jun-22	10:12:34 p.m.	315	05:15	8.9	8.9	8.9
23	16-jun-22	10:27:34 p.m.	330	05:30	8.9	8.9	8.9
24	16-jun-22	10:42:34 p.m.	345	05:45	9.0	9.0	9.0
25	16-jun-22	10:57:34 p.m.	360	06:00	9.4	9.4	9.4
26	16-jun-22	11:12:34 p.m.	375	06:15	8.9	8.9	8.9
27	16-jun-22	11:27:34 p.m.	390	06:30	9.0	9.3	9.2
28	16-jun-22	11:42:34 p.m.	405	06:45	9.2	8.5	8.8
29	17-jun-22	11:57:34 p.m.	420	07:00	8.2	8.2	8.2
30	17-jun-22	12:12:34 a.m.	435	07:15	8.1	8.2	8.1
31	17-jun-22	12:27:34 a.m.	450	07:30	8.1	8.1	8.1
32	17-jun-22	12:42:34 a.m.	465	07:45	8.1	8.7	8.4
33	17-jun-22	12:57:34 a.m.	480	08:00	8.4	8.7	8.6
34	17-jun-22	01:12:34 a.m.	495	08:15	8.3	8.8	8.5
35	17-jun-22	01:27:34 a.m.	510	08:30	8.7	8.8	8.7
36	17-jun-22	01:42:34 a.m.	525	08:45	8.5	8.5	8.5
37	17-jun-22	01:57:34 a.m.	540	09:00	8.7	8.7	8.7
38	17-jun-22	02:12:34 a.m.	555	09:15	8.8	8.8	8.8
39	17-jun-22	02:27:34 a.m.	570	09:30	8.8	8.8	8.8
40	17-jun-22	02:42:34 a.m.	585	09:45	8.7	8.7	8.7
41	17-jun-22	02:57:34 a.m.	600	10:00	8.5	8.5	8.5
42	17-jun-22	03:12:34 a.m.	615	10:15	8.7	8.7	8.7

CONGEOMAT S.R.L.

 John Percy Paticarhua Tintay
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.

 Alberto Yslas Quispe Buitrago
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
 Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
 Telf.: (051) 405295
 Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
 Juliaca, Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
 RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: DETERMINACIÓN DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA REALIZAR ASERRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS APLICANDO TÉCNICA DE MADUREZ, JULIACA 2022 **CODIGO CLIENTE:** C - 00201- 22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO **RÉGISTRO:** E-000002-22

SOLICITANTE: CASQUINO RAMOS, LEFIS **FECHA DE EMISIÓN:** 16-jun-22

1.- DATOS DE MUESTRA

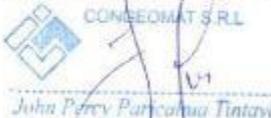
MATERIAL: CONCRETO **MUESTRAS:** 02

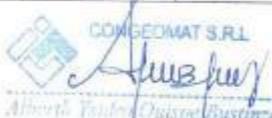
DESCRIPCIÓN: ENSAYOS EN LOSA DE CONCRETO **FECHA DE INICIO DE ENSAYO :** 16-jun-22

HORA DE INICIO DE ENSAYO : 04:57 p.m.

2.- CONTROL DE TEMPERATURA

LECTURA NRO.	FECHA	HORA	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (min)	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (hh:min)	SENSOR 01 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	SENSOR 02 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	TEMPERATURA PROMEDIO (°C)
43	17-jun-22	03:27:34 a.m	630	10:30	8.8	8.5	8.8
44	17-jun-22	03:42:34 a.m	645	10:45	7.1	7.2	7.1
45	17-jun-22	03:57:34 a.m	660	11:00	7.9	7.9	7.9
46	17-jun-22	04:12:34 a.m	675	11:15	7.6	7.3	7.5
47	17-jun-22	04:27:34 a.m	690	11:30	8.3	8.4	8.3
48	17-jun-22	04:42:34 a.m	705	11:45	8.6	8.5	8.5
48	17-jun-22	04:57:34 a.m	720	12:00	9.0	9.0	9.0
50	17-jun-22	05:12:34 a.m	735	12:15	9.1	9.1	9.1
51	17-jun-22	05:27:34 a.m	750	12:30	9.2	9.2	9.2
52	17-jun-22	05:42:34 a.m	765	12:45	9.4	9.4	9.4
53	17-jun-22	05:57:34 a.m	780	13:00	10.1	10.1	10.1
54	17-jun-22	06:12:34 a.m	795	13:15	10.2	10.2	10.2
55	17-jun-22	06:27:34 a.m	810	13:30	10.4	10.4	10.4
56	17-jun-22	06:42:34 a.m	825	13:45	10.5	10.5	10.5
57	17-jun-22	06:57:34 a.m	840	14:00	11.3	11.3	11.3
58	17-jun-22	07:12:34 a.m	855	14:15	11.5	11.5	11.5
58	17-jun-22	07:27:34 a.m	870	14:30	11.6	11.6	11.6
60	17-jun-22	07:42:34 a.m	885	14:45	11.9	11.9	11.9
61	17-jun-22	07:57:34 a.m	900	15:00	12.5	12.5	12.5
62	17-jun-22	08:12:34 a.m	915	15:15	12.3	12.3	12.3
63	17-jun-22	08:27:34 a.m	930	15:30	12.9	12.9	12.9
64	17-jun-22	08:42:34 a.m	945	15:45	12.3	12.3	12.3
65	17-jun-22	08:57:34 a.m	960	16:00	14.6	14.6	14.6
66	17-jun-22	09:12:34 a.m	975	16:15	14.7	14.7	14.7
67	17-jun-22	09:27:34 a.m	990	16:30	14.9	14.9	14.9
68	17-jun-22	09:42:34 a.m	1005	16:45	14.6	14.6	14.6
69	17-jun-22	09:57:34 a.m	1020	17:00	15.4	15.4	15.4
70	17-jun-22	10:12:34 a.m	1035	17:15	15.6	15.6	15.6
71	17-jun-22	10:27:34 a.m	1050	17:30	15.8	15.8	15.8
72	17-jun-22	10:42:34 a.m	1065	17:45	15.9	15.9	15.9
73	17-jun-22	10:57:34 a.m	1080	18:00	15.3	15.3	15.3
74	17-jun-22	11:12:34 a.m	1095	18:15	15.9	15.9	15.9
75	17-jun-22	11:27:34 a.m	1110	18:30	15.4	15.4	15.4
76	17-jun-22	11:42:34 a.m	1125	18:45	15.7	15.7	15.7
77	17-jun-22	11:57:34 a.m	1140	19:00	15.8	15.8	15.8
78	17-jun-22	12:12:34 p.m	1155	19:15	15.6	15.6	15.6
79	17-jun-22	12:27:34 p.m	1170	19:30	16.0	16.0	16.0
80	17-jun-22	12:42:34 p.m	1185	19:45	15.3	15.3	15.3
81	17-jun-22	12:49:34 p.m	1200	20:00	15.8	15.8	15.8
82	17-jun-22	01:12:34 p.m	1215	20:15	15.6	15.6	15.6
83	17-jun-22	01:27:34 p.m	1230	20:30	15.4	15.4	15.4
84	17-jun-22	01:42:34 p.m	1245	20:45	15.4	15.4	15.4


John Percy Paricacua Tintaya
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Alberto Valdes Quispe Bustarca
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.F. N° 151330

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

 congeomat@gmail.com
 Telf.: (051) 405295
 Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

 **CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.**
 Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: DETERMINACIÓN DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA REALIZAR ASERRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS APLICANDO TÉCNICA DE MADUREZ. JULIACA 2022
UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: CASQUINO RAMOS, LEUS

CODIGO CLIENTE: C - 00201- 22
REGISTRO: E-000002-22
FECHA DE EMISIÓN: 18-jun-22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO
DESCRIPCIÓN: ENSAYOS EN LOSA DE CONCRETO

MUESTRAS: 02
FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 16-jun-22
HORA DE INICIO DE ENSAYO : 04:57 p.m.

2.- CONTROL DE TEMPERATURA

LECTURA NRO.	FECHA	HORA	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (min)	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (hh:mm)	SENSOR 01 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	SENSOR 02 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	TEMPERATURA PROMEDIO (°C)
85	17-jun-22	01:57:34 p.m.	1290	21:00	15.4	15.4	15.4
86	17-jun-22	02:13:34 p.m.	1275	21:15	15.3	15.3	15.3
87	17-jun-22	02:27:34 p.m.	1290	21:30	15.4	15.4	15.4
88	17-jun-22	02:43:34 p.m.	1305	21:45	15.6	15.6	15.6
89	17-jun-22	02:57:34 p.m.	1320	22:00	15.1	15.1	15.1
90	17-jun-22	03:12:34 p.m.	1335	22:15	15.5	15.5	15.5
91	17-jun-22	03:27:34 p.m.	1350	22:30	15.9	15.9	15.9
92	17-jun-22	03:42:34 p.m.	1365	22:45	16.0	16.0	16.0
93	17-jun-22	03:57:34 p.m.	1380	23:00	16.0	16.0	16.0
94	17-jun-22	04:12:34 p.m.	1395	23:15	16.2	16.2	16.2
95	17-jun-22	04:27:34 p.m.	1410	23:30	15.8	15.8	15.8
96	17-jun-22	04:42:34 p.m.	1425	23:45	15.8	15.8	15.8
97	17-jun-22	04:57:34 p.m.	1440	24:00	15.9	15.9	15.9
98	17-jun-22	05:12:34 p.m.	1455	24:15	15.3	15.3	15.3
99	17-jun-22	05:27:34 p.m.	1470	24:30	15.2	15.2	15.2
100	17-jun-22	05:42:34 p.m.	1485	24:45	15.1	15.1	15.1
101	17-jun-22	05:57:34 p.m.	1500	25:00	14.2	14.2	14.2
102	17-jun-22	06:12:34 p.m.	1515	25:15	14.1	14.1	14.1
103	17-jun-22	06:27:34 p.m.	1530	25:30	13.3	13.3	13.3
104	17-jun-22	06:42:34 p.m.	1545	25:45	12.5	12.5	12.5
105	17-jun-22	06:57:34 p.m.	1560	26:00	12.1	12.1	12.1
106	17-jun-22	07:12:34 p.m.	1575	26:15	11.8	11.8	11.8
107	17-jun-22	07:27:34 p.m.	1590	26:30	10.2	10.2	10.2
108	17-jun-22	07:42:34 p.m.	1605	26:45	10.5	10.5	10.5
109	17-jun-22	07:57:34 p.m.	1620	27:00	10.4	10.4	10.4
110	17-jun-22	08:12:34 p.m.	1635	27:15	8.4	8.4	8.4
111	17-jun-22	08:27:34 p.m.	1650	27:30	8.6	8.6	8.6
112	17-jun-22	08:42:34 p.m.	1665	27:45	8.1	8.1	8.1
113	17-jun-22	08:57:34 p.m.	1680	28:00	9.5	9.5	9.5
114	17-jun-22	09:12:34 p.m.	1695	28:15	9.1	9.1	9.1
115	17-jun-22	09:27:34 p.m.	1710	28:30	9.4	9.4	9.4
116	17-jun-22	09:42:34 p.m.	1725	28:45	9.9	9.9	9.9
117	17-jun-22	09:57:34 p.m.	1740	29:00	9.5	9.5	9.5
118	17-jun-22	10:12:34 p.m.	1755	29:15	9.6	9.6	9.6
119	17-jun-22	10:27:34 p.m.	1770	29:30	10.2	10.2	10.2
120	17-jun-22	10:42:34 p.m.	1785	29:45	9.9	9.9	9.9
121	17-jun-22	10:57:34 p.m.	1800	30:00	10.1	10.1	10.1
122	17-jun-22	11:12:34 p.m.	1815	30:15	10.3	10.3	10.3
123	17-jun-22	11:27:34 p.m.	1830	30:30	10.5	10.5	10.5
124	17-jun-22	11:42:34 p.m.	1845	30:45	10.4	10.4	10.4
125	18-jun-22	11:57:34 p.m.	1860	31:00	10.7	10.7	10.7
126	18-jun-22	12:12:34 a.m.	1875	31:15	9.8	9.8	9.8

CONGEMAT S.R.L.
John Percy Purcahua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Guispe Bustaza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
Está prohibida la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca, Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263





CONTROL DE TEMPERATURA

Código : F - 018
 Versión : 1.0
 Aprobado : ene-21

DATOS GENERALES

PROYECTO: DETERMINACIÓN DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA REALIZAR ASERRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS APLICANDO TÉCNICA DE MADUREZ, JULIACA 2022
UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: CASQUINO RAMOS, LEUS

CODIGO CLIENTE: C - 00201- 22
REGISTRO: E-000002-22
FECHA DE EMISIÓN: 18-jun-22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO
DESCRIPCIÓN: ENSAYOS EN LOSA DE CONCRETO

MUESTRAS: 02
FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 18-jun-22
HORA DE INICIO DE ENSAYO : 04:57 p.m.

