

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil



TESIS:

“EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL – CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSÉ – CAJAMARCA”

Para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

Presentada por:

Bach. Díaz Mosqueira, Denis Ricardo

Asesor:

Dr. Ing. Hermes Roberto Mosqueira Ramírez

Cajamarca – Perú

- 2022 -

COPYRIGHT © 2022 by
DENIS RICARDO DÍAZ MOSQUEIRA
Todos los derechos reservados

DEDICATORIA

A mis padres, motivo diariamente que me impulsa a superarme profesionalmente y a continuar alcanzando grandes metas futuras.

A mí familia, que es mi fortaleza y motivo para continuar ante cualquier obstáculo presente, en afán de conseguir mis ideales.

Denis Ricardo.

AGRADECIMIENTO

Dar las gracias a Dios por instruirme en la realización de esta investigación, darme la oportunidad de seguir superando las dificultades y elevar mis conocimientos en post del beneficio de la sociedad.

A mi asesor Dr. Ing. Hermes Roberto Mosqueira Ramírez, por aceptarme como asesorado y desarrollar este trabajo de investigación, por sus consejos y enseñanzas que enriquecieron este trabajo de investigación en todas sus etapas.

A los encargados de la empresa encargada de instalar las redes de gas natural en la ciudad de Cajamarca, por brindarme la oportunidad y autorización de poder recopilar las muestras necesarias para la elaboración de este tema de investigación.

A todos los ingenieros que, a lo largo del desarrollo de la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad Nacional de Cajamarca, en los diversos cursos impartidos, compartieron sus experiencias y sus conocimientos, gracias.

ÍNDICE

Ítem	Pág.
Carátula	i
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Índice	v
Índice de tablas	viii
Índice de figuras	ix
Índice de ecuaciones	x
Resumen	xi
Abstract	xii
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	13
1.1. Planteamiento del problema	13
1.2. Formulación del problema	13
1.3. Justificación de la investigación	13
1.4. Delimitación de la investigación	14
1.5. Limitaciones	14
1.6. Objetivos	15
1.6.1. Objetivos generales	15
1.6.2. Objetivos específicos	15
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	16
2.1. Antecedentes teóricos	16
2.1.1. Antecedentes internacionales	16
2.1.2. Antecedentes nacionales	16
2.1.3. Antecedentes locales	17
2.2. Bases teóricas	18
2.2.1. Concepto concreto	18
2.2.2. Componentes del concreto	19
2.2.3. Agregado para concreto	19
2.2.4. Agregado fino	19
2.2.5. Agregado grueso	22
2.2.6. Control de calidad	24

2.2.6.1.	Calidad	24
2.2.6.2.	Control de calidad	24
2.2.6.3.	Control de calidad en concreto	24
2.2.7.	Cemento	25
2.2.8.	Concreto	32
2.2.9.	Concepto de concreto premezclado	41
2.2.10.	Dosificación del concreto premezclado	41
2.2.11.	Resistencia a la compresión	41
2.2.12.	Consistencia o fluidez	42
2.2.13.	Método Inductivo	42
2.2.14.	Observación directa	42
2.2.15.	IBM SPSS v.21	42
2.2.16.	Proyecto Masificación del uso del Gas Natural a Nivel Nacional – Concesión Norte.	
2.2.17.	Proveedor de Concreto Premezclado	43
2.3.	Términos Básicos	43
 CAPÍTULO III. PLANTEAMIENTO DE HIPOTESIS Y VARIABLES		 45
3.1.	Hipótesis general	45
3.2.	Definición de variables	45
3.2.1.	Variables dependientes	45
3.2.2.	Variables independientes	45
3.3.	Operacionalización de variables	45
3.4.	Matriz de consistencia	46
 CAPÍTULO VI. MARCO METODOLOGÓGICO		 47
4.1.	Ubicación geográfica	47
4.1.1.	Límites del proyecto	48
4.1.2.	Clima	48
4.2.	Tipo, Nivel, Diseño y Método de Investigación	49
4.2.1.	Diseño de la Investigación	49
4.3.	Métodos de investigación	50
4.4.	Población, muestra, unidad de análisis y unidad de observación	51

4.4.1. Población	51
4.4.2. Muestra	51
4.4.3. Unidad de análisis	51
4.4.4. Unidad de observación	51
4.5. Técnicas e instrumentos de recopilación de información	51
4.5.1. Técnica	51
4.5.2. Instrumento	52
4.6. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información	52
4.7. Equipos y material.	52
CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	55
5.1. Equipos, materiales, insumos, etc.	53
5.2. Tratamiento estadístico	58
5.2.1. Prueba normalidad de variables	58
5.3. Discusión de resultados	59
5.4. Contratación de hipótesis	60
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES	61
CAPÍTULO VII. RECOMENDACIONES Y/O SUGERENCIAS	62
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
ANEXOS	65

INDICE DE TABLAS

Tabla	Pág.
Tabla 01. Requerimiento de granulometría para agregado fino	20
Tabla 02. Límites de sustancias nocivas en el agregado fino para concreto	21
Tabla 03. Requisitos granulométricos del agregado grueso	22
Tabla 04. Límites para sustancias nocivas en el agregado grueso	23
Tabla 05. Calor de hidratación para cada tipo de cemento Portland	31
Tabla 06. Elección de prueba estadística	53
Tabla 07. Resultados de resistencia a compresión a los 7 días	55
Tabla 08. Resultados de resistencia a la compresión a los 28 días	56
Tabla 09. Resultados del ensayo a consistencia	57
Tabla 10. Tabla de Prueba de Normalidad de los testigos	58

INDICE DE FIGURAS

FIGURA	Pág.
Figura 01. Zona de Estudio.	14
Figura 02. Fases de la fabricación del cemento Portland.	26
Figura 03. Curado vs resistencia a la compresión.	33
Figura 04. Metodología para determinar la consistencia del hormigón.	37
Figura 05. Efecto de la adición de agua sobre el asentamiento y la resistencia del concreto.	37
Figura 06. Ubicación política del departamento de Cajamarca.	47
Figura 07. Ubicación política de la provincia de Cajamarca.	47
Figura 08. Asignación de proyecto en la ciudad de Cajamarca	48
Figura 09. Línea de Tendencia – Prueba Normalidad	58
Figura 10. Histograma de Resistencia	59

INDICE DE ECUACIONES

ECUACIÓN	Pág.
Ecuación 01. Peso específico.	29
Ecuación 01. Consistencia normal del cemento.	29

RESUMEN

La presente investigación se planteó la evaluación del concreto premezclado de $f'c=210$ kg/cm² a través de la verificación de su resistencia a compresión uniaxial y consistencia del proyecto “Masificación del Gas natural a Nivel Nacional – Concesión Norte” perteneciente a los barrios Chontapaccha y San José de la ciudad de Cajamarca a través de un diseño de mezclas. Este estudio correspondió a una investigación descriptiva, transversal, cuantitativa y no experimental en la que se evaluó la resistencia de 132 probetas de 15x30 cm de concreto premezclado que se utilizó en los trabajos de reposición de pavimento en la construcción y distribución de redes de gas natural. Para la obtención de datos, se tomaron muestras de concreto premezclado llegadas a obra y se elaboró probetas para su ensayo a la compresión uniaxial en sus 7 y 28 días. Para el análisis de los datos correspondientes se procedió con la estadística descriptiva evaluando tablas, gráficos y el tratamiento estadístico mediante el programa SPSS V.21 y así se obtuvo un resultado de resistencia promedio a los 7 días de 170.38 kg/cm² y a los 28 días de 241.97 kg/cm² concluyendo que la resistencia del concreto premezclado excede en valor respecto a la resistencia de diseño.

Palabras clave: Concreto, Premezclado, Resistencia, Compresión, Consistencia.

ABSTRACT

The present investigation considered the evaluation of the pre-mixed concrete of $f'c=210$ kg/cm² through the verification of its resistance to uniaxial compression and consistency of the project "Massification of Natural Gas at the National Level - North Concession" belonging to the neighborhoods Chontapaccha and San José from the city of Cajamarca through a mix design. This study corresponded to a descriptive, cross-sectional, quantitative and non-experimental investigation in which the resistance of 132 15x30 cm ready-mixed concrete specimens was evaluated, which was used in pavement replacement works in the construction and distribution of natural gas networks. To obtain data, samples of ready-mixed concrete arrived at the site were taken and specimens were prepared for their uniaxial compression test in their 7 and 28 days. For the analysis of the corresponding data, descriptive statistics were used, evaluating tables, graphs and statistical treatment using the SPSS V.21 program, and thus an average resistance result of 170.38 kg/cm² at 7 days and at 28 days of 241.97 kg/cm², concluding that the resistance of the ready-mixed concrete exceeds in value with respect to the design resistance.

Keywords: Concrete, Ready Mix, Strength, Compression, Consistency.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Planeamiento de Problema:

En la ciudad de Cajamarca se ejecutó la instalación de redes de tubería de polietileno pertenecientes al proyecto “Masificación del Uso del Gas Natural a Nivel Nacional – Concesión Norte”, en la cual se han realizado labores civiles como trazo y replanteo de zanjas, rotura de pavimento existente, excavación de zanjas, relleno de cama de arena, instalación de tubería, relleno con arena, relleno con afirmado, compactación y reposición de pavimento rígido, éste último se vienen realizando mediante el requerimiento de concreto premezclado suministrados por Quintana, la cual mediante un diseño de mezclas entregado anteriormente es que han despachado dicho concreto a través de camiones mixer hacia el lugar de las reposiciones.

Es de interés de las empresas de concreto premezclado, controlar la calidad del producto puesto en obra, de igual forma de las empresas de venta de aditivos y de las universidades promover su investigación y desarrollo. (Stevens Ninanya y Elvis Melgar 2016)

1.2. Formulación del Problema:

¿Cuál es la resistencia del concreto premezclado de $f''c= 210 \text{ kg/cm}^2$ utilizado en las reposiciones de pavimento comparando el diseño de mezclas con el concreto entregado en obra del proyecto “Masificación del Uso del Gas Natural a Nivel Nacional – Concesión Norte” perteneciente a los barrios Chontapaccha y San José de la ciudad de Cajamarca?

1.3. Justificación de la Investigación

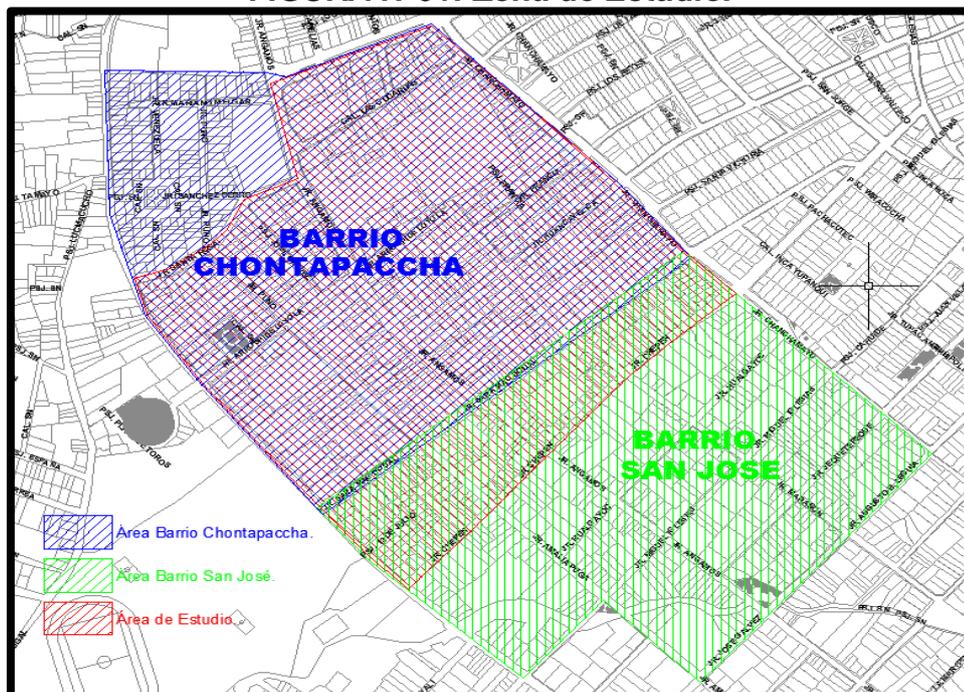
El trabajo de investigación permitió la determinación de la resistencia del concreto premezclado de $f''c=210 \text{ Kg/cm}^2$ en obra a partir del diseño de mezclas presentado por Quintana (Anexo 01), la cual se utilizó en el proyecto “Masificación del Uso de Gas Natural a Nivel Nacional – Concesión Norte” pertenecientes a los barrios Chontapaccha y San José, respecto al concreto efectuado en las reposiciones.

La justificación es de carácter social ya que se permitió a los miembros de la comunidad conocer la calidad de los trabajos de reposición, descartando las dudas y los comentarios generados respecto a la mala calidad de concreto premezclado.

1.4. Delimitación de la investigación

El presente estudio está delimitado por el Jr. Santa Rosa, Jr. Angamos, Vía de Evitamiento Norte, Jr. Chanchamayo, Jr. Sara Macdougall y Jr. 13 de Julio pertenecientes al barrio Chontapaccha y Jr. Sara Macdougall, Jr. Chanchamayo, Jr. Leguía y Jr. Angamos pertenecientes al barrio San José; se anexa el área de la zona en estudio. Figura 01.

FIGURA N°01: Zona de Estudio.



Fuente: Elaboración Propia.

1.5. Limitaciones

Los resultados son válidos solo para los jirones y calles en estudio mencionados en la delimitación de la investigación.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo general:

- Evaluar la resistencia del concreto premezclado $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ del proyecto “Masificación del Gas natural a Nivel Nacional – Concesión Norte” perteneciente a los barrios Chontapaccha y San José de la ciudad de Cajamarca puesto en obra, respecto al diseño de mezclas.

1.6.2. Objetivos específicos:

- Verificar la resistencia a la compresión del Concreto premezclado puesto en obra.
- Verificar la resistencia del diseño de mezclas $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ del proyecto “Masificación del Gas natural a Nivel Nacional – Concesión Norte” perteneciente a los barrios Chontapaccha y San José de la ciudad de Cajamarca, a los 7 y 28 días.
- Verificar la consistencia del concreto de las respectivas muestras seleccionadas.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes Teóricos

2.1.1. Antecedentes Internacionales:

- Irungaray (2007). Evaluación del Volumen y Calidad del Concreto Premezclado Entregado en Obra por Camiones Mezcladores en el Departamento de Guatemala, Según la Norma ASTM C-94. Concluye que: la mayoría de los resultados a compresión demuestra que se despacha concreto premezclado con resistencia satisfactoria a lo exigido por el cliente. La variación de resistencia a compresión entre los muestreos radica en el asentamiento de cada mezcla debido al incremento de la relación agua-cemento, causado por la adición de agua en el remezclado del concreto.
- Silva (2019). Análisis de Comportamiento de Plantas de Hormigón Premezclado a partir de la Variabilidad de sus Resultados de Resistencia a Compresión, Santiago de Chile. Concluye que: las plantas de hormigón premezclado presentan un excelente a muy buen control de sus procesos, por lo que producen hormigones de buena calidad.
- Tomalá (2020). Optimización de Hormigón $F'c = 350 \text{ Kg/Cm}^2$ Aplicando Diferentes Aditivos Superplastificantes, La Libertad - Ecuador. Concluye que: en esta investigación los diseños de hormigón de 280 kg/cm^2 con dos marcas de aditivos superplastificantes lograron alcanzar la resistencia a la compresión de 350 kg/cm^2 .

2.1.2. Antecedentes Nacionales:

- López y Zare (2014). Influencia del Control de Calidad en la Resistencia de Concreto Preparado en Obra y en el Concreto Premezclado de Chimbote y Nuevo Chimbote. Concluyen que: las resistencias encontradas han estado por encima de lo esperado. El 100% de obras que emplearon concreto Premezclado cumple con las resistencias requerida.

- Pancca (2018). Estudio Comparativo del Diseño, Costo, Producción y Calidad del Concreto Dosificado In Situ vs. Premezclado, para Zonas Accesibles de las Ciudades de Puno y Juliaca. Concluye que: se garantiza la calidad del concreto premezclado en estado endurecido, ya que cumple con los requisitos mínimos de la resistencia a la compresión.
- Godiño (2017). Comportamiento del Concreto a la Compresión Versus Tiempo en las Construcciones del Valle del Mantaro. Concluye que: al emplear concreto premezclado permite alcanzar mayores resistencias en los elementos estructurales.
- Ninaya y Melgar (2016). Empleo de Nuevas Tecnologías para el Desarrollo de Altas Resistencias Iniciales en Concretos Prefabricados, Lima. Concluyen que: en todos los casos, la resistencia a los 28 días supera a lo especificado ya que la tendencia de los prefabricados es sobre diseñar la resistencia para desarrollar altas resistencias iniciales.
- Morillas y Plasencia (2017). “Características Mecánicas de un Concreto Premezclado en Seco “Concreto Rápido” $F'c=210$ Kg/Cm² Y Su Costo Comparativo”, Trujillo - Perú. Concluyen que: el concreto premezclado seco llega a una resistencia a la compresión requerida a los 28 días, alcanzando valores entre 275.12 kg/cm² a 313.50 kg/cm², estas resistencias que pasan el requerimiento de 210 kg/cm² se debe a que se agregan un factor de seguridad en el caso que se encuentre un registro de probetas ensayadas.

2.1.3. Antecedentes Locales:

- Guevara (2014). Resistencia y Costo del Concreto Premezclado y del Concreto Hecho a Pie de Obra, en Función al Volumen de Vaciado, Cajamarca – Perú. Concluye que: utilizar concreto premezclado es más favorable en cuanto a resistencia, que utilizar concreto hecho a pie de obra, pues siendo la resistencia de evaluación 210 kg/cm²; el primero en promedio alcanzó un $f'c=230.9$ kg/cm², representando un 110% de la

resistencia evaluada; mientras que el segundo solamente logró alcanzar en promedio un $f'c=147.9 \text{ kg/cm}^2$, representado el 70.4% de la resistencia de comparación.

- Goicochea (2018). Análisis Comparativo del Comportamiento del Concreto Dosificado, Mezclado y Envasado en Seco para un $F'c=280 \text{ Kg/Cm}^2$, con el Concreto Normal Elaborado en Obra, Cajamarca - Perú. Concluye que: la resistencia a la compresión del concreto dosificado, mezclado y envasado en seco con $f'c$ de diseño igual a 280 Kg/cm^2 presenta una resistencia a la compresión axial a los 28 días de 310.01 Kg/cm^2 ; a la edad de 14 días 231.15 Kg/cm^2 y a la edad de 7 días 175.34 Kg/cm^2 .
- Bernal (2017). Optimización de la Resistencia a Compresión del Concreto, Elaborado con Cementos Tipo I y Aditivos Superplastificantes, Cajamarca - Perú. Concluye que: utilizando aditivos superplastificantes en una proporción del 1.00% del peso del cemento en la elaboración del concreto, el mayor incremento de resistencia a compresión se logró combinando aditivo superplastificante Sika Plast 1000 con cemento Pacasmayo tipo I, mayor en 11.00% que su respectivo grupo de control y mayor en 24.80% respecto a la resistencia a la compresión especificada.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Concreto:

Es un material semejante a la piedra que se obtiene mediante una mezcla cuidadosamente proporcionada de cemento, arena y grava u otro agregado, y agua; después, esta mezcla se endurece en formaletas con la forma y dimensiones deseadas. (Arthur H. Nilson, 2001).

Mezcla de cemento Portland o cualquier otro cemento hidráulico, agregado fino, agregado grueso y agua, con o sin aditivos. (Norma Técnica E.060 "Concreto Armado", 2009).

2.2.2. Componentes del Concreto:

Aproximadamente un 80% del peso del concreto está compuesto por partículas de origen pétreos, de diferentes tamaños, material que denominamos usualmente agregados, áridos o inertes. Por esta razón las características de esos materiales son decisivas para la calidad del concreto. La calidad de los agregados depende de las condiciones geológicas de la roca madre, de los procesos extractivos y de las empresas productoras (canteras, saques, etc.), Se recomienda que la calidad de los inertes sea comprobada por el fabricante de concreto antes de elaborarlo. Estos materiales pétreos se añaden a la mezcla en dos fracciones diferentes, de acuerdo a su tamaño, una que se denomina agregado grueso (piedra picada, canto rodado natural o canto rodado artificial), y la otra agregada fina (arena natural o arena obtenida por trituración).

El cemento más usado es el cemento portland y se obtiene en complejas plantas productoras, los cuales tienen la responsabilidad del control del producto y la garantía de su calidad.

Además de estos agregados que nombramos y del agua, es más frecuente añadir a las mezclas ciertos productos químicos, que en pequeñas dosificaciones o cantidades, son capaces de modificar de manera muy importante algunas propiedades del concreto. Se les suele llamar aditivos. (Concreto Premezclado, 2013).

2.2.3. Agregado para concreto: Es un conjunto de partículas, de origen natural o artificial, que pueden ser tratadas o elaboradas y cuyas dimensiones están comprendidas entre los límites fijados mediante la NTP 400.037. se les llama también áridos.

2.2.4. Agregado fino: Según la NTP 400.037, lo define como el agregado proveniente de la desintegración natural o artificial, que pasa el tamiz normalizado 9.5 mm (3/8 pulg) y queda retenido en el tamiz normalizado 74 μ m (Nº 200).

El agregado fino consiste en arena natural, arena manufacturada o una combinación de ellas.

El agregado fino deberá tener la gradación según los límites de la tabla 01:

Tabla 01- Requerimiento de granulometría para agregado fino

Tamiz	Porcentaje que pasa
9,5 mm (3/8 pulg)	100
4,75 mm (No. 4)	95 a 100
2,36 mm (No. 8)	80 a 100
1,18 mm (No. 16)	50 a 85
600 μ m (No. 30)	25 a 60
300 μ m (No. 50)	5 a 30
150 μ m (No. 100)	0 a 10
75 μ m (No. 200)	0 a 3,0 ^{A,B}

^A Para concreto no sujeto a la abrasión, el límite para el material más fino que el tamiz 75 μ m (No. 200) debe ser máximo 5%.

^B Para agregado fino artificial u otros reciclados, si el material más fino que el tamiz 75 μ m (No. 200) consiste en polvo de trituración, esencialmente libre de arcilla o esquistos, este límite debe ser 5% para concreto sujeto a abrasión y máximo 7% para concreto no sujeto a abrasión.

Fuente: NTP 400.037

El agregado fino no debe tener más del 45% que pasa en alguna malla y retenida en la siguiente malla consecutiva y su módulo de fineza no debe ser menor de 2,3 ni mayor de 3,1.

Se permitirá el uso de agregados que no cumplan en la granulometría especificada, cuando existan estudios que aseguren que el material producirá concreto con propiedades relevantes al menos igual a las del concreto hecho con los mismos ingredientes, requeridas para la satisfacción de las partes interesadas.

La cantidad de sustancias nocivas del agregado fino no deberá exceder de los límites establecidos en la Tabla 02:

Tabla 02 – Límites de sustancias nocivas en el agregado fino para concreto

Ensayo	Porcentaje del total de la muestra (máx.)
Terrones de arcilla y partículas friables	3,0
Material más fino que la malla normalizada 75 μm (No. 200):	
• Concreto sujeto a abrasión	3,0 ^A
• Otros concretos	5,0 ^A
Carbón y lignito:	
• Cuando la apariencia de la superficie del concreto es importante.	0,5
• Otros concretos	1,0
Características químicas ^B :	
• Contenido de sulfatos, expresados como SO_4 % max.	1,2
• Contenido de cloruros, expresados como Cl % max.	0,1
^A En el caso de arena manufacturada los porcentajes de material más fino que la malla normalizada 75 μm (No. 200) pueden aumentarse a 5,0 % y 7 % respectivamente, siempre que estén libres de arcillas o limos. Para la caracterización de esos finos, existen diversos medios disponibles, dentro de ellos el de Equivalente de Arena de la norma ASTM D 2419.	
^B Opcionales. Véase Anexo C.	

Fuente: NTP 400.037

El agregado fino debe estar libre de cantidades perjudiciales de impurezas orgánicas. Los agregados sujetos a la prueba de impurezas orgánicas que produzcan un color más oscuro que el estándar debe ser desechado.

El uso de un agregado fino que no cumpla con el ensayo colorimétrico podrá ser utilizado cuando se compruebe el efecto de impurezas orgánicas en la resistencia del mortero, la resistencia relativa a la edad de 07 días no será menor del 95%.

El agregado fino utilizado en concretos sujetos permanentemente a la acción de la humedad o contacto con suelos húmedos, no debe ser reactivo (sílice amorfa) ya que se combinaría químicamente con los álcalis de cemento, por cuanto se produciría expansiones excesivas en el mortero o concreto, excepto si estos materiales están presente en cantidades nocivas, el agregado fino podrá ser utilizado con cementos

que tengan menos de 0,6 % de álcalis, calculados como óxidos de sodio equivalente ($\text{Na}_2\text{O} + 0,658 \text{K}_2\text{O}$), o con el añadido de un material que prevenga la expansión dañina debido a la reacción álcali – agregado.

2.2.5. Agregado grueso: es el agregado retenido en el tamiz normalizado 4,75 mm (No. 4) proveniente de la desintegración natural o mecánica de la roca, y que cumple con los límites establecidos en la NTP 400.037. Se considera consistirá en grava, piedra chancada, concreto chancado, concreto reciclado, o la combinación de ellos.

El agregado grueso deberá cumplir con los requisitos de la Tabla 03 según el tamaño especificado.

Tabla 03 – Requisitos granulométricos del agregado grueso

N° A.S.T.M	TAMAÑO NOMINAL	% QUE PASA POR LOS TAMICES NORMALIZADOS												
		100 mm 4"	90 mm 3.5"	75 mm 3"	63 mm 2.5"	50 mm 2"	37,5 mm 1.5"	25 mm 1"	19 mm ¾"	12,5 mm ½"	9,5 mm 3/8"	4,75 mm N°4	2,36 mm N°8	1,18 mm N°16
1	90 a 37,5 mm (3 ½" a 1 ½")	100	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
		100	90	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	63 a 37,5 mm (2 ½" a 1 ½")	100	100	60	15	5	0	0	0	0	0	0	0	0
		100	100	90	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	50 a 25 mm (2" a 1")	100	100	100	70	15	5	0	0	0	0	0	0	0
		100	100	100	90	35	0	0	0	0	0	0	0	0
357	50 a 25 mm (2" a N°4)	100	100	100	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
		100	100	100	70	15	5	0	0	0	0	0	0	0
4	37,5 a 19 mm (1 ½" a ¾")	100	100	100	90	20	0	0	0	0	0	0	0	0
		100	100	100	95	55	15	5	5	5	5	5	5	5
467	37,5 a 4,75 mm (1 ½" a N°4)	100	100	100	100	a	a	a	a	a	a	a	a	a
		100	100	100	100	70	30	5	5	5	5	5	5	5

Fuente: NTP 400.037

5	25 a 12.5 mm (1" a 1/2")	90	20	0	0		
		100	a	a	a	a	
		100	55	10	5		
56	25 a 9.5 mm (1" a 3/8")	90	40	10	0	0	
		100	a	a	a	a	
		100	85	40	15	5	
57	25 a 4.75 mm (1" a N°4)	95		25		0	0
		100	a		a		a
		100		60		10	5
			90	20	0	0	
6	19 a 9.5 mm (3/4" a 3/8")	100	a	a	a	a	
			10	55	15	5	
			90		20	0	0
67	19 a 4.75 mm (3/4" a N°4)	100	a		a	a	a
		100		55	10	5	
			90	40	0	0	
7	12.5 a 4.75 mm (1/2" a N°4)	100	a	a	a	a	
			100	70	15	5	
				85	10	0	0
8	9.5 a 2.36 mm (3/8" a N°8)	100	a	a	a	a	a
			100	30	10	5	

Fuente: NTP 400.037

El agregado grueso deberá cumplir con los requisitos de la tabla 04.

Tabla 04 – Límites para sustancias nocivas en el agregado grueso.

Requisito	Porcentaje del total de la muestra (máx.)
Terrones de arcilla y partículas friables	5,0
Material más fino que la malla normalizada 75 μm (No. 200):	1,0 ^A
Horsteno (menos de 2.40 de densidad)	5.0 ^B
Carbón y lignito:	
• Cuando la apariencia de la superficie del concreto es importante.	0,5
• Otros concretos	1,0
Características químicas ^C :	
• Contenido de sulfatos, expresados como SO ₄ ⁻ % max.	1,0
• Contenido de cloruros, expresados como Cl ⁻ % max.	0,1
^A Este porcentaje podrá ser aumentado a 1,5 % si el material está esencialmente libre de limos y arcillas.	
^B Sólo en casos de intemperización moderada (concreto en servicio a la intemperie continuamente expuesto a congelación y deshielo en presencia de humedad).	
^C Opcionales. Véase Anexo C.	

Fuente: NTP 400.037

El agregado grueso utilizado en concretos sujetos permanentemente a la acción de la humedad o contacto con suelos húmedos, no debe ser reactivo ya que se combinaría químicamente con los álcalis de cemento,

por cuanto se produciría expansiones excesivas en el concreto o mortero.

En caso de estar presentes tales sustancias, el agregado grueso puede ser utilizado con cementos que tengan menos de 0,6% de álcalis, calculados como óxidos de sodio ($\text{Na}_2\text{O} + 0,658 \text{K}_2\text{O}$), o con el añadido de un material que prevenga la expansión dañina debido a la reacción álcali – agregado.

2.2.6. Control de Calidad:

2.2.6.1. Calidad:

Según la ISO 9000, calidad es el grado en el que un conjunto de características tales como físicas (por ejemplo, características mecánicas, eléctricas, químicas o biológicas); sensoriales (por ejemplo, relacionadas con el olfato, el tacto, el gusto, la vista y el oído), de comportamiento (por ejemplo, cortesía, honestidad, veracidad), de tiempo (por ejemplo, puntualidad, confiabilidad, disponibilidad), ergonómicas (por ejemplo, características fisiológicas, o relacionadas con la seguridad de las personas) o funcionales (por ejemplo, velocidad máxima de un avión) inherentes cumplen con los requisitos implícitas u obligatorias. (López, 2014).

2.2.6.2. Control de Calidad:

Según la ISO 9000, es la parte de la gestión de la calidad (actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad, orientada al cumplimiento de los requisitos de la calidad. (López, 2014).