2.- CONTROL DE TEMPERATURA

LECTURA NRO.	FECHA	HORA	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (min)	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (h:min)	SENSOR 01 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	SENSOR 02 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	TEMPERATURA PROMEDIO (°C)
127	18-jun-22	12:27:34 a.m.	1890	31:30	9.5	9.5	9.5
128	18-jun-22	12:42:34 a.m.	1905	31:45	9.8	9.8	9.8
129	18-jun-22	12:57:34 a.m.	1920	32:00	10.0	10.0	10.0
130	18-jun-22	01:12:34 a.m.	1935	32:15	10.2	10.2	10.2
131	18-jun-22	01:27:34 a.m.	1950	32:30	9.5	9.5	9.5
132	18-jun-22	01:42:34 a.m.	1965	32:45	9.4	9.4	9.4
133	18-jun-22	01:57:34 a.m.	1980	33:00	10.0	10.0	10.0
134	18-jun-22	02:12:34 a.m.	1995	33:15	9.0	9.0	9.0
135	18-jun-22	02:27:34 a.m.	2010	33:30	8.9	8.9	8.9
136	18-jun-22	02:42:34 a.m.	2025	33:45	9.0	9.0	9.0
137	18-jun-22	02:57:34 a.m.	2040	34:00	8.9	8.9	8.9
138	18-jun-22	03:12:34 a.m.	2055	34:15	8.7	8.7	8.7
139	18-jun-22	03:27:34 a.m.	2070	34:30	8.9	8.9	8.9
140	18-jun-22	03:42:34 a.m.	2085	34:45	9.4	9.4	9.4
141	18-jun-22	03:57:34 a.m.	2100	35:00	9.4	9.4	9.4
142	18-jun-22	04:12:34 a.m.	2115	35:15	8.9	8.9	8.9
143	18-jun-22	04:27:34 a.m.	2130	35:30	8.8	8.8	8.8
144	18-jun-22	04:42:34 a.m.	2145	35:45	8.7	8.7	8.7
145	18-jun-22	04:57:34 a.m.	2160	36:00	8.5	8.5	8.5
146	18-jun-22	05:12:34 a.m.	2175	36:15	8.7	8.7	8.7
147	18-jun-22	05:27:34 a.m.	2190	36:30	8.8	8.8	8.8
148	18-jun-22	05:42:34 a.m.	2205	36:45	9.3	9.3	9.3
149	18-jun-22	05:57:34 a.m.	2220	37:00	9.3	9.3	9.3
150	18-jun-22	06:12:34 a.m.	2235	37:15	9.2	9.2	9.2
151	18-jun-22	06:27:34 a.m.	2250	37:30	8.7	8.7	8.7
152	18-jun-22	06:42:34 a.m.	2265	37:45	8.6	8.6	8.6
153	18-jun-22	06:57:34 a.m.	2280	38:00	9.0	9.0	9.0
154	18-jun-22	07:12:34 a.m.	2295	38:15	9.1	9.1	9.1
155	18-jun-22	07:27:34 a.m.	2310	38:30	9.2	9.2	9.2
156	18-jun-22	07:42:34 a.m.	2325	38:45	9.4	9.4	9.4
157	18-jun-22	07:57:34 a.m.	2340	39:00	10.1	10.1	10.1
158	18-jun-22	08:12:34 a.m.	2355	39:15	10.2	10.2	10.2
159	18-jun-22	08:27:34 a.m.	2370	39:30	11.8	11.8	11.8
160	18-jun-22	08:42:34 a.m.	2385	39:45	11.1	11.1	11.1
161	18-jun-22	08:57:34 a.m.	2400	40:00	11.6	11.6	11.6
162	18-jun-22	09:12:34 a.m.	2415	40:15	11.6	11.6	11.6
163	18-jun-22	09:27:34 a.m.	2430	40:30	14.9	14.9	14.9
164	18-jun-22	09:42:34 a.m.	2445	40:45	14.6	14.6	14.6
165	18-jun-22	09:57:34 a.m.	2460	41:00	15.4	15.4	15.4
166	18-jun-22	10:12:34 a.m.	2475	41:15	15.6	15.6	15.6
167	18-jun-22	10:27:34 a.m.	2490	41:30	15.8	15.8	15.8
168	18-jun-22	10:42:34 a.m.	2505	41:45	15.9	15.9	15.9

CONGEMAT S.R.L.

 John Percy Parizahu Tintaya
 T.E.C. DE SUPERFICIES Y PAVIMENTOS

CONGEMAT S.R.L.

 Albert Ysidro Quispe Bustanza
 ING. DE SUPERFICIES Y PAVIMENTOS
 C.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
 Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
 Telf.: (051) 405295
 Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
 Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
 RUC:20606413263





CONTROL DE TEMPERATURA

Código : F-018
 Versión : 1.0
 Aprobado : eme-21

DATOS GENERALES

PROYECTO: DETERMINACIÓN DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA REALIZAR ASERRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS APLICANDO TÉCNICA DE MADUREZ, JULIACA 2022
UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: CASQUINO RAMOS, LUIS

CODIGO CLIENTE: C-00201-22
REGISTRO: E-000002-22
FECHA DE EMISIÓN: 10-jun-22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO
DESCRIPCIÓN: ENSAYOS EN LOSA DE CONCRETO

MUESTRAS: 02
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 16-jun-22
HORA DE INICIO DE ENSAYO: 04:57 p.m.

2.- CONTROL DE TEMPERATURA

LECTURA NRO.	FECHA	HORA	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (min)	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (hh:min)	SENSOR 01 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	SENSOR 02 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	TEMPERATURA PROMEDIO (°C)
169	18-jun-22	10:57:34 a.m.	2520	42:00	15.3	15.3	15.3
170	18-jun-22	11:12:34 a.m.	2535	42:15	15.9	15.9	15.9
171	18-jun-22	11:27:34 a.m.	2550	42:30	15.4	15.4	15.4
172	18-jun-22	11:42:34 a.m.	2565	42:45	15.7	15.7	15.7
173	18-jun-22	11:57:34 a.m.	2580	43:00	15.8	15.8	15.8
174	18-jun-22	12:12:34 p.m.	2595	43:15	15.6	15.6	15.6
175	18-jun-22	12:27:34 p.m.	2610	43:30	16.0	16.0	16.0
176	18-jun-22	12:42:34 p.m.	2625	43:45	15.3	15.3	15.3
177	18-jun-22	12:57:34 p.m.	2640	44:00	15.8	15.8	15.8
178	18-jun-22	01:12:34 p.m.	2655	44:15	15.6	15.6	15.6
179	18-jun-22	01:27:34 p.m.	2670	44:30	15.4	15.4	15.4
180	18-jun-22	01:42:34 p.m.	2685	44:45	15.4	15.4	15.4
181	18-jun-22	01:57:34 p.m.	2700	45:00	15.4	15.4	15.4
182	18-jun-22	02:12:34 p.m.	2715	45:15	15.3	15.3	15.3
183	18-jun-22	02:27:34 p.m.	2730	45:30	15.4	15.4	15.4
184	18-jun-22	02:42:34 p.m.	2745	45:45	15.6	15.6	15.6
185	18-jun-22	02:57:34 p.m.	2760	46:00	15.1	15.1	15.1
186	18-jun-22	03:12:34 p.m.	2775	46:15	15.5	15.5	15.5
187	18-jun-22	03:27:34 p.m.	2790	46:30	15.9	15.9	15.9
188	18-jun-22	03:42:34 p.m.	2805	46:45	16.0	16.0	16.0
189	18-jun-22	03:57:34 p.m.	2820	47:00	16.0	16.0	16.0
190	18-jun-22	04:12:34 p.m.	2835	47:15	16.2	16.2	16.2
191	18-jun-22	04:27:34 p.m.	2850	47:30	15.8	15.8	15.8
192	18-jun-22	04:42:34 p.m.	2865	47:45	15.8	15.8	15.8
193	18-jun-22	04:57:34 p.m.	2880	48:00	15.9	15.9	15.9
194	18-jun-22	05:12:34 p.m.	2895	48:15	15.3	15.3	15.3
195	18-jun-22	05:27:34 p.m.	2910	48:30	15.2	15.2	15.2
196	18-jun-22	05:42:34 p.m.	2925	48:45	15.1	15.1	15.1
197	18-jun-22	05:57:34 p.m.	2940	49:00	14.2	14.2	14.2
198	18-jun-22	06:12:34 p.m.	2955	49:15	14.1	14.1	14.1
199	18-jun-22	06:27:34 p.m.	2970	49:30	13.3	13.3	13.3
200	18-jun-22	06:42:34 p.m.	2985	49:45	11.3	11.3	11.3
201	18-jun-22	06:57:34 p.m.	3000	50:00	11.3	11.3	11.3
202	18-jun-22	07:12:34 p.m.	3015	50:15	11.7	11.7	11.7
203	18-jun-22	07:27:34 p.m.	3030	50:30	11.9	11.9	11.9
204	18-jun-22	07:42:34 p.m.	3045	50:45	11.5	11.5	11.5
205	18-jun-22	07:57:34 p.m.	3060	51:00	12.0	12.0	12.0
206	18-jun-22	08:12:34 p.m.	3075	51:15	10.3	10.3	10.3
207	18-jun-22	08:27:34 p.m.	3090	51:30	10.2	10.2	10.2
208	18-jun-22	08:42:34 p.m.	3105	51:45	10.4	10.4	10.4
209	18-jun-22	08:57:34 p.m.	3120	52:00	10.3	10.3	10.3
210	18-jun-22	09:12:34 p.m.	3135	52:15	10.1	10.1	10.1

CONGEOMAT S.R.L.

 John Percy Paricabua Tintaya
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.

 Alberto Emilio Quiroga Justiza
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 131360

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
 Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
 Telf.: (051) 405295
 Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
 Juliaca, Jr. 16 de diciembre N° A Lote 30, Salida Huancané
 RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: DETERMINACIÓN DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA REALIZAR ASERRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS APLICANDO TÉCNICA DE MADUREZ, JULIACA 2022 **CODIGO CLIENTE:** C - 00201- 22
UBICACIÓN: SAN ROMAN - PUNO **REGISTRO:** E-000002-22
SOLICITANTE: CASQUINO RAMOS, LUIS **FECHA DE EMISIÓN:** 18-jun-22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO **MUESTRAS:** 02
DESCRIPCIÓN: ENSAYOS EN LOSA DE CONCRETO **FECHA DE INICIO DE ENSAYO :** 16-jun-22
HORA DE INICIO DE ENSAYO : 04:57 p.m.