2.2.6.3. Control de Calidad en el Concreto:

Por extensión, En el caso del proceso constructivo con concreto, el panorama es bastante complejo pues normalmente no se tiene la posibilidad de limitar factores como son el medio de ambiente, variabilidad de los

materiales como el agua, cemento, agregados y aditivos, y la diversidad de equipos, técnicas constructivas y mano de obra. Esto redundaría en que el control de calidad de este material pase características muy particulares. (López, 2014).

2.2.7. Cemento: Un material cementante es aquel que tiene las propiedades de adhesión necesarias para unir agregados inertes y conformar una masa sólida de resistencia y durabilidad adecuada. Esta categoría tecnológicamente importante de materiales incluye no solo el cemento sino también limos, asfaltos u alquitranes, tal como se usan en la construcción de carreteras y otros. Para la fabricación del concreto estructural se utilizan exclusivamente los llamados cementos hidráulicos. Para completar el proceso químico (hidratación) mediante el cual el polvo de cemento fragua y endurece para convertirse en una masa sólida se requiere la adición de agua. De los diferentes cementos hidráulicos desarrollados, el cemento Portland, patentado por primera vez en Inglaterra en 1824, es el más común de todos. (Arthur, 2001).

Cemento Portland: El cemento Portland es un material grisáceo finalmente pulverizado, conformado fundamentalmente por silicatos de calcio y aluminio. Las materias primas usuales a partir de las cuales se fabrica son calizas que proporcionan el CaO y arcillas y esquisto que proveen el SiO₂ y el Al₂O₃. Estos materiales se muelen, se mezclan, se funden en hornos hasta obtener el llamado clinker, y se enfrían y se muelen de nuevo para lograr la finura requerida. El material es despachado a granel o en bultos que contienen 94 libras de cemento. (Arthur, 2001).

Figura 02: Fases de la fabricación del cemento Portland.

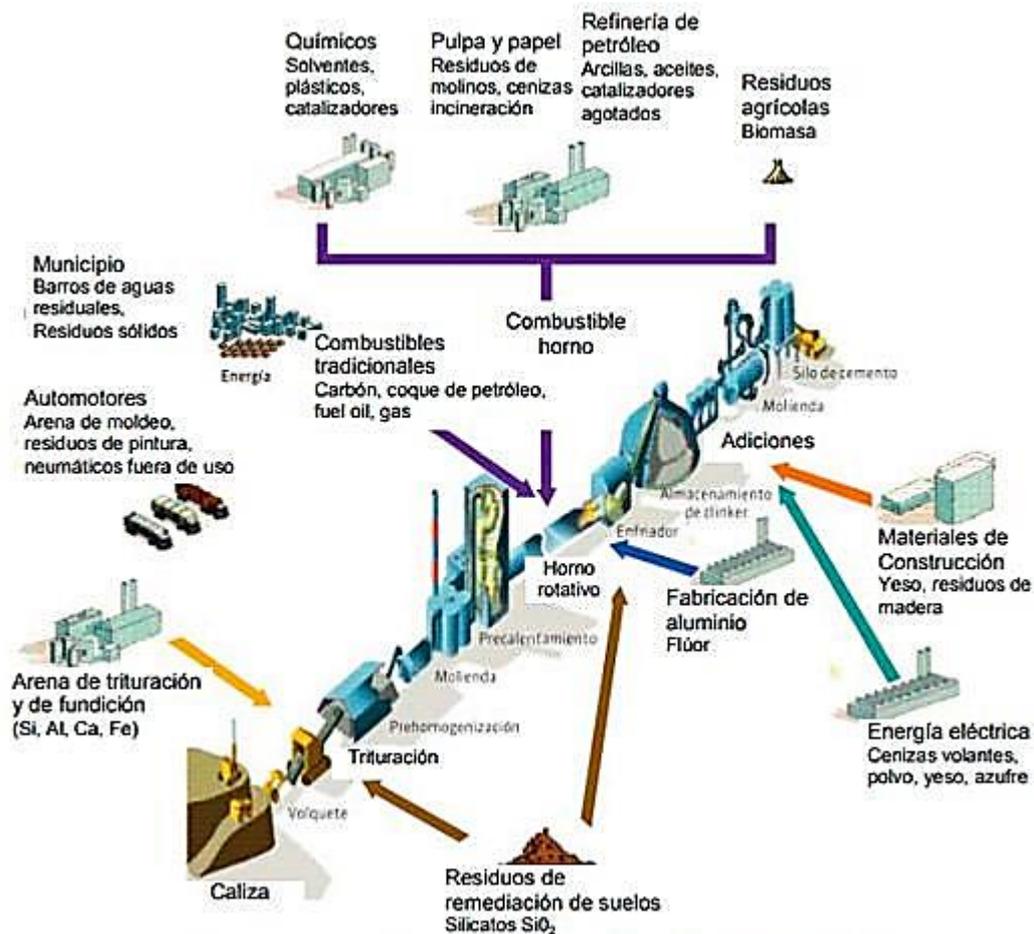


Figura 1. Ejemplos de co-procesamiento de materiales en la industria cementera

Fuente: <https://estrucplan.com.ar>

Primera Etapa

Extracción y trituración. La primera etapa del proceso de producción de cemento inicia con la selección de las materias primas. Estas incluyen caliza, marga, arcilla, pizarra, etc.

A partir de estas materias se obtienen los siguientes compuestos minerales: carbonato de cálcico (CaCO₃), óxido de silicio (SiO₂), óxido de aluminio (Al₂O₃) y óxido de hierro (Fe₂SO₃).

Extracción: La extracción de los minerales que componen el cemento se realiza a cielo abierto en minas cercanas a las plantas de producción. En las minas se utilizan métodos de explosivos para las rocas más duras, o extracciones mecánicas más simples con bulldozers para

extraer el material más suave. Todo el material es transportado a la planta por camiones o bandas transportadoras.

Trituración: En la planta se inicia el proceso de transformación con la trituración de las materias primas. Para ello se utilizan diferentes mecanismos que tienen como objetivo la reducción de tamaño de las materias primas. Posteriormente el material se deposita en almacenes de triturado.

Prehomogenización: La prehomogenización es la mezcla proporcional de los diferentes tipos de arcilla, caliza y de restos de los componentes requeridos en el proceso. El objetivo de este proceso es el de distribuir de manera uniforme el tamaño y la composición química de los componentes de la mezcla.

Molienda y Homogenización de harina cruda: Las materias primas pasan a un proceso adicional de reducción de tamaño. Este proceso se realiza por molinos verticales u horizontales en cuyo interior el material es pulverizado de forma mecánica. A partir de este proceso se obtiene una mezcla en forma de polvo denominada mezcla cruda o harina cruda que posteriormente es homogenizada en silos equipados para lograr una mezcla de las mismas características.

Segunda Etapa

Cocción y Clinker. Cocción del crudo en hornos rotativos hasta alcanzar una temperatura de material cercana a los 2000°C, para ser enfriado bruscamente y obtener un producto intermedio denominado Clinker.

Cocción: la harina cruda resultante de la etapa de molienda es introducida en un horno de gran tamaño que inicialmente es precalentado a temperaturas superiores a los 850°C. la harina cruda es alimentada por un extremo del horno y por el otro se alimenta el combustible para la cocción.

Clinker: El Clinker se forma únicamente cuando la caliza y arcilla se calcinan a una temperatura entre 1350 y 1450 °C. el horno que se utiliza en esta fase es un cilindro de acero forrado en su interior con ladrillo refractario, donde los materiales se vuelven líquido, reaccionan y forman compuestos químicos con propiedades cementantes. A este producto se le llama Clinker y es el principal componente del cemento. Este aporta las propiedades de resistencia física, química y de colocación del cemento.

Enfriamiento brusco del Clinker: Después de salir del horno rotatorio el Clinker se trata con enfriadores de aire que reducen la temperatura hasta los 100°C. este proceso influye en la composición y características de cemento.

Tercera Etapa

Molienda del Clinker y envasado. Molienda del Clinker con otros componentes: yeso (regulador del fraguado) y adiciones (escorias de alto horno, cenizas volantes, caliza, puzolanas, etc.), para dar lugar a los distintos tipos de cemento.

Molienda del Clinker: La molienda final se realiza en los molinos tubulares de bolas en los cuales se mezclan el Clinker, yeso y la adición de puzolanas (toba). Aquí se logra alcanzar la reducción de tamaño de las partículas y el resultado en el producto final, el cemento gris.

Envasado del producto final: El cemento producido por los molinos de bolas es transportado por bandas transportadoras y elevadores hacia los silos de concreto. Posteriormente, se extrae de los silos para llevar al cemento a las máquinas envasadoras para su empacado en bolsas de papel, estas cuentan con las características adecuadas para mantener la calidad del cemento.

Propiedades físicas del cemento portland.

1. Superficie específica o finura del cemento (NTP 334.002)

Determina la finura del cemento hidráulico usando el aparato de permeabilidad Blaine, expresado en términos de superficie específica, como el área superficial total en centímetros cuadrados por gramo o metros cuadrados por kilogramos de cemento. Este método también puede ser usado para la determinación de finura de otros materiales, sin embargo, en ese caso debería entenderse que en general sólo se obtendrán valores referenciales de la finura.

2. Peso Específico (NTP 334.005)

El peso específico o densidad aparente es la unidad de volumen de los sólidos del cemento Portland, se expresa en gr/cm³. Se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$\rho = \frac{m}{V_{Absoluto}}$$

Dónde: m = Peso de la muestra de cemento.

$V_{Absoluto}$ = Volumen de la materia sólida.

El peso específico del cemento es el valor usado en el diseño de mezclas; el cual debería estar comprendido entre los valores de 3.10 a 3.15 gr/cm³.

3. Consistencia normal del cemento (NTP 334.003)

La consistencia normal del cemento se expresa como un porcentaje en peso o volumen de agua con relación al peso seco del cemento, necesario para obtener una pasta con fluidez. Siendo esta una propiedad óptima de hidratación.

$$\%C.N = \frac{W_{Agua}}{W_{Cemento}}$$

Dónde: W_{Agua} = Peso del agua.

$W_{Cemento}$ = Peso del cemento.

Lo que determina la consistencia normal del cemento es la viscosidad de la pasta (Cemento), la lubricación de los agregados (concretos), entre otros factores. Siendo sus valores normales los comprendidos entre 24% y 32%.

4. Tiempo de fraguado (NTP 334.006)

- **Fraguado Inicial:** Es el transcurrido desde la adición de agua hasta alcanzar el estado de plasticidad y dureza, en este tiempo la pasta se deforma por la acción de pequeñas cargas. Es el tiempo que disponemos para fabricar, transportar, vibrar y colocar el concreto en las obras.
- **Fraguado Final:** Va desde el fraguado inicial hasta que la pasta se endurezca se vuelva indeformable. En este caso se produce la unión con los agregados en una mezcla de concreto.

5. Falso Fraguado (NTP 334.052)

Fenómeno que produce endurecimiento rápido y rigidez prematura anormal del cemento, durante los primeros minutos de su hidratación; restableciéndose las propiedades de la pasta en el transcurso del tiempo. El falso fraguado se debe a dos factores fundamentales:

- A la falta de adición del yeso suficiente al cemento.
- A la falta de adición del Clinker mediante la fabricación.

6. Calor de Hidratación (NTP 334.054)

Es el cambio de calor asociado al proceso de hidratación. La energía liberada como calor, durante una reacción (hidratación) química, como en la reacción de curado cuando el agua solidifica el cemento portland en el proceso de fraguado y endurecimiento, al incrementar la temperatura origina una rápida evaporación del agua conllevando a la contracción del material y en un ocasional agrietamiento. Se tiene el calor de hidratación de acuerdo al tipo de cemento, la cual se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla N°05 - Calor de hidratación para cada tipo de cemento
Portland**

TIPO	CARACTERISTICA	% DE CALOR GENERADO
I	Uso general	100
II	Moderada resistencia a los sulfatos	80 a 85
III	Desarrollo de altas resistencias iniciales	150
IV	Desarrollo de Bajo calor hidratación	40 a 60
V	Alta resistencia a los sulfatos	60 ⁿ 95

Fuente: Ntp 334.064

Estabilidad de volumen (NTP 334.004)

Determina la posibilidad de una expansión potencial causada por la hidratación de la cal libre o del dióxido de magnesio o de ambos, cuando están presentes en el cemento Portland. Generalmente el concreto endurecido presenta ligeros cambios de volumen debido a variantes en la temperatura, en la humedad, en los esfuerzos aplicados entre otros.

Resistencia Mecánica (NTP 334.051)

La resistencia a la compresión simple es la característica mecánica principal del concreto. Se define como la capacidad para soportar una carga por unidad de área, y se expresa en términos de esfuerzo, generalmente en kg/cm². Es un requisito que debe cumplir todo cemento y mide la calidad de cemento.

La resistencia a la compresión se realiza sobre el concertó (Agua + Cemento + Arena), en cubos de 2"x2"x2"; la proporción de la mezcla debe ser 1:3 en volumen. A los 28 días adquiere la resistencia de 100%.

Tipos de Cemento Portland (NTP 334.009)

Por lo general, los cementos Portland se clasifican en cinco tipos y la NTP están clasificados de acuerdo a sus propiedades específicas:

Tipo I: Para uso general que no requiera propiedades especiales de cualquier otro tipo.

Tipo II: Para uso general, y específicamente cuando se desea moderada resistencia a los sulfatos o moderado calor de hidratación.

Tipo III: Para ser utilizado cuando se requiere altas resistencias iniciales.

Tipo IV: Para emplearse cuando se desea bajo calor de hidratación.

Tipo V: Para emplearse cuando se desea alta resistencia a los sulfatos.

2.2.8. Concreto.

Rivva (2000), define al concreto como un producto artificial compuesto que consiste de un medio ligante denominado pasta, dentro del cual se encuentra embebidas partículas de un medio ligado denominado agregado.

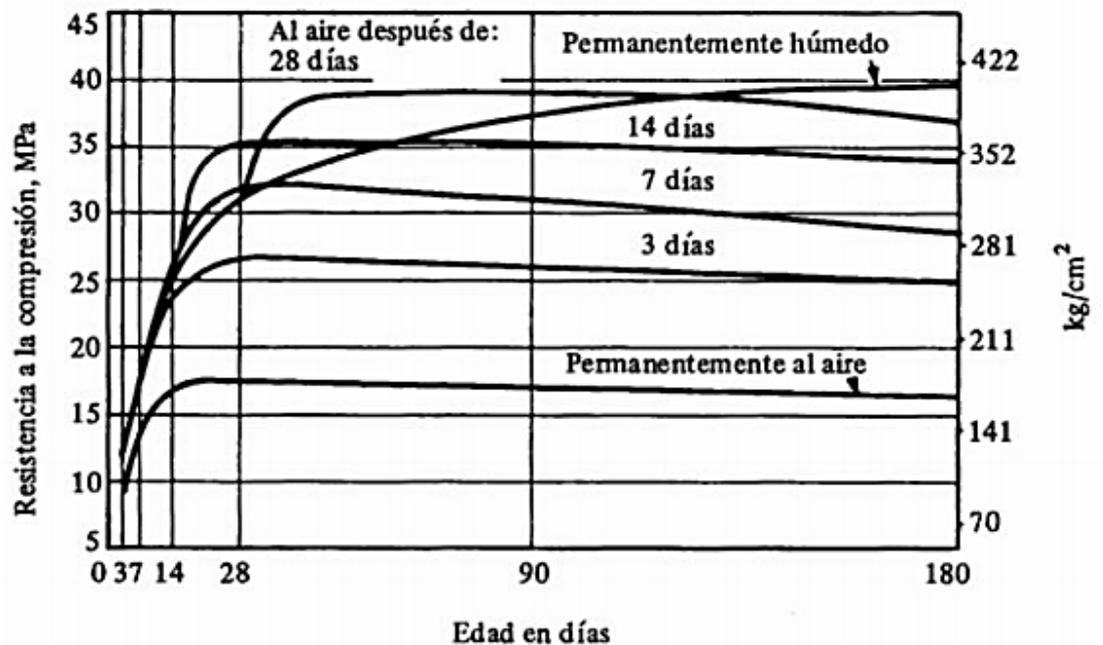
La pasta es el resultado de la combinación química del material cementante con el agua. Es la fase continua del concreto dado que siempre está unida con algo de ella misma a través de todo el conjunto de éste.

El agregado es la fase discontinua del concreto dado que sus diversas partículas no se encuentran unidas o en contacto unas con otras, sino que se encuentran separadas por espesores diferentes de pasta endurecida.

Hidratación y Tiempo de Curado: Rivva (2000), define como hidratación al proceso de reacción química del cemento en presencia del agua. La hidratación requiere de presencia de humedad, condiciones de curado favorables y tiempo.

Se define como tiempo de curado al periodo durante el cual el concreto es mantenido en condiciones de humedad y temperatura tales como para lograr la hidratación del cemento en la magnitud que se desea para alcanzar la resistencia seleccionada.

Figura 03: Curado vs Resistencia a la compresión



Fuente: Gonnerman y Shuman, 1928.

Porosidad de la Pasta: Rivva (2000), menciona que existen en la pasta cantidades variables de espacios vacíos, denominados poros, los cuales no contienen materia sólida, aunque, bajo determinadas circunstancias, algunos de ellos podrían estar parcial o totalmente llenos de agua. Los poros presentes en la pasta se clasifican en cuatro categorías definidas por el origen, tamaño promedio, o ubicación de ellos.

- a. Poros por aire atrapado.
- b. Poros por aire incorporado.
- c. Poros capilares.
- d. Poros gel.

a. Poros por aire atrapado: Durante el proceso de mezclado una pequeña cantidad de aire, del orden del 1%, es aportada por los materiales y queda atrapada en la masa de concreto, no siendo eliminada por los procesos de mezclado, colocación o compactación. Los espacios que este aire forma en la masa de concreto se conocen como poros por aire atrapado. Son parte inevitable de toda pasta.

b. Poros por aire incorporado: Fundamentalmente por razones de incremento en la durabilidad del concreto, por incremento en la protección de la pasta contra los procesos de congelación del agua en el interior de la misma, se puede incorporar en forma intencional, mediante el empleo de aditivos químicos, minúsculas burbujas de aire las cuales se conocen como poros por aire incorporado.

El principal inconveniente de la presencia de burbujas de aire en la mezcla de concreto es que éstas, al incrementar la porosidad, tienden a disminuir las resistencias mecánicas en un 5% por cada 1% de aire incorporado.

c. Poros capilares: se define como poros capilares a los espacios originales ocupados por el agua en el concreto fresco, los cuales en el proceso de hidratación del cemento no han sido ocupados por el gel.

Los poros capilares no pueden ser apreciados a simple vista, varían en perfil y forman un sistema, en muchos casos interconectado, distribuido al azar a través de la pasta. La importancia de los poros capilares radica en que, conforme aumenta su número: a. Disminuyen las resistencias mecánicas de la pasta endurecida, b. Aumenta la porosidad, permeabilidad y capacidad de absorción de la pasta y c. aumenta la vulnerabilidad de la pasta al ataque por acción de las bajas temperaturas sobre el concreto. Este último es de gran importancia dado que los poros capilares son los principales responsables de la vulnerabilidad de la pasta al ataque de las heladas debido a que están en capacidad de contener agua que puede congelarse.

d. Poros gel: durante el proceso de la formación del gel quedan atrapados dentro de éste, totalmente aislados unos de otros, así como del exterior, un conjunto de vacíos a los cuales se les conoce como poros gel. Estos poros se presentan en el gel en forma independiente de la relación agua-cemento y el grado de hidratación de la pasta, ocupando aproximadamente en 28% de la misma.

Porosidad de Agregado: Rivva (2000), normalmente éste es poroso y permeable, pudiendo variar el total de poros, de acuerdo a los diferentes tipos de rocas, entre el 0.3% y el 20%. La porosidad de los agregados naturales generalmente empleados en la preparación de concretos de peso normal se encuentra usualmente por debajo del 10% y casi siempre por debajo del 3%, en contraste con el 30% o más de la porosidad total de las pastas. Es lógico esperar, a partir de estos valores, que la permeabilidad de los agregados usualmente empleados sea mucho menor que la de la pasta.

Reacción agua-cemento: la importancia del agua resulta de gran magnitud, ya que ella y su relación con el cemento están altamente ligados a una gran cantidad de propiedades del material final que se obtendrá, en donde usualmente conforme más agua se adicione, aumenta la fluidez de la mezcla y, por lo tanto, su trabajabilidad y plasticidad, lo cual presenta grandes beneficios para la mano de obra; no obstante, también comienza a disminuir la resistencia debido al mayor volumen de espacios creados por el agua libre. Así, se puede afirmar que la resistencia del concreto depende altamente de la relación por peso entre el agua y el cemento.

Influencia de la relación agua-cemento: el total de concreto endurecido está determinado por la cantidad de agua utilizada con el cemento. A continuación, se presenta algunas ventajas que se obtienen al reducir el contenido de agua:

- Se incrementa la resistencia a la compresión y flexión.
- Tiene menor permeabilidad, por ende, mayor hermeticidad y menor absorción.
- Incrementa la resistencia al intemperismo.
- Logra mejor unión entre capas sucesivas, entre el concreto y el esfuerzo.
- Reducen las tendencias de agrietamiento por contracción.

Entre menos agua utilice, se tendrá mejor calidad de concreto, pero con vibración. Las mezclas más rígidas son las más económicas. Por lo tanto, el refuerzo del concreto por vibración permite una mejora en la calidad del concreto y en la economía.

Propiedades del concreto.

Concepto: Rivva (2000), en el análisis de las propiedades del concreto que ellas están íntimamente asociadas con las características y proporciones relativas de los materiales integrantes; que la calidad, cantidad y densidad de la pasta es determinante en las propiedades del concreto; y que la relación agua-cemento lo es sobre las características de la pasta.

Propiedades Fundamentales: Rivva (2000), menciona que las propiedades más importantes del concreto al estado no endurecido incluyen la trabajabilidad, consistencia, fluidez, cohesividad, contenido de aire, segregación, exudación, tiempo de fraguado, calor de hidratación y peso unitario. Mientras que las propiedades más importantes del concreto al estado endurecido incluyen las resistencias mecánicas, durabilidad, propiedades elásticas, cambios de volumen, impermeabilidad, resistencia al desgaste, resistencia a la cavitación, propiedades térmicas y acústicas y apariencia.

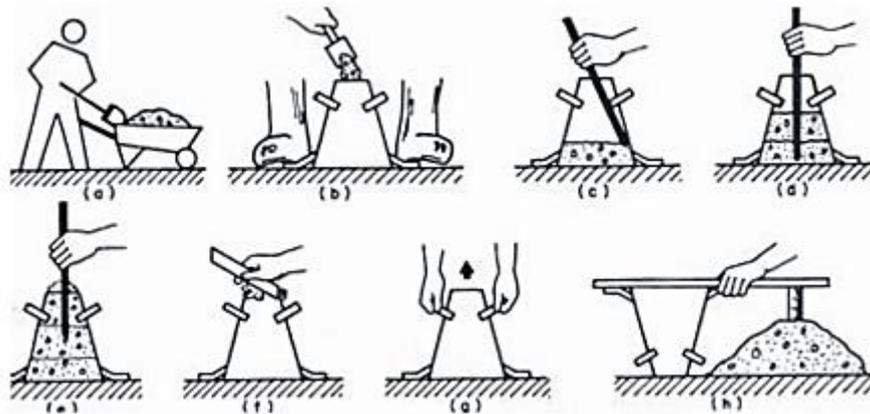
Propiedades del concreto fresco: se menciona así al concreto recién preparado y cuyo estado es plástico y manejable, el cual no se produce fraguado ni el endurecimiento y adopta la forma del encofrado respectivo.

a. Trabajabilidad: Rivva (2000), define a la trabajabilidad como la facilidad con la cual una cantidad determinada puede ser mezclada para formar el concreto, y luego, éste puede ser, para condiciones dadas de obra, manipulado, transportado y colocado con mínimo de trabajo y un máximo de homogeneidad.

Según la norma NTP 339.035 el ensayo en mención se denomina Asentamiento. Se mide el “Slump” o consistencia a través del cono de Abrams, ya que este permite la medición numérica a ésta propiedad del concreto, pero es algo limitado ya que esta prueba es más de uniformidad que trabajabilidad.

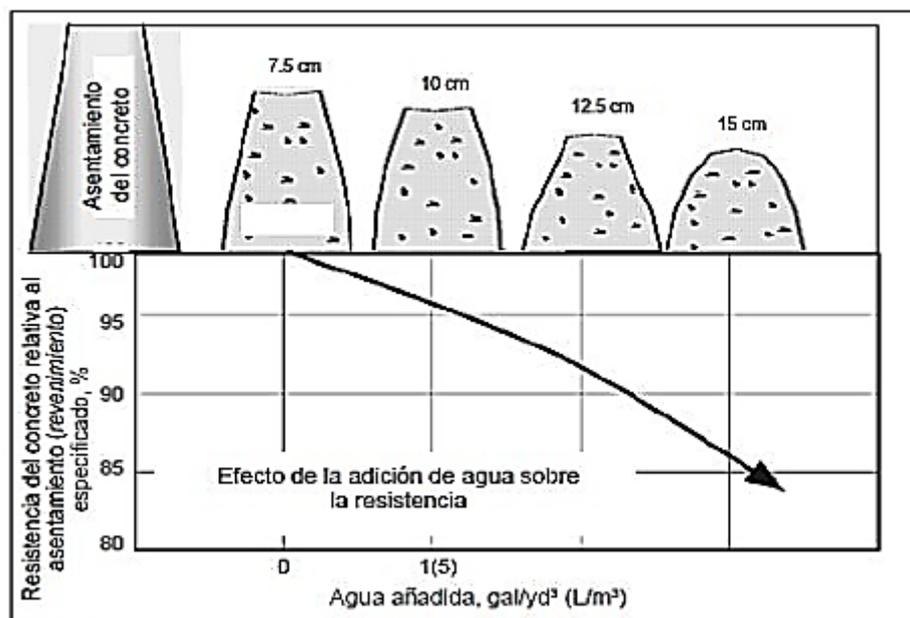
De acuerdo a esta prueba es que se aprueba o no el concreto fresco.

FIGURA 04: Metodología para determinar la consistencia del hormigón



Fuente: Centro Tecnológico Juan Minetti S.A.

Figura 05: Efecto de la adición de agua sobre el asentamiento y la resistencia del concreto



Fuente: <http://civilgeeks.com>, 2011.

Se han establecido 3 tipos de asentamientos característicos:

Normal o verdadero: Es propio de una mezcla rica y con una correcta cantidad de agua. El concreto no sufre grandes deformaciones, sus componentes permanecen unidos debido al cemento que los liga.

Corte: Producido por exceso de agua, la pasta pierde su poder adhesivo, causando asentamientos mayores y reduciendo el coeficiente de rozamiento.

Desplomado: Cuando el concreto tiene mucha agua y es pobre en arena, en lugar de asiento se produce rotura por derrumbamiento y a veces por corte.

- b. Consistencia o Fluidéz:** Rivva (2000), es una propiedad que define la humedad de la mezcla por el grado de fluidez de la misma; entendiéndose por ello que cuando más húmeda es la mezcla mayor será la facilidad con la que el concreto fluirá durante su colocación.

Usualmente la consistencia de una mezcla se define por el grado de asentamiento de la misma. Corresponden a los menores asentamientos a las mezclas más secas y los mayores a las consistencias fluidas.

- c. Segregación:** Rivva (2000), es definida como la descomposición mecánica del concreto fresco en sus partes constituyentes cuando el agregado grueso tiende a separarse del mortero.

Esta definición es entendible si se considera que el concreto es una mezcla de materiales de diferentes tamaños y gravedades específicas, por lo que se generan al interior del mismo fuerzas las cuales tienden a separar los materiales componentes cuando la mezcla aún no ha endurecido. El resultado de la acción de estas fuerzas es definido como segregación.

- d. **Exudación:** Rivva (2000), es definida como la elevación de una parte del agua de la mezcla hacia la superficie, generalmente debido a la sedimentación de los sólidos. El proceso se inicia momentos después que el concreto ha sido colocado y consolidado en los encofrados y continúa hasta que se inicia el fraguado de la mezcla, se obtiene máxima consolidación de sólidos, o se produce la ligazón de las partículas.

- e. **Cohesividad:** Rivva (2000), lo define como aquella propiedad del concreto fresco gracias a la cual es posible controlar el peligro de segregación durante la etapa de colocación de la mezcla, al mismo tiempo que contribuye a prevenir la aspereza de la misma y facilitar su manejo durante el proceso de compactación del concreto.

Propiedades del concreto endurecido

- a. **Resistencia:** Rivva (2000), es el máximo esfuerzo que puede ser soportado por el concreto sin romperse. La resistencia en compresión se utiliza como índice de la calidad del concreto. En pavimentos suele utilizarse la resistencia en flexión. La resistencia al corte no se utiliza.

- b. **Módulo de elasticidad:** Rivva (2000), el módulo de elasticidad del concreto depende del módulo de elasticidad y reacción de Poisson del agregado. Tanto en compresión como en tensión la curva esfuerzo-deformación para las rocas tiene una relación prácticamente lineal, indicando que el agregado es razonablemente elástico.

Agua

Generalidades del agua.

El agua presente en la mezcla del concreto reacciona únicamente con el material cementante para lograr:

- a. La formación de gel.

- b. Permite que el conjunto de la masa adquiera las propiedades que:
 - En estado no endurecido faciliten una adecuada manipulación y colocación de la misma.
 - En estado endurecido la conviertan en un producto de las propiedades y características deseadas.

Como requisito de carácter general y sin que ello implique la realización de ensayos que permitan verificar su calidad. Se podrá emplear como aguas de mezclado aquellas que se consideren potables, o las que por experiencia o se conozca que pueden ser utilizadas en la preparación del concreto.

Requisitos de calidad

El agua que ha de ser empleada en la preparación del concreto deberá ser de preferencia potable. El agua deberá estar libre de azúcares o sus derivados. Igualmente lo estará de sales de potasio o de sodio. La selección de las propiedades de la mezcla de concreto se basará en resultados en los que se ha utilizado en la preparación del concreto, agua de la fuente elegida.