2.- CONTROL DE TEMPERATURA

LECTURA NRO.	FECHA	HORA	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (min)	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (hh:min)	SENSOR 01 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	SENSOR 02 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	TEMPERATURA PROMEDIO (°C)
211	18-jun-22	09:27:34 p.m.	3150	52:30	10.2	10.2	10.2
212	18-jun-22	09:42:34 p.m.	3165	52:45	11.8	11.8	11.8
213	18-jun-22	09:57:34 p.m.	3180	53:00	11.4	11.4	11.4
214	18-jun-22	10:12:34 p.m.	3195	53:15	11.6	11.6	11.6
215	18-jun-22	10:27:34 p.m.	3210	53:30	11.6	11.6	11.6
216	18-jun-22	10:42:34 p.m.	3225	53:45	11.7	11.7	11.7
217	18-jun-22	10:57:34 p.m.	3240	54:00	11.4	11.4	11.4
218	18-jun-22	11:12:34 p.m.	3255	54:15	11.7	11.7	11.7
219	18-jun-22	11:27:34 p.m.	3270	54:30	10.9	10.9	10.9
220	18-jun-22	11:42:34 p.m.	3285	54:45	10.1	10.1	10.1
221	18-jun-22	11:57:34 p.m.	3300	55:00	10.9	10.9	10.9

3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEMAT S.R.L.
 John Percy Panchana Tintayo
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEMAT S.R.L.
 Alberto Tintayo
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 151300





**DETERMINACIÓN DEL
INTERVALO DE TIEMPO Y
RESISTENCIA DEL
CONCRETO PARA
REALIZAR ASERRADO DE
JUNTAS EN PAVIMENTOS
RÍGIDOS APLICANDO
TÉCNICA DE MADUREZ,
JULIACA 2022**

ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)

**PUNO – PERÚ
2022**

DATOS GENERALES

DETERMINACIÓN DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA PROYECTO: REALIZAR ASERRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS APLICANDO TÉCNICA DE MADUREZ, JULIACA 2022 UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO SOLICITANTE: CASQUINO RAMOS, LELIS	CODIGO CLIENTE: C-00201-22 REGISTRO: E-000001-22 FECHA DE EMISIÓN: 16-jun-22
--	---

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO DESCRIPCIÓN: ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)	MUESTRAS: 03 FECHA DE ENSAYO: 16-jun-22 HORA DE ENSAYO: 04:30 p.m.
--	---

2.- SLUMP

ASENTAMIENTO DEL CONCRETO

ITEM	FECHA DE ENSAYO	HORA DE ENSAYO	MUESTRA	DISEÑO Fc (kg/cm2)	SLUMP DE DISEÑO	ASENTAMIENTO
1	16-jun-22	04:30 p.m.	CONCRETO	210	3" a 4"	3.5"
2						3.5"
3						3"

3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


 CONGEOMAT S.R.L.
 John Percy Porichhua Tintaya
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 CONGEOMAT S.R.L.
 Alberth Ysidro Quispe Bustanza
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
 Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L. salvo que la reproducción sea en su totalidad.

 congeomat@gmail.com
 Telf.: (051) 405295
 Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

 **CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.**
 Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
 RUC:20606413263





**DETERMINACIÓN DEL
INTERVALO DE TIEMPO Y
RESISTENCIA DEL
CONCRETO PARA
REALIZAR ASERRADO DE
JUNTAS EN PAVIMENTOS
RÍGIDOS APLICANDO
TÉCNICA DE MADUREZ,
JULIACA 2022**

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

**PUNO – PERÚ
2022**



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0746-0046-2021

Página 1 de 3

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/11/13

Solicitante **CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES
SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD
LIMITADA**

Dirección JR. 16 DE DICIEMBRE MZ. A LOTE 30 PUNO - SAN
ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición **BALANZA**

Identificación 0746-046-2021

Intervalo de indicación 30000 g

División de escala 1 g
Resolución

División de verificación 1 g
{e}

Tipo de indicación Digital

Marca / Fabricante OHAUS

Modelo R21PE30

N° de serie 8340110203

Procedencia USA

Lugar de calibración LABORATORIO DE CONSULTORES EN GEOTECNIA Y
MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE
RESPONSABILIDAD LIMITADA

Fecha de calibración 2021/11/13

Método/Procedimiento de calibración

"Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII" (PC-001) del SNM INDECOPI, 3era edición Enero 2009 y la Norma Metroológica Peruana Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático (NMP 003-2009)

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características técnicas del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSDU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSDU GROUP S.A.C.



ARSDU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porras, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 798 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSDU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0746-0046-2021

Página 2 de 3

Arso Group

Laboratorio de Metrología

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de INACAL	Juego de Pesas de 1mg a 1kg	0575-MPES-C-2021
Patrones de referencia de INACAL	Juego de Pesas de 1g a 1kg	0576-MPES-C-2021
Patrones de referencia de INACAL	Pesa Patrón	0688-LM-2021
Patrones de referencia de INACAL	Pesa Patrón	0689-LM-2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 21,5 °C	Final: 21,9 °C
Humedad Relativa	Inicial: 68 %hr	Final: 69 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 15000 g			Carga L1= 30000 g		
	I (g)	ΔI (g)	E (g)	I (g)	ΔI (g)	E (g)
1	15000.0	0.07	-0.12	30000	0.05	-0.1
2	15000.0	0.07	-0.15	30000	0.04	-0.12
3	15000.0	0.08	-0.12	30000	0.05	-0.13
4	15000.0	0.06	-0.18	30000	0.04	-0.1
5	15000.0	0.07	-0.12	30000	0.03	-0.11
6	15000.0	0.07	-0.12	30000	0.05	-0.12
7	15000.0	0.06	-0.11	30000	0.04	-0.13
8	15000.0	0.07	-0.12	30000	0.05	-0.1
9	15000.0	0.09	-0.1	30000	0.04	-0.11
10	15000.0	0.08	-0.1	30000	0.05	-0.12

Carga (g)	Diferencia Máxima Encontrada (g)	Error Máximo Permitido (g)
15000	0	1
30000	0	5



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Vta. Las Flores de San Diego Mz C, Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



Arso Group

Laboratorio de Metrología

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación de E ₀				
	Carga Min ⁽¹⁾ (g)	I (kg)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	1	1	0.04	-0.09	500	500	0.07	-0.02	0.07
2		1	0.07	-0.02		500	0.07	-0.02	0
3		1	0.05	0		500	0.08	0.07	-0.03
4		1	0.02	0.03		500	0.07	0.03	0.05
5		1	0.07	-0.02		500	0.06	0.19	0.21

⁽¹⁾ Valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	Crecientes				Decrecientes				EMP ⁽²⁾ (±g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
1	1	0.07	-0.02						1
5	5	0.06	0.01	0.01	5	0.04	0.01	0.03	1
10	10	0.06	-0.01	0.01	10	0.07	-0.07	-0.05	1
50	50	0.05	0	0	50	0.02	-0.07	-0.05	1
100	100	0.04	0	0	100	0.06	-0.01	0.01	1
500	500	0.07	0.01	0.01	500	0.06	-0.01	0.01	1
1000	1000	0.06	-0.02	0.02	1000	0.05	0	0.02	1
5000	4998	0.07	-0.05	0.03	4998	0.06	-0.1	-0.09	1
10000	9998	0.04	0.01	0.01	9998	0.06	-0.21	-0.09	5
15000	14997	0.05	0.09	0.03	14997	0.07	-0.12	-0.02	5
30000	30000	0.09	0.1	0.09	30000	0.09	-0.21	-0.21	5

Leyenda

I: Indicación de la balanza

E₀: Error en cero

ΔL: Carga Incrementada

E_c: Error corregido

E: Error encontrado

EMP: Error máximo permitido

INCERTIDUMBRE EXPANDIDA Y LECTURA CORREGIDA

Incertidumbre expandida U₉₅ = 2 × 0.000000004608 R²
de medición

Lectura Corregida = R + 0.000000004608 R

R: Indicación de lectura de la balanza

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. Los EMP para esta balanza, corresponden para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II según la Norma Metrología Peruana NMP 003:2009
3. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura k=2.
4. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
5. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Vía Las Flores de San Diego Mir C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0750-046-2021

Página 1 de 3

Arso Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/11/13

Solicitante **CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES
SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD
LIMITADA**

Dirección JR. 16 DE DICIEMBRE MZ. A LOTE 30 PUNO - SAN
ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición **BALANZA**

Identificación 0750-046-2021

Intervalo de indicación 3100 g

División de escala 0.01 g

Resolución

División de verificación (e) 0.01 g

Tipo de indicación Digital

Marca / Fabricante OHAUS

Modelo PAJ3102

N° de serie BADISS

Procedencia USA

Lugar de calibración **LABORATORIO DE CONSULTORES EN GEOTECNIA Y
MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE
RESPONSABILIDAD LIMITADA**

Fecha de calibración 2021/11/13

Método/Procedimiento de calibración

"Procedimiento para la Calibración de Balanzas en Funcionamiento no Automático Clase III y IIII" (PC-001) del SNM-INACOPI, 3era edición Enero 2009 y la Norma Metrológica Peruana "Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático (NMP 003-2009)

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos en intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.

COLEGIO METROLOGIA



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Vv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-8680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGIA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0750-046-2021

Página 2 de 3

Arso Group

Laboratorio de Metrología

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de INACAL	Juego de Pesas de 1g a 2kg	0575-MPES-C-2021
Patrones de referencia de INACAL	Pesa de 5 kg	0575-MPES-C-2021
Patrones de referencia de INACAL	Pesa de 10 kg	0688-LM-2021
Patrones de referencia de INACAL	Pesa de 25 kg	0689-LM-2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 21,5 °C	Final: 21,9 °C
Humedad Relativa	Inicial: 68 %hr	Final: 69 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 500 g			Carga L1= 1000 g		
	I (g)	ΔI (g)	E (g)	I (g)	ΔI (g)	E (g)
1	500.0	0.001	-0.001	1000	0.005	-0.002
2	500.0	0.002	-0.004	1000	0.004	-0.004
3	500.0	0.004	-0.005	1000	0.006	-0.004
4	500.0	0.003	-0.007	1000	0.003	-0.009
5	500.0	0.003	-0.009	1000	0.005	-0.012
6	500.0	0.004	-0.007	1000	0.007	-0.014
7	500.0	0.004	-0.004	1000	0.003	-0.01
8	500.0	0.007	-0.008	1000	0.005	-0.009
9	500.0	0.006	-0.004	1000	0.004	-0.007
10	500.0	0.005	-0.003	1000	0.004	-0.008
Carga (g)	Diferencia Máxima Encontrada (g)			Error Máximo Permitido (g)		
500	0			0.05		
1000				0.3		



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Vía Las Flores de San Diego Mir C Lore 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 901-1680 / Cel: +51 928 396 793 / Cal: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



Arso Group
Laboratorio de Metrología

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación de E ₀				
	Carga Min ⁽¹⁾ (g)	I (kg)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	1	1	0.004	-0.001	100	100	0.006	-0.001	0.001
2		1	0.006	-0.004		100	0.003	0.001	0.004
3		1	0.005	0.004		100	0.004	-0.002	-0.005
4		1	0.007	0.001		100	0.001	0.004	0.003
5		1	0.009	-0.002		100	0.004	0.004	0.002

⁽¹⁾ Valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	Crecientes				Decrecientes				EMP ⁽²⁾ (±g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
5.00	5.00	0.004	-0.001						0.1
10.00	10.00	0.006	0.004	0.004	10.00	0.006	0.001	0.004	0.1
50.00	50.00	0.002	-0.005	0.003	50.00	0.005	0.004	-0.003	0.1
100.00	100.00	0.002	0.004	0.005	100.00	0.009	-0.003	-0.003	0.1
500.00	500.00	0.009	0.004	0.008	500.00	0.005	0.005	0.001	0.1
800.00	800.00	0.004	0.008	0.002	800.00	0.004	-0.004	0.003	0.1
1000.00	1000.00	0.005	0.008	0.003	1000.00	0.007	0.004	0.004	0.1
1500.00	1500.00	0.004	0.004	0.005	1500.00	0.005	-0.03	-0.002	0.1
3000.00	3000.00	0.009	0.004	0.004	3000.00	0.003	-0.008	-0.01	0.5
3100.00	3100.00	0.015	0.008	0.001	3100.00	-0.014	-0.014	-0.01	0.5

Legenda

I: Indicación de la balanza
E₀: Error en cero

ΔL: Carga Incrementada
E_c: Error corregido

E: Error encontrado
EMP: Error máximo permitido

INCERTIDUMBRE ESTADÍSTICA Y LECTURA CORREGIDA

Incertidumbre expandida de medición $U_{95} = 2 \cdot \sqrt{0.00002 \text{ g}^2 + 0.0000025259908 \text{ R}^2}$

Lectura Corregida $R_{\text{correctada}} = R + 136.069373490 \text{ R}$

R: Indicación de lectura de balanza

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. Los EMP para esta balanza, corresponden para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II según la Norma Metrológica Peruana NMP 003:2009
3. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura k=2.
4. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
5. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Vía Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú.
Telf: +51 301 1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arévalo Carasa
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0751-046-2021

Página 1 de 5

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/11/13

Solicitante **CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES
SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD
LIMITADA**

Dirección JR. 16 DE DICIEMBRE MZ. A LOTE 30 PUNO - SAN
ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición **HORNO DE LABORATORIO**

Identificación 0751-046-2021

Marca ARSOU

Modelo HR701

Serie 1201

Cámara 80 Litros

Ventilación NATURAL

Pirómetro DIGITAL

Procedencia PERÚ

Ubicación LABORATORIO DE CONSULTORES EN GEOTECNIA Y
MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE
RESPONSABILIDAD LIMITADA

Fecha de calibración 2021/11/13

Método/Procedimiento de calibración

- SNM – PC-018 2da Ed. 2009 – Procedimiento para la calibración de medios isotermos con aire como medio termostático. INACAL.
- ASTM D 2216, MTC E 108 – Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales e internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración, al solicitante le corresponde volver en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



CONGEOMAT



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 496-8887 / + 51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGIA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0751-046-2021

Página 2 de 5

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	TERMOMETRO CON SENSORES MARCA: LUSTRON	0015-LT-2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 20,1 °C	Final: 20,5 °C
Humedad Relativa	Inicial: 65 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

TEMPERATURA

Tiempo (hh:mm)	Termómetro °C	INDICACIONES CORREGIDAS DE CADA TERMOCUPLA °C										T° Prom. °C	Tmax - Tmin °C
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00:00	110	110.4	110.3	110.1	110.5	111.0	110.8	110.2	110.0	110.5	110.5	110.4	1.0
00:02	110	110.4	110.5	110.9	110.1	110.5	110.7	110.8	111.0	110.3	110.9	110.6	0.9
00:04	110	110.1	110.1	110.3	111.0	110.0	110.4	110.6	110.0	110.0	110.1	110.3	1.0
00:06	110	110.2	110.5	110.3	110.2	110.9	110.1	110.8	110.5	110.4	111.0	110.5	0.9
00:08	110	110.3	110.4	110.5	110.9	110.3	110.2	110.6	110.9	110.4	110.5	110.5	0.7
00:10	110	110.9	110.1	110.9	110.7	110.8	110.5	110.9	110.2	110.5	110.0	110.6	0.9
00:12	110	110.9	110.1	110.4	110.5	110.1	110.7	110.7	110.9	110.2	110.1	110.5	0.8
00:14	110	110.2	110.1	110.4	110.3	110.7	110.8	110.4	110.9	110.1	110.8	110.5	0.8
00:16	110	110.2	110.9	110.4	110.6	110.6	110.5	110.3	110.5	110.6	110.7	110.5	0.7
00:18	110	110.2	110.4	110.1	110.3	110.4	110.0	110.2	110.2	110.2	110.9	110.3	0.9
00:20	110	110.8	110.6	110.2	110.1	110.4	110.6	110.3	110.5	110.5	110.2	110.4	0.7
00:22	110	110.8	110.3	110.9	110.4	110.2	111.0	110.4	110.9	110.7	110.5	110.6	0.8
00:24	110	110.3	110.1	110.5	110.8	110.9	110.7	110.5	110.7	110.5	110.3	110.5	0.7
00:26	110	110.8	110.0	110.0	110.1	110.1	110.0	110.1	110.4	110.6	110.5	110.3	0.8
00:28	110	110.9	110.6	110.5	110.0	110.8	110.3	110.4	110.2	110.0	110.8	110.4	0.9
00:30	110	110.5	110.4	110.0	110.8	110.1	110.1	110.9	110.5	110.5	110.4	110.4	0.9
00:32	110	111.0	111.0	110.0	111.0	110.6	110.3	110.5	111.0	110.2	110.7	110.6	1.0
00:34	110	110.5	110.3	110.4	110.9	110.0	110.1	110.6	110.9	111.0	110.3	110.5	1.0
00:36	110	110.9	110.6	110.2	110.4	110.4	110.1	110.4	110.1	110.3	110.3	110.4	0.8
00:38	110	110.7	111.0	110.6	110.7	110.8	110.7	110.1	110.8	110.3	110.4	110.6	0.7
00:40	110	110.2	110.5	110.1	110.0	110.3	110.8	110.3	110.3	110.3	110.3	110.3	0.8
00:42	110	110.2	110.9	110.3	110.6	110.5	110.5	110.8	110.5	110.0	110.3	110.5	0.9
00:44	110	110.6	110.1	110.5	110.4	111.0	110.6	110.3	110.8	110.2	111.0	110.5	0.9
00:46	110	110.9	110.8	110.6	110.5	110.9	111.0	110.1	110.3	110.8	110.5	110.7	0.9
00:48	110	111.0	110.7	110.9	110.8	111.0	111.0	110.5	110.5	110.3	110.2	110.6	0.8
00:50	110	110.2	110.3	110.5	111.0	110.0	110.2	110.1	110.7	110.1	110.4	110.4	1.0
T. PROM.	110	110.5	110.4	110.4	110.5	110.5	110.4	110.5	110.4	110.5	110.5	110.5	
T. MAX.	110	111.0	111.0	110.9	111.0	111.0	111.0	110.9	111.0	111.0	111.0	111.0	
T. MIN.	110	110.1	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	

Nomenclatura:

- T P Promedio de indicaciones corregidas de los termopares para un instante de tiempo.
- Tm Diferencia entre máxima y mínima temperatura para un instante de tiempo.
- T P Promedio de indicaciones corregidas por cada termocupla durante el tiempo total.
- T M La Máxima de las indicaciones para cada termocupla durante el tiempo total.
- T M La Mínima de las indicaciones para cada termocupla durante el tiempo total.

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 496-8887 / + 51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

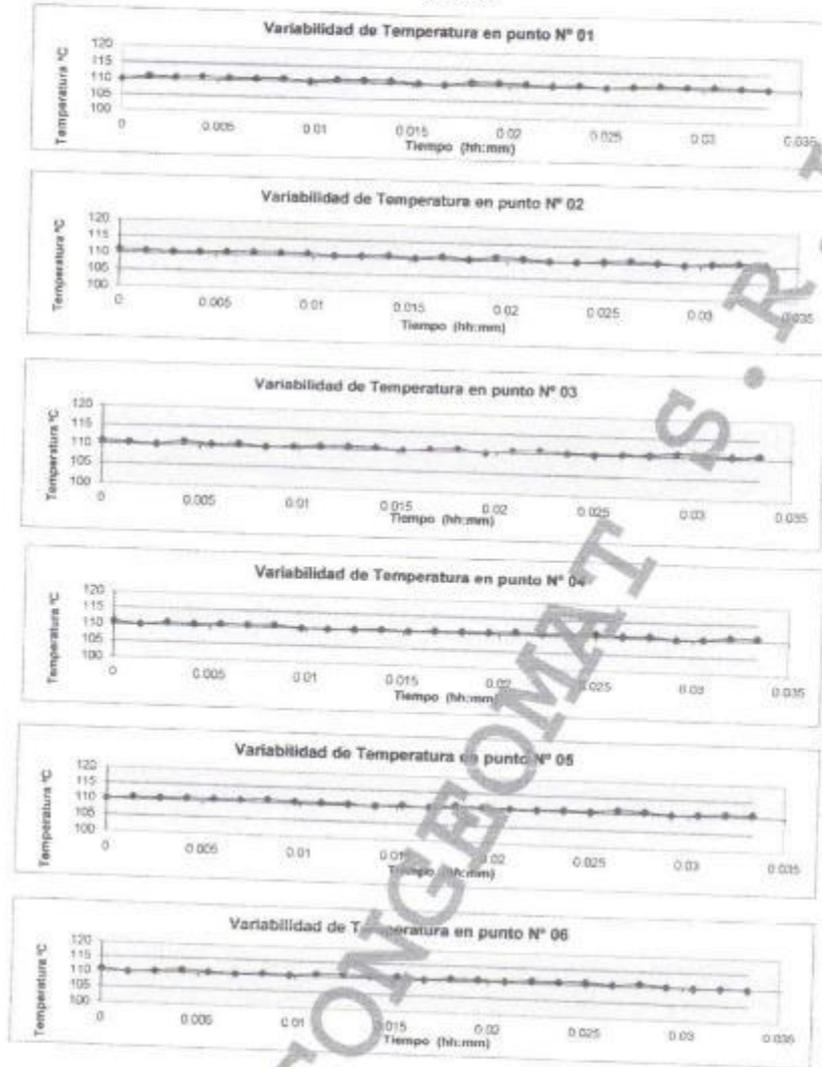


ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. Hugo-Luis Arzavalo Carnica
METROLOGÍA



GRÁFICO



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 496-8887 / + 51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



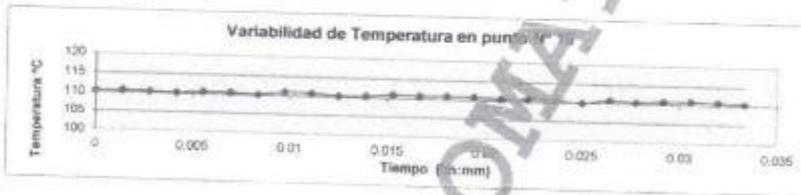
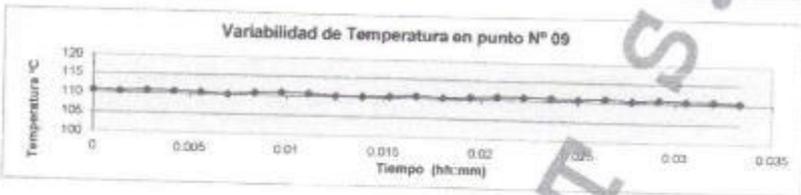
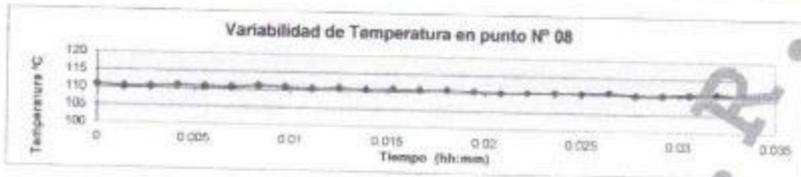
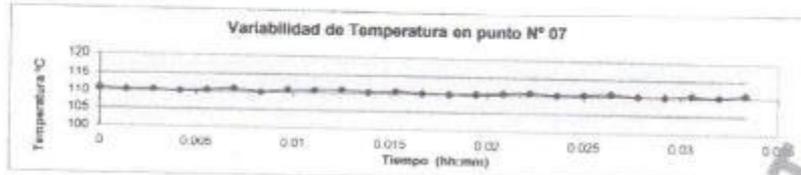
ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arévalo Carlica
METROLOGÍA



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0751-046-2021

Página 4 de 5



DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA EN EL ESPACIO



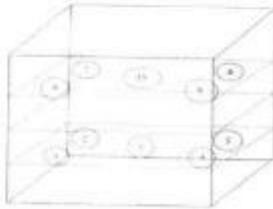
ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego M2 C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 496-8887 / +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



ARSOU GROUP
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE SENSORES DE TEMPERATURA



PANEL FRONTAL DEL EQUIPO

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura $k=2$.
3. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

CONGEMAT S.R.L.