Para la preparación y curado del concreto, aquellas aguas cuyas propiedades y contenidos de sustancias disueltas están comprendidos dentro de los siguientes límites:

- a. El contenido máximo de materia orgánica, expresada en oxígeno consumido, será de 3mg/l (3ppm).
- b. El contenido de residuo insoluble no será mayor de 5 gr/l (5000 ppm).
- c. El pH estará comprendido entre 5.5 y 8.0
- d. El contenido de sulfatos, expresado como ion SO_4 , será menor de 0.6 gr/l (600 ppm).
- e. El contenido de cloruros, expresado como ion Cl, será menor de 1 gr/l (1000 ppm)
- f. El contenido de carbonos y bicarbonatos alcalinos (alcalinidad total) expresada en NaHCO_3 , será menor de 1 gr/l (1000 ppm)

- g. Si la variación de color es un requisito que se desea controlar, el contenido máximo de fierro, expresado en ion férrico, será de 1 ppm.

El agua deberá estar libre de azúcares o sus derivados. Igualmente lo estará de sales de potasio o de sodio.

2.2.9. Concepto de Concreto Premezclado:

Si en vez de mezclar y dosificar el concreto en la obra, una planta central lo entrega listo para su colocación, se dice que este hormigón es "concreto premezclado". (Rivera, 2013).

Concreto fabricado y entregado al comprador en un estado fresco. (NTP 339.114, 2016).

Es el concreto que se dosifica en planta, que puede ser mezclado en la misma o en camiones mezcladores y que es transportado a obra. (Norma Técnica E.060 "Concreto Armado", 2009).

2.2.10. Dosificación Concreto Premezclado:

El concreto premezclado al ser un producto industrializado está obligado a cumplir con las indicaciones de la norma ASTM C-94, NTP. 339.114, Este tipo de concreto es elaborado teniendo en cuenta las propiedades y características de sus componentes, así como de la obra (información proporcionada por el cliente), se rige por un previo diseño, las proporciones son realizadas en planta 84 dosificadora, por pesos (siendo este método más preciso), el mezclado se realiza en camiones mezcladores "mixer", en los mismos que es transportado a obra. (Guevara, 2014).

2.2.11. Resistencia a la Compresión:

La resistencia a la compresión se puede definir como la máxima resistencia medida de un espécimen de concreto a carga axial. Generalmente se expresa en kilogramos por centímetro cuadrado (kg/cm²) a una edad de 28 días y se le designa con el símbolo f'c. (Palacios, 2017).

La resistencia es el máximo esfuerzo que puede ser soportado por el concreto sin romperse. La resistencia en compresión se utiliza como índice de la calidad de concreto. En pavimentos suele utilizarse la resistencia en flexión. La resistencia al corte no se utiliza. (Rivva, 2000).

2.2.12. Consistencia o Fluidéz:

La consistencia es una propiedad que define la humedad de la mezcla por el grado de fluidéz de la misma; entendiéndose por ello que cuando más húmeda es la mezcla mayor será la facilidad con la que el concreto fluirá durante su colocación. (Rivva, 2000).

Usualmente la consistencia de una mezcla se define por el grado de asentamiento de la misma. Corresponden los menores asentamientos a las mezclas más secas y los mayores a las consistencias fluidas. (Rivva, 2000).

2.2.13. Método Inductivo:

Consiste en crear enunciados a partir de la experiencia comenzando con la observación de un fenómeno y revisando repetidamente fenómenos comparables. (Ibanez y Egoscozábal, 2008).

2.2.14. Observación directa:

Es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis. (Alfaro, 2012).

2.2.15. IBM SPSS v.21:

Realizar investigaciones en algunos casos es de interés conocer la relación entre las variables (tipo de correlación), empleando el programa estadístico SPSS para la obtención de pruebas estadísticas como el t-studen, spearman, chi cuadrado y medidas de tendencias central que facilitan la interpretación generando gráficos, tablas y otros que permitan describir el fenómeno en estudio. (Reguart, Villà y Torrado. 2018)

2.2.16. Proyecto Masificación del Uso del Gas Natural a Nivel Nacional –

Concesión Norte:

El proyecto de masificación está conformado por un sistema de distribución de gas natural que comprende: Transporte terrestre del gas natural en estado líquido, desde la Planta Pampa Melchorita hasta las ciudades por abastecer. Regasificación en cada “estación reguladora y de medición”. Suministro del gas natural al usuario final a través de redes de ductos.

Se consolida a partir del desarrollo de los gasoductos a través de transporte de Gas Natural Comprimido y/o Gas Natural Licuado y el desarrollo inicial de las redes de distribución en las ciudades de Chimbote, Trujillo, Huaraz, Cajamarca, Chiclayo, Lambayeque y Pacasmayo.

2.3. Términos Básicos:

Pavimento: Es una estructura de varias capas construida sobre la subrasante del camino para resistir y distribuir esfuerzos originados por los vehículos y mejorar las condiciones de seguridad y comodidad para el tránsito. Por lo general, está conformada por capa de rodadura, base y subbase. (Ministerio de Economía y Finanzas, 2015).

Pavimento Rígido: Conformados por losa de concreto de cemento hidráulico y una subbase granular para uniformizar las características de cimentación de la losa. (Ministerio de Economía y Finanzas, 2015).

Concreto: Mezcla de cemento Portland o cualquier otro cemento hidráulico, agregado fino, agregado grueso y agua, con o sin aditivos. (NTP E060, 2009).

Concreto Premezclado: Es el concreto que se dosifica en planta, que puede ser mezclado en la misma o en camiones mezcladores y que es transportado a obra. (NTP E060, 2009).

Compresión: El método consiste en aplicar una carga de compresión axial a los cilindros moldeados a una velocidad normalizada en un rango prescrito mientras ocurre la falla. (NTP 339034).

CAPÍTULO III. PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis General

La resistencia a compresión del concreto premezclado $f'c=210$ kg/cm² del proyecto “Masificación del Gas Natural a Nivel Nacional – Concesión Norte” perteneciente a los barrios Chotapaccha y San José de la ciudad de Cajamarca es 10 % mayor que la del concreto de diseño.

3.2. Definición de Variables

- Resistencia del concreto premezclado $f'c=210$ kg/cm² de diseño.
- Resistencia a compresión axial del concreto de obra.

3.3. Operacionalización de Variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	SUB VARIABLE O DIMENSIÓN	INDICADOR	ÍNDICE/ITEM
Resistencia del concreto premezclado $f'c=210$ kg/cm ² de diseño.	El método consiste en aplicar una carga de compresión axial a los cilindros moldeados a una velocidad normalizada en un rango prescrito mientras ocurre la falla. (NTP 339034).	Cemento. Agregados. Aditivo. Agua.	Diseño de mezclas.	kg/cm ²
Resistencia a compresión axial del concreto de obra.	El método consiste en aplicar una carga de compresión axial a los cilindros moldeados a una velocidad normalizada en un rango prescrito mientras ocurre la falla. (NTP 339034).	Cemento. Agregados. Aditivo. Agua.	$f'c$ Real de los ensayos a los 7 y 28 días.	kg/cm ²

Fuente: Elaboración Propia

3.4. Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES	POBLACIÓN Y MUESTRA	TECNICAS E INSTRUMENTOS
¿Cuál es la resistencia del concreto premezclado de $f'c=210$ kg/cm ² utilizado en las reposiciones de pavimento comparando el diseño de mezclas con el concreto entregado en obra del proyecto "Masificación del Uso del Gas Natural a Nivel Nacional – Concesión Norte" perteneciente a los barrios Chontapaccha y San José de la ciudad de Cajamarca?	<p>Objetivo general</p> <ul style="list-style-type: none"> Evaluar la resistencia del concreto premezclado $f'c=210$ kg/cm² del proyecto "Masificación del Gas natural a Nivel Nacional – Concesión Norte" perteneciente a los barrios Chontapaccha y San José de la ciudad de Cajamarca puesto en obra, respecto al diseño de mezclas. <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> Verificar la resistencia a la compresión del Concreto premezclado puesto en obra. Verificar la resistencia del diseño de mezclas $f'c=210$ kg/cm² del proyecto "Masificación del Gas natural a Nivel Nacional – Concesión Norte" perteneciente a los barrios Chontapaccha y San José de la ciudad de Cajamarca, a los 7 y 28 días. Verificar la consistencia del concreto de las respectivas muestras seleccionadas. 	La resistencia a compresión del concreto premezclado $f'c=210$ kg/cm ² del proyecto "Masificación del Gas Natural a Nivel Nacional – Concesión Norte" perteneciente a los barrios Chotapaccha y San José de la ciudad de Cajamarca es 10 % mayor que la del concreto de diseño.	<ul style="list-style-type: none"> Resistencia del concreto premezclado o $f'c=210$ kg/cm² de diseño. Resistencia a compresión axial del concreto de obra. 	<ul style="list-style-type: none"> Diseño de mezclas. $f'c$ Real de los ensayos a los 7 y 28 días. 	<p>La población de estudio para la presente investigación comprendió todo el concreto premezclado del proyecto integral "Masificación del Gas Natural a Nivel Nacional – Concesión Norte" de la ciudad de Cajamarca.</p> <p>La muestra seleccionada para la presente investigación fue por punto de control, de acuerdo al programa de reposición, quedando en seleccionar 33 puntos de control con 04 probetas en cada punto, siendo esta parte del barrio Chontapaccha y parte del barrio San José de la ciudad de Cajamarca.</p>	<p>Técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Observación Directa. Revisión Documental. Análisis Documental. <p>Instrumentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Libros, revistas, paiper, memorias, anuarios, reglamentos, normas etc. Fichas de control y certificados. Programa IBM SPSS v.21.

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO IV. MARCO METODOLÓGICO

4.1. Ubicación geográfica

La presente investigación se desarrollará en la ciudad de Cajamarca distrito de Cajamarca.

Figura 06. Ubicación política del departamento de Cajamarca



Fuente: Valderrama, 2005.

Figura 07. Ubicación política de la provincia de Cajamarca

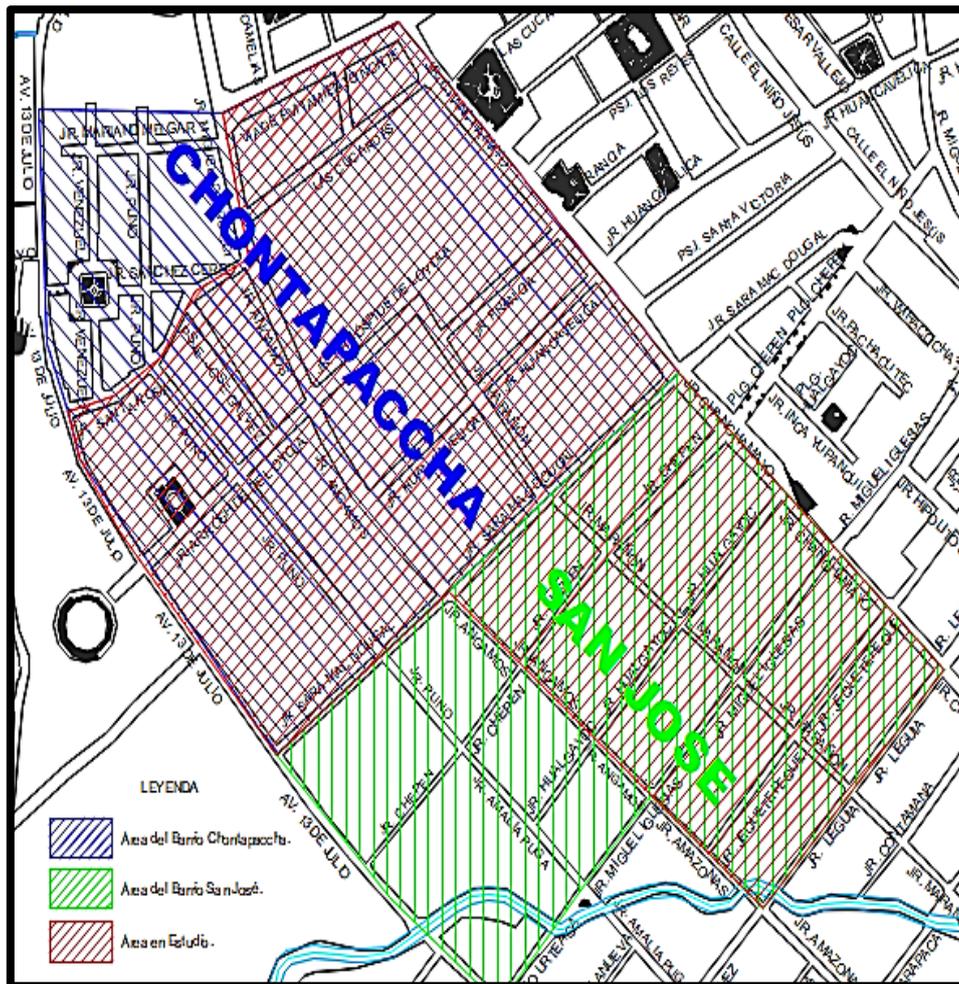


Fuente: Valderrama, 2005.

4.1.1. Límites del proyecto

El estudio está delimitado por el Jr. Santa Rosa, Jr. Angamos, Vía de Evitamiento Norte, Jr. Chanchamayo, Jr. Sara Macdougall y Jr. 13 de Julio pertenecientes al barrio Chontapaccha y Jr. Sara Macdougall, Jr. Chanchamayo, Jr. Leguía y Jr. Angamos pertenecientes al barrio San José; se anexa el área de la zona en estudio.

Figura 08. Asignación de proyecto en la ciudad de Cajamarca.



Fuente: Elaboración propia.

4.1.2. Clima

El clima es templado, seco y soleado en el día y frío en la noche. Las precipitaciones se dan de diciembre a marzo y se presentan con el fenómeno del Niño en forma cíclica, que es un fenómeno climatológico del norte peruano tropical. Su temperatura media máxima media 21 °C y mínima media: 6 °C. Por

la cercanía al Ecuador y por ser una ciudad ubicada en piso térmico bajo, tiene un invierno suave y un verano caluroso y lluvioso en febrero.

4.2. Tipo, Nivel, Diseño y Método de Investigación

Tipo según el propósito: Aplicada conocimiento científico se usa para fines aplicativos a la ingeniería, usando la ciencia aplicada.

Según el Nivel: Descriptivo correlacional, pues evalúa probetas de concreto obtenidas de la realidad de la ejecución de la obra y las compara con las del diseño de mezclas.

Según el periodo de ejecución: es transversal, pues se tomarán las muestras y pruebas en un tiempo de periodo corto.

Método de Investigación: Cuantitativo pues utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente confiando en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento de las probetas de control.

Según el Ámbito: No experimental o de campo, pues se evaluarán las probetas tal como se las recibieron de la planta de concreto premezclado para su evaluación y control sin manipulación de variables.

4.2.1 Diseño de la Investigación.

El diseño fue cuantitativo y preexperimental, pues no se manipulan variables, sino se evalúan tal como están en obra.

El presente trabajo de investigación consiste en el muestro y elaboración de probetas de concreto premezclado; eligiendo 04 muestras se elaboraron probetas de 15x30 cm por punto de control a criterio del investigador para luego ensayarlas a compresión uniaxial a los 7 y 28 días en el laboratorio Guersan Ingenieros SRL, debido a que no encontrábamos en la pandemia y el laboratorio de la UNC estaba cerrado, por lo que los resultados son válidos para el área donde fue utilizado el concreto premezclado.

Ha sido conveniente la selección de 33 puntos de control, las cuales se han determinado por día de vaciado de las reposiciones de concreto, las cuales detallaremos en el Anexo 04.

La investigación permitió la verificación de la resistencia del concreto premezclado que se usó en las diferentes zonas de reposición; en lo que respecta a la resistencia a la compresión, se usaron probetas estándar de 15 x 30 cm ensayándolas a los 7 y 28 días y respecto al control del asentamiento se logró encontrar el grado de trabajabilidad de la mezcla en la reposición de la losa de concreto en la pavimentación urbana.

Se registró las probetas obtenidas en obra identificando dirección y fecha; se revisaron los resultados obtenidos al ensayar las probetas elaboradas a los 7 y 28 días ya seleccionadas durante la llegada del camión mixer, distribuidas durante la reposición del pavimento; siendo las probetas de concreto premezclado ya ensayadas en la máquina a compresión axial (Prensa Hidráulica, (Anexo 02), se registró su resistencia de todas las probetas recolectadas, dicha información se encuentra plasmada en los certificados de ensayos a compresión que se encuentran en el Anexo 03.

4.3. Métodos de investigación.

El método utilizado en la presente investigación fue el método inductivo, ya que verificaremos la resistencia del concreto puesto en obra en diferentes sectores y usando la estadística generalizaremos la resistencia promedio, para compararla con la resistencia de diseño.

4.4. Población, muestra, unidad de análisis y unidades de observación

4.4.1. Población:

La población de estudio para la presente investigación comprendió todo el concreto premezclado del proyecto integral “Masificación del Gas Natural a Nivel Nacional – Concesión Norte” de la ciudad de Cajamarca.

4.4.2. Muestra:

La muestra seleccionada para la presente investigación fue por punto de control, de acuerdo al programa de reposición, quedando en seleccionar 33 puntos de control con 04 probetas en cada punto, siendo esta parte del barrio Chontapaccha y parte del barrio San José de la ciudad de Cajamarca.

4.4.3. Unidad de análisis:

Evaluación de la resistencia del concreto premezclado de $f'c=210$ kg/cm².

4.4.4. Unidad de observación:

Los especímenes de concreto premezclado de 15 x 30 cm, seleccionadas al azar de las tandas llegadas a obra.

4.5. Técnicas e instrumentos de recopilación de información

4.5.1. Técnica

- La observación directa pues los datos se obtienen de los ensayos a compresión axial.
- Revisión Documental en la que se realiza a través de la consulta de documentos.
- Análisis documental, porque evaluamos las fichas de los ensayos de las probetas de cada punto de control.

Los resultados de las probetas de concreto las obtuvimos a través de certificados de resistencia a compresión emitidos por el laboratorio Guersan Ingenieros S.R.L., que consiste en la obtención del esfuerzo a la rotura de las probetas elaboradas por día de vaciado, estos resultados se detallan en el Anexo 03.

4.5.2. Instrumento.

Los instrumentos serán:

Para la observación directa las fichas de control de laboratorio durante los ensayos.

- Libros, revistas, paiper, memorias, anuarios, reglamentos, normas etc.

Para la revisión documental se usaron las normas de concreto y las Guías de ensayo de laboratorio para compresión axial.

- Fichas de control y certificados.

Se utilizó el programa IBM SPSS v.21 ya que es un software que nos ayuda en el análisis estadístico y es recomendado para este tipo de estudios.

4.6. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información

Se empleó la estadística descriptiva como técnica de proceso de datos recopilados en obra, en la cual se emplearon tablas, gráficos y parámetros estadísticos como las medidas de tendencia central como media, moda, desviación estándar, etc. para interpretar los resultados obtenidos de las probetas en campo en las que se verificó que estos valores estén dentro del rango tolerables de la norma para un concreto de $f'c=210$ kg/cm² y resultados de la prueba de asentamiento encontrando características como la trabajabilidad del mismo.

Para el desarrollo del análisis de resultados, se trabajó en base al siguiente cuadro, en la que se muestra: la prueba estadística a elegir según las variables en estudio y al diseño de investigación se presenta la siguiente tabla:

Tabla 06. Elección de prueba estadística

Prueba estadística de acuerdo con los objetivos del estudio y escala de medición de las variables			
Objetivos del estudio	Variables y distribución	Tipo de muestra	Prueba recomendada
Comparar 2 promedios	Cuantitativa, distribución normal	Muestras relacionadas	T de Student
		Muestras independientes	T de Student
	Cuantitativas discontinuas y continuas sin distribución normal	Muestras relacionadas	Wilcoxon
		Muestras independientes	U Mann Whitney
Comparar 3 ≥ grupos promedios	Cuantitativa, distribución normal	Muestras relacionadas	Análisis de varianza (ANOVA) de 2 vías ANOVA de una vía
		Muestras independientes	
	Cuantitativas discontinuas y continuas sin distribución normal	Muestras relacionadas	Friedman
		Muestras independientes	Kruskal-Wallis
Comparar 2 grupos	Cualitativas nominales y ordinales	Muestras relacionadas	McNemar
		Muestras independientes	Chi-cuadrada*
Comparar 3 ≥ grupos	Cualitativas nominales y ordinales	Muestras relacionadas	Q de C cham
		Muestras independientes	Chi cuadrada
Correlación de 2 variables	Cuantitativas, distribución normal	Muestras independientes	Coefficiente de correlación de Pearson
	Cuantitativas discontinuas y continuas sin distribución normal	Muestras independientes	Coefficiente de correlación de Spearman

*Usar prueba exacta de Fisher si algún grupo tiene valor <5.

Fuente: Adaptada de Flores, Miranda y Villasis (2017).

Para la presente investigación de acuerdo con los criterios propuestos por los autores Flores, Miranda y Villasis (2017) que se aprecian en la tabla 06, de acuerdo a las variables en estudio y al diseño de investigación, el tema de tesis desarrollado le correspondió la prueba estadística T de Student.

Del mismo modo Reguant Vilá y Torrado (2018), en su artículo científico sugiere el empleo de Sftware SPSS Statistcis V21, empleado por investigadores en diversas ramas de estudio, donde recomiendan el empleo de este programa ya que sirve para realizar una amplia gama de análisis estadísticos, como la estadística descriptiva como medias, frecuencias, etc., estadísticas bivariadas como varianza, prueba t, etc., regresiones, análisis de factores y representaciones gráficas; además de programas como el Microsoft Word y Excel respectivamente para gráficos, tablas e informe de tesis.

4.7. Equipos y material:

- Equipos:
 - Compresión Uniaxial:
Moldes de 15x30 cm.
Prensa Hidráulica.
 - Consistencia (Slump)
Cono de Abrams.
Placa metálica.
Varilla de 5/8".
Cuchara.
Wincha.
- Material: Concreto premezclado.

CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Presentación de resultados

Los ensayos a compresión se desarrollaron acorde con la norma ASTM C 39M – 2020 y presentan los siguientes resultados:

Tabla 07: Resultados de resistencia a compresión a los 7 días.

FECHA DE ELABORACIÓN	DIRECCIÓN	FECHA A LOS 7 Días 2 Probetas	f'c (kg/cm ²) a los 7 días Min = 115.50, Max = 147.00			
			f'c 1	%	f'c 2	%
5/02/2020	Jr. Puno, Psj. José Galvez, Jr. Arrospide de Loyola	12/02/2020	163.29	77.76	171.14	81.50
6/02/2020	Psj. José Galvez, Jr. Arrospide de Loyola.	13/02/2020	165.04	78.59	168.19	80.09
7/02/2020	Jr. Arrospide de Loyola. Jr. 13 de Julio.	14/02/2020	165.75	78.93	169.54	80.73
11/02/2020	Jr. Santa Rosa.	18/02/2020	166.44	79.26	173.63	82.68
12/02/2020	Jr. Santa Rosa.	19/02/2020	160.01	76.20	165.16	78.65
13/02/2020	Jr. Arrospide de Loyola.	20/02/2020	158.70	75.57	163.87	78.03
14/02/2020	Jr. Santa Rosa.	21/02/2020	166.62	79.34	169.75	80.83
17/02/2020	Jr. Puno.	24/02/2020	158.81	75.62	165.00	78.57
19/02/2020	Jr. Puno.	26/02/2020	158.68	75.56	164.70	78.43
20/02/2020	Jr. Sara Mac Dougal.	27/02/2020	158.97	75.70	166.35	79.21
7/08/2020	Jr. Sara Mac Dougal.	14/08/2020	148.23	70.59	154.53	73.59
8/08/2020	Jr. Sara Mac Dougal, Jr. Chepen.	15/08/2020	158.07	75.27	160.82	76.58
10/08/2020	Jr. Chepen, Jr. Puno.	17/08/2020	155.19	73.90	167.71	79.86
11/08/2020	Jr. Chepen, Jr. Sara Mac Dougal.	18/08/2020	170.04	80.97	158.38	75.42
12/08/2020	Jr. Angamos.	19/08/2020	161.26	76.79	164.11	78.15
14/08/2020	Jr. Angamos.	21/08/2020	152.68	72.70	159.89	76.14
17/08/2020	Jr. Angamos.	24/08/2020	156.92	74.72	161.86	77.08
18/08/2020	Jr. Angamos.	25/08/2020	154.58	73.61	145.19	69.14
19/08/2020	Jr. Angamos.	26/08/2020	154.80	73.71	163.45	77.83
24/08/2020	Jr. Angamos, Jr. Chepen.	31/08/2020	204.22	97.25	194.89	92.80
26/08/2020	Jr. Francia.	2/09/2020	227.72	108.44	218.45	104.02
27/08/2020	Jr. Marañón, Jr. Huancavelica, Jr. Chepen.	3/09/2020	162.99	77.61	154.90	73.76
28/08/2020	Jr. Francia, Jr. Marañón, Jr. Arrospide de Loyola.	4/09/2020	164.17	78.18	157.31	74.91
31/08/2020	Jr. Arrospide de Loyola, Jr. Marañón, Jr. Huancavelica.	7/09/2020	161.69	77.00	157.22	74.87
1/09/2020	Jr. Huancavelica.	8/09/2020	147.51	70.24	142.79	68.00
2/09/2020	Cl. Las Cucardas.	9/09/2020	163.43	77.82	168.57	80.27
3/09/2020	Jr. Huancavelica.	10/09/2020	224.47	106.89	212.58	101.23
4/09/2020	Jr. Sara Mac Dougal.	11/09/2020	209.14	99.59	200.55	95.50
7/09/2020	Jr. Sara Mac Dougal.	14/09/2020	175.40	83.52	164.84	78.50
8/09/2020	Jr. Angamos.	15/09/2020	175.08	83.37	165.07	78.60
9/09/2020	Jr. Angamos.	16/09/2020	227.73	108.44	222.28	105.85
10/09/2020	Jr. Angamos.	17/09/2020	179.34	85.40	168.57	80.27
11/09/2020	Jr. Sara Mac Dougal, Jr. Marañón.	18/09/2020	178.34	84.92	168.62	80.30

Fuente: Elaboración Propia.

De la tabla N° 07 se presenta los resultados obtenidos de las probetas cilíndricas tomadas de los despachos de concreto premezclado insitu la cual se obtuvo que el rango de variación de la resistencia a la compresión para la muestra f'c1 mínimo es de 147.51 kg/cm² y máximo de 227.73 kg/cm²; del mismo modo los rangos para la muestra f'c2 mínimo es 142.79 kg/cm² y el máximo 222.28 kg/cm², estos son ensayos realizados a la edad de 7 días. Anexo 02.

Tabla 08: Resultados de resistencia a la compresión a los 28 días.

FECHA DE ELABORACIÓN	DIRECCIÓN	FECHA A LOS 28 Días 2 Probetas	f'c (kg/cm ²) a los 28 días Min = 210.00, Max = 241.50			
			f'c 3	%	f'c 4	%
5/02/2020	Jr. Puno, Psj. José Galvez, Jr. Arrospeide de Loyola	4/03/2020	224.36	106.84	232.67	110.80
6/02/2020	Psj. José Galvez, Jr. Arrospeide de Loyola.	5/03/2020	219.97	104.75	234.52	111.68
7/02/2020	Jr. Arrospeide de Loyola. Jr. 13 de Julio.	6/03/2020	225.76	107.50	236.75	112.74
11/02/2020	Jr. Santa Rosa.	10/03/2020	228.92	109.01	237.39	113.04
12/02/2020	Jr. Santa Rosa.	11/03/2020	222.38	105.90	233.93	111.40
13/02/2020	Jr. Arrospeide de Loyola.	12/03/2020	224.08	106.70	229.87	109.46
14/02/2020	Jr. Santa Rosa.	13/03/2020	229.53	109.30	234.66	111.74
17/02/2020	Jr. Puno.	16/03/2020	223.76	106.55	230.45	109.74
19/02/2020	Jr. Puno.	18/03/2020	223.07	106.22	236.15	112.45
20/02/2020	Jr. Sara Mac Dougal.	19/03/2020	223.39	106.38	230.85	109.93
7/08/2020	Jr. Sara Mac Dougal.	4/09/2020	224.88	107.09	234.19	111.52
8/08/2020	Jr. Sara Mac Dougal, Jr. Chepen.	5/09/2020	224.79	107.04	233.57	111.22
10/08/2020	Jr. Chepen, Jr. Puno.	7/09/2020	224.57	106.94	232.81	110.86
11/08/2020	Jr. Chepen, Jr. Sara Mac Dougal.	8/09/2020	238.86	113.74	223.81	106.58
12/08/2020	Jr. Angamos.	9/09/2020	217.92	103.77	225.00	107.14
14/08/2020	Jr. Angamos.	11/09/2020	219.16	104.36	226.31	107.77
17/08/2020	Jr. Angamos.	14/09/2020	219.08	104.32	228.10	108.62
18/08/2020	Jr. Angamos.	15/09/2020	221.71	105.58	214.89	102.33
19/08/2020	Jr. Angamos.	16/09/2020	222.66	106.03	230.63	109.82
24/08/2020	Jr. Angamos, Jr. Chepen.	21/09/2020	299.20	142.48	283.06	134.79
26/08/2020	Jr. Francia.	23/09/2020	351.22	167.25	331.14	157.69
27/08/2020	Jr. Marañón, Jr. Huancavelica, Jr. Chepen.	24/09/2020	239.45	114.02	227.43	108.30
28/08/2020	Jr. Francia, Jr. Marañón, Jr. Arrospeide de Loyola.	25/09/2020	235.68	112.23	223.64	106.50
31/08/2020	Jr. Arrospeide de Loyola, Jr. Marañón, Jr. Huancavelica.	28/09/2020	231.42	110.20	225.18	107.23
1/09/2020	Jr. Huancavelica.	29/09/2020	234.06	111.46	219.51	104.53
2/09/2020	Cl. Las Cucardas.	30/09/2020	235.01	111.91	239.58	114.09
3/09/2020	Jr. Huancavelica.	1/10/2020	293.63	139.82	275.23	131.06
4/09/2020	Jr. Sara Mac Dougal.	2/10/2020	273.50	130.24	265.08	126.23
7/09/2020	Jr. Sara Mac Dougal.	5/10/2020	249.98	119.04	238.47	113.56
8/09/2020	Jr. Angamos.	6/10/2020	253.98	120.94	244.35	116.36
9/09/2020	Jr. Angamos.	7/10/2020	335.43	159.73	320.96	152.84
10/09/2020	Jr. Angamos.	8/10/2020	259.07	123.37	238.79	113.71
11/09/2020	Jr. Sara Mac Dougal, Jr. Marañón.	9/10/2020	255.23	121.54	245.06	116.70

Fuente: Elaboración Propia.