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 496-8887 / + 51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. Hugo Luis Arzvalo Carolsa
METROLOGÍA



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión	2021/11/13
Solicitante	CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA
Dirección	JR. 16 DE DICIEMBRE MZ. A LOTE 30 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA
Instrumento de medición	PRESA HIDRAULICA PARA CONCRETO
Identificación	0748-046-2021
Marca	ARSOU
Modelo	PC2V
Serie	2073
Capacidad	120,000 KGF
Indicador	HIGHT WEIGTH
Serie	NO INDICA
Bomba	MANUAL
Procedencia	PERÚ
Lugar de calibración	Laboratorio de CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA
Fecha de calibración	2021/11/13

Método/Procedimiento de calibración

El procedimiento toma como referencia la Norma ISO 7500-1 "Metallic materials - Verification of static uniaxial testing machines". Se aplicaron dos series de carga al Sistema Digital mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos y en la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de PUCP	Celda de Carga de 100 TN	INF-LE N° 175-21

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 18,3 °C	Final: 18,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 87 %hr	Final: 87 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

TABLA N° 01

CALIBRACION DE PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO

SISTEMA DIGITAL "A"	SERIES DE VERIFICACIÓN PATRON (Kg)				PROMEDIO "B"	ERROR Ep	RPTBLD Rp
	SERIE (1)	SERIE (2)	ERROR	ERROR (2)			
kg	kg	kg	%		kN	%	%
10000	10000,0	9998	0,00	-0,02	9999,0	-0,01	0,01
20000	20039,4	20041,1	0,20	0,20	20040,3	0,20	0,01
30000	30001	29998	0	-0,01	29999,5	0,00	0,01
40000	40078	40090	0,2	0,3	40084,0	0,21	0,02
50000	50998	49999	2,0	-0,0	50498,5	1,00	1,40
60000	59998	60015	0,0	0,03	60006,5	0,01	0,02
70000	70045	70010	0,06	0,01	70027,5	0,04	0,04
80000	80045	79999	0,06	0,00	80022,0	0,03	0,04

NOTAS SOBRE CALIBRACION

- 1.- La Calibración se hizo según el Método C de la norma ISO 7500-1
- 2.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = ((A-B) / B) * 100$$

$$Rp = Error(2) / Error(1)$$
- 3.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el +/- 1.0 %



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
 Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
 ventas@arsougroup.com
 www.arsougroup.com

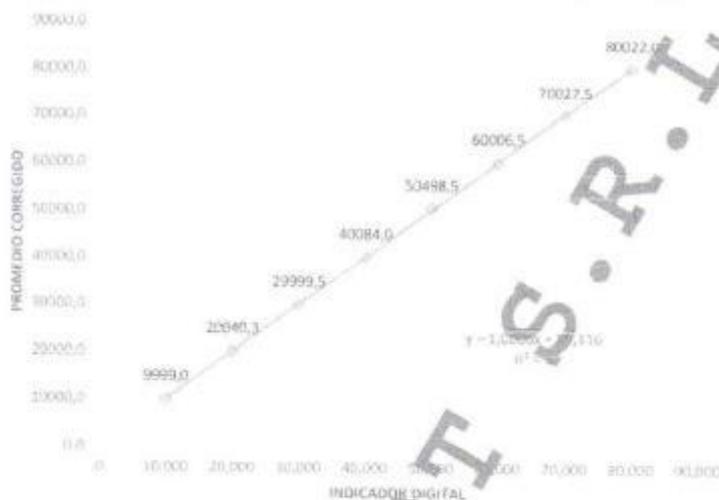
ARSOU GROUP S.A.C.
 Ing. Hugo Luis Arevalle Carrico
 METROLOGIA



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Gráfica (Coeficiente de correlación y Ecuación de Ajuste)

GRAFICO N° 01



Ecuación de ajuste:

Donde: $y = 1,0006x + 56,116$

Coefficiente Correlación $R^2 = 1$

X : Lectura de la pantalla (kg)

Y : fuerza promedio (kg)

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura $k=2$.
3. (*) Código indicado en una etiqueta adhesiva al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. Hugo Luis Arevalo Carrica
METROLOGIA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0749-046-2021

Página 1 de 2

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/11/13

Solicitante CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES
SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD
LIMITADA

Dirección JR. 16 DE DICIEMBRE MZ. A LOTE 30 PUNO - SAN
ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición TERMÓMETRO

Identificación 0749-046-2021

Marca BOECO

Modelo NO INDICA

Serie NO INDICA

Indicador DIGITAL

Alcance -50 °C a 200°C

Resolución 0.1 °C

Sensor VASTAGO - 12 cm

Procedencia CHINA

Lugar de calibración LABORATORIO DE CONSULTORES EN GEOTECNIA Y
MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE
RESPONSABILIDAD LIMITADA

Fecha de calibración 2021/11/13

Método/Procedimiento de calibración

Calibración efectuada según procedimiento PC-017 2da. Ed. 2012,
"Procedimiento para la Calibración de Termómetros Digitales", del Instituto
Nacional de la Calidad - INACAL

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, al mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.

CONGEMAT S.R.L.

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Esteban Aravalo Carrica
METROLOGIA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0749-046-2021

Página 2 de 2

Arso Group

Patrones e Instrumentos auxiliares
Laboratorio de Metrología

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Termómetro con sonda MARCA: LTIutron	0015-LT-2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 20,1 °C	Final: 20,5 °C
Humedad Relativa	Inicial: 65 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

TEMPERATURA

	Indicación del Termómetro °C	Temperatura Convencionalmente Verdadera	Corrección °C
N° 01	100.1	100.6	0.5
N° 02	101.3	101.4	0.1
N° 03	101.8	101.9	0.1
N° 04	102.4	102.3	-0.1
N° 05	102.9	102.7	-0.2

Corrección en la Lectura (°C)

La temperatura convencionalmente verdadera (TCV) resulta de la relación:
 $TCV = \text{Indicación del termómetro} + \text{corrección}$

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura $k=2$.
3. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA

**ANEXO 3: ENSAYOS DEL DISEÑO DE MEZCLA UTILIZADOS, POR PARTE
DE LA EMPRESA CONCRETERA SUPERMIX**

EXPEDIENTE TÉCNICO

Referencia : SOL - DM - 143 - 2022
Cliente : BACH S.A.C.
Solicitante : ING. BACH LELIS CASQUINO RAMOS
Obra : PROYECTO DE DETERMINACION DEL INTERVALO DE TIEMPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA ASERRADO DE JUNTAS EN PAVIMENTO RIGIDO - CONSIDERANDO TECNICA DE MADURES - SAN ROMAN - JULIACA.
Código : EXP - SPX - CC - N° 143 - 2022 / I&D

Por medio de la presente, se adjuntan las especificaciones técnicas de los diseños de mezcla de los concretos solicitados para la obra de referencia.

La información corresponde a:

- Diseños característicos y especificaciones técnicas de los concretos:

- 1) Concreto $f'c= 21$ MPa, Cemento Tipo IP, piedra 67, Slump 10 - 15 Centímetros.
- 2) Concreto $f'c= 28$ MPa, Cemento Tipo IP, piedra 67, Slump 10 - 15 Centímetros.

- I. Diseños característicos de los concretos.
- II. Tolerancia de los concretos.
- III. Características de los insumos.
- IV. Certificados de calidad de los insumos integrantes de los insumos utilizados:
 - A. Granulometría de los agregados.
 - B. Certificado de calidad del cemento.
 - C. Ensayos de las propiedades físicas y químicas del agregado grueso.
 - D. Ensayos de las propiedades físicas y químicas del agregado fino.
 - E. Ensayos químicos del agua.
 - F. Hoja técnica de los Aditivos.

Atentamente.



ING. PATRICIA CARPIO SALAZAR
Líder de Control de Calidad
CIP. 106565

INFORMACIÓN TÉCNICA

I. DISEÑOS CARACTERÍSTICOS DE LOS CONCRETOS.

CARACTERÍSTICAS	DISEÑOS		UNIDAD
	1	2	
Resistencia (f'c)	21	28	MPa.
Edad.	28	28	Días.
Relación agua/cemento.	0.50	0.445	-
Tipo de Cemento.	IP	IP	-
Porcentaje de Agregado Fino.	47	45	%
Porcentaje de Agregado Grueso Huso 67.	53	55	%
Porcentaje de Aditivo Neoplast 37 SP.	1.60	1.60	%
Porcentaje de Aditivo Ecco WR75.	0.180	0.18	%
Slump.	10 - 15	10 - 15	Centímetros.

II. TOLERANCIAS DE LOS CONCRETOS.

PROPIEDAD	TOLERANCIAS
Agua / Cemento	± 0.02
Tiempo de vida útil comercial por pérdida de trabajabilidad (horas).	2.5

III. CARACTERÍSTICAS DE LOS INSUMOS.

INSUMO	PROCEDECENCIA	ESPECIFICACION
Agregado Fino.	CANTERA CABAYILLAS	ASTM C33 / NTP 400.037
Piedra Chancada / Huso 67.	CANTERA CABAYILLAS	ASTM C33 / NTP 400.037
Agua.	PLANTA JULIACA	ASTM C1602 / NTP 339.088
Cemento Tipo IP.	YURA	ASTM C595 / NTP 334.090
Neoplast 37 SP.	OSI DEL PERU S.A.	ASTM C494 / NTP 334.088
Ecco WR75.	OSI DEL PERU S.A.	ASTM C494 / NTP 334.088

IV. CERTIFICADOS DE CALIDAD DE LOS INSUMOS UTILIZADOS.

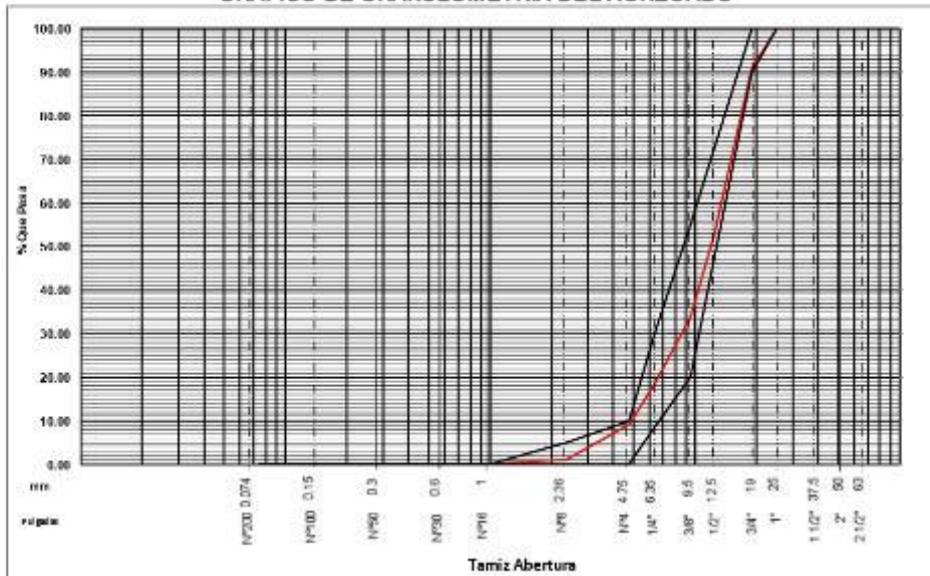


A. PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS


GRANULOMETRÍA Y CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGREGADO

MATERIAL:	PILORA HUSO 67	MULTIPLA No.:	SLM 17
CANTERA:	CABANILLAS - FINE	FECHA DE MUESTREO:	28/04/2022
PROCEDENCIA:	CARACOTO - JULIACA	FECHA DE INGRESO:	28/04/2022
ANALIZADO POR:	JIMMY GONZALEZ	FECHA DEL ANÁLISIS:	29/04/2022