De la tabla N° 08, se presenta los resultados obtenidos de las probetas cilíndricas tomadas de los despachos de concreto premezclado insitu la cual se obtuvo que el rango de variación de la resistencia a la compresión para la muestra $f'c3$ mínimo es de 217.92 kg/cm² y máximo de 351.22 kg/cm²; del mismo modo los rangos para la muestra $f'c4$ mínimo es 214.89 kg/cm² y el máximo 331.14 kg/cm², estos son ensayos realizados a la edad de 28 días. Ver Anexo 02.

Tabla 09: Resultados del ensayo a consistencia.

FECHA DE ELABORACIÓN	DIRECCIÓN	SLUMPS (Pulg)
5/02/2020	Jr. Puno, Psj. José Galvez, Jr. Arrospide de Loyola	3.50
6/02/2020	Psj. José Galvez, Jr. Arrospide de Loyola.	3.25
7/02/2020	Jr. Arrospide de Loyola. Jr. 13 de Julio.	3.00
11/02/2020	Jr. Santa Rosa.	3.00
12/02/2020	Jr. Santa Rosa.	3.05
13/02/2020	Jr. Arrospide de Loyola.	3.75
14/02/2020	Jr. Santa Rosa.	3.75
17/02/2020	Jr. Puno.	3.80
19/02/2020	Jr. Puno.	3.50
20/02/2020	Jr. Sara Mac Dougal.	3.25
7/08/2020	Jr. Sara Mac Dougal.	1.80
8/08/2020	Jr. Sara Mac Dougal, Jr. Chepen.	3.00
10/08/2020	Jr. Chepen, Jr. Puno.	3.00
11/08/2020	Jr. Chepen, Jr. Sara Mac Dougal.	2.25
12/08/2020	Jr. Angamos.	3.50
14/08/2020	Jr. Angamos.	2.75
17/08/2020	Jr. Angamos.	2.75
18/08/2020	Jr. Angamos.	3.50
19/08/2020	Jr. Angamos.	3.50
24/08/2020	Jr. Angamos, Jr. Chepen.	3.25
26/08/2020	Jr. Francia.	2.50
27/08/2020	Jr. Marañón, Jr. Huancavelica, Jr. Chepen.	3.00
28/08/2020	Jr. Francia, Jr. Marañón, Jr. Arrospide de Loyola.	3.50
31/08/2020	Jr. Arrospide de Loyola, Jr. Marañón, Jr. Huancavelica.	3.50
1/09/2020	Jr. Huancavelica.	3.25
2/09/2020	Cl. Las Cucardas.	4.00
3/09/2020	Jr. Huancavelica.	3.75
4/09/2020	Jr. Sara Mac Dougal.	3.75
7/09/2020	Jr. Sara Mac Dougal.	4.00
8/09/2020	Jr. Angamos.	3.25
9/09/2020	Jr. Angamos.	3.00
10/09/2020	Jr. Angamos.	4.25
11/09/2020	Jr. Sara Mac Dougal, Jr. Marañón.	3.75

Fuente: Elaboración Propia.

De la tabla N° 9 se obtuvo los resultados para el asentamiento por cada despacho de concreto premezclado, las cuales obtenemos un mínimo de 1.80 pulgadas y un máximo de 4.00 pulgadas.

5.2. Tratamiento estadístico

5.2.1. Prueba de normalidad de variables

Tabla N°10 Tabla de Prueba de Normalidad de los testigos

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
FC1	0.271	33	0.000	0.751	33	0.000
FC2	0.294	33	0.000	0.780	33	0.000
FC3	0.265	33	0.000	0.699	33	0.000
FC4	0.315	33	0.000	0.676	33	0.000
SLUMP	0.527	33	0.000	0.339	33	0.000

Figura N°09 Línea de Tendencia – Prueba Normalidad

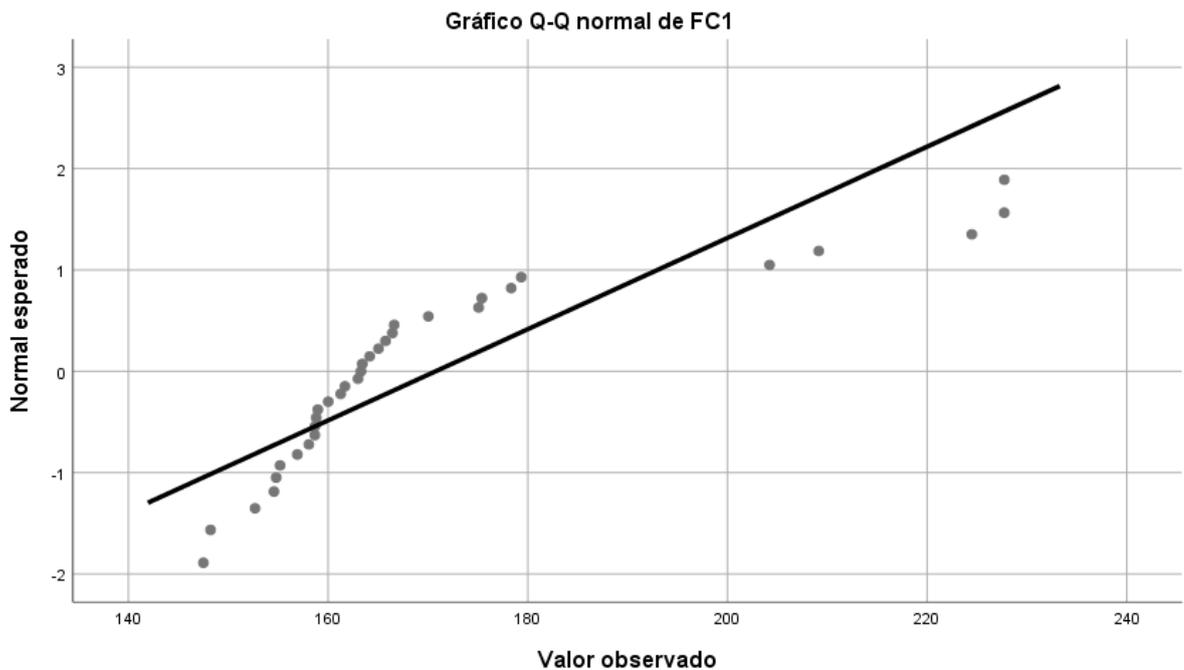
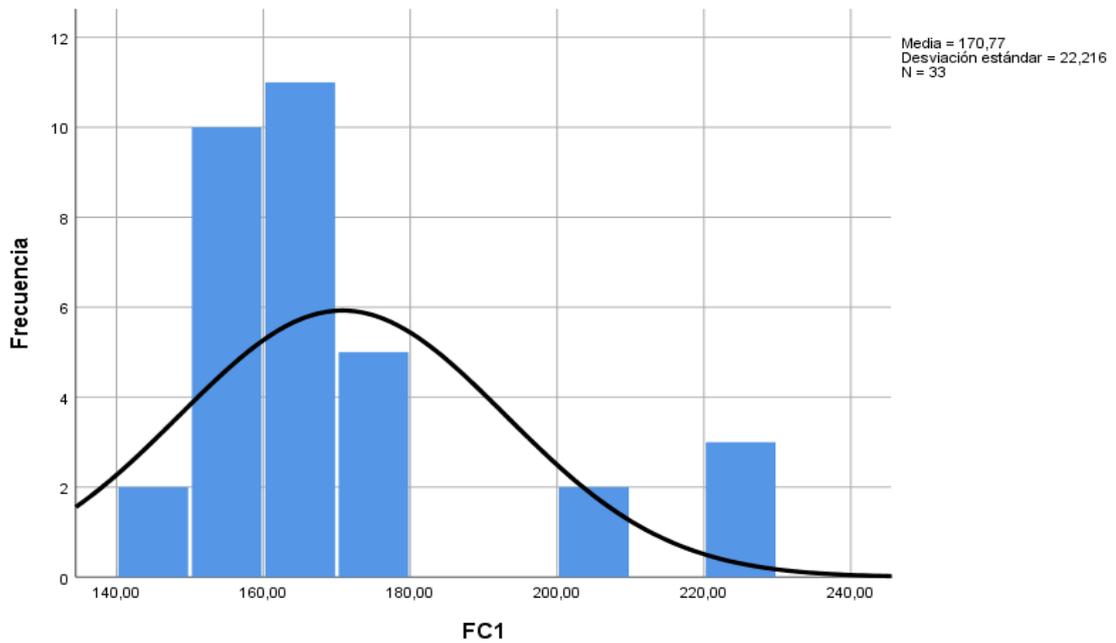


Figura N°10 Histograma de Resistencia



De la tabla N°10 y figuras 08 y 09 podemos observar que el nivel de significancia para la presente investigación es mayor a 0.05 por lo tanto los datos de las variables presentan una distribución normal.

5.3. Discusión de resultados

Las probetas de concreto premezclado obtenidas del muestreo de las reposiciones de pavimento del proyecto “Masificación de uso de gas natural en la ciudad de Cajamarca”, de algunas calles y jirones pertenecientes a los barrios Chontapacca y San José, fueron ensayadas a compresión uniaxial, para así contar con certificados de del ensayo emitidos y estandarizados bajo la norma A.S.T.M. C 39M - 2020 por GUERSAN INSGENEROS SRL, obteniéndose que para una edad de 7 días la resistencia a compresión se encuentra en el rango de 115.00 kg/cm² a 147.00 kg/cm², para el presente estudio se obtuvo que el promedio de resistencia a los 7 días de los dos juegos de 33 probetas es de $f'c=170.38$ kg/cm² dato que muestra que el concreto premezclado cumple la resistencia mínima propuesta por la norma, excediendo la resistencia máxima para 7 días en 16%; para Irungaray (2007) el despacho de concreto premezclado cumple satisfactoriamente con la solicitud del cliente en cuanto a la resistencia.

Por otra parte Morillas y Plasencia (2017) afirman que el concreto premezclado alcanza a los 28 días una resistencia con rango 275.12 kg/cm² a 313.50 kg/cm², puesto que en el diseño se le agrega un factor de seguridad adicional que asegura una mayor resistencia; del estudio realizado se obtiene que para edad de 28 días la resistencia a compresión se encuentra en el rango de 210.00 kg/cm² a 241.50 kg/cm², según certificados de compresión uniaxial (Anexo 2), para donde el promedio de resistencia de los dos juegos de 33 probetas es de $f'_c=241.97$ kg/cm² dato que muestra que el concreto premezclado cumple la resistencia mínima propuesta en certificado de compresión uniaxial, equiparando al 100% de la resistencia, notándose que para los autores citados, esta resistencia queda debajo del rango presentado pues el concreto premezclado que evaluaron es para netamente elementos no estructurales y para el caso en estudio está diseñado para pavimento.

Para Bernal (2017) que nos menciona que utilizando aditivos superplastificantes en combinación con el cemento Pacasmayo Tipo I aumenta la resistencia a compresión y para este estudio, obtuvimos una resistencia promedio a los 28 días de 241.97 kg/cm² la cual representa un aumento del 15.22% de la resistencia de diseño por lo que la tendencia en el aumento de resistencia a compresión continua al utilizar aditivos superplastificantes.

Del mismo modo se evaluó la prueba de asentamiento SLUMP, para observar la consistencia del concreto premezclado, en la que se obtuvo un promedio de 3.29 pulgadas, que determina que existe una consistencia adecuada para pavimentos rígidos.

5.4. Contrastación de hipótesis

La resistencia a compresión del concreto premezclado $f'_c=210$ kg/cm² del proyecto “Masificación del Gas Natural a Nivel Nacional – Concesión Norte” perteneciente a los barrios Chotapaccha y San José de la ciudad de Cajamarca es 10 % cumple con la resistencia a la compresión uniaxial para edad de 7 días excediéndose en un 16% y para los 28 días cumple con la resistencia requerida.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES

El concreto premezclado cumplen con los requisitos establecidos para el presente estudio de concreto premezclado del proyecto “Masificación del Uso de Gas natural a Nivel Nacional – Concesión Norte” perteneciente a los barrios Chontapaccha y San José de la ciudad de Cajamarca, a los 7 y 28 días, obteniéndose las siguientes conclusiones:

- Se cumplió con la hipótesis respecto al diseño de mezclas del proyecto “Masificación de Uso de Gas natural a Nivel Nacional – Concesión Norte” perteneciente a los barrios Chontapaccha y San José de la ciudad de Cajamarca en tanto a resistencia, ya que para la edad de 7 días se determinó un valor de $f'c=170.38$ kg/cm² excediendo en un 16% al máximo normado y para la edad de 28 días con un valor de $f'c=241.97$ kg/cm² la cual se asemeja al máximo normado, y así se concluyó que la resistencia del concreto premezclado cumple con los requisitos de diseño.
- La consistencia promedio de los puntos de control es adecuada obteniendo un valor de 3.29 pulgadas, cumpliendo con las características de trabajabilidad para la reposición en pavimentos rígidos.

VII. RECOMENDACIONES Y/O SUGERENCIAS

Se recomienda el estudio del concreto utilizado en las reposiciones de las demás zonas intervenidas por el proyecto “Masificación del Uso de Gas Natural a Nivel Nacional – Concesión Norte”.

Se recomienda el estudio de la resistencia de concreto premezclado que vienen añadiendo aditivos superplastificantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alfaro, C. (2012). Metodología de la investigación científica aplicado a la ingeniería. (Texto de Investigación). Universidad Nacional del Callao, Lima.
- Bernal, D. 2017. Optimización de la resistencia a compresión del concreto, elaborado con cementos tipo I y aditivos superplastificantes. 173 p.
- Blog Concreto Premezclado. 2013. Concreto, Componentes, Preparación y Colocación.
- Concreto Premezclado (2013). [En línea] Recuperado el noviembre 14 del 2020, de <http://concretopremezclado4.blogspot.com/>
- Flores, E; Miranda, M & Villasis, M. (2017). El protocolo de investigación VI: Cómo elegir la prueba estadística adecuada estadística Inferencial. En revista Alergia México, 64(3) pp.364-370.
- Goicochea, D. 2018. Análisis comparativo del comportamiento del concreto dosificado, mezclado y envasado en seco para un $F'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, con el concreto normal elaborado en obra. 146 p.
- Guevara, D. 2014. Resistencia y Costo de Concreto Premezclado y del Concreto Hecho al Pie de Obra, en Función al Volumen de Vaciado. 167 p.
- Ibañez, L. & Egoscozábal M. (2008). Metodología de la Investigación en las Ciencias Sociales: Fases, Fuentes y Selección de Técnicas. En Revista Escuela de Administración de Negocios, 1 (64) pp. 5-18.
- Irungaray, S. 2007. Evaluación del Volumen y Calidad del Concreto Premezclado Entregado en Obra por Camiones Mezcladores en el Departamento de Guatemala, Según Norma ASTM c-94. 149 p.
- López V. y Zare C. 2014. Influencia del Control del Calidad en la Resistencia del Concreto Preparado en Obra y en el Concreto Premezclado de Chimbote y Nuevo Chimbote. 291 p.
- Malpartida J., Quispe C., Santa María A., Zegarra I. 2019. Diagnóstico Operativo Empresarial Govil S.A.C. 281 p.
- Ministerio de Economía y Finanzas. 2015. Pautas metodológicas para el desarrollo de alternativas de pavimentos en la formación y evaluación social de proyectos de inversión pública de carreteras. 110p.

- Morillas, M. y Plasencia D. 2017. Características mecánicas de un concreto premezclado en seco "Concreto rápido" $f_c=210$ kg/cm² y su costo comparativo. 199 p.
- Nilson, A. 2001. Diseño de Estructuras de Concreto. 738 p.
- Ninanya, S. y Melgar, E. 2016. Empleo de Nuevas Tecnologías para el Desarrollo de altas Resistencias Iniciales en Concretos Prefabricados. 114 p.
- NTP 339.114, 2016. Hormigón (Concreto). Concreto Premezclado. 35 p.
- NTP E.060, 2009. Concreto Armado. 205 p.
- NTP. 339.034, 2008. Hormigón (Concreto). Método de Ensayo Normalizado para la Determinación de la Resistencia a la Compresión del Concreto, en Muestras Cilíndricas. 22 p.
- NTP. 339.035, 2009. Hormigón (Concreto). Método de Ensayo para la Medición del Asentamiento de Concreto y Cemento Portland. 13 p.
- Osorio, J. 2014. El concreto premezclado: una nueva ola en la contusión de Colombia.
- Reguart M., Villà R. & Torrado M. (2018). Relación Entre Dos Variables según la Escala de Medición con SPSS. En Revista d'Innovació i Recerca en Educació, 11 (2), pp. 45 – 60.
- Rivera, G. Concreto Simple. 256 p.
- Rivva, L. Naturaleza del concreto. 402 p.
- Silva, E. 2019. Análisis de Comportamiento de Plantas de Hormigón Premezclado a Partir de la Variabilidad de sus Resultados de Resistencia a Compresión. 275 p.
- Tomalá, J. 2020. Optimización de hormigón $f_c = 350$ kg/cm² aplicando diferentes aditivos superplastificantes. 133 p.

ANEXO 01



ELMER OSCAR QUINTANA GUEVARA
Oficina: Jr. Huánuco n° 2146
Telf.: (076) 343959 Cel.: 976868873
elmerqg@hotmail.com

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

Quintana

CONCRETOS • MAQUINARIA • CONSTRUCCIÓN

ELABORACIÓN DE CONCRETO PREMEZCLADO

Elmer Oscar Quintana Guevara
INGENIERO CIVIL
CIP: 54397

CAJAMARCA, 10 DE ENERO DEL 2020

ÍNDICE

ÍNDICE	1
1.0. GENERALIDADES	2
1.1. Objetivo del Informe	2
2.0. DATOS DE LA OBRA.....	2
3.0. CARACTERÍSTICAS DE LOS AGREGADOS	2
3.1. Cemento.....	2
3.2. Agua	2
3.3. Aditivo.....	2
3.4. Agregado Fino.....	3
3.5. Agregado Grueso.....	4
4.0. DISEÑO DE MEZCLA	5
4.1. Características estructurales del concreto.....	5
4.2. Cantidad de materiales por m ³ de concreto	5
4.2.1. Materiales de diseño por m ³	5
4.2.2. Materiales corregidos por humedad por m ³	5
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	6

Anexo 1: Resultado de Ensayos del Agregado Fino

Anexo 2: Resultado de Ensayos del Agregado Grueso

Anexo 3: Resultado de Ensayos del Agua



Elmer Oscar Quintana Guevara
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 54397

INFORME TÉCNICO DE DISEÑO DE MEZCLA

1.0. GENERALIDADES

1.1. Objetivo del Informe

El presente informe tiene por finalidad dar a conocer los diseños de mezcla en los cuales se regirá la dosificación en planta para la producción de concreto premezclado, tomando en cuenta cada una de las características físicas y químicas de los materiales que lo componen.

2.0. DATOS DE LA OBRA

Obra : Elaboración De Concreto Premezclado

Fecha : 10 de enero del 2020

3.0. CARACTERÍSTICAS DE LOS AGREGADOS

Las características de los agregados, han sido realizados siguiendo lo establecido en las normas y reglamentos correspondientes, indicados en cada uno de los tipos de ensayo.

Cantera de Agregado Fino: RUMICUCHO (Rio Cajamarquino)

Cantera de Agregado Grueso: RUMICUCHO (Rio Cajamarquino)

3.1. Cemento

El tipo de cemento a utilizar es CEMENTO PÓRTLAND TIPO I PACASMAYO A.S.T.M. C-150, cuyo pesos específicos son 3.11 gr/cm³.

3.2. Agua

El agua a utilizar en la preparación de la mezcla de concreto, cumple con lo estipulado en la Norma NTP 339.088.

3.3. Aditivo

El aditivo Sikament 290N, que será utilizado en la preparación de la mezcla de concreto, es un aditivo plastificante y reductor de agua, tiene una densidad de 1.18 kg/lit, considerándose en el presente diseño de mezcla como un aditivo TIPO D, según norma según la norma ASTM C494M – 17.



Elmer Oscar Quintana Guevara
INGENIERO CIVIL
CIP: 54397

2

3.4. Agregado Fino

Característica	Norma Técnica	Resultado
Módulo de Finura	--	2.90
Limite líquido	ASTM D4318	17.00 %
Limite plástico	ASTM D4318	N.P.
Índice de plasticidad	ASTM D4318	N.P.
Peso específico de masa	ASTM C128	2.52 g/cm ³
Peso específico de masa SSS	ASTM C128	2.56 g/cm ³
Peso específico aparente	ASTM C128	2.63 g/cm ³
Absorción	ASTM C128	1.65 %
Peso unitario suelto	ASTM C29	1645 kg/m ³
Peso unitario compactado	ASTM C29	1802 kg/m ³
Material más fino que el tamiz n° 200	ASTM C 117	2.69 %
Equivalente de arena	ASTM D 2419	78
Terrones de arcilla y partículas deleznales	ASTM C 142	0.41 %
Cloruros Solubles	AASHTO T 291	33.54 ppm
Sulfatos Solubles	AASHTO T 290	68.71 ppm
Partículas livianas	MTC E211	0.22%
Determinación del valor del azul metileno	ASTM C1777	Aceptable
Impurezas orgánicas	MTC E213	No presenta impurezas

Cabe recalcar, que el agregado fino proveniente de la Cantera Rumicucho (Rio Cajamarquino), cumple con los requisitos técnicos como agregado para concreto.



Elmer Oscar Quintana Guevara
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 54397

3.5. Agregado Grueso

Característica	Norma Técnica	Resultado
Módulo de Finura	--	7.09
Peso específico de masa	ASTM C127	2.57 g/cm ³
Peso específico de masa SSS	ASTM C127	2.60 g/cm ³
Peso específico aparente	ASTM C127	2.65 g/cm ³
Absorción	ASTM C127	1.15 %
Peso unitario suelto	ASTM C29	1389 kg/m ³
Peso unitario compactado	ASTM C29	1538 kg/m ³
Material más fino que el tamiz n° 200	ASTM C117	0.27 %
% de desgaste a la abrasión	ASTM C 131	28.27 %
Porcentaje de partículas chatas y alargadas	AASHTO T291	9.14 %
% de carbón y lignito	ASTM C123	0.042 %
Sulfatos Solubles	AASHTO T 290	48.41 ppm
Cloruros Solubles	AASHTO T 291	26.47 ppm
% de partículas livianas	MTC E211	0.32 %
Terrones de arcilla y partículas deleznales	ASTM C 142	0.33 %

Cabe recalcar, que el agregado grueso proveniente de la Cantera Rumicucho (Rio Cajamarquino), cumple con los requisitos técnicos como agregado para concreto.



Elmer Oscar Quintana Guevara
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 54397

4.0. DISEÑO DE MEZCLA

4.1. Características estructurales del concreto

- TIPO DE CEMENTO : TIPO I
- RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE DISEÑO : $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
- RESISTENCIA A COMPRESIÓN PROMEDIO : $f'cr = 85 + f'c = 285 \text{ Kg/cm}^2$
- ASENTAMIENTO : 2" – 4"
- RELACION AGUA / CEMENTO : 0.50
- HUSO GRANULOMÉTRICO : H57
- PORCENTAJE DE AIRE ATRAPADO : 1.50 %

4.2. Cantidad de materiales por m³ de concreto

4.2.1. Materiales de diseño por m³

- CEMENTO : 320 Kg.
- AGREGADO FINO SECO : 928 Kg.
- AGREGADO GRUESO SECO : 973 Kg.
- AGUA DE DISEÑO : 160.00 Lt.
- ADITIVO SIKAMENT 290N : 2.20 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO : 1.50 %

4.2.2. Materiales corregidos por humedad por m³

- CEMENTO : 320 Kg.
- AGREGADO FINO HÚMEDO : 982 Kg.
- AGREGADO GRUESO HÚMEDO : 975 Kg.
- AGUA DE MEZCLA : 130.40 Lt.
- ADITIVO SIKAMENT 290N : 2.20 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO : 1.50 %



Elmer Oscar Quintana Guevara
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 54397

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El coeficiente considerado para la determinación de la Resistencia promedio (f'_{cr}) está acorde con el Código del American Concrete Institute (ACI 318S-11).
- La curva granulométrica del agregado fino, cumple con el huso granulométrico de la norma técnica N.T.P. 400.037 y la curva granulométrica del agregado grueso cumple con el huso granulométrico N° 57 de la norma técnica A.S.T.M. C 33M-18.
- De acuerdo a los análisis realizados en Laboratorio a los agregados provenientes de la Cantera Rumicucho (Rio Cajamarquino), se concluye que éstos cumplen con los requisitos técnicos de agregados para concreto.
- El agua a utilizarse en la mezcla de concreto, cumple con lo estipulado en la Norma NTP 339.088.
- Se recomienda hacer un ajuste periódico de la proporción de los agregados en obra, debido a la variación de la granulometría que éstos presentan. Lo que significa, si existe una variación en el módulo de finura de ± 0.2 , se deberá hacer un ajuste en la proporción de los agregados en el diseño de mezcla.
- Se recomienda ajustar periódicamente el agua de mezcla y el contenido de agregados húmedos en la proporción de las mezclas, debido a la variación de la humedad de los agregados.
- Se recomienda realizar, un muestreo de especímenes de concreto, acorde con la Norma Técnica ASTM C172M – 17, los mismos que serán curados de acuerdo a la Norma Técnica ASTM C 31M – 18 y ensayados según la Norma Técnica ASTM C 39M – 18, lo que determinará la resistencia a compresión del concreto.
- El aditivo Sikament 290N, es un aditivo polifuncional para concretos que puede ser empleado como plastificante o súper plastificante, en los diseños realizados, se ha usado como un aditivo tipo D, según la norma ASTM C494M – 17, tiene una densidad de 1.18 Kg/Lt y se ha usado en una proporción de 292 cm³ por bolsa de cemento.
- En caso sea necesario el reemplado de concreto, se recomienda usar como máximo un 0.15% de aditivo Sikament 290N por peso de cemento, lo que corresponde a 400 cm³ por metro cubico de concreto.
- Para el reemplado de concreto, se adicionará la cantidad de aditivo según corresponda y luego el camión mixer deberá como mínimo realizar un mezclado de 3 minutos, de modo tal que se logre la homogenización de la mezcla.



Elmer Oscar Quintana Guevara
INGENIERO CIVIL
C.I.P.: 54397

6

- Se recomienda para la dosificación, preparación, transporte y vaciado de concreto premezclado, seguir las recomendaciones de la norma técnica ASTM C – 94.
- En lo que respecta a los ensayos a compresión realizados a las muestras de prueba, se alcanzó los siguientes resultados:

Tipo de mezcla	Edad (días)	Carga de rotura (KN)	Diámetro (cm)	Resistencia máxima (kg/cm ²)	% obtenido
f'c=210 kg/cm ²	7	352.60	15.10	200.78	95.61%
	7	362.25	15.15	204.92	97.58%
	28	445.34	15.20	250.26	119.17%
	28	436.19	15.20	245.12	116.72%

Cajamarca, 10 de enero del 2020.



Elmer Oscar Quintana Guevara
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 54397

7

Fecha de emisión 2019/10/09

Solicitante **GUERSAN INGENIEROS S.R.L.**

Dirección JR. BEATO MASÍAS N° 261 - BARR. SAN MARTIN DE PORRES - CAJAMARCA

Instrumento de medición **PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO**

Identificación 170-037-2019

Marca PYS EQUIPOS

Modelo STYE-2000

Serie 170253

Capacidad 0 - 100.000 kgf

Indicador Digital

Bomba Electrica

Procedencia CHINA

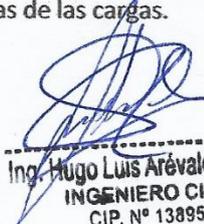
Ubicación Laboratorio de concreto de GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Lugar de calibración Instalacion donde se ejecuta la Obra.

Fecha de calibración 2019/10/09

Método/Procedimiento de calibración

El procedimiento toma como referencia a la norma ASTM E4-16 , Se aplicaron dos series de carga al Sistema Digital mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.


Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951

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, 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.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyña, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de PUCP	Celda de Carga de 100 TN	192-19 con trazabilidad INF-LE 250-18.

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 20,3 °C	Final: 20,5 °C
Humedad Relativa	Inicial: 63 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

TABLA N° 01

CALIBRACION DE PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO

SISTEMA DIGITAL "A" kN	SERIES DE VERIFICACIÓN PATRON (Kg)				PROMEDIO "B" kN	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE (1) kN	SERIE (2) kN	ERROR %	ERROR (2) %			
100	100.0	100.1	0.0	0.1	100.1	0.055	0.06
200	199.1	199.4	-0.5	-0.3	199.3	-0.38	0.11
300	299.5	299.8	-0.2	-0.1	299.7	-0.12	0.07
400	399.4	399.6	-0.2	-0.1	399.5	-0.13	0.04
500	501.1	501.9	0.2	0.4	501.5	0.30	0.11
600	602.4	602.8	0.4	0.5	602.6	0.43	0.05
700	701.8	702.4	0.3	0.3	702.1	0.30	0.06
800	801.0	801.5	0.1	0.2	801.3	0.16	0.04

NOTAS SOBRE CALIBRACION

- La Calibración se hizo según el Método C de la norma ASTM E4-16
- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = \text{Error}(2) - \text{Error}(1)$$
- La norma exige que Ep y Rp no excedan el +/- 1.0 %



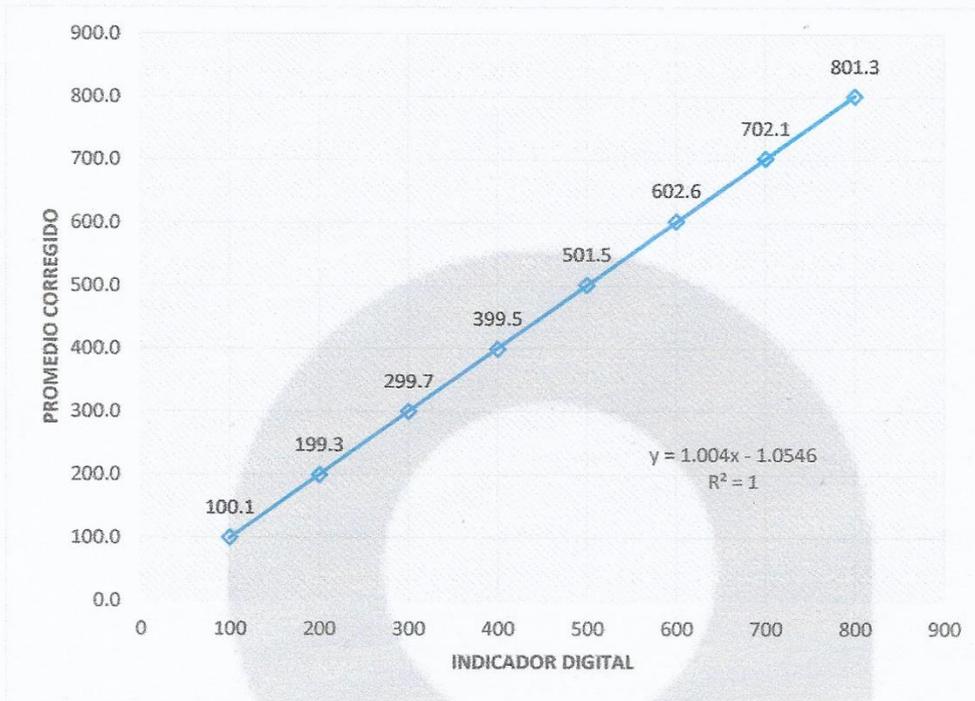
[Handwritten Signature]
Ing. Hugo Luis Arévalo Camica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951

ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
 Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
 ventas@arsougroup.com.pe
 www.arsougroup.com

Gráfica (Coeficiente de correlación y Ecuación de Ajuste)

GRAFICO N° 01



Ecuación de ajuste:

Donde: $y = 1,004x - 1,0546$

Coeficiente 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 %
3. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"


Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138954



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com.pe

www.arsougroup.com

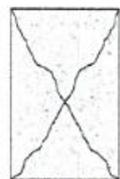
ANEXO 03

	CERTIFICADO DE ENSAYOS A COMPRESIÓN UNIAXIAL (A.S.T.M. C 39M - 2020)	GI-CCC- 001-02-20
		Fecha: 12/02/2020

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE f'c=210 kg/cm2 DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"
ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.
FECHA: 12/02/2020

N.º DE TESTIGO	1	2		
IDENTIFICACIÓN	JR. PUNO, PSJ. JOSÉ GALVEZ, JR. ARROSPIDE DE LOYOLA	JR. PUNO, PSJ. JOSÉ GALVEZ, JR. ARROSPIDE DE LOYOLA		
FECHA VACIADO	5/02/2020	5/02/2020		
FECHA ROTURA	12/02/2020	12/02/2020		
EDAD (días)	7	7		
DIAMETRO (cm)	15.00	14.89		
ALTURA (cm)	30.00	29.78		
PESO (g)	12015	12014.89		
VOLUMEN (cm3)	5301.4	5185.7		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	5	3		
PESO ESPECÍFICO (g/cm3)	2.27	2.32		
CARGA MÁXIMA (kN)	282.97	292.25		
CARGA MÁXIMA (kg)	28855.22	29801.52		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm2)	176.71	174.13		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm2)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm2)	163.29	171.14		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	77.76%	81.50%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



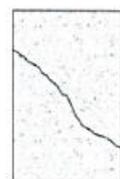
Tipo 1:
Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



Tipo 2:
Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en las otras partes.



Tipo 3:
Grietas verticales columnares en ambas bases, cono no bien formado.



Tipo 4:
Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:
Fracturas de ledo en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:
Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

EDAD DIAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

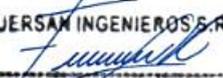
Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:
 a= 0.40
 b= 0.85
 t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elásticas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .
 La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 195303

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE f'c=210 kg/cm2 DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

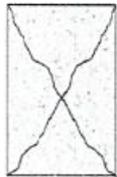
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 13/02/2020

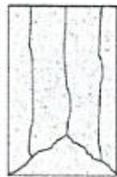
N.º DE TESTIGO	3	4			
IDENTIFICACIÓN	PSJ. JOSÉ GALVEZ, JR. ARROSPIDE DE LOYOLA	PSJ. JOSÉ GALVEZ, JR. ARROSPIDE DE LOYOLA			
FECHA VACIADO	6/02/2020	6/02/2020			
FECHA ROTURA	13/02/2020	13/02/2020			
EDAD (días)	7	7			
DIAMETRO (cm)	14.91	15.01			
ALTURA (cm)	29.82	30.02			
PESO (g)	12014.91	12015.01			
VOLUMEN (cm3)	5206.6	5312.0			
ESBELTEZ	2.00	2.00			
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1			
TIPO DE FALLA	5	5			
PESO ESPECÍFICO (g/cm3)	2.31	2.26			
CARGA MÁXIMA (kN)	282.58	291.86			
CARGA MÁXIMA (kg)	28815.25	29761.55			
SECCIÓN TRASVERSAL (cm2)	174.60	176.95			
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm2)	210	210			
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm2)	165.04	168.19			
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	78.59%	80.09%			

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



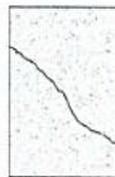
Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en las otras partes.



Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



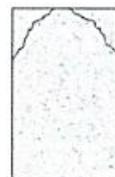
Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

EDAD DIAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastoméricas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo

se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario
Davis Frank Velásquez Hilario
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 195303

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE f'c=210 kg/cm2 DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 14/02/2020

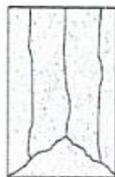
N.º DE TESTIGO	5	6		
IDENTIFICACIÓN	JR. ARROSPIDE DE LOYOLA, JR. 13 DE JULIO	JR. ARROSPIDE DE LOYOLA, JR. 13 DE JULIO		
FECHA VACIADO	7/02/2020	7/02/2020		
FECHA ROTURA	14/02/2020	14/02/2020		
EDAD (días)	7	7		
DIAMETRO (cm)	14.97	15.04		
ALTURA (cm)	29.94	30.08		
PESO (g)	12014.97	12015.04		
VOLUMEN (cm3)	5269.7	5344.0		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	5	3		
PESO ESPECÍFICO (g/cm3)	2.28	2.25		
CARGA MÁXIMA (kN)	286.09	295.37		
CARGA MÁXIMA (kg)	29173.58	30119.88		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm2)	176.01	177.66		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm2)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm2)	165.75	169.54		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	78.93%	80.73%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



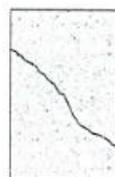
Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en las otras partes.



Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

EDAD	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
DIAS		
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo

se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario
Davis Frank Velásquez Hilario
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 195303

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE f'c=210 kg/cm2 DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

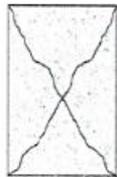
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 18/02/2020

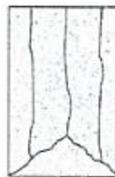
N.º DE TESTIGO	7	8			
IDENTIFICACIÓN	JR. SANTA ROSA	JR. SANTA ROSA			
FECHA VACIADO	11/02/2020	11/02/2020			
FECHA ROTURA	18/02/2020	18/02/2020			
EDAD (días)	7	7			
DIAMETRO (cm)	15.02	14.94			
ALTURA (cm)	30.04	29.88			
PESO (g)	12015.02	12014.94			
VOLUMEN (cm3)	5322.7	5238.1			
ESBELTEZ	2.00	2.00			
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1			
TIPO DE FALLA	5	5			
PESO ESPECÍFICO (g/cm3)	2.26	2.29			
CARGA MÁXIMA (kN)	289.21	298.49			
CARGA MÁXIMA (kg)	29491.22	30437.52			
SECCIÓN TRASVERSAL (cm2)	177.19	175.30			
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm2)	210	210			
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm2)	166.44	173.63			
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	79.26%	82.68%			

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



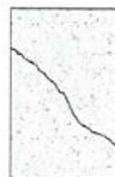
Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en las otras partes.



Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

EDAD	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastoméricas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo

se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Frank Velásquez Hilario
Davis Frank Velásquez Hilario
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 195303

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

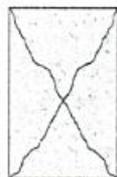
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 19/02/2020

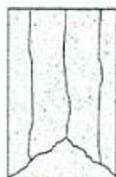
N.º DE TESTIGO	9	10		
IDENTIFICACIÓN	JR. SANTA ROSA	JR. SANTA ROSA		
FECHA VACIADO	12/02/2020	12/02/2020		
FECHA ROTURA	19/02/2020	19/02/2020		
EDAD (días)	7	7		
DIAMETRO (cm)	14.99	15.00		
ALTURA (cm)	29.98	30.00		
PESO (g)	12014.99	12015		
VOLUMEN (cm ³)	5290.8	5301.4		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	3	5		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.27	2.27		
CARGA MÁXIMA (kN)	276.93	286.21		
CARGA MÁXIMA (kg)	28239.21	29185.51		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	176.48	176.71		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	160.01	165.16		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	76.20%	78.65%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en las otras partes.



Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

EDAD	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo

se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Frank Velásquez Hilario
Davis Frank Velásquez Hilario
INGENIERO CIVIL

CIP. N° 195303

80

TESIS: "EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 20/02/2020

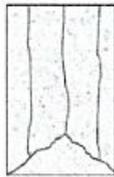
N.º DE TESTIGO	11	12			
IDENTIFICACIÓN	JR. ARROSPIDE DE LOYOLA	JR. ARROSPIDE DE LOYOLA			
FECHA VACIADO	13/02/2020	13/02/2020			
FECHA ROTURA	20/02/2020	20/02/2020			
EDAD (días)	7	7			
DIAMETRO (cm)	15.04	15.10			
ALTURA (cm)	30.08	30.20			
PESO (g)	12015.04	12015.1			
VOLUMEN (cm ³)	5344.0	5408.2			
ESBELTEZ	2.00	2.00			
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1			
TIPO DE FALLA	5	6			
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.25	2.22			
CARGA MÁXIMA (kN)	276.50	287.78			
CARGA MÁXIMA (kg)	28194.95	29345.20			
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	177.66	179.08			
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210			
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	158.70	163.87			
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	75.57%	78.03%			

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en las otras partes.



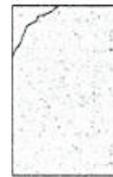
Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

EDAD DIAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + ht} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo

se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario
Davis Frank Velásquez Hilario
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 195303

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

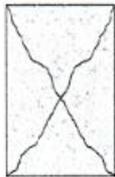
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 21/02/2020

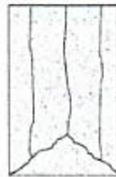
N.º DE TESTIGO	13	14		
IDENTIFICACIÓN	JR. SANTA ROSA	JR. SANTA ROSA		
FECHA VACIADO	14/02/2020	14/02/2020		
FECHA ROTURA	21/02/2020	21/02/2020		
EDAD (días)	7	7		
DIAMETRO (cm)	14.93	14.96		
ALTURA (cm)	29.86	29.92		
PESO (g)	12014.93	12014.96		
VOLUMEN (cm ³)	5227.6	5259.1		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	2	5		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.30	2.28		
CARGA MÁXIMA (kN)	286.05	292.60		
CARGA MÁXIMA (kg)	29169.19	29837.11		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	175.07	175.77		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	166.62	169.75		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	79.34%	80.83%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en las otras partes.



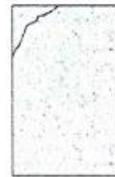
Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embozado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

EDAD DIAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + ht} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo

se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario
Davis Frank Velásquez Hilario
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 195303

82

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

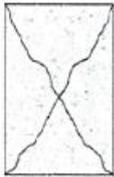
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 24/02/2020

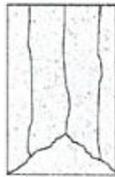
N.º DE TESTIGO	15	16		
IDENTIFICACIÓN	JR. PUNO	JR. PUNO		
FECHA VACIADO	17/02/2020	17/02/2020		
FECHA ROTURA	24/02/2020	24/02/2020		
EDAD (días)	7	7		
DIAMETRO (cm)	14.99	15.01		
ALTURA (cm)	29.98	30.02		
PESO (g)	12014.99	12015.01		
VOLUMEN (cm ³)	5290.8	5312.0		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	5	2		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.27	2.26		
CARGA MÁXIMA (kN)	274.84	286.32		
CARGA MÁXIMA (kg)	28026.29	29196.93		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	176.48	176.95		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	158.81	165.00		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	75.62%	78.57%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menor de 25 mm de grietas entre capas.



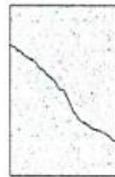
Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en las otras partes.



Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, cono no bien formado.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de ledo en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

EDAD	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
DIAS		
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo

se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 195303

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f_c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

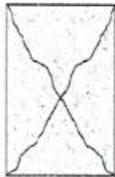
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 26/02/2020

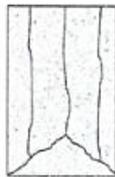
N.º DE TESTIGO	17	18		
IDENTIFICACIÓN	JR. PUNO	JR. PUNO		
FECHA VACIADO	19/02/2020	19/02/2020		
FECHA ROTURA	26/02/2020	26/02/2020		
EDAD (días)	7	7		
DIAMETRO (cm)	15.10	15.04		
ALTURA (cm)	30.20	30.08		
PESO (g)	12015.1	12015.04		
VOLUMEN (cm ³)	5408.2	5344.0		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	5	5		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.22	2.25		
CARGA MÁXIMA (kN)	278.67	286.95		
CARGA MÁXIMA (kg)	28416.64	29260.97		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	179.08	177.66		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	158.66	164.70		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	75.56%	78.43%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en las otras partes.



Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de ledo en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

EDAD DIAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastoméricas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo

se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario
Davis Frank Velásquez Hilario
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 195303

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

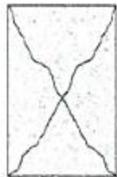
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 27/02/2020

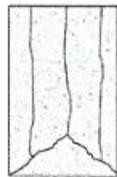
N.º DE TESTIGO	19	20		
IDENTIFICACIÓN	JR. SARA MAC DOUGAL, JR. PUNO	JR. SARA MAC DOUGAL, JR. PUNO		
FECHA VACIADO	20/02/2020	20/02/2020		
FECHA ROTURA	27/02/2020	27/02/2020		
EDAD (días)	7	7		
DIAMETRO (cm)	14.99	15.01		
ALTURA (cm)	29.98	30.02		
PESO (g)	12014.99	12015.01		
VOLUMEN (cm ³)	5290.8	5312.0		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	6	5		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.27	2.26		
CARGA MÁXIMA (kN)	275.12	288.67		
CARGA MÁXIMA (kg)	28054.54	29438.26		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	176.48	176.95		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	158.97	166.35		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	75.70%	79.22%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



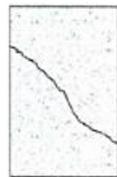
Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en las otras partes.



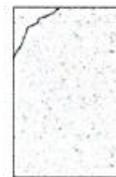
Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

EDAD DIAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario
Davis Frank Velásquez Hilario
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 195303

TESIS: "EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

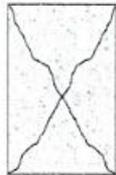
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 4/03/2020

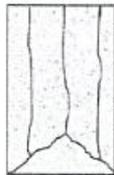
N.º DE TESTIGO	21	22			
IDENTIFICACIÓN	JR. PUNO, PSJ. JOSÉ GALVEZ, JR. ARROSPIDE DE LOYOLA	JR. PUNO, PSJ. JOSÉ GALVEZ, JR. ARROSPIDE DE LOYOLA			
FECHA VACIADO	5/02/2020	5/02/2020			
FECHA ROTURA	4/03/2020	4/03/2020			
EDAD (días)	28	28			
DIAMETRO (cm)	14.90	15.16			
ALTURA (cm)	29.80	30.32			
PESO (g)	12014.9	12015.16			
VOLUMEN (cm ³)	5196.1	5472.9			
ESBELTEZ	2.00	2.00			
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1			
TIPO DE FALLA	5	5			
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.31	2.20			
CARGA MÁXIMA (kN)	383.64	411.86			
CARGA MÁXIMA (kg)	39120.54	41998.19			
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	174.37	180.50			
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210			
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	224.36	232.67			
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	106.84%	110.80%			

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en las otras partes.



Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

EDAD DIAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{c28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especimenes de concreto en obra; por tanto sólo

se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especimenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Francisco
Davis Frank Velásquez Hilario
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 195303

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

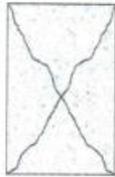
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 5/03/2020

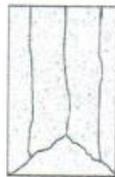
N.º DE TESTIGO	23	24			
IDENTIFICACIÓN	PSJ. JOSÉ GALVEZ, JR. ARROSPIDE DE LOYOLA	PSJ. JOSÉ GALVEZ, JR. ARROSPIDE DE LOYOLA			
FECHA VACIADO	6/02/2020	6/02/2020			
FECHA ROTURA	5/03/2020	5/03/2020			
EDAD (días)	28	28			
DIAMETRO (cm)	15.07	15.09			
ALTURA (cm)	30.14	30.18			
PESO (g)	12015.07	12015.09			
VOLUMEN (cm ³)	5376.0	5397.4			
ESBELTEZ	2.00	2.00			
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1			
TIPO DE FALLA	5	3			
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.23	2.23			
CARGA MÁXIMA (kN)	384.77	411.30			
CARGA MÁXIMA (kg)	39235.77	41941.08			
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	178.37	178.84			
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210			
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	219.97	234.52			
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	104.75%	111.67%			

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en las otras partes.



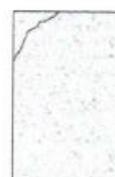
Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de emboñado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

EDAD DIAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario

INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 195303

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

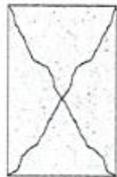
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 6/03/2020

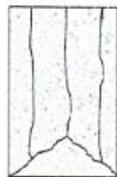
N.º DE TESTIGO	25	26		
IDENTIFICACIÓN	JR. ARROSPIDE DE LOYOLA, JR. 13 DE JULIO	JR. ARROSPIDE DE LOYOLA, JR. 13 DE JULIO		
FECHA VACIADO	7/02/2020	7/02/2020		
FECHA ROTURA	6/03/2020	6/03/2020		
EDAD (días)	28	28		
DIAMETRO (cm)	14.91	15.11		
ALTURA (cm)	29.82	30.22		
PESO (g)	12014.91	12015.11		
VOLUMEN (cm ³)	5206.6	5418.9		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	5	5		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.31	2.22		
CARGA MÁXIMA (kN)	386.55	416.32		
CARGA MÁXIMA (kg)	39417.28	42452.98		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	174.60	178.32		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	225.76	236.75		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	107.50%	112.74%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



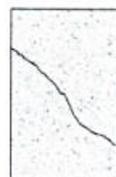
Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en las otras partes.



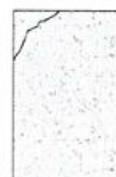
Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

EDAD	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastoméricas, tanto en la parte superior como en la parte inferior.

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario
Davis Frank Velásquez Hilario
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 195303

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

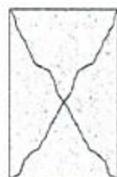
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 10/03/2020

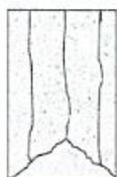
N.º DE TESTIGO	27	28		
IDENTIFICACIÓN	JR. SANTA ROSA	JR. SANTA ROSA		
FECHA VACIADO	11/02/2020	11/02/2020		
FECHA ROTURA	10/03/2020	10/03/2020		
EDAD (días)	28	28		
DIAMETRO (cm)	14.98	15.17		
ALTURA (cm)	29.96	30.34		
PESO (g)	12014.98	12015.17		
VOLUMEN (cm ³)	5280.3	5483.7		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	6	5		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.28	2.19		
CARGA MÁXIMA (kN)	395.66	420.77		
CARGA MÁXIMA (kg)	40346.24	42906.76		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	176.24	180.74		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	228.92	237.39		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	109.01%	113.04%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Concha razonable bien formada, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



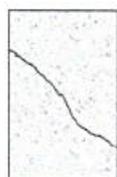
Tipo 2:

Concha bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en las otras partes.



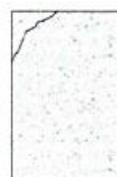
Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conchas no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

EDAD	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastoméricas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario
Davis Frank Velásquez Hilario
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 195303

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

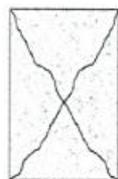
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 11/03/2020

N.º DE TESTIGO	29	30			
IDENTIFICACIÓN	JR. SANTA ROSA	JR. SANTA ROSA			
FECHA VACIADO	12/02/2020	12/02/2020			
FECHA ROTURA	11/03/2020	11/03/2020			
EDAD (días)	28	28			
DIAMETRO (cm)	14.98	14.96			
ALTURA (cm)	29.96	29.92			
PESO (g)	12014.98	12014.96			
VOLUMEN (cm ³)	5280.3	5259.1			
ESBELTEZ	2.00	2.00			
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1			
TIPO DE FALLA	5	2			
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.28	2.28			
CARGA MÁXIMA (kN)	384.35	403.23			
CARGA MÁXIMA (kg)	39192.94	41118.17			
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	176.24	175.77			
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210			
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	222.38	233.93			
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	105.89%	111.39%			

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



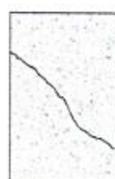
Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en las otras partes.



Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, cono no bien formado.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de ledo en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

EDAD	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Firmado
Davis Frank Velásquez Hilario
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 195303

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f_c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 12/03/2020

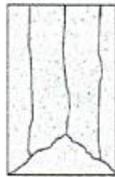
N.º DE TESTIGO	31	32		
IDENTIFICACIÓN	JR. ARROSPIDE DE LOYOLA	JR. ARROSPIDE DE LOYOLA		
FECHA VACIADO	13/02/2020	13/02/2020		
FECHA ROTURA	12/03/2020	12/03/2020		
EDAD (días)	28	28		
DIAMETRO (cm)	14.87	15.08		
ALTURA (cm)	29.74	30.16		
PESO (g)	12014.87	12015.08		
VOLUMEN (cm ³)	5164.8	5386.7		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	5	5		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.33	2.23		
CARGA MÁXIMA (kN)	381.62	402.61		
CARGA MÁXIMA (kg)	38914.55	41054.95		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	173.66	178.60		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	224.08	229.87		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	106.70%	109.46%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en las otras partes.



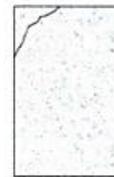
Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

EDAD	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastoméricas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo

se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario
Davis Frank Velásquez Hilario
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 195303

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

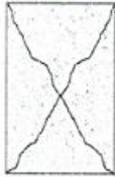
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO.

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

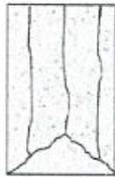
FECHA: 13/03/2020

N.º DE TESTIGO	33	34			
IDENTIFICACIÓN	JR. SANTA ROSA	JR. SANTA ROSA			
FECHA VACIADO	14/02/2020	14/02/2020			
FECHA ROTURA	13/03/2020	13/03/2020			
EDAD (días)	28	28			
DIAMETRO (cm)	14.93	15.15			
ALTURA (cm)	29.86	30.30			
PESO (g)	12014.93	12015.15			
VOLUMEN (cm ³)	5227.6	5462.1			
ESBELTEZ	2.00	2.00			
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1			
TIPO DE FALLA	3	5			
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.30	2.20			
CARGA MÁXIMA (kN)	394.06	414.83			
CARGA MÁXIMA (kg)	40183.09	42301.04			
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	175.07	180.27			
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210			
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	229.53	234.66			
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	109.30%	111.74%			

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



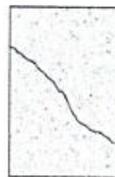
Tipo 1:
Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



Tipo 2:
Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en las otras partes.



Tipo 3:
Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:
Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:
Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:
Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

EDAD	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastoméricas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo

se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario

INGENIERO CIVIL
CIP. N° 195303

92

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE f'c=210 kg/cm2 DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

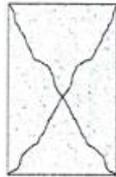
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 16/03/2020

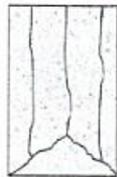
N.º DE TESTIGO	35	36		
IDENTIFICACIÓN	JR. PUNO	JR. PUNO		
FECHA VACIADO	17/02/2020	17/02/2020		
FECHA ROTURA	16/03/2020	16/03/2020		
EDAD (días)	28	28		
DIAMETRO (cm)	14.85	15.15		
ALTURA (cm)	29.70	30.30		
PESO (g)	12014.85	12015.15		
VOLUMEN (cm3)	5144.0	5462.1		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	5	6		
PESO ESPECÍFICO (g/cm3)	2.34	2.20		
CARGA MÁXIMA (kN)	380.06	407.39		
CARGA MÁXIMA (kg)	38755.48	41542.37		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm2)	173.20	180.27		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm2)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm2)	223.76	230.45		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	106.55%	109.74%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



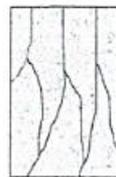
Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en las otras partes.



Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de ledo en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

EDAD	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo

se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Firmado
Davis Frank Velásquez Hilario

INGENIERO CIVIL

CIP. N° 195303

93

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

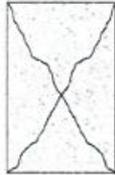
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 18/03/2020

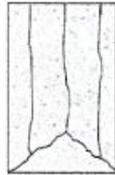
N.º DE TESTIGO	37	38			
IDENTIFICACIÓN	JR. PUNO	JR. PUNO			
FECHA VACIADO	19/02/2020	19/02/2020			
FECHA ROTURA	18/03/2020	18/03/2020			
EDAD (días)	28	28			
DIAMETRO (cm)	14.90	15.04			
ALTURA (cm)	29.80	30.08			
PESO (g)	12014.9	12015.04			
VOLUMEN (cm ³)	5196.1	5344.0			
ESBELTEZ	2.00	2.00			
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1			
TIPO DE FALLA	5	2			
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.31	2.25			
CARGA MÁXIMA (kN)	381.44	411.43			
CARGA MÁXIMA (kg)	38896.20	41954.34			
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	174.37	177.66			
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210			
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	223.07	236.15			
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	106.22%	112.45%			

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en las otras partes.



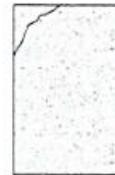
Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

EDAD	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.65

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 195303

94

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 19/03/2020

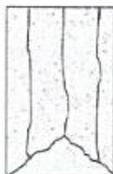
N.º DE TESTIGO	39	40		
IDENTIFICACIÓN	JR. SARA MAC DOUGAL, JR. PUNO	JR. SARA MAC DOUGAL, JR. PUNO		
FECHA VACIADO	20/02/2020	20/02/2020		
FECHA ROTURA	19/03/2020	19/03/2020		
EDAD (días)	28	28		
DIAMETRO (cm)	15.10	15.10		
ALTURA (cm)	30.20	30.20		
PESO (g)	12015.1	12015.1		
VOLUMEN (cm ³)	5408.2	5408.2		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	5	2		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.22	2.22		
CARGA MÁXIMA (kN)	392.31	405.40		
CARGA MÁXIMA (kg)	40004.64	41339.45		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	179.08	179.08		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	223.39	230.85		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	106.38%	109.93%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



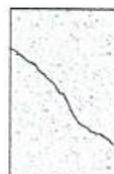
Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en las otras partes.



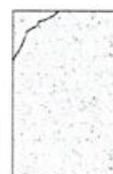
Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de ambonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

EDAD	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 195303

95

TESIS: "EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

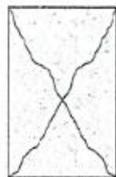
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 14/08/2020

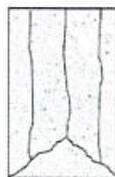
N.º DE TESTIGO	41	42		
IDENTIFICACIÓN	JR. SARA MAC DOUGAL	JR. SARA MAC DOUGAL		
FECHA VACIADO	7/08/2020	7/08/2020		
FECHA ROTURA	14/08/2020	14/08/2020		
EDAD (días)	7	7		
DIAMETRO (cm)	14.98	15.99		
ALTURA (cm)	29.96	31.98		
PESO (g)	12014.98	12015.99		
VOLUMEN (cm ³)	5280.3	6421.9		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	5	3		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.28	1.87		
CARGA MÁXIMA (kN)	256.19	304.31		
CARGA MÁXIMA (kg)	26124.31	31031.20		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	176.24	200.81		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	148.23	154.53		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	70.58%	73.59%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



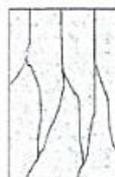
Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



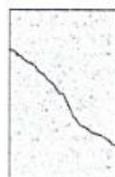
Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en las otras partes.



Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acotado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

EDAD DIAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + ht} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo

se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Franz
Davis Frank Velásquez Hilario
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 195303

96

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

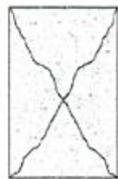
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 15/08/2020

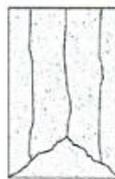
N.º DE TESTIGO	43	44		
IDENTIFICACIÓN	JR. SARA MAC DOUGAL, JR. CHEPEN	JR. SARA MAC DOUGAL, JR. CHEPEN		
FECHA VACIADO	8/08/2020	8/08/2020		
FECHA ROTURA	15/08/2020	15/08/2020		
EDAD (días)	7	7		
DIAMETRO (cm)	15.02	15.13		
ALTURA (cm)	30.04	30.26		
PESO (g)	12015.02	12015.13		
VOLUMEN (cm ³)	5322.7	5440.5		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	5	5		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.26	2.21		
CARGA MÁXIMA (kN)	274.66	283.54		
CARGA MÁXIMA (kg)	28007.83	28913.34		
SECCIÓN TRANSVERSAL (cm ²)	177.19	179.79		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	158.07	160.82		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	75.27%	76.58%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



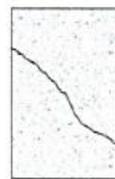
Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en las otras partes.



Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de emboñado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

EDAD	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
DIAS		
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastoméricas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario
Davis Frank Velásquez Hilario
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 195303

97

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

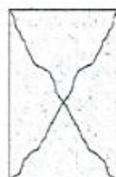
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 17/08/2020

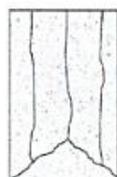
N.º DE TESTIGO	45	46		
IDENTIFICACIÓN	JR. CHEPEN, JR. PUNO	JR. CHEPEN, JR. PUNO		
FECHA VACIADO	10/08/2020	10/08/2020		
FECHA ROTURA	17/08/2020	17/08/2020		
EDAD (días)	7	7		
DIAMETRO (cm)	15.14	15.00		
ALTURA (cm)	30.28	30.00		
PESO (g)	12015.14	12015		
VOLUMEN (cm ³)	5451.3	5301.4		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	3	5		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.20	2.27		
CARGA MÁXIMA (kN)	273.98	290.64		
CARGA MÁXIMA (kg)	27937.78	29636.63		
SECCIÓN TRANSVERSAL (cm ²)	180.03	176.71		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	155.19	167.71		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	73.90%	79.86%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



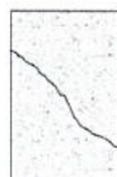
Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en las otras partes.



Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de emboñado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

EDAD DIAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastoméricas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo

se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario

INGENIERO CIVIL

CIP. N° 195303

98

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

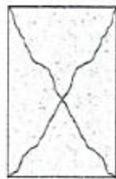
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 18/08/2020

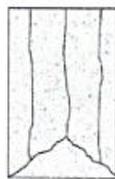
N.º DE TESTIGO	47	48		
IDENTIFICACIÓN	JR. CHEPEN, JR. SARA MAC DOUGAL	JR. CHEPEN, JR. SARA MAC DOUGAL		
FECHA VACIADO	11/08/2020	11/08/2020		
FECHA ROTURA	18/08/2020	18/08/2020		
EDAD (días)	7	7		
DIAMETRO (cm)	15.02	15.04		
ALTURA (cm)	30.04	30.08		
PESO (g)	12015.02	12015.04		
VOLUMEN (cm ³)	5322.7	5344.0		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	5	6		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.26	2.25		
CARGA MÁXIMA (kN)	295.45	275.93		
CARGA MÁXIMA (kg)	30127.93	28137.44		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	177.19	177.66		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	170.04	158.38		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	80.97%	75.42%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en las otras partes.



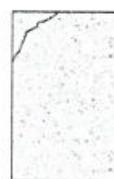
Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

EDAD DIAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo

se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario
Davis Frank Velásquez Hilario
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 195303

99

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 19/08/2020

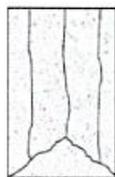
N.º DE TESTIGO	49	50		
IDENTIFICACIÓN	JR. ANGAMOS	JR. ANGAMOS		
FECHA VACIADO	12/08/2020	12/08/2020		
FECHA ROTURA	19/08/2020	19/08/2020		
EDAD (días)	7	7		
DIAMETRO (cm)	14.99	14.98		
ALTURA (cm)	29.98	29.96		
PESO (g)	12014.99	12014.98		
VOLUMEN (cm ³)	5290.8	5280.3		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	5	5		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.27	2.28		
CARGA MÁXIMA (kN)	279.09	283.64		
CARGA MÁXIMA (kg)	28459.77	28923.75		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	176.48	176.24		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	161.26	164.11		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	76.79%	78.15%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en las otras partes.



Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

EDAD DIAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo

se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario

INGENIERO CIVIL

CIP. N° 195303

100

TESIS: "EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

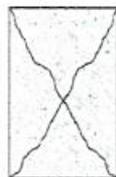
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 21/08/2020

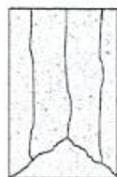
N.º DE TESTIGO	51	52		
IDENTIFICACIÓN	JR. ANGAMOS	JR. ANGAMOS		
FECHA VACIADO	14/08/2020	14/08/2020		
FECHA ROTURA	21/08/2020	21/08/2020		
EDAD (días)	7	7		
DIAMETRO (cm)	15.01	15.09		
ALTURA (cm)	30.02	30.18		
PESO (g)	12015.01	12015.09		
VOLUMEN (cm ³)	5312.0	5397.4		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	2	5		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.26	2.23		
CARGA MÁXIMA (kN)	264.94	280.42		
CARGA MÁXIMA (kg)	27016.26	28594.78		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	176.95	178.84		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	152.68	159.89		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	72.70%	76.14%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



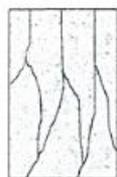
Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



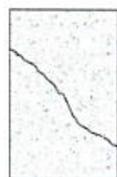
Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en las otras partes.



Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

EDAD DIAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo

se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario

INGENIERO CIVIL

CIP. N° 195303

101

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 24/08/2020

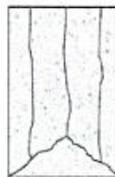
N.º DE TESTIGO	53	54		
IDENTIFICACIÓN	JR. ANGAMOS	JR. ANGAMOS		
FECHA VACIADO	17/08/2020	17/08/2020		
FECHA ROTURA	24/08/2020	24/08/2020		
EDAD (días)	7	7		
DIAMETRO (cm)	15.08	14.99		
ALTURA (cm)	30.16	29.98		
PESO (g)	12015.08	12014.99		
VOLUMEN (cm ³)	5386.7	5290.8		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	5	5		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.23	2.27		
CARGA MÁXIMA (kN)	274.85	280.13		
CARGA MÁXIMA (kg)	28027.00	28565.42		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	178.60	176.48		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	156.92	161.86		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	74.72%	77.08%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en las otras partes.



Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal en grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

EDAD DIAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo

se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario
Davis Frank Velásquez Hilario
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 195303

102

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 25/08/2020

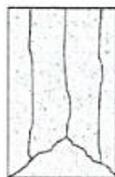
N.º DE TESTIGO	55	56		
IDENTIFICACIÓN	JR. ANGAMOS	JR. ANGAMOS		
FECHA VACIADO	18/08/2020	18/08/2020		
FECHA ROTURA	25/08/2020	25/08/2020		
EDAD (días)	7	7		
DIAMETRO (cm)	14.98	15.06		
ALTURA (cm)	29.96	30.12		
PESO (g)	12014.98	12015.06		
VOLUMEN (cm ³)	5280.3	5365.3		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	3	5		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.28	2.24		
CARGA MÁXIMA (kN)	267.18	253.63		
CARGA MÁXIMA (kg)	27244.47	25862.75		
SECCIÓN TRANSVERSAL (cm ²)	176.24	178.13		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	154.58	145.19		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	73.61%	69.14%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en las otras partes.



Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

EDAD DÍAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + ht} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastoméricas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo

se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario
Davis Frank Velásquez Hilario
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 195303

103

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

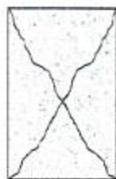
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 26/08/2020

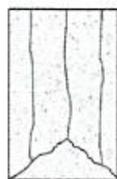
N.º DE TESTIGO	57	58			
IDENTIFICACIÓN	JR. ANGAMOS	JR. ANGAMOS			
FECHA VACIADO	19/08/2020	19/08/2020			
FECHA ROTURA	26/08/2020	26/08/2020			
EDAD (días)	7	7			
DIAMETRO (cm)	15.09	15.10			
ALTURA (cm)	30.18	30.20			
PESO (g)	12015.09	12015.1			
VOLUMEN (cm ³)	5397.4	5408.2			
ESBELTEZ	2.00	2.00			
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1			
TIPO DE FALLA	3	5			
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.23	2.22			
CARGA MÁXIMA (kN)	271.49	287.04			
CARGA MÁXIMA (kg)	27684.07	29269.74			
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	178.84	179.08			
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210			
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	154.80	163.45			
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	73.71%	77.83%			

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en las otras partes.



Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de empujado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

EDAD DÍAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario
Davis Frank Velásquez Hilario
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 195303

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

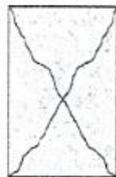
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 31/08/2020

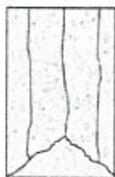
N.º DE TESTIGO	59	60		
IDENTIFICACIÓN	JR. ANGAMOS, JR. CHEPEN	JR. ANGAMOS, JR. CHEPEN		
FECHA VACIADO	24/08/2020	24/08/2020		
FECHA ROTURA	31/08/2020	31/08/2020		
EDAD (días)	7	7		
DIAMETRO (cm)	15.07	15.08		
ALTURA (cm)	30.14	30.16		
PESO (g)	12015.07	12015.08		
VOLUMEN (cm ³)	5376.0	5386.7		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	5	2		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.23	2.23		
CARGA MÁXIMA (kN)	357.22	341.34		
CARGA MÁXIMA (kg)	36426.85	34807.53		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	178.37	178.60		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	204.22	194.89		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	97.25%	92.80%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capes.



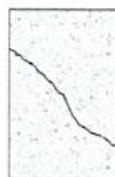
Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capes, cono no bien definido en las otras partes.



Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capes de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

EDAD DIAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo

se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

David Frank Velásquez Hilario
David Frank Velásquez Hilario

INGENIERO CIVIL
CIP. N° 195303

105

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

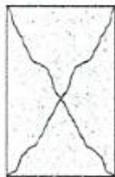
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 2/09/2020

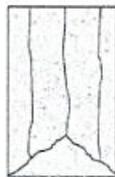
N.º DE TESTIGO	61	62		
IDENTIFICACIÓN	JR. FRANCIA	JR. FRANCIA		
FECHA VACIADO	26/08/2020	26/08/2020		
FECHA ROTURA	2/09/2020	2/09/2020		
EDAD (días)	7	7		
DIAMETRO (cm)	15.04	15.03		
ALTURA (cm)	30.08	30.06		
PESO (g)	12015.04	12015.03		
VOLUMEN (cm ³)	5344.0	5333.3		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	5	5		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.25	2.25		
CARGA MÁXIMA (kN)	396.75	380.09		
CARGA MÁXIMA (kg)	40457.19	38758.33		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	177.66	177.42		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	227.72	218.45		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	108.44%	104.03%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en las otras partes.



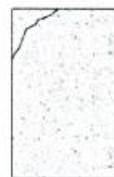
Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

EDAD DIAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.65

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo

se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario
Davis Frank Velásquez Hilario
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 195303

106

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'_c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

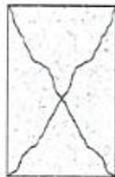
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 3/09/2020

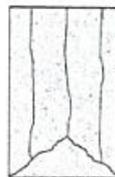
N.º DE TESTIGO	63	64		
IDENTIFICACIÓN	JR. MARAÑÓN, JR. HUANCAVELICA, JR. CHEPEN	JR. MARAÑÓN, JR. HUANCAVELICA, JR. CHEPEN		
FECHA VACIADO	27/08/2020	27/08/2020		
FECHA ROTURA	3/09/2020	3/09/2020		
EDAD (días)	7	7		
DIAMETRO (cm)	15.10	14.98		
ALTURA (cm)	30.20	29.96		
PESO (g)	12015.1	12014.98		
VOLUMEN (cm ³)	5408.2	5280.3		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	5	3		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.22	2.28		
CARGA MÁXIMA (kN)	286.24	267.72		
CARGA MÁXIMA (kg)	29188.16	27299.64		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	179.08	176.24		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	162.99	154.90		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	77.61%	73.76%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en las otras partes.



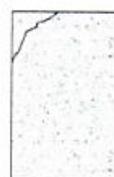
Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de emboñado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

EDAD DIAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a = 0.40

b = 0.85

t = Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario
Davis Frank Velásquez Hilario
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 195303

107

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 4/09/2020

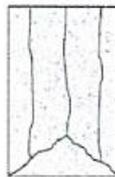
N.º DE TESTIGO	65	66		
IDENTIFICACIÓN	JR. FRANCIA, JR. MARAÑÓN, JR. ARROSPIDE DE LOYOLA	JR. FRANCIA, JR. MARAÑÓN, JR. ARROSPIDE DE LOYOLA		
FECHA VACIADO	28/08/2020	28/08/2020		
FECHA ROTURA	4/09/2020	4/09/2020		
EDAD (días)	7	7		
DIAMETRO (cm)	14.89	14.95		
ALTURA (cm)	29.78	29.90		
PESO (g)	12014.89	12014.95		
VOLUMEN (cm ³)	5185.7	5248.6		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	5	5		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.32	2.29		
CARGA MÁXIMA (kN)	280.35	270.80		
CARGA MÁXIMA (kg)	28587.54	27613.71		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	174.13	175.54		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	164.17	157.31		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	78.18%	74.91%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



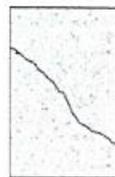
Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en las otras partes.



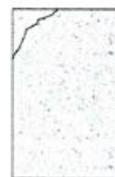
Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

Valor ideal con formula del ACI -209 (A-17)

EDAD DIAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo

se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario
Davis Frank Velásquez Hilario
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 195303

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

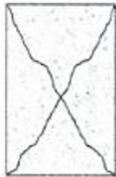
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO.

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

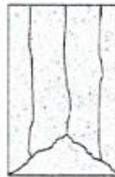
FECHA: 4/09/2020

N.º DE TESTIGO	67	68		
IDENTIFICACIÓN	JR. SARA MAC DOUGAL	JR. SARA MAC DOUGAL		
FECHA VACIADO	7/08/2020	7/08/2020		
FECHA ROTURA	4/09/2020	4/09/2020		
EDAD (días)	28	28		
DIAMETRO (cm)	15.00	15.02		
ALTURA (cm)	30.00	30.04		
PESO (g)	12015	12015.02		
VOLUMEN (cm ³)	5301.4	5322.7		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	5	5		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.27	2.26		
CARGA MÁXIMA (kN)	389.71	406.93		
CARGA MÁXIMA (kg)	39739.51	41495.47		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	176.71	177.19		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	224.88	234.19		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	107.09%	111.52%		

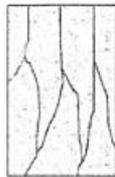
Esquema de los patrones de tipos de fractura:



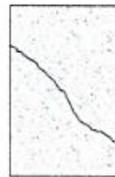
Tipo 1:
Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



Tipo 2:
Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en las otras partes.



Tipo 3:
Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:
Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:
Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:
Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

EDAD	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 195303

109

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

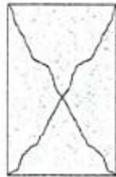
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 5/09/2020

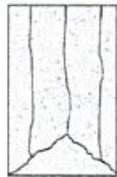
N.º DE TESTIGO	69	70		
IDENTIFICACIÓN	JR. SARA MAC DOUGAL, JR. CHEPEN	JR. SARA MAC DOUGAL, JR. CHEPEN		
FECHA VACIADO	8/08/2020	8/08/2020		
FECHA ROTURA	5/09/2020	5/09/2020		
EDAD (días)	28	28		
DIAMETRO (cm)	14.99	15.07		
ALTURA (cm)	29.98	30.14		
PESO (g)	12014.99	12015.07		
VOLUMEN (cm ³)	5290.8	5376.0		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	6	5		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.27	2.23		
CARGA MÁXIMA (kN)	389.03	408.56		
CARGA MÁXIMA (kg)	39670.17	41661.68		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	176.48	178.37		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	224.79	233.57		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	107.04%	111.22%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



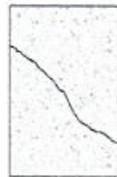
Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en las otras partes.



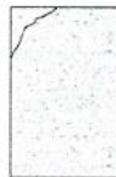
Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de emboñado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

EDAD	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{c28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo

se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los espeómenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario
Davis Frank Velásquez Hilario
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 195303

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE f'c=210 kg/cm2 DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

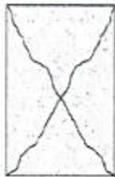
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 7/09/2020

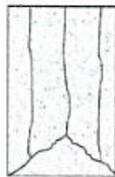
N.º DE TESTIGO	71	72		
IDENTIFICACIÓN	JR. ARROSPIDE DE LOYOLA, JR. MARAÑÓN, JR. HUANCVELICA	JR. ARROSPIDE DE LOYOLA, JR. MARAÑÓN, JR. HUANCVELICA		
FECHA VACIADO	31/08/2020	31/08/2020		
FECHA ROTURA	7/09/2020	7/09/2020		
EDAD (días)	7	7		
DIAMETRO (cm)	15.01	15.10		
ALTURA (cm)	30.02	30.20		
PESO (g)	12015.01	12015.1		
VOLUMEN (cm3)	5312.0	5408.2		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	6	5		
PESO ESPECÍFICO (g/cm3)	2.26	2.22		
CARGA MÁXIMA (kN)	280.59	276.11		
CARGA MÁXIMA (kg)	28611.92	28155.08		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm2)	176.95	179.08		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm2)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm2)	161.69	157.22		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	77.00%	74.87%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en las otras partes.



Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

EDAD DÍAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastoméricas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo

se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario
Davis Frank Velásquez Hilario
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 195303

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

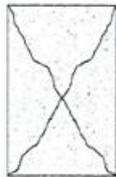
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 7/09/2020

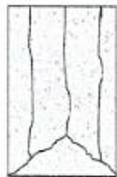
N.º DE TESTIGO	73	74			
IDENTIFICACIÓN	JR. CHEPEN, JR. PUNO	JR. CHEPEN, JR. PUNO			
FECHA VACIADO	10/08/2020	10/08/2020			
FECHA ROTURA	7/09/2020	7/09/2020			
EDAD (días)	28	28			
DIAMETRO (cm)	14.81	15.05			
ALTURA (cm)	29.62	30.10			
PESO (g)	12014.81	12015.05			
VOLUMEN (cm ³)	5102.5	5354.6			
ESBELTEZ	2.00	2.00			
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1			
TIPO DE FALLA	2	5			
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.35	2.24			
CARGA MÁXIMA (kN)	379.38	406.15			
CARGA MÁXIMA (kg)	38686.14	41415.93			
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	172.27	177.89			
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210			
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	224.57	232.81			
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	106.94%	110.86%			

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



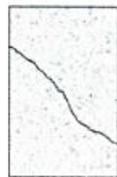
Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en las otras partes.



Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de ledo en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

EDAD	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{c28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario
Davis Frank Velásquez Hilario
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 195303

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

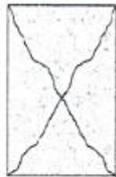
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 8/09/2020

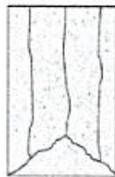
N.º DE TESTIGO	75	76		
IDENTIFICACIÓN	JR. HUANCVELICA	JR. HUANCVELICA		
FECHA VACIADO	1/09/2020	1/09/2020		
FECHA ROTURA	8/09/2020	8/09/2020		
EDAD (días)	7	7		
DIAMETRO (cm)	15.08	15.11		
ALTURA (cm)	30.16	30.22		
PESO (g)	12015.08	12015.11		
VOLUMEN (cm ³)	5386.7	5418.9		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	2	5		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.23	2.22		
CARGA MÁXIMA (kN)	258.37	251.09		
CARGA MÁXIMA (kg)	26346.61	25604.25		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	178.60	179.32		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	147.51	142.79		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	70.24%	67.99%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



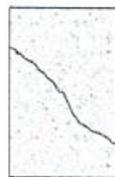
Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en las otras partes.



Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, cono no bien formado.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

EDAD DIAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo

se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario
Davis Frank Velásquez Hilario
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 195303

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f_c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

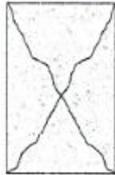
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 8/09/2020

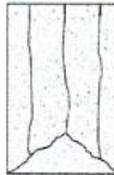
N.º DE TESTIGO	77	78		
IDENTIFICACIÓN	JR. CHEPEN, JR. SARA MAC DOUGAL	JR. CHEPEN, JR. SARA MAC DOUGAL		
FECHA VACIADO	11/08/2020	11/08/2020		
FECHA ROTURA	8/09/2020	8/09/2020		
EDAD (días)	28	28		
DIAMETRO (cm)	14.87	15.17		
ALTURA (cm)	29.74	30.34		
PESO (g)	12014.87	12015.17		
VOLUMEN (cm ³)	5164.8	5483.7		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	5	3		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.33	2.19		
CARGA MÁXIMA (kN)	406.80	396.69		
CARGA MÁXIMA (kg)	41482.21	40451.27		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	173.66	180.74		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	238.86	223.81		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	113.74%	106.57%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



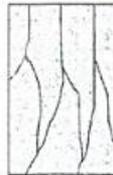
Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en las otras partes.



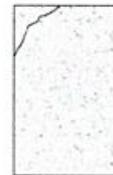
Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de emboñado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

EDAD	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

David Frank Velásquez Hilario
David Frank Velásquez Hilario
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 195303

114

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE f'c=210 kg/cm2 DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

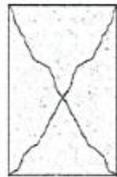
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 9/09/2020

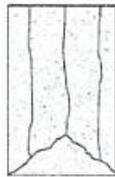
N.º DE TESTIGO	79	80		
IDENTIFICACIÓN	CALLE LAS CUCARDAS	CALLE LAS CUCARDAS		
FECHA VACIADO	2/09/2020	2/09/2020		
FECHA ROTURA	9/09/2020	9/09/2020		
EDAD (días)	7	7		
DIAMETRO (cm)	15.08	14.94		
ALTURA (cm)	30.16	29.88		
PESO (g)	12015.08	12014.94		
VOLUMEN (cm3)	5386.7	5238.1		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	5	3		
PESO ESPECÍFICO (g/cm3)	2.23	2.29		
CARGA MÁXIMA (kN)	286.25	289.80		
CARGA MÁXIMA (kg)	29189.49	29551.49		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm2)	178.60	175.30		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm2)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm2)	163.43	168.57		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	77.82%	80.27%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



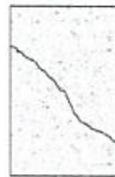
Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en las otras partes.



Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embañado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es soportado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

EDAD DIAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo

se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario
Davis Frank Velásquez Hilario
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 195303

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

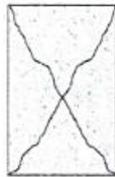
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 9/09/2020

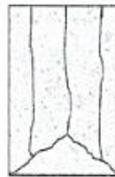
N.º DE TESTIGO	81	82		
IDENTIFICACIÓN	JR. ANGAMOS	JR. ANGAMOS		
FECHA VAGIADO	12/08/2020	12/08/2020		
FECHA ROTURA	9/09/2020	9/09/2020		
EDAD (días)	28	28		
DIAMETRO (cm)	14.92	15.05		
ALTURA (cm)	29.84	30.10		
PESO (g)	12014.92	12015.05		
VOLUMEN (cm ³)	5217.1	5354.6		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	5	3		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.30	2.24		
CARGA MÁXIMA (kN)	373.64	392.52		
CARGA MÁXIMA (kg)	38100.82	40026.05		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	174.83	177.89		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	217.92	225.00		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	103.77%	107.14%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en las otras partes.



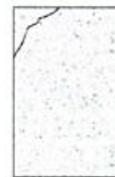
Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

EDAD	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

Valor Ideal con fórmula del ACI -209 (A-17)

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{c28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastoméricas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo

se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario
Davis Frank Velásquez Hilario
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 195303

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

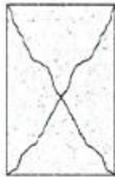
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 10/09/2020

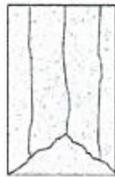
N.º DE TESTIGO	83	84		
IDENTIFICACIÓN	JR. HUANCAVELICA	JR. HUANCAVELICA		
FECHA VACIADO	3/09/2020	3/09/2020		
FECHA ROTURA	10/09/2020	10/09/2020		
EDAD (días)	7	7		
DIAMETRO (cm)	14.97	14.99		
ALTURA (cm)	29.94	29.98		
PESO (g)	12014.97	12014.99		
VOLUMEN (cm ³)	5269.7	5290.8		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	2	5		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.28	2.27		
CARGA MÁXIMA (kN)	387.45	367.90		
CARGA MÁXIMA (kg)	39509.36	37515.80		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	176.01	176.48		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	224.47	212.58		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	106.89%	101.23%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



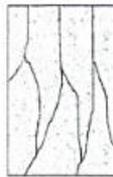
Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



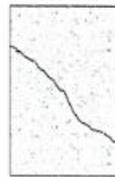
Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en las otras partes.



Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

EDAD DÍAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo

se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

David Frank Velásquez Hilario
David Frank Velásquez Hilario
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 195303

117

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

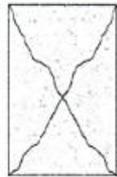
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 11/09/2020

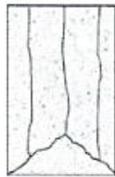
N.º DE TESTIGO	85	86		
IDENTIFICACIÓN	JR. SARA MAC DOUGAL	JR. SARA MAC DOUGAL		
FECHA VACIADO	4/09/2020	4/09/2020		
FECHA ROTURA	11/09/2020	11/09/2020		
EDAD (días)	7	7		
DIAMETRO (cm)	15.03	15.01		
ALTURA (cm)	30.06	30.02		
PESO (g)	12015.03	12015.01		
VOLUMEN (cm ³)	5333.3	5312.0		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	5	6		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.25	2.26		
CARGA MÁXIMA (kN)	363.89	348.01		
CARGA MÁXIMA (kg)	37106.49	35487.17		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	177.42	176.95		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	209.14	200.55		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	99.59%	95.50%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en las otras partes.



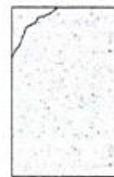
Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



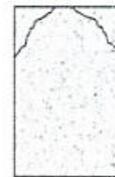
Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

EDAD DIAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo

se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario
Davis Frank Velásquez Hilario
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 195303

118

TESIS: "EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

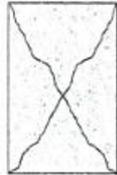
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 11/09/2020

N.º DE TESTIGO	87	88		
IDENTIFICACIÓN	JR. ANGAMOS	JR. ANGAMOS		
FECHA VACIADO	14/08/2020	14/08/2020		
FECHA ROTURA	11/09/2020	11/09/2020		
EDAD (días)	28	28		
DIAMETRO (cm)	14.89	15.02		
ALTURA (cm)	29.78	30.04		
PESO (g)	12014.89	12015.02		
VOLUMEN (cm ³)	5185.7	5322.7		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	5	6		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.32	2.26		
CARGA MÁXIMA (kN)	374.25	393.24		
CARGA MÁXIMA (kg)	38163.02	40099.47		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	174.13	177.19		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	219.16	226.31		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	104.36%	107.77%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



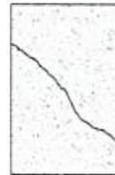
Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en las otras partes.



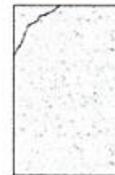
Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

EDAD	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastoméricas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo

se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Veldsquez Hilario

INGENIERO CIVIL
CIP. N° 195303

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

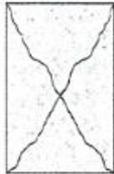
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 14/09/2020

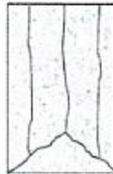
N.º DE TESTIGO	89	90		
IDENTIFICACIÓN	JR. SARA MAC DOUGAL	JR. SARA MAC DOUGAL		
FECHA VACIADO	7/09/2020	7/09/2020		
FECHA ROTURA	14/09/2020	14/09/2020		
EDAD (días)	7	7		
DIAMETRO (cm)	14.95	14.99		
ALTURA (cm)	29.90	29.98		
PESO (g)	12014.95	12014.99		
VOLUMEN (cm ³)	5248.6	5290.8		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	5	5		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.29	2.27		
CARGA MÁXIMA (kN)	301.94	285.28		
CARGA MÁXIMA (kg)	30789.02	29090.16		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	175.54	176.48		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	175.40	164.84		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	83.52%	78.49%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en las otras partes.



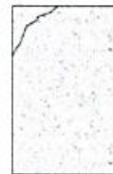
Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lecho en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

EDAD DIAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo

se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario
Davis Frank Velásquez Hilario
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 195303

120

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 14/09/2020

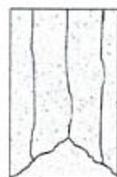
N.º DE TESTIGO	91	92		
IDENTIFICACIÓN	JR. ANGAMOS	JR. ANGAMOS		
FECHA VACIADO	17/08/2020	17/08/2020		
FECHA ROTURA	14/09/2020	14/09/2020		
EDAD (días)	28	28		
DIAMETRO (cm)	14.94	15.04		
ALTURA (cm)	29.88	30.08		
PESO (g)	12014.94	12015.04		
VOLUMEN (cm ³)	5238.1	5344.0		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	5	2		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.29	2.25		
CARGA MÁXIMA (kN)	376.63	397.40		
CARGA MÁXIMA (kg)	38405.71	40523.67		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	175.30	177.66		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	219.08	228.10		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	104.32%	108.62%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



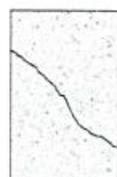
Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en las otras partes.



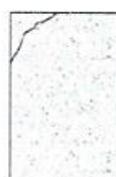
Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



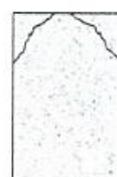
Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de emboñado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

EDAD	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Francisco
Davis Frank Velásquez Hilario
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 195303

121

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

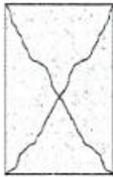
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 15/09/2020

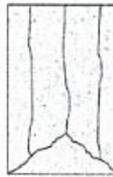
N.º DE TESTIGO	93	94		
IDENTIFICACIÓN	JR. ANGAMOS	JR. ANGAMOS		
FECHA VACIADO	8/09/2020	8/09/2020		
FECHA ROTURA	15/09/2020	15/09/2020		
EDAD (días)	7	7		
DIAMETRO (cm)	15.00	15.10		
ALTURA (cm)	30.00	30.20		
PESO (g)	12015	12015.1		
VOLUMEN (cm ³)	5301.4	5408.2		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	5	5		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.27	2.22		
CARGA MÁXIMA (kN)	303.40	289.88		
CARGA MÁXIMA (kg)	30938.41	29559.75		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	176.71	179.08		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	175.08	165.07		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	83.37%	78.60%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en las otras partes.



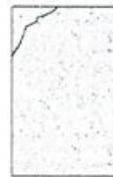
Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, cono no bien formado.