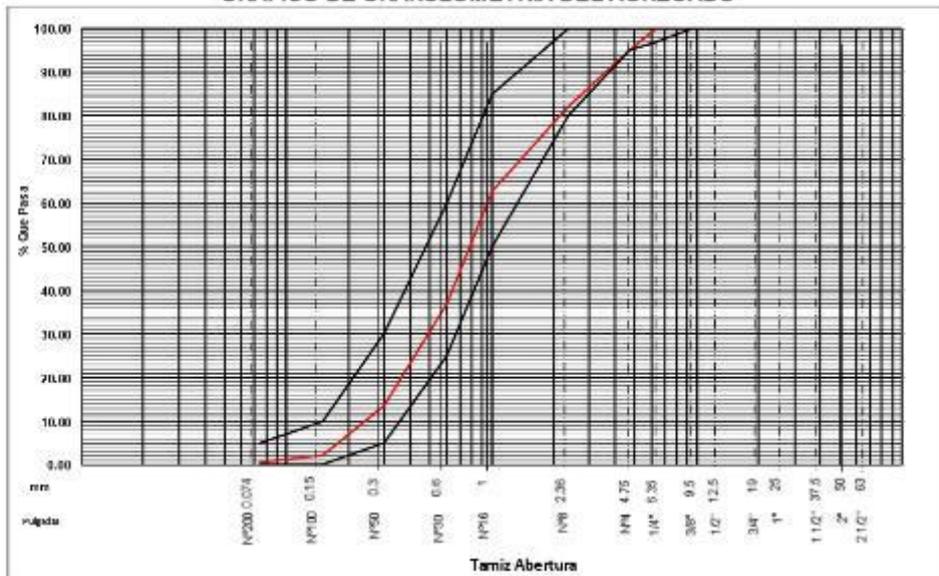
GRANULOMETRÍA						PROPIEDADES FÍSICAS		
MALLA ASTM	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RET. ACUMULADO	% QUE PASA	NTP 400.037	MODULO DE FINURA		
2 1/2"	0.00	0.00	0.00	100.00	-	TAMAÑO MAX. NOM.	3/4	
2"	0.00	0.00	0.00	100.00	-	PESO ESP. SSS	2533 kg/m ³	
1 1/2"	0.00	0.00	0.00	100.00	-	PESO VOL. COMPAC.	1591 kg/m ³	
1"	0.00	0.00	0.00	100.00	100	PESO VOL. SUELTO	1499 kg/m ³	
3/4"	1190.00	9.08	9.08	90.92	90-100	% ABSORCIÓN	2.49 %	
1/2"	4970.00	37.93	47.02	52.98	-	% HUMEDAD	1.66 %	
3/8"	2510.00	19.16	66.17	33.83	70-55	% MALLA < # 200	0.75 %	
1/4"	2030.00	15.49	81.67	18.33	-	HUSO	67	
Nº 4	1204.00	9.19	90.86	9.14	0-10	OBSERVACIONES:		
Nº 8	1064.00	8.12	98.98	1.02	0-5			
Nº 16	134.00	1.02	100.00	0.00	-			
Nº 30	0.00	0.00	100.00	0.00	-			
Nº 50	0.00	0.00	100.00	0.00	-			
Nº 100	0.00	0.00	100.00	0.00	-			
Nº 200	0.00	0.00	100.00	0.00	-			
<Nº 200	0.00	0.00	100.00	0.00	-			
TOTAL:	13102.00	100.00						

GRÁFICO DE GRANULOMETRÍA DEL AGREGADO



GRANULOMETRÍA Y CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGREGADO

MATERIAL:	ARENA GRUUSA	MULTISIRA No.:	SLM 17
CANTERA:	CABANILLAS CASTILLO	FECHA DE MUESTREO:	28/04/2022
PROCEDENCIA:	PLANTA CARACOTO - JULIACA	FECHA DE INGRESO:	28/04/2022
ANALIZADO POR:	JIMMY GONZALEZ	FECHA DEL ANÁLISIS:	29/04/2022

GRANULOMETRÍA						PROPIEDADES FÍSICAS		
MALLA ASTM	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RET. ACUMULADO	% QUE PASA	NTP 400.037	MODULO DE FINURA		
2 1/2"	0.00	0.00	0.00	100.00	-	TAMAÑO MAX. NOM.	3.08	
2"	0.00	0.00	0.00	100.00	-	PESO ESP. SSS	2463	kg/m ³
1 1/2"	0.00	0.00	0.00	100.00	-	PESO VOL. COMPAC.	1510	kg/m ³
1"	0.00	0.00	0.00	100.00	-	PESO VOL. SUELTO	1475	kg/m ³
3/4"	0.00	0.00	0.00	100.00	-	% ABSORCIÓN	3.52	%
1/2"	0.00	0.00	0.00	100.00	-	% HUMEDAD	7.30	%
3/8"	0.00	0.00	0.00	100.00	100	% MALLA < # 200	2.15	%
1/4"	0.00	0.00	0.00	100.00	-	HUSO	ARENA	
Nº 4	31.00	5.02	5.02	94.98	95-100	OBSERVACIONES:		
Nº 8	80.00	12.94	17.96	87.04	80-100			
Nº 16	120.00	19.42	37.38	80.58	50-85			
Nº 30	160.00	25.89	63.27	36.73	25-50			
Nº 50	143.00	23.14	86.41	13.59	5-30			
Nº 100	70.00	11.33	97.73	2.27	0-10			
Nº 200	10.00	1.62	99.35	0.65	0-5			
<Nº 200	4.00	0.65	100.00	0.00	-			
TOTAL:	618.00	100.00						

GRÁFICO DE GRANULOMETRÍA DEL AGREGADO


B. CERTIFICADO DE CALIDAD DEL CEMENTO

CERTIFICADO DE CALIDAD

CEMENTO
YURA

CEMENTO PORTLAND TIPO IP

<u>REQUERIMIENTOS QUÍMICOS:</u>	YURA	ASTM C595 Nº 1 X4.140
Óxido de Magnesio, MgO, (%)	2.0	6.0 Máximo
Tiempo de Aduño, SO ₃ , (%)	2.0	4.0 Máximo
Pérdida por Ignición, (%)	2.4	5.0 Máximo
<u>REQUERIMIENTOS FÍSICOS:</u>		
Peso Específico, (g/cm ³)	2.76	No Especifica
Expansión en Autoclavo, (%)	-0.02	0.00 Máximo
Tempo de Fragado, Ensayo de Vicat, minutos		
Inicial	135	45 - 430
Final	235	No Especifica
Contenido de Aire del mortero, (%)	3.37	12 Máximo
Superficie Específica Blaine, (cm ² /g)	4010	No Especifica
Finura Malla N° 200, (%)	3.21	No específica
<u>Resistencia a la Compresión, MPa, (Kg/cm²)</u>		
		Mínimo:
01 día	9.1 (93)	No Especifica
03 días	18.9 (193)	13.0 (133)
07 días	28.2 (287)	20.0 (204)
28 días	31.9 (325)	25.0 (255)

Este Documento muestra Características Técnicas del Producto Mensual de la Producción del mes de Mayo del 2022 confirmando que este cemento cumple con las especificaciones de las normas técnicas ASTM C595 y NTP 134.090

Arequipa, 31 de Mayo 2022




Gonzalo Álvarez Cárdenas
Jefe de Control de Calidad
Yura S.A.

Planta: Carretera Yura Km. 26 - Arequipa
Oficina comercial: Av. General Díaz 507 - Arequipa
Tel: (51 01) 965500

YURA YURA

C. ENSAYO FÍSICO QUÍMICO DEL AGREGADO GRUESO

INFORME DE ENSAYOS

N° DE REPORTE: 22807-21
CLIENTE: CONCRETOS SUPERMIX S. A.
DIRECCIÓN: VARIANTE DE UCHUMAYO Km 5,5, CERRO
COLORADO - AREQUIPA
ENSAYO SOLICITADO: ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO
PRODUCTO PIEDRA HUSO 67
CANTIDAD DE MUESTRA 01
FECHA DE RECEPCIÓN: Jueves, 11 de noviembre de 2021
**CARACTERÍSTICAS Y
CONDICIONES:** BOLSA DE PLÁSTICO
**FECHA DE ENTREGA DE
RESULTADOS:** Viernes, 12 de noviembre de 2021.
REFERENCIA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE
PROCEDENCIA CANTERA CABANILLAS FINE - JULIACA.
CÓDIGO DE MUESTRA 29008

LOS RESULTADOS OBTENIDOS CORRESPONDEN AL ANÁLISIS SOLICITADO EN LA MUESTRA RECIBIDA.
ESTE FORMATO NO SERÁ REPRODUCIDO SIN AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO LABINVSERV

Página 1 de 2

INFORME DE ENSAYOS

REPORTE N°: 22807-21

ANÁLISIS DE:	UNIDAD	RESULTADOS	METODO DE ENSAYO APLICADO NORMA/REFERENCIA/NOMBRE
Cloruros	ppm	6.96	Método Mercurimétrico (1, 2) 33.067 de la AOAC
Sulfatos	ppm	2.22	Método Turbidimétrico (1, 2) 33.120 de la AOAC
OBSERVACIONES: EQUIVALENTE A LA NTP 460.042			

Página 2 de 2

Emitido en Arequipa, el 12 de noviembre de 2021.



Dr. Juan Reyes Larico
Jefe de Laboratorio
RCQP - 348




Anal. Qm. Ruth Bejezo Guillén
Químico Responsable

Av. Independencia s/n Arequipa - Pabellón de Química - Laboratorio 108 - Primer Piso.
Teléfono (054) 220360 / E-mail: fcnf_labinserv@unsa.edu.pe

ENSAYO: INALTERABILIDAD POR SULFATO DE MAGNESIO

PARA	CONCRETOS SUPERMIX
OBRA	CONTROL DE CALIDAD
UBICACIÓN	JULIACA
MATERIAL	PIEDRA HUSO 67
CANTERA	CABANILLAS
PROVEEDOR	FIME
NORMA	NTP 400.016 , ASTM C 88
EXPEDIENTE	072 - 2022
FECHA	AREQUIPA, 2022 ENERO 06
Nº SOLICITUD	259 - 2021

Tamaño de Malla		% de retenido muestra original	Peso de fracciones antes del ensayo	% de pérdida después del ensayo	% de pérdidas corregidas
Pasa	Retiene				
2 1/2 pulg	2 pulg	0.00	-	-	-
2 pulg	1 1/2 pulg	0.00	-	-	-
1/2 pulg	1 pulg	0.00	0.00	0.00	0.00
1 pulg	3/4 pulg	2.13	0.00	0.00	0.00
3/4 pulg	1/2 pulg	48.98	670.50	8.72	4.27
1/2 pulg	3/8 pulg	30.19	330.10	11.54	3.48
3/8 pulg	Nº 4	18.70	0.00	0.00	0.00
Totales		100.00	1000.6		7.76

Observaciones:

El porcentaje de pérdida por Sulfato de Magnesio es de: 7.76%



CONCRETO
SUPERMIX
Productos de Alto Rendimiento
ING. PATRICIA CARPIO SALAZAR
Uder de Control de Calidad
CIP: 106565

S-CLD-F-51

Rev.01

ENSAYO: TERRONES DE ARCILLA Y PARTÍCULAS FRIABLES

PARA CONCRETOS SUPERMIX
OBRA CONTROL DE CALIDAD
UBICACIÓN JULIACA
MATERIAL PIEDRA HUSO 67
CANTERA CABANILLAS
PROVEEDOR FIME
NORMA NTP 400.015 , ASTM C142
EXPEDIENTE 076 - 2022
FECHA AREQUIPA, 2022 ENERO 06
N° SOLICITUD 259 - 2021

Tamaño de Mallas		% retenido	Peso Inicial (g)	Peso Final (g)	Peso de terrones de arcilla y partículas friables (g)	Porcentaje %	% ponderado
Pasa	Retiene						
Mayor	1 1/2 pulg	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 1/2 pulg	3/4 pulg	2.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3/4 pulg	3/8 pulg	79.17	2000.20	1996.30	3.90	0.19	0.15
3/8 pulg	N° 4	18.70	1000.60	995.00	5.60	0.56	0.10
Total		100.00	3000.80				0.26

Observaciones:

- El porcentaje de Terrones de arcilla y partículas friables es: 0.26%



S-CLD-F-49

Rev.00

ENSAYO: PARTICULAS LIVIANAS DE CARBON Y LIGNITO

PARA	CONCRETOS SUPERMIX S.A.
OBRA	CONTROL DE CALIDAD
UBICACION	JULIACA
MATERIAL	PIEDRA HUSO 67
CANTERA	CABANILLAS
PROVEEDOR	FIME
NORMA	ASTM C-123, NTP 400.023
EXPEDIENTE	065 - 2022
FECHA:	AREQUIPA, 2022 ENERO 06
Nº SOLICITUD	259 - 2021

DESCRIPCION	IDENTIFICACION
Muestra seca inicial (g)	3512.60
Peso seco de partículas retenidas (g)	1.10
Carbon y Lignito (%)	0.03

OBSERVACIONES:

- Muestra proporcionada por Cantera.



S-CLD-F-52

Rev. 00

Concretos Supermix S.A.
RUC: 20382945191Carretera Variante Uchumayo Km 5.5 - Cerro Colorado, Arequipa
T. (51 - 54) 595370 Línea gratuita: 0800 22 900www.supermix.com.pe
contactenos@supermix.com.pe

ENSAYO: DESGASTE POR ABRASION (MAQUINA DE LOS ANGELES)

PARA CONCRETOS SUPERMIX S.A.
OBRA CONTROL DE CALIDAD
UBICACION JULIACA
MATERIAL PIEDRA HUSO 67
CANTERA CABANILLAS
PROVEEDOR FIME
NORMA NTP 400.019, ASTM C-131
DESIGNACION GRADACION II
Nº DE ESFERAS 11
EXPEDIENTE 061 - 2022
FECHA: AREQUIPA, 2022 ENERO 06
Nº SOLICITUD 259 - 2021

TAMAÑO DE MALLAS		MASA ORIGINAL (gramos)	MASA FINAL (gramos)	MASA PERDIDA DESPUES DE 500 REVOLUCIONES (gramos)	% DE DESGASTE POR ABRASION
PASA	RETIENE				
37.5 mm (1 1/2 pulg)	26 mm (1 pulg)	0.0			
26 mm (1 pulg)	20 mm (3/4 pulg)	0.0			
20 mm (3/4 pulg)	12.5 mm (1/2 pulg)	2500.0			
12.5 mm (1/2 pulg)	9.8 mm (3/8 pulg)	2500.0			
PESO TOTAL DE LA MUESTRA		5000.0	4040.0	960.0	19.20%

TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	3/4"	Pulgada
------------------------------	------	---------

OBSERVACIONES:

- El porcentaje de desgaste por abrasión es 19.20%



ING. PATRICIA CARPIO SALAZAR
Lider de Control de Calidad
CIP. 106565

S-CLD-F-48

Rev. 00

D. ENSAYO FÍSICO QUÍMICO DEL AGREGADO FINO

INFORME DE ENSAYOS

N° DE REPORTE: 22806-21
CLIENTE: CONCRETOS SUPERMIX S. A.
DIRECCIÓN: VARIANTE DE UCHUMAYO Km 5,5, CERRO
COLORADO - AREQUIPA
ENSAYO SOLICITADO: ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO
PRODUCTO: ARENA GRUESA
CANTIDAD DE MUESTRA: 01
FECHA DE RECEPCIÓN: Jueves, 11 de noviembre de 2021.
CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES: BOLSA DE PLÁSTICO
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS: Viernes, 12 de noviembre de 2021.
REFERENCIA: MUESTRA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE
PROCEDENCIA: CANTERA CABANILLAS CASTILLO - JULIACA.
CÓDIGO DE MUESTRA: 29007

LOS RESULTADOS OBTENIDOS CORRESPONDEN AL ANÁLISIS SOLICITADO EN LA MUESTRA RECIBIDA.
ESTE FORMATO NO SERÁ REPRODUCIDO SIN AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO LABINVSERV

Página 1 de 2

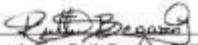
INFORME DE ENSAYOS

REPORTE N°: 22806-21

ANÁLISIS DE:	UNIDAD	RESULTADOS	METODO DE ENSAYO APLICADO NORMA/REFERENCIA/NOMBRE
Cloruros	ppm	9.95	Método Mercurimétrico (1, 2) 33.067 de la AOAC
Sulfatos	ppm	7.83	Método Turbidimétrico (1, 2) 33.120 de la AOAC
OBSERVACIONES:	EQUIVALENTE A LA NTP 400.042		

Página 2 de 2

Ensayo en Arequipa, el 12 de noviembre de 2021.


Dr. Juan Reyes Larico
Jefe de Laboratorio
RCQP - 348
Anal. Qm. Ruth Begazo Guillén
Químico Responsable

Av. Independencia s/n Arequipa - Pabellón de Química - Laboratorio 108 - Primer Piso.
Teléfono (054) 220360 / E-mail: icnf_labinserv@unsa.edu.pe

ENSAYO: INALTERABILIDAD POR SULFATO DE MAGNESIO

PARA	CONCRETOS SUPERMIX
OBRA	CONTROL DE CALIDAD
UBICACIÓN	JULIACA
MATERIAL	ARENA GRUESA
CANTERA	CABANILLAS
PROVEEDOR	CASTILLO
NORMA	NTP 400.016 , ASTM C 88
EXPEDIENTE	071 - 2022
FECHA	AREQUIPA, 2022 ENERO 06
Nº SOLICITUD	259 - 2021

Tamaño de Malla		% de retenido muestra original	Peso de fracciones antes del ensayo	% de pérdida después del ensayo	% de pérdidas corregidas
Pasa	Retiene				
3/8 pulg	Nº4	3.15	100.00	19.00	0.60
	Nº4	8.62	100.00	17.00	1.47
	Nº8	13.54	100.00	15.30	2.07
	Nº16	22.30	100.00	14.60	3.26
	Nº30	26.95	100.00	12.00	3.23
	Nº50	21.89	-	0.00	0.00
	Nº 100	3.50	-	0.00	0.00
Totales		100.0	500		10.63

Observaciones:

El porcentaje de pérdida por Sulfato de Magnesio es de: 10.63%



S-CLD-F-51

Rev.01

ENSAYO: TERRONES DE ARCILLA Y PARTÍCULAS FRIABLES

PARA CONCRETOS SUPERMIX
OBRA CONTROL DE CALIDAD
UBICACIÓN JULIACA
MATERIAL ARENA GRUESA
CANTERA CABANILLAS
PROVEEDOR CASTILLO
NORMA NTP 400.015 , ASTM C 142
EXPEDIENTE 075 - 2022
SOLICITUD N° 259 - 2021
FECHA AREQUIPA, 2022 ENERO 06

Tamaño de Mallas		% retenido	Peso Inicial (g)	Peso Final (g)	Peso de terrones de arcilla y partículas friables (g)	Porcentaje %	% ponderado
Pasa	Retiene						
Mayor	N° 16	100.00	100.00	99.00	1.00	1.00	1.00
Total		100.00	100.00				1.00

Observaciones:

- El porcentaje de Terrones de arcilla y partículas friables es: 1.00%



S-CLD-F-49

Rev. 00

ENSAYO: PARTICULAS LIVIANAS DE CARBON Y LIGNITO

PARA	CONCRETOS SUPERMIX S.A.
OBRA	CONTROL DE CALIDAD
UBICACION	JULIACA
MATERIAL	ARENA GRUESA
CANTERA	CABANILLAS
PROVEEDOR	CASTLLO
NORMA	ASIM C-123, NTP 400.023
EXPEDIENTE	064 - 2022
FECHA:	AREQUIPA, 2022 ENERO 06
N° SOLICITUD	259 - 2021

DESCRIPCION	IDENTIFICACION
Muestra seca inicial (g)	200.00
Peso seco de partículas retenidas (g)	0.21
Carbón y Lignito (%)	0.11

OBSERVACIONES:

- Muestra proporcionada por Cantera.



S-CLD-F-52

Rev. 00

Concretos Supermix S.A.
RUC: 20222605191

Carretera Varizto Uchumayo Km 5.5 - Cerro Colorado, Arequipa
T. (51 - 04) 699370 Línea gratuita: 890 22 900

www.supermix.com.pe
contactenos@supermix.com.pe

**ENSAYO: IMPUREZAS ORGÁNICAS**

PARA	CONCRETOS SUPERMIX
OBRA	CONTROL DE CALIDAD
UBICACIÓN	JULIACA
MATERIAL	ARENA GRUESA
CANTERA	CABANILLAS
PROVEEDOR	CASTILLO
NORMA	NTP 400.024/ASTM C 40
EXPEDIENTE	068 - 2022
FECHA	AREQUIPA, 2022 ENERO 06
N° SOLICITUD	259 - 2021

Determinación del color por procedimiento alternativo. Para definir con mayor precisión el color del líquido de la muestra sometida a ensayo, se comparó con la placa orgánica, observándose que el color de la muestra es equivalente al color de la placa orgánica N°1.

Concluyéndose que la muestra de agregado fino sometida a ensayo

NO CONTIENE IMPUREZAS ORGÁNICAS.



CONCRETOS
SUPERMIX
Productos de Alto Rendimiento
ING. PATRICIA CARPIO SALAZAR
Líder de Control de Calidad
CIP. 106565

E. ENSAYO FÍSICO QUÍMICO DEL AGUA

INFORME DE ENSAYOS

N° DE REPORTE: 22775-21
CLIENTE: CONCRETOS SUPERMIX S. A.
DIRECCIÓN: VARIANTE DE UCHUMAYO Km 5,5, CERRO
COLORADO - AREQUIPA
ENSAYO SOLICITADO: ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO
PRODUCTO AGUA
CANTIDAD DE MUESTRA 01
FECHA DE RECEPCIÓN: Martes, 26 de octubre de 2021
**CARACTERÍSTICAS Y
CONDICIONES:** BOTELLA DE PLÁSTICO
**FECHA DE ENTREGA DE
RESULTADOS:** Viernes, 29 de octubre de 2021
REFERENCIA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE
PROCEDENCIA AGUA PLANTA JULIACA.
CÓDIGO DE MUESTRA 28978

LOS RESULTADOS OBTENIDOS CORRESPONDEN AL ANÁLISIS SOLICITADO EN LA MUESTRA RECIBIDA.
ESTE FORMATO NO SERÁ REPRODUCIDO SIN AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO LABINVSERV

Página 1 de 2

Av. Independencia s/n Arequipa - Pabellón de Química - Laboratorio 108 - Primer Piso
Teléfono (054) 220360 / E-mail: fcnf_labinserv@unsa.edu.pe

INFORME DE ENSAYOS

REPORTE N°: 22775-21

ANÁLISIS DE:	UNIDAD	RESULTADOS	METODO DE ENSAYO APLICADO NORMA/REFERENCIA/NOMBRE
Cloruros	mg/L	245.12	Método Mercurimétrico (1, 2) 33.067 de la AOAC
Sulfatos	mg/L	205.00	Método Turbidimétrico (1, 2) de la AOAC
Alcalinidad Total	mg/L	494.97	Método Volumétrico
Sólidos Totales	mg/L	1523.00	Método Gravimétrico
OBSERVACIONES:			

Página 2 de 2

Emitido en Arequipa, el 29 de octubre de 2021.