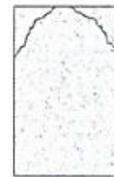
Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

EDAD DIAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastoméricas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo

se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario

INGENIERO CIVIL
CIP. N° 195303

122

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

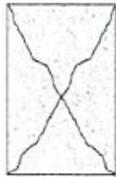
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 15/09/2020

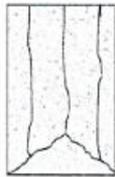
N.º DE TESTIGO	95	96		
IDENTIFICACIÓN	JR. ANGAMOS	JR. ANGAMOS		
FECHA VACIADO	18/08/2020	18/08/2020		
FECHA ROTURA	15/09/2020	15/09/2020		
EDAD (días)	28	28		
DIAMETRO (cm)	14.83	15.11		
ALTURA (cm)	29.66	30.22		
PESO (g)	12014.83	12015.11		
VOLUMEN (cm ³)	5123.2	5418.9		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	5	6		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.35	2.22		
CARGA MÁXIMA (kN)	375.55	377.88		
CARGA MÁXIMA (kg)	38295.58	38533.18		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	172.73	179.32		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	221.71	214.89		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	105.57%	102.33%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en las otras partes.



Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, cono no bien formado.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

EDAD DÍAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{c28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.


David Frank Velásquez Hilario
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 195303

123

TESIS: "EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

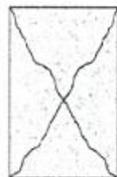
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 16/09/2020

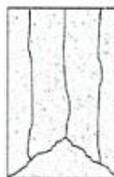
N.º DE TESTIGO	97	98		
IDENTIFICACIÓN	JR. ANGAMOS	JR. ANGAMOS		
FECHA VAGIADO	9/09/2020	9/09/2020		
FECHA ROTURA	16/09/2020	16/09/2020		
EDAD (días)	7	7		
DIAMETRO (cm)	15.20	14.99		
ALTURA (cm)	30.40	29.98		
PESO (g)	12015.2	12014.99		
VOLUMEN (cm ³)	5516.3	5290.8		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	6	5		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.18	2.27		
CARGA MÁXIMA (kN)	405.24	384.69		
CARGA MÁXIMA (kg)	41322.93	39227.40		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	181.46	176.48		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	227.73	222.28		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	108.44%	105.85%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



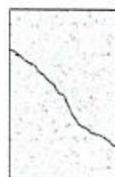
Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en las otras partes.



Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es escentrado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

EDAD DIAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo

se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario
Davis Frank Velásquez Hilario
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 195303

124

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f_c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

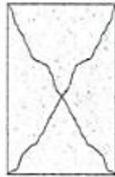
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 16/09/2020

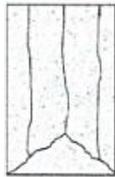
N.º DE TESTIGO	99	100		
IDENTIFICACIÓN	JR. ANGAMOS	JR. ANGAMOS		
FECHA VACIADO	19/08/2020	19/08/2020		
FECHA ROTURA	16/09/2020	16/09/2020		
EDAD (días)	28	28		
DIÁMETRO (cm)	14.89	15.01		
ALTURA (cm)	29.78	30.02		
PESO (g)	12014.89	12015.01		
VOLUMEN (cm ³)	5185.7	5312.0		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	5	6		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.32	2.26		
CARGA MÁXIMA (kN)	380.22	400.21		
CARGA MÁXIMA (kg)	38771.79	40810.21		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	174.13	176.95		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	222.66	230.63		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	106.03%	109.82%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en las otras partes.



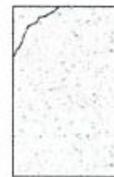
Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

EDAD	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastoméricas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario
Davis Frank Velásquez Hilario
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 195303

125

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

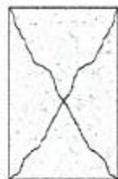
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 17/09/2020

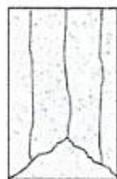
N.º DE TESTIGO	101	102		
IDENTIFICACIÓN	JR. ANGAMOS	JR. ANGAMOS		
FECHA VACIADO	10/09/2020	10/09/2020		
FECHA ROTURA	17/09/2020	17/09/2020		
EDAD (días)	7	7		
DIAMETRO (cm)	15.10	15.06		
ALTURA (cm)	30.20	30.12		
PESO (g)	12015.1	12015.06		
VOLUMEN (cm ³)	5408.2	5365.3		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	2	5		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.22	2.24		
CARGA MÁXIMA (kN)	314.96	294.48		
CARGA MÁXIMA (kg)	32116.80	30028.41		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	179.08	178.13		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	179.34	168.57		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	85.40%	80.27%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en las otras partes.



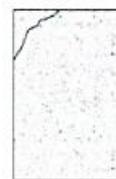
Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

EDAD	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario

INGENIERO CIVIL
CIP. N° 195303

126

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

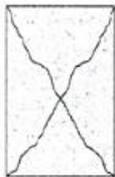
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 18/09/2020

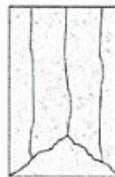
N.º DE TESTIGO	103	104			
IDENTIFICACIÓN	JR. SARA MAC DOUGAL, JR. MARAÑÓN	JR. SARA MAC DOUGAL, JR. MARAÑÓN			
FECHA VACIADO	11/09/2020	11/09/2020			
FECHA ROTURA	18/09/2020	18/09/2020			
EDAD (días)	7	7			
DIAMETRO (cm)	15.09	15.10			
ALTURA (cm)	30.18	30.20			
PESO (g)	12015.09	12015.1			
VOLUMEN (cm ³)	5397.4	5408.2			
ESBELTEZ	2.00	2.00			
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1			
TIPO DE FALLA	5	6			
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.23	2.22			
CARGA MÁXIMA (kN)	312.79	296.13			
CARGA MÁXIMA (kg)	31895.41	30196.56			
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	178.84	179.08			
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210			
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	178.34	168.62			
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	84.93%	80.30%			

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



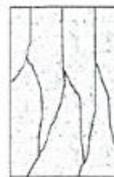
Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en las otras partes.



Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

EDAD DÍAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo

se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario

INGENIERO CIVIL
CIP. N° 195303

127

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f_c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

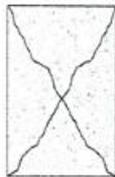
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 21/09/2020

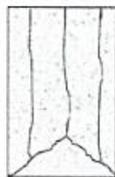
N.º DE TESTIGO	105	106		
IDENTIFICACIÓN	JR. ANGAMOS, JR. CHEPEN	JR. ANGAMOS, JR. CHEPEN		
FECHA VACIADO	24/08/2020	24/08/2020		
FECHA ROTURA	21/09/2020	21/09/2020		
EDAD (días)	28	28		
DIAMETRO (cm)	15.00	15.12		
ALTURA (cm)	30.00	30.24		
PESO (g)	12015	12015.12		
VOLUMEN (cm ³)	5301.4	5429.7		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	5	5		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.27	2.21		
CARGA MÁXIMA (kN)	518.51	498.42		
CARGA MÁXIMA (kg)	52873.50	50824.88		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	176.71	179.55		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	299.20	283.06		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	142.48%	134.79%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en las otras partes.



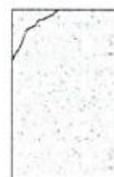
Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

EDAD	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

Valor ideal con formula del ACI -209 (A-17)

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{c28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario
Davis Frank Velásquez Hilario
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 195303

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 23/09/2020

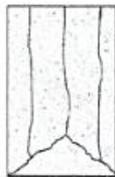
N.º DE TESTIGO	107	108		
IDENTIFICACIÓN	JR. FRANCIA	JR. FRANCIA		
FECHA VACIADO	26/08/2020	26/08/2020		
FECHA ROTURA	23/09/2020	23/09/2020		
EDAD (días)	28	28		
DIAMETRO (cm)	14.89	15.10		
ALTURA (cm)	29.78	30.20		
PESO (g)	12014.89	12015.1		
VOLUMEN (cm ³)	5185.7	5408.2		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	2	5		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.32	2.22		
CARGA MÁXIMA (kN)	599.76	581.54		
CARGA MÁXIMA (kg)	61158.73	59300.80		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	174.13	179.08		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	351.22	331.14		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	167.25%	157.69%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



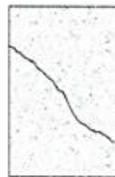
Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en las otras partes.



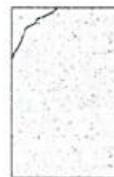
Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

EDAD DIAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario
Davis Frank Velásquez Hilario
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 195303

129

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

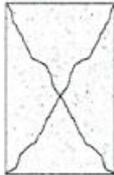
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 24/09/2020

N.º DE TESTIGO	109	110		
IDENTIFICACIÓN	JR. MARAÑÓN, JR. HUANCVELICA, JR. CHEPEN	JR. MARAÑÓN, JR. HUANCVELICA, JR. CHEPEN		
FECHA VACIADO	27/08/2020	27/08/2020		
FECHA ROTURA	24/09/2020	24/09/2020		
EDAD (días)	28	28		
DIAMETRO (cm)	14.88	15.07		
ALTURA (cm)	29.76	30.14		
PESO (g)	12014.88	12015.07		
VOLUMEN (cm ³)	5175.2	5376.0		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	5	3		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.32	2.23		
CARGA MÁXIMA (kN)	408.34	397.81		
CARGA MÁXIMA (kg)	41639.25	40565.48		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	173.90	178.37		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	239.45	227.43		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	114.02%	108.30%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



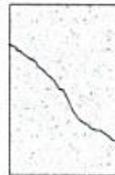
Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en las otras partes.



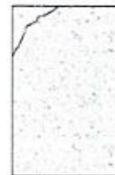
Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

EDAD DIAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{c28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario
Davis Frank Velásquez Hilario
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 195303

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

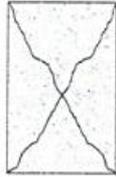
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 25/09/2020

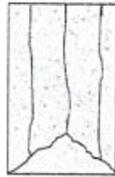
N.º DE TESTIGO	111	112		
IDENTIFICACIÓN	JR. FRANCIA, JR. MARAÑÓN, JR. ARROSPIDE DE LOYOLA	JR. FRANCIA, JR. MARAÑÓN, JR. ARROSPIDE DE LOYOLA		
FECHA VACIADO	28/08/2020	28/08/2020		
FECHA ROTURA	25/09/2020	25/09/2020		
EDAD (días)	28	28		
DIAMETRO (cm)	14.92	15.13		
ALTURA (cm)	29.84	30.26		
PESO (g)	12014.92	12015.13		
VOLUMEN (cm ³)	5217.1	5440.5		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	5	5		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.30	2.21		
CARGA MÁXIMA (kN)	404.08	394.31		
CARGA MÁXIMA (kg)	41204.85	40208.58		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	174.83	179.79		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	235.68	223.64		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	112.23%	106.50%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Concreto razonablemente bien formado, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



Tipo 2:

Concreto bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, pero no bien definido en las otras partes.



Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de emboñado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

EDAD	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a = 0.40

b = 0.85

t = Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elásticas, tanto en la parte superior como en la parte inferior.

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario
Davis Frank Velásquez Hilario
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 195303

131

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

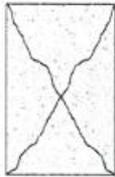
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

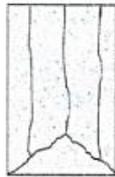
FECHA: 28/09/2020

N.º DE TESTIGO	113	114			
IDENTIFICACIÓN	JR. ARROSPIDE DE LOYOLA, JR. MARAÑÓN, JR. HUANCAMELICA	JR. ARROSPIDE DE LOYOLA, JR. MARAÑÓN, JR. HUANCAMELICA			
FECHA VACIADO	31/08/2020	31/08/2020			
FECHA ROTURA	28/09/2020	28/09/2020			
EDAD (días)	28	28			
DIAMETRO (cm)	15.04	14.92			
ALTURA (cm)	30.08	29.84			
PESO (g)	12015.04	12014.92			
VOLUMEN (cm ³)	5344.0	5217.1			
ESBELTEZ	2.00	2.00			
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1			
TIPO DE FALLA	5	3			
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.25	2.30			
CARGA MÁXIMA (kN)	403.19	386.08			
CARGA MÁXIMA (kg)	41114.09	39369.35			
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	177.66	174.83			
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210			
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	231.42	225.18			
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	110.20%	107.23%			

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:
Concreto razonablemente bien formado, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



Tipo 2:
Concreto bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, concreto no bien definido en las otras partes.



Tipo 3:
Grietas verticales columnares en ambas bases, concretos no bien formados.



Tipo 4:
Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:
Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de empuje.



Tipo 6:
Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

EDAD	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .
La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario
Davis Frank Velásquez Hilario
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 195303

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

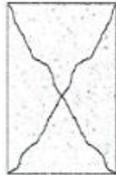
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 29/09/2020

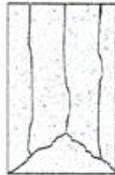
N.º DE TESTIGO	115	116		
IDENTIFICACIÓN	JR. HUANCVELICA	JR. HUANCVELICA		
FECHA VACIADO	1/09/2020	1/09/2020		
FECHA ROTURA	29/09/2020	29/09/2020		
EDAD (días)	28	28		
DIAMETRO (cm)	14.92	15.04		
ALTURA (cm)	29.84	30.08		
PESO (g)	12014.92	12015.04		
VOLUMEN (cm ³)	5217.1	5344.0		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	5	5		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.30	2.25		
CARGA MÁXIMA (kN)	401.31	382.43		
CARGA MÁXIMA (kg)	40922.38	38997.15		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	174.83	177.66		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	234.06	219.51		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	111.46%	104.53%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en las otras partes.



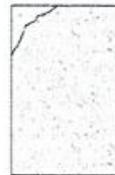
Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

EDAD DIAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

David Frank Velásquez Hilario
David Frank Velásquez Hilario
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 195303

TESIS: *EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA*

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

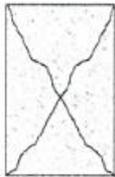
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 30/09/2020

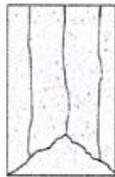
N.º DE TESTIGO	117	118		
IDENTIFICACIÓN	CALLE LAS CUCARDAS	CALLE LAS CUCARDAS		
FECHA VACIADO	2/09/2020	2/09/2020		
FECHA ROTURA	30/09/2020	30/09/2020		
EDAD (días)	28	28		
DIAMETRO (cm)	14.89	15.11		
ALTURA (cm)	29.78	30.22		
PESO (g)	12014.89	12015.11		
VOLUMEN (cm ³)	5185.7	5418.9		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	6	5		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.32	2.22		
CARGA MÁXIMA (kN)	401.31	421.30		
CARGA MÁXIMA (kg)	40922.38	42960.80		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	174.13	179.32		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	235.01	239.58		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	111.91%	114.09%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



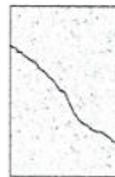
Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en las otras partes.



Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

EDAD DIAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

David Frank Velásquez Hilario
David Frank Velásquez Hilario
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 195303

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

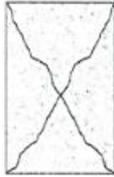
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 1/10/2020

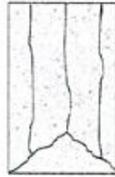
N.º DE TESTIGO	119	120		
IDENTIFICACIÓN	JR. HUANCVELICA	JR. HUANCVELICA		
FECHA VACIADO	3/09/2020	3/09/2020		
FECHA ROTURA	1/10/2020	1/10/2020		
EDAD (días)	28	28		
DIAMETRO (cm)	14.91	15.11		
ALTURA (cm)	29.82	30.22		
PESO (g)	12014.91	12015.11		
VOLUMEN (cm ³)	5206.6	5418.9		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	5	5		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.31	2.22		
CARGA MÁXIMA (kN)	502.76	483.99		
CARGA MÁXIMA (kg)	51267.44	49353.43		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	174.60	179.32		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	293.63	275.23		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	139.82%	131.06%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en las otras partes.



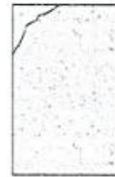
Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de ledo en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

EDAD	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario
Davis Frank Velásquez Hilario
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 195303

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

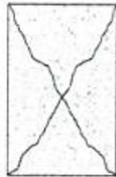
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 2/10/2020

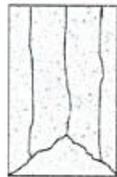
N.º DE TESTIGO	121	122		
IDENTIFICACIÓN	JR. SARA MAC DOUGAL	JR. SARA MAC DOUGAL		
FECHA VACIADO	4/09/2020	4/09/2020		
FECHA ROTURA	2/10/2020	2/10/2020		
EDAD (días)	28	28		
DIAMETRO (cm)	14.98	15.00		
ALTURA (cm)	29.96	30.00		
PESO (g)	12014.98	12015		
VOLUMEN (cm ³)	5280.3	5301.4		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	2	5		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.28	2.27		
CARGA MÁXIMA (kN)	472.70	459.37		
CARGA MÁXIMA (kg)	48202.16	46842.88		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	176.24	176.71		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	273.50	265.08		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	130.24%	126.23%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



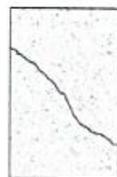
Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en las otras partes.



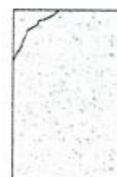
Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de emboñado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

Valor ideal con formula del ACI -209 (A-17)

EDAD DIAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario
Davis Frank Velásquez Hilario
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 195303

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f_c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 5/10/2020

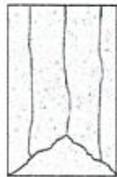
N.º DE TESTIGO	123	124		
IDENTIFICACIÓN	JR. SARA MAC DOUGAL	JR. SARA MAC DOUGAL		
FECHA VACIADO	7/09/2020	7/09/2020		
FECHA ROTURA	5/10/2020	5/10/2020		
EDAD (días)	28	28		
DIAMETRO (cm)	14.88	15.06		
ALTURA (cm)	29.76	30.12		
PESO (g)	12014.88	12015.06		
VOLUMEN (cm ³)	5175.2	5365.3		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	5	3		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.32	2.24		
CARGA MÁXIMA (kN)	426.31	416.58		
CARGA MÁXIMA (kg)	43471.68	42479.50		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	173.90	178.13		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	249.98	238.47		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	119.04%	113.56%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



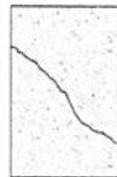
Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en las otras partes.



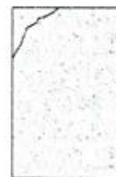
Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

EDAD DIAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo

se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario
Davis Frank Velásquez Hilario
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 195303

137

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACION DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 6/10/2020

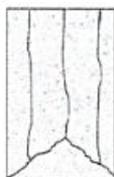
N.º DE TESTIGO	125	126		
IDENTIFICACIÓN	JR. ANGAMOS	JR. ANGAMOS		
FECHA VACIADO	8/09/2020	8/09/2020		
FECHA ROTURA	6/10/2020	6/10/2020		
EDAD (días)	28	28		
DIAMETRO (cm)	14.99	14.98		
ALTURA (cm)	29.98	29.96		
PESO (g)	12014.99	12014.98		
VOLUMEN (cm ³)	5290.8	5280.3		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	5	5		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.27	2.28		
CARGA MÁXIMA (kN)	439.55	422.33		
CARGA MÁXIMA (kg)	44821.79	43065.83		
SECCIÓN TRANSVERSAL (cm ²)	176.48	176.24		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	253.98	244.35		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	120.94%	116.36%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



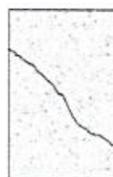
Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en las otras partes.



Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

EDAD DÍAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario
Davis Frank Velásquez Hilario
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 195303

138

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

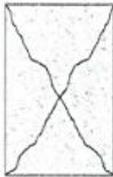
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 7/10/2020

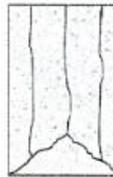
N.º DE TESTIGO	127	128		
IDENTIFICACIÓN	JR. ANGAVOS	JR. ANGAVOS		
FECHA VACIADO	9/09/2020	9/09/2020		
FECHA ROTURA	7/10/2020	7/10/2020		
EDAD (días)	28	28		
DIAMETRO (cm)	14.97	15.03		
ALTURA (cm)	29.94	30.06		
PESO (g)	12014.97	12015.03		
VOLUMEN (cm ³)	5269.7	5333.3		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	6	5		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.28	2.25		
CARGA MÁXIMA (kN)	578.97	558.44		
CARGA MÁXIMA (kg)	59038.73	56945.24		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	176.01	177.42		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	335.43	320.96		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	159.73%	152.84%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en las otras partes.



Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lecho en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

EDAD	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario
Davis Frank Velásquez Hilario
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 195303

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

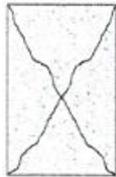
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 8/10/2020

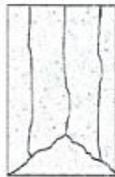
N.º DE TESTIGO	129	130			
IDENTIFICACIÓN	JR. ANGAMOS	JR. ANGAMOS			
FECHA VACIADO	10/09/2020	10/09/2020			
FECHA ROTURA	8/10/2020	8/10/2020			
EDAD (días)	28	28			
DIAMETRO (cm)	14.94	15.23			
ALTURA (cm)	29.88	30.46			
PESO (g)	12014.94	12015.23			
VOLUMEN (cm ³)	5238.1	5549.1			
ESBELTEZ	2.00	2.00			
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1			
TIPO DE FALLA	5	3			
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.29	2.17			
CARGA MÁXIMA (kN)	445.38	426.61			
CARGA MÁXIMA (kg)	45416.29	43502.27			
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	175.30	182.18			
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210			
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	259.07	238.79			
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	123.37%	113.71%			

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



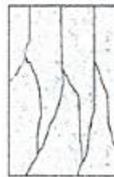
Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en las otras partes.



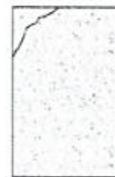
Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

Valor Ideal con formula del ACI -209 (A-17)

EDAD	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{c28}$$

Donde:

a = 0.40

b = 0.85

t = Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastomericas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario
Davis Frank Velásquez Hilario
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 195303

TESIS: "EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA"

ASESOR: DR. ING. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMIREZ

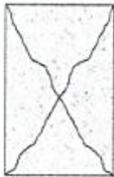
TESISTA: DÍAZ MOSQUEIRA, DENIS RICARDO

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

FECHA: 9/10/2020

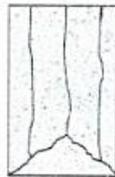
N.º DE TESTIGO	131	132		
IDENTIFICACIÓN	JR. SARA MAC DOUGAL, JR. MARAÑON	JR. SARA MAC DOUGAL, JR. MARAÑON		
FECHA VACIADO	11/09/2020	11/09/2020		
FECHA ROTURA	9/10/2020	9/10/2020		
EDAD (días)	28	28		
DIAMETRO (cm)	15.00	15.13		
ALTURA (cm)	30.00	30.26		
PESO (g)	12015	12015.13		
VOLUMEN (cm ³)	5301.4	5440.5		
ESBELTEZ	2.00	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN	1	1		
TIPO DE FALLA	5	2		
PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	2.27	2.21		
CARGA MÁXIMA (kN)	442.30	432.08		
CARGA MÁXIMA (kg)	45102.22	44060.06		
SECCIÓN TRASVERSAL (cm ²)	176.71	179.79		
RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	210	210		
RESISTENCIA OBTENIDA(kg/cm ²)	255.23	245.06		
PORCENTAJE OBTENIDO (%)	121.54%	116.70%		

Esquema de los patrones de tipos de fractura:



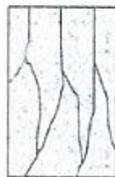
Tipo 1:

Conos razonables bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.



Tipo 2:

Cono bien formado, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en las otras partes.



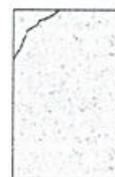
Tipo 3:

Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.



Tipo 4:

Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.



Tipo 5:

Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.



Tipo 6:

Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

Resistencia promedio del concreto en función del día (Valores referenciales)

EDAD DIAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7.00	55.00	70.00
14.00	70.00	85.00
21.00	80.00	95.00
28.00	100.00	115.00

Valor ideal con formula del ACI -209 (A-17)

$$f_{cmt} = \left[\frac{t}{a + bt} \right] * f_{cm28}$$

Donde:

a= 0.40

b= 0.85

t= Edad (días)

OBSERVACIONES:

Los testigos se ensayaron con almohadillas elastoméricas , tanto en la parte superior como en la parte inferior .

La empresa no ha intervenido en la elaboración y muestreo de los especímenes de concreto en obra; por tanto sólo se responsabiliza por los ensayos a compresión realizados con los especímenes en el Laboratorio.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Davis Frank Velásquez Hilario
Davis Frank Velásquez Hilario
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 195303

ANEXO 4



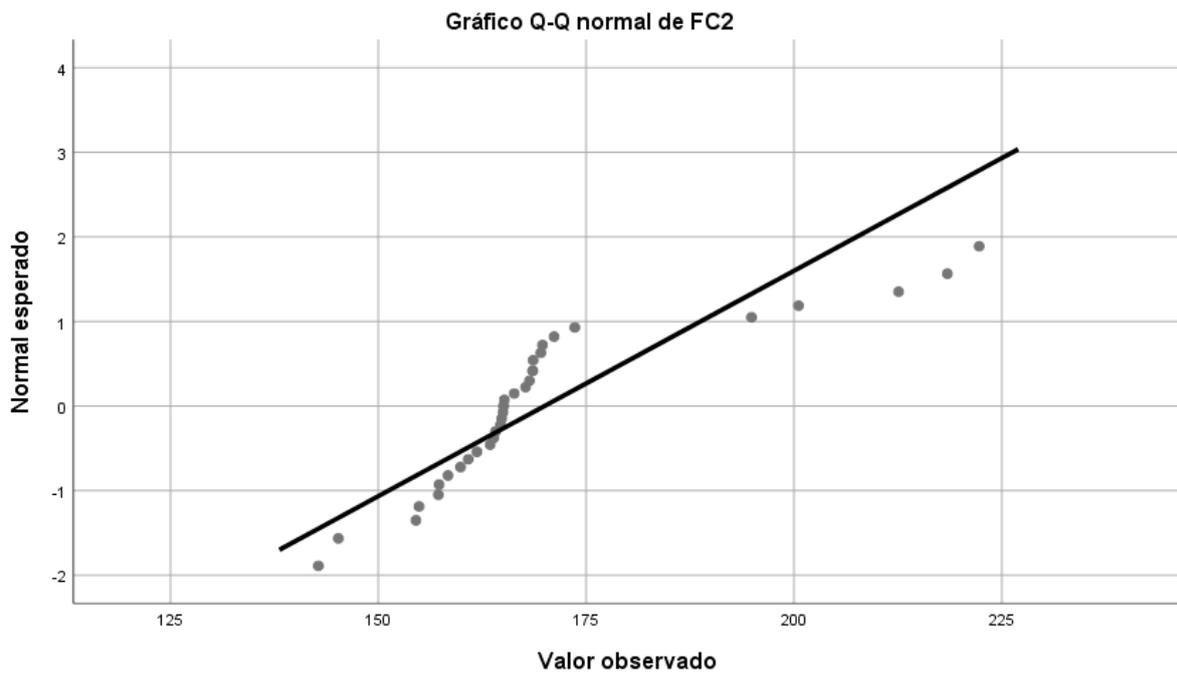
TESIS: “EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO DE $f'_c=210$ kg/cm² DEL PROYECTO MASIFICACIÓN DEL USO DE GAS NATURAL A NIVEL NACIONAL - CONCESIÓN NORTE, PERTENECIENTE A LOS BARRIOS CHONTAPACCHA Y SAN JOSE - CAJAMARCA”

TESISTA: Díaz Mosqueira, Denis Ricardo.