Dr. Juan Reyes Larico
Jefe de Laboratorio
RCQP - 348




Anal. Qm. Ruth Bégazo Guillén
Químico Responsable

Av. Independencia s/n Arequipa - Pabellón de Química - Laboratorio 108 - Primer Piso
Teléfono (054) 220360 / E-mail: font_labinserv@unsa.edu.pe

**ANEXO 4: VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS DE LOS
INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.**

CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, Alejandro Vildoso Flores identificado con DNI 10712728 con CIP N° 122950, como profesional en Ingeniería Civil, por medio de este presente hago constar que he revisado los siguientes formatos:

1. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO – MTC E 704
2. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO DEL TIEMPO DE FRAGUADO DEL CONCRETO (METODO VICAT) - MTC E 606.
3. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO - MTC E 705.
4. DOS FORMATOS DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ASERRADO DE JUNTAS.
5. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL CONTROL DE TEMPERATURA, TÉCNICA DE MADUREZ NTP 339.217

Con fines de validación de instrumentos y los efectos de su aplicación al tesista de la Universidad Cesar Vallejo LELIS, CASQUINO RAMOS quien elabora la tesis titulada:

“Determinación del intervalo de tiempo y resistencia del concreto para realizar aserrado de juntas en pavimentos rígidos aplicando técnica de madurez, Juliaca 2022.”

Puedo dar las siguientes apreciaciones en el siguiente cuadro:

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

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

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

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

La valoración obtenida fue de 38 y está dentro del rango de valoración bueno y su validación fue buena.

Lima, 02 de agosto del 2022.



Firma del experto

N° DNI: 10712728

N° CIP: 122950

CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo Jose Luis Benites Zuñiga, identificado con DNI 42414842 con CIP N° 126769, como profesional en Ingeniería Civil, por medio de este presente hago constar que he revisado los siguientes formatos:

1. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO – MTC E 704
2. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO DEL TIEMPO DE FRAGUADO DEL CONCRETO (METODO VICAT) - MTC E 606.
3. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO - MTC E 705.
4. DOS FORMATOS DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ASERRADO DE JUNTAS.
5. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL CONTROL DE TEMPERATURA, TÉCNICA DE MADUREZ NTP 339.217

Con fines de validación de instrumentos y los efectos de su aplicación al tesista de la Universidad Cesar Vallejo LELIS, CASQUINO RAMOS quien elabora la tesis titulada:

“Determinación del intervalo de tiempo y resistencia del concreto para realizar aserrado de juntas en pavimentos rígidos aplicando técnica de madurez, Juliaca 2022.”

Puedo dar las siguientes apreciaciones en el siguiente cuadro:

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

VALORACION TOTAL	36
-------------------------	-----------

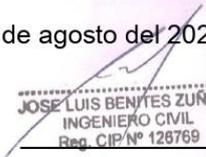
Fuente: Adaptación de Olano (2003)

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

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

La valoración obtenida fue de BUENO y está dentro del rango de valoración 31-36 y su validación fue aceptado.

Lima 05 de agosto del 2022



JOSE LUIS BENÍTES ZUÑIGA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP/Nº 126769

Firma del experto

CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, RUBEN DARIO BARRIOS BARRIALES..... identificado con DNI 01561166..... con CIP N° 112811....., como profesional en Ingeniería Civil, por medio de este presente hago constar que he revisado los siguientes formatos:

1. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO – MTC E 704
2. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO DEL TIEMPO DE FRAGUADO DEL CONCRETO (METODO VICAT) - MTC E 606.
3. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO - MTC E 705.
4. DOS FORMATOS DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ASERRADO DE JUNTAS.
5. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL CONTROL DE TEMPERATURA, TÉCNICA DE MADUREZ NTP 339.217

Con fines de validación de instrumentos y los efectos de su aplicación al tesista de la Universidad Cesar Vallejo LELIS CASQUINO RAMOS quien elabora la tesis titulada:

“Determinación del intervalo de tiempo y resistencia del concreto para realizar aserrado de juntas en pavimentos rígidos aplicando técnica de madurez, Juliaca 2022.”

Puedo dar las siguientes apreciaciones en el siguiente cuadro:

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

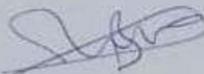
VALORACION TOTAL	35
-------------------------	-----------

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

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

La valoración obtenida fue de 35 y está dentro del rango de valoración 31 - 36 y su validación fue BUENO.

Juliaca, 18 de agosto del 2022



Firma del experto

N° DNI: 01561166

N° CIP: 112814

FORMATO 1
**REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL
 CONCRETO – MTC E 704**

OBSERVADOR		Bach. Lelis, Casquino Ramos						
PROYECTO		"Determinación del intervalo de tiempo y resistencia del concreto para realizar aserrado de juntas en pavimentos rígidos aplicando técnica de madurez, Juliaca 2022."						
LABORATORIO								
FECHA		16/06/2022	N° de probetas cilíndricas		24			
RELACION A/C		0.5	F'C		210 kg/cm ²			
ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESION						
Código	Fecha del ensayo	Edad (horas)	Diámetro	Altura	Esfuerzo (Kg/cm²)	Esfuerzo promedio	Esfuerzo (Mpa)	% prom. f'c
001	17/06/2022	20 hrs.	15	30				
		20 hrs.	15	30				
		20 hrs.	15	30				
promedio								
002	17/06/2022	24 hrs.	15	30				
		24 hrs.	15	30				
		24 hrs.	15	30				
promedio								
003	17/06/2022	38 hrs.	15	30				
		38 hrs.	15	30				
		38 hrs.	15	30				
promedio								
004	18/06/2022	42 hrs.	15	30				
		42 hrs.	15	30				
		42 hrs.	15	30				
promedio								
005	18/06/2022	48 hrs.	15	30				
		48 hrs.	15	30				
		48 hrs.	15	30				
promedio								
006	19/06/2022	72 hrs.	15	30				
		72 hrs.	15	30				
		72 hrs.	15	30				
promedio								
007	21/06/2022	118 hrs.	15	30				
		118 hrs.	15	30				
		118 hrs.	15	30				
promedio								
008	23/06/2022	168 hrs.	15	30				
		168 hrs.	15	30				
		168 hrs.	15	30				
promedio								

FORMATO 3

REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO - MTC E 705.

OBSERVADOR		Bach. Lelis, Casquino Ramos					
PROYECTO		"Determinación del intervalo de tiempo y resistencia del concreto para realizar aserrado de juntas en pavimentos rígidos aplicando técnica de madurez, Juliaca 2022."					
LABORATORIO							
FECHA							
RELACION A/C		0.5	F'C		210 kg/cm ²		
ENSAYO		ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)					
ITEM	Fecha del ensayo	Hora de ensayo	Muestra	Diseño f'c (kg/cm²)	Slump de Diseño	Asentamiento observado	Observaciones
1							
2			Concreto	210	3" o 4"		
3							

FORMATO 4

4.1.- REGISTRO DE DATOS PARA EL ASERRADO DE JUNTAS.

TESIS	Determinación del intervalo de tiempo y resistencia del concreto para realizar aserrado de juntas en pavimentos rígidos aplicando técnica de madurez, Juliaca 2022.						
OBSERVADOR	Bach. Lelis, Casquino Ramos						
UBICACIÓN	Distrito de Juliaca/ Provincia de San Roman/ Departamento de Puno						
FECHA		HORA		ASERRADO N°			
TEMP. AMBIENTE		F°C	210 kg/cm2				
ACTIVIDAD	ASERRADO DE JUNTAS						
EQUIPO	EQUIPO DE CORTE CONVENCIONAL CON DISCO DE 3MM						
VALORACION DEL ASERRAMIENTO							
ITEM	Fecha del vaciado de concreto en la losa	Hora del vaciado de concreto en la losa	Tiempo transcurrido desde el fragado final	Descripcion del aserrado en la losa	Corte 1	Corte 2	Corte 3
1				corte excelente			
2				corte poco desmoronado			
3				corte con regular desmoronado			
4				corte con alto desmoronado			
5				corte muy desmoronado			

Valoracion de aserramiento			
----------------------------	--	--	--

LEYENDA	
Grado de desmoronamiento	Nivel
corte excelente	5
corte poco desmoronado	4
corte con regular desmoronado	3
corte con alto desmoronado	2
corte muy desmoronado	1

IMAGEN DE CORTE		
Corte 1	Corte 2	Corte 3

OBSERVACIONES

FORMATO 4

4.2.- REGISTRO DE DATOS PARA EL ASERRADO DE JUNTAS.

TESIS	Determinación del intervalo de tiempo y resistencia del concreto para realizar aserrado de juntas en pavimentos rígidos aplicando técnica de madurez, Juliaca 2022.						
OBSERVADOR	Bach. Lelis, Casquino Ramos						
UBICACIÓN	Distrito de Juliaca/ Provincia de San Roman/ Departamento de Puno						
FECHA		HORA		ASERRADO N°			
TEMP. AMBIENTE		F'C	210 kg/cm2				
ACTIVIDAD	ASERRADO DE JUNTAS						
EQUIPO	EQUIPO DE CORTE CONVENCIONAL CON DISCO DE 3MM						
VALORACION DEL ASERRAMIENTO							
ITEM	Fecha del vaciado de concreto en la losa	Hora del vaciado de concreto en la losa	Tiempo transcurrido desde el fragado final	Descripcion del aserrado en la losa	Corte 1	Corte 2	Corte 3
1				corte excelente			
2				corte poco agrietado			
3				corte con regular agrietado			
4				corte con alto agrietado			
5				corte muy agrietado			

Valoracion de aserramiento			
----------------------------	--	--	--

LEYENDA	
Grado de agrietamiento	Nivel
corte excelente	5
corte poco agrietado	4
corte con regular agrietado	3
corte con alto agrietado	2
corte muy agrietado	1

IMAGEN DE CORTE		
Corte 1	Corte 2	Corte 3

OBSERVACIONES

FORMATO 5
**REGISTRO DE DATOS PARA EL CONTROL DE TEMPERATURA., TÉCNICA DE MADUREZ
 NTP 339.217**

TESIS	Determinación del intervalo de tiempo y resistencia del concreto para realizar aserrado de juntas en pavimentos rígidos aplicando técnica de madurez, Juliaca 2022.						
OBSERVADOR	Bach. Lelis, Casquino Ramos						
UBICACIÓN	Distrito de Juliaca/ Provincia de San Roman/ Departamento de Puno						
FECHA		HORA		INTERVALO DE TIEMPO DE LECTURA			
TEMP. AMBIENTE		F°C	210 kg/cm2				
ENSAYO	CONTROL DE TEMPERTURA, TECNICA DE MADUREZ						
CONTROL DE TEMPERATURA							
Lectura nro.	Fecha	Hora	Tiempo absoluto acumulado (min.)	Tiempo absoluto acumulado (hh:min)	sensor Nro. 01, temperatura del concreto	sensor Nro. 02, temperatura del concreto	Temperatura promedio
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							

ANEXO 5: PANEL FOTOGRÁFICO



Figura 1: probetas cilíndricas usadas



Figura 2: elaboración de probetas cilíndricas in-situ



Figura 3: elaboración de probetas cilíndricas in-situ



Figura 4: termómetros digitales introducidos en 2 probetas cilíndricas



Figura 5: termómetro digital introducido en probeta cilíndrica



Figura 6: ensayo de slump



Figura 7: monitoreo de temperatura en probetas cilíndricas



Figura 8: vaciado de concreto en losa



Figura 9: vibrado de concreto en losa



Figura 10: vaciado de concreto en losa



Figura 11: regleado en la losa de concreto simple



Figura 12: termómetro digital embebido en la losa de concreto simple



Figura 13: rotura de probetas cilíndricas, edad 20 hrs.



Figura 14: rotura de probetas cilíndricas, edad 48 horas



Figura 15: rotura de probetas cilíndricas, edad 7 días



Figura 16: operador de equipo de corte realizando el aserrado



Figura 17: operador de equipo de corte realizando el aserrado



Figura 18: operador de equipo de corte realizando el aserrado



Figura 17: equipo de corte utilizado



Figura 18: equipo de corte utilizado



Figura 19: monitoreo de temperatura en la losa de concreto simple



Figura 20: monitoreo de temperatura en la losa de concreto simple



Figura 21: aserrado número 1, con presencia de desmoronado



Figura 22: aserrado número 3, con poca presencia de desmoronado



Figura 23: aserrado número 8, corte excelente



Figura 24: aserrado número 8, corte excelente