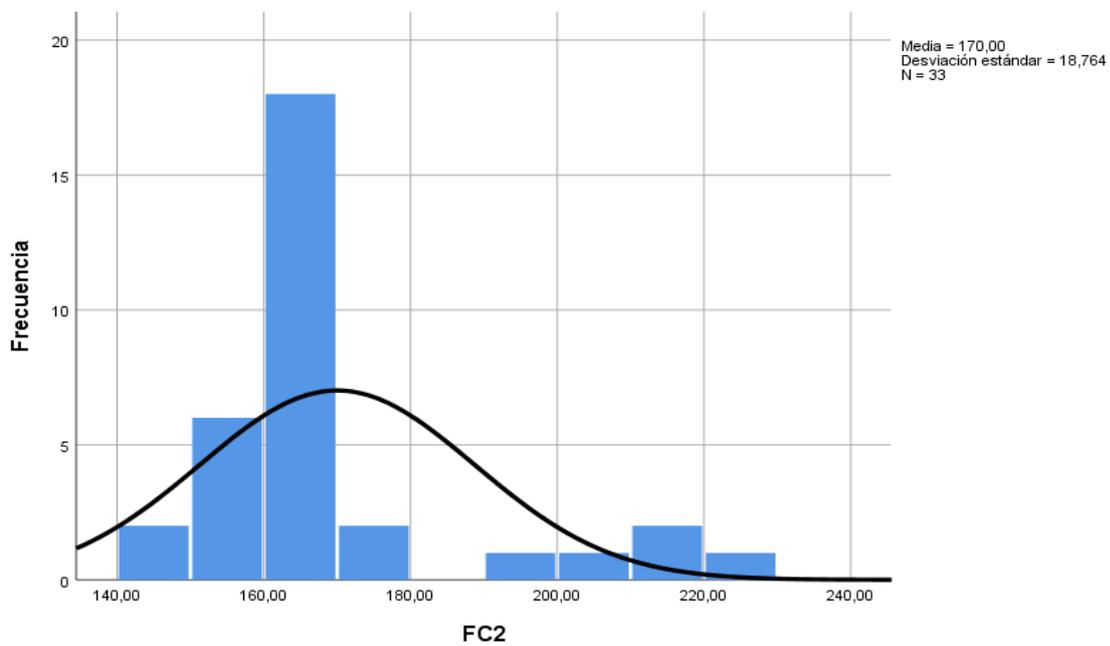
Registro de Puntos de Control

Nº	Fecha	Direcciones	Nº Probetas
1	5/02/2020	Jr. Arrospide de Loyola # 349.	4
2	6/02/2020	Jr. Arrospide de Loyola # 354.	4
3	7/02/2020	Jr. Arrospide de Loyola # 243.	4
4	11/02/2020	Jr. Santa Rosa # 107.	4
5	12/02/2020	Jr. Santa Rosa # 161.	4
6	13/02/2020	Jr. Arrospide de Loyola # 345.	4
7	14/02/2020	Jr. Santa Rosa # 170.	4
8	17/02/2020	Jr. Puno # 394.	4
9	19/02/2020	Jr. Puno # 319.	4
10	20/02/2020	Jr. Sara Mac Dougal # 288.	4
11	7/08/2020	Jr. Sara Mac Dougal # 497.	4
12	8/08/2020	Jr. Chepen # 565.	4
13	10/08/2020	Jr. Puno # 112.	4
14	11/08/2020	Jr. Sara Mac Dougal # 178.	4
15	12/08/2020	Jr. Angamos # 889.	4
16	14/08/2020	Jr. Angamos # 980.	4
17	17/08/2020	Jr. Angamos # 794.	4
18	18/08/2020	Jr. Angamos # 684.	4
19	19/08/2020	Jr. Angamos # 581.	4
20	24/08/2020	Jr. Chepen # 189.	4
21	26/08/2020	Jr. Francia # 103.	4
22	27/08/2020	Jr. Huancavelica # 118.	4
23	28/08/2020	Jr. Marañón # 822.	4
24	31/08/2020	Jr. Marañón # 638.	4
25	1/09/2020	Jr. Huancavelica # 279.	4
26	2/09/2020	Cl. Las Cucardas # 355.	4
27	3/09/2020	Jr. Huancavelica # 204.	4
28	4/09/2020	Jr. Sara Mac Dougal # 298.	4
29	7/09/2020	Jr. Sara Mac Dougal # 399.	4
30	8/09/2020	Jr. Angamos # 504.	4
31	9/09/2020	Jr. Angamos # 581.	4
32	10/09/2020	Jr. Angamos # 786.	4
33	11/09/2020	Jr. Sara Mac Dougal # 475.	4

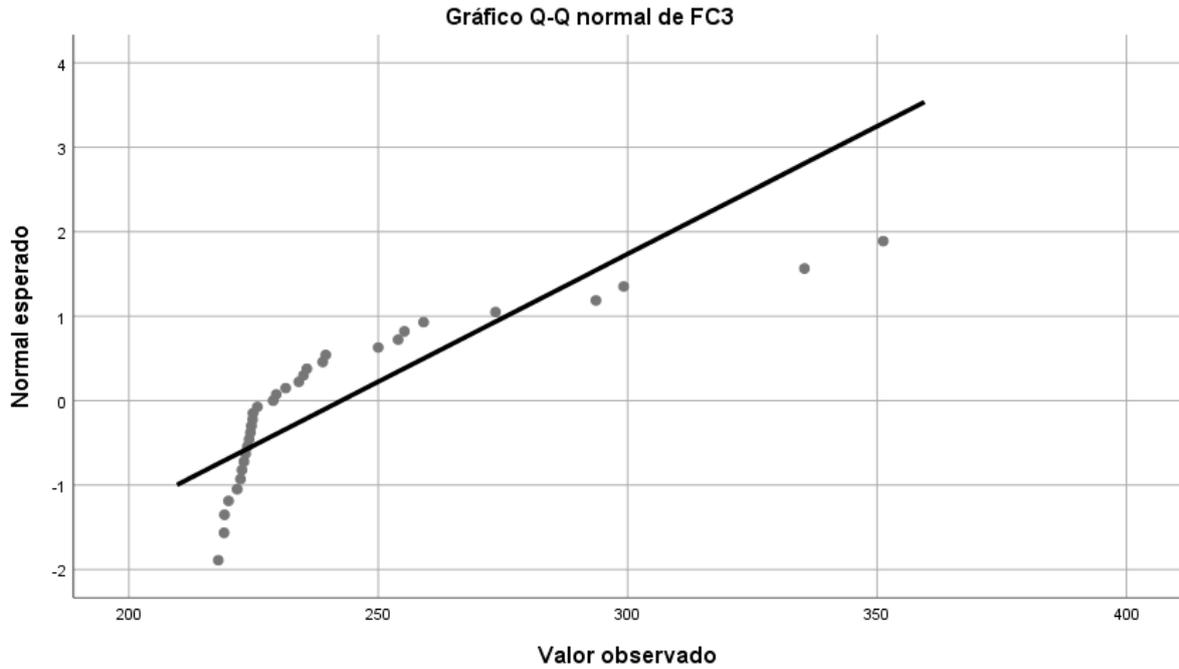
ANEXO 5. Figuras de Línea de Tendencia e Histogramas.



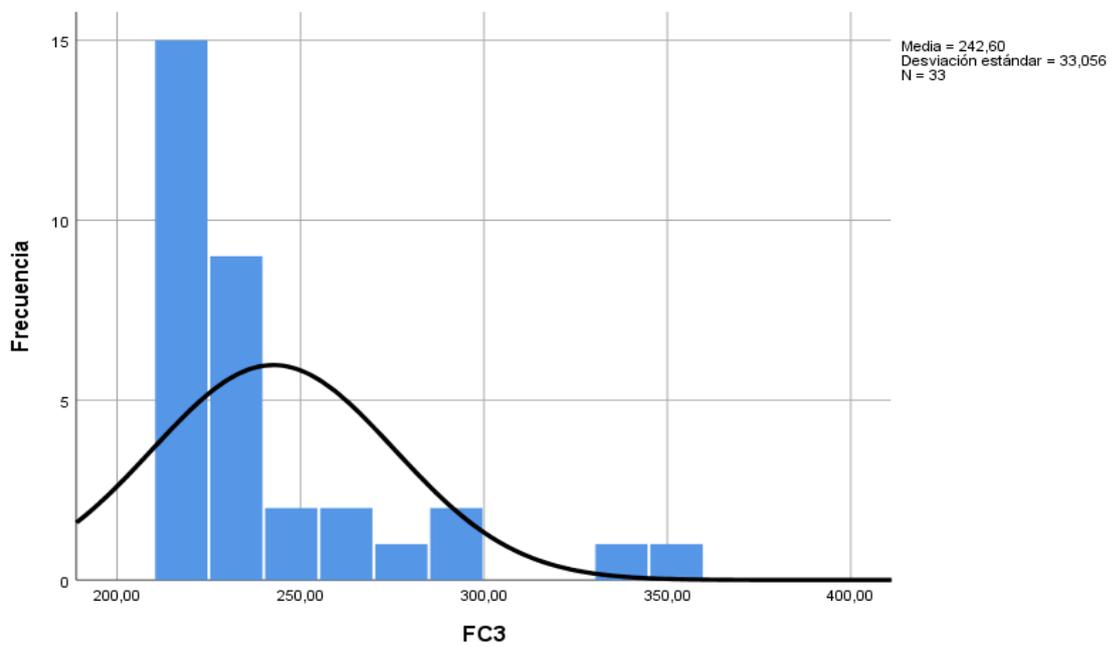
Línea de Tendencia – Prueba Normalidad para F'C 2.



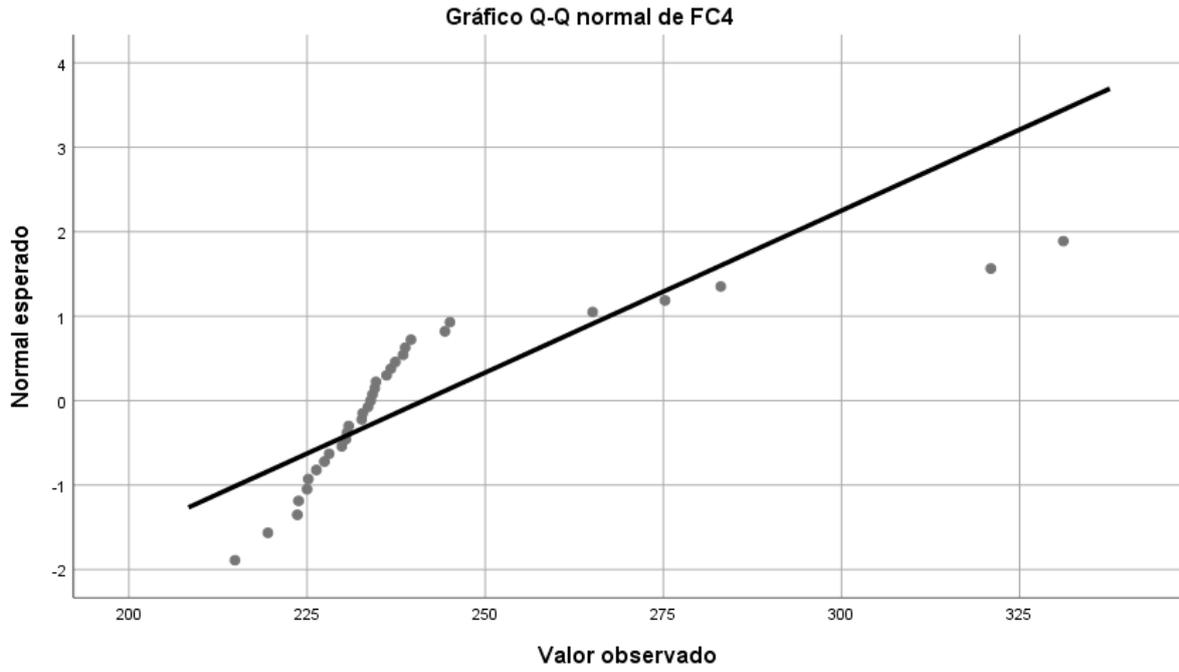
Histograma de Resistencia para F'C 2.



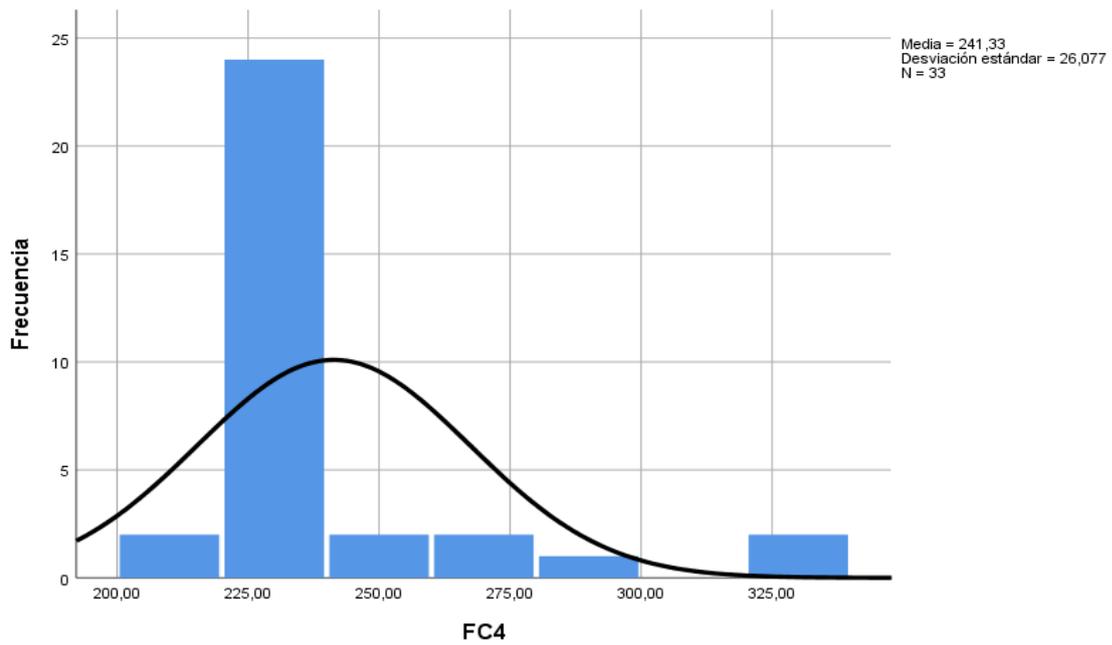
Línea de Tendencia – Prueba Normalidad para F'C 3.



Histograma de Resistencia para F'C 2.



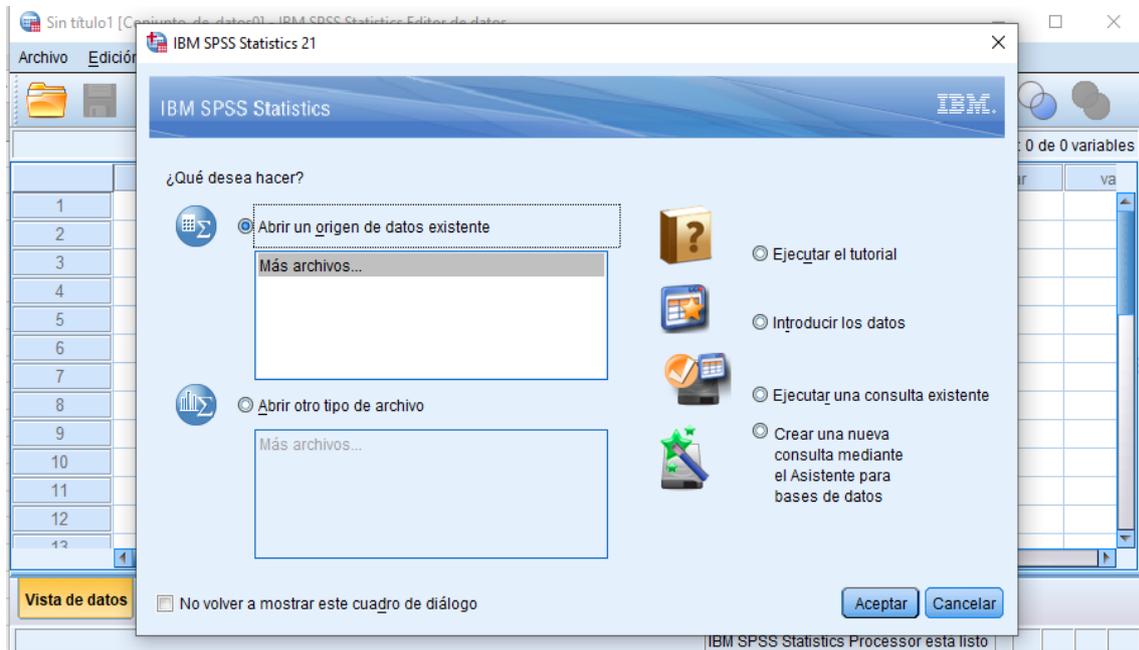
Línea de Tendencia – Prueba Normalidad para F'C 4.



Histograma de Resistencia para F'C 2.

ANEXO 06. Pasos para el tratamiento Estadístico

- Ingreso de variables y datos de cada variable



	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	FC1	Númerico	8	2		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Desconocido	Entrada
2	FC2	Númerico	8	2		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Desconocido	Entrada
3	FC3	Númerico	8	2		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Desconocido	Entrada
4	FC4	Númerico	8	2		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Desconocido	Entrada
5	SLUMP	Númerico	8	2		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Desconocido	Entrada
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
~											

Vista de datos Vista de variables

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode:ON

IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

32: SLUMP 4,25 Visible: 7 de 7 variables

	FC1	FC2	FC3	FC4	SLUMP	PAT7D	PAT28D	var							
1	163.29	171.14	224.36	232.67	3.50	115.50	210.00								
2	165.04	168.19	219.97	234.52	3.25	115.50	210.00								
3	165.75	169.54	225.76	236.75	3.00	115.50	210.00								
4	166.44	173.63	228.92	237.39	3.00	115.50	210.00								
5	160.01	165.16	222.38	233.93	3.05	115.50	210.00								
6	158.70	163.87	224.08	229.87	3.75	115.50	210.00								
7	166.62	169.75	229.53	234.66	3.75	115.50	210.00								
8	158.81	165.00	223.76	230.45	3.80	115.50	210.00								
9	158.68	164.70	223.07	236.15	3.50	115.50	210.00								
10	158.97	166.35	223.39	230.85	3.25	115.50	210.00								
11	148.23	154.53	224.88	234.19	1.80	115.50	210.00								
12	158.07	160.82	224.79	233.57	3.00	115.50	210.00								
13	155.19	167.71	224.57	232.81	3.00	115.50	210.00								
14	170.04	158.38	238.86	223.81	2.25	115.50	210.00								
15	161.26	164.11	217.92	225.00	3.50	115.50	210.00								
16	152.68	159.89	219.16	226.31	2.75	115.50	210.00								
17	156.92	161.86	219.08	228.10	2.75	115.50	210.00								
18	154.58	145.19	221.71	214.89	3.50	115.50	210.00								
19	154.80	163.45	222.66	230.63	3.50	115.50	210.00								
20	204.22	194.89	299.20	283.06	3.25	115.50	210.00								
21	227.72	218.45	351.22	331.14	2.50	115.50	210.00								
22	162.99	154.90	239.45	227.43	3.00	115.50	210.00								
23	164.17	157.31	236.68	223.64	3.50	115.50	210.00								

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode: ON

21:44 9/01/2022

IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

23: SLUMP 3,50 Visible: 5 de 5 variables

	FC1	FC2	FC3	FC4	SLUMP	var									
1	163.29	171.14	224.36	232.67	3.50										
2	165.04	168.19	219.97	234.52	3.25										
3	165.75	169.54	225.76	236.75	3.00										
4	166.44	173.63	228.92	237.39	3.00										
5	160.01	165.16	222.38	233.93	3.05										
6	158.70	163.87	224.08	229.87	3.75										
7	166.62	169.75	229.53	234.66	3.75										
8	158.81	165.00	223.76	230.45	3.80										
9	158.68	164.70	223.07	236.15	3.50										
10	158.97	166.35	223.39	230.85	3.25										
11	148.23	154.53	224.88	234.19	1.80										
12	158.07	160.82	224.79	233.57	3.00										
13	155.19	167.71	224.57	232.81	3.00										
14	170.04	158.38	238.86	223.81	2.25										
15	161.26	164.11	217.92	225.00	3.50										
16	152.68	159.89	219.16	226.31	2.75										
17	156.92	161.86	219.08	228.10	2.75										
18	154.58	145.19	221.71	214.89	3.50										
19	154.80	163.45	222.66	230.63	3.50										
20	204.22	194.89	299.20	283.06	3.25										
21	227.72	218.45	351.22	331.14	2.50										
22	162.99	154.90	239.45	227.43	3.00										
23	164.17	157.31	236.68	223.64	3.50										

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode: ON

21:44 9/01/2022

- Prueba de normalidad de datos

The screenshot shows the IBM SPSS Statistics Editor de datos interface. The 'Análizar' menu is open, and 'Estadísticos descriptivos' is selected. The data table shows 23 rows and 5 columns: SLUMP, FC1, FC2, FC3, and FC4. The 'SLUMP' column has a value of 3,50 for all rows. The 'FC1' and 'FC2' columns contain numerical values ranging from 163,29 to 171,14 and 165,04 to 168,19 respectively. The 'FC3' and 'FC4' columns are currently empty.

	FC1	FC2	FC3	FC4	SLUMP
1	163,29	171,14			3,50
2	165,04	168,19			3,50
3	165,75	169,54			3,50
4	166,44	173,63			3,50
5	160,01	165,16			3,50
6	158,70	163,87			3,50
7	166,62	169,75			3,50
8	158,81	165,00			3,50
9	158,68	164,70			3,50
10	158,97	166,35			3,50
11	148,23	154,53			3,50
12	158,07	160,82			3,50
13	155,19	167,71			3,50
14	170,04	158,38			3,50
15	161,26	164,11			3,50
16	152,68	159,89			3,50
17	156,92	161,86			3,50
18	154,58	145,19			3,50
19	154,80	163,45			3,50
20	204,22	194,89			3,50
21	227,72	218,45			3,50
22	162,99	154,90			3,50
23	164,17	157,31			3,50

The screenshot shows the IBM SPSS Statistics Editor de datos interface with the 'Explorar' dialog box open. The dialog box has 'Lista de dependientes' set to 'FC1', 'FC2', and 'FC3'. The 'Lista de factores' is empty. The 'Etiquetar los casos mediante' field is also empty. The 'Mostrar' section has 'Estadísticos' selected. The data table is visible in the background, showing the same data as the first screenshot.

	FC1	FC2	FC3	FC4	SLUMP
1	163,29	171,14	224,36	232,67	3,50
2	165,04	168,19	219,97	234,52	3,25
3	165,75	169,54	225,76	236,75	3,00
4	166,44	173,63	228,92	237,39	3,50
5	160,01	165,16	222,38	233,93	3,50
6	158,70	163,87	224,08	229,87	3,50
7	166,62	169,75	229,53	234,66	3,50
8	158,81	165,00	223,76	230,45	3,50
9	158,68	164,70	223,07	236,15	3,50
10	158,97	166,35	223,39	230,85	3,50
11	148,23	154,53	224,88	234,19	3,50
12	158,07	160,82	224,79	233,57	3,50
13	155,19	167,71	224,57	232,81	3,50
14	170,04	158,38	238,86	223,81	3,50
15	161,26	164,11	217,92	225,00	3,50
16	152,68	159,89	219,16	226,31	3,50
17	156,92	161,86	219,08	228,10	3,50
18	154,58	145,19	221,71	214,89	3,50
19	154,80	163,45	222,66	230,63	3,50
20	204,22	194,89	299,20	283,06	3,25
21	227,72	218,45	351,22	331,14	2,50
22	162,99	154,90	239,45	227,43	3,00
23	164,17	157,31	235,68	223,64	3,50

IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

23: SLUMP 3,50 Visible: 5 de 5 variables

	FC1	FC2	FC3	FC4	SLUMP	var								
1	163.29	171.14	224.36	232.67	3.50									
2	165.04	168.19	219.97	234.52	3.25									
3	165.75	169.54	225.76	236.75	3.00									
4	166.44	173.63	228.92	237.39										
5	160.01	165.16	222.38	233.93										
6	158.70	163.87	224.08	229.87										
7	166.62	169.75	229.53	234.66										
8	158.81	165.00	223.76	230.45										
9	158.68	164.70	223.07	236.15										
10	158.97	166.35	223.39	230.85										
11	148.23	154.53	224.88	234.19										
12	158.07	160.82	224.79	233.57										
13	155.19	167.71	224.57	232.81										
14	170.04	158.38	238.86	223.81										
15	161.26	164.11	217.92	225.00										
16	152.68	159.89	219.16	226.31										
17	156.92	161.86	219.08	228.10										
18	154.58	145.19	221.71	214.89										
19	154.80	163.45	222.66	230.63	3.50									
20	204.22	194.89	299.20	283.06	3.25									
21	227.72	218.45	351.22	331.14	2.50									
22	162.99	154.90	239.45	227.43	3.00									
23	164.17	157.31	236.68	223.64	3.50									

Mostrar: Ambos Estadísticos Gráficos

Explorar: Estadísticos

Lista de dependientes:

Descriptivos
Intervalo de confianza para la media: 95 %

Estimadores M
 Valores atípicos
 Percentiles

Continuar Cancelar Ayuda

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode: ON

Escribe aquí para buscar

21:12 9/01/2022

IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

23: SLUMP 3,50 Visible: 5 de 5 variables

	FC1	FC2	FC3	FC4	SLUMP	var								
1	163.29	171.14	224.36	232.67	3.50									
2	165.04	168.19	219.97	234.52	3.25									
3	165.75	169.54	225.76	236.75	3.00									
4	166.44	173.63	228.92	237.39										
5	160.01	165.16	222.38	233.93										
6	158.70	163.87	224.08	229.87										
7	166.62	169.75	229.53	234.66										
8	158.81	165.00	223.76	230.45										
9	158.68	164.70	223.07	236.15										
10	158.97	166.35	223.39	230.85										
11	148.23	154.53	224.88	234.19										
12	158.07	160.82	224.79	233.57										
13	155.19	167.71	224.57	232.81										
14	170.04	158.38	238.86	223.81										
15	161.26	164.11	217.92	225.00										
16	152.68	159.89	219.16	226.31										
17	156.92	161.86	219.08	228.10										
18	154.58	145.19	221.71	214.89										
19	154.80	163.45	222.66	230.63	3.50									
20	204.22	194.89	299.20	283.06	3.25									
21	227.72	218.45	351.22	331.14	2.50									
22	162.99	154.90	239.45	227.43	3.00									
23	164.17	157.31	236.68	223.64	3.50									

Mostrar: Ambos Estadísticos Gráficos

Explorar: Gráficos

Diagramas de cajas:

Niveles de los factores juntos
 Dependientes juntos
 Ninguno

Descriptivos:

De tallo y hojag
 Histograma

Gráficos de normalidad con pruebas:

Dispersión versus nivel con prueba de Levene:

Ninguno
 Estimación de potencia
 Transformados Potencia: Logarítmica natural
 No transformados

Continuar Cancelar Ayuda

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode: ON

Escribe aquí para buscar

21:12 9/01/2022

IBM SPSS Statistics Editor de datos

*Resultado1 [Documento1] - IBM SPSS Statistics Visor

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

Visible: 5 de 5 variables

Estadístico	Dev. Error
FC1	
Media	170,7670
95% de intervalo de confianza para la media	
Limite inferior	162,8894
Limite superior	178,6445
Media recortada al 5%	168,8789
Mediana	163,2900
Varianza	493,561
Dev. Desviación	22,21622
Mínimo	147,51
Máximo	227,73
Rango	80,22
Rango intercuartil	16,87
Asimetría	1,702
Curstosis	,409
Curstosis	,798
FC2	
Media	169,9973
95% de intervalo de confianza para la media	
Limite inferior	163,3438
Limite superior	176,6508

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode:ON

Vista de datos Vista de variables

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode:ON

21:15 9/01/2022

*Resultado1 [Documento1] - IBM SPSS Statistics Visor

Archivo Editar Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

Gráfico Q-Q normal de FC1

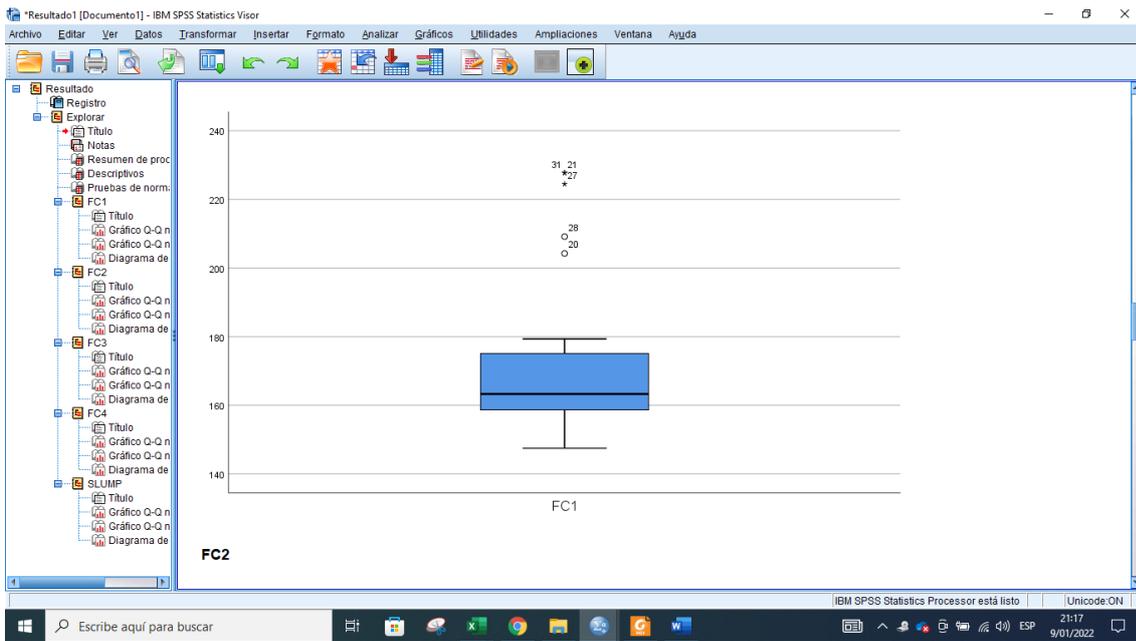
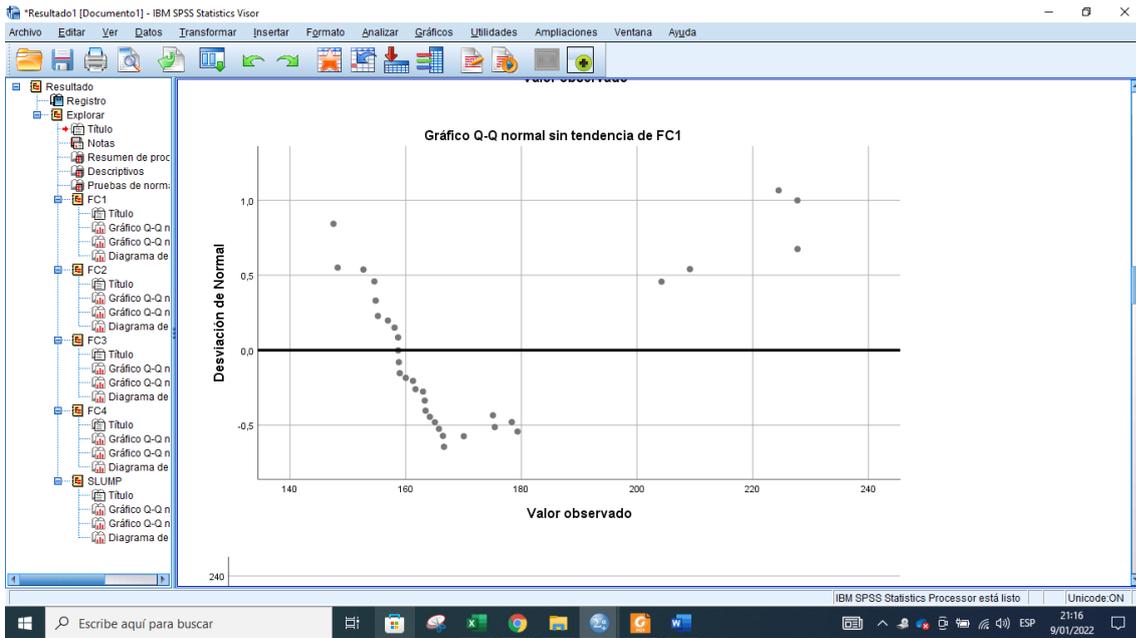
Normal esperado

Valor observado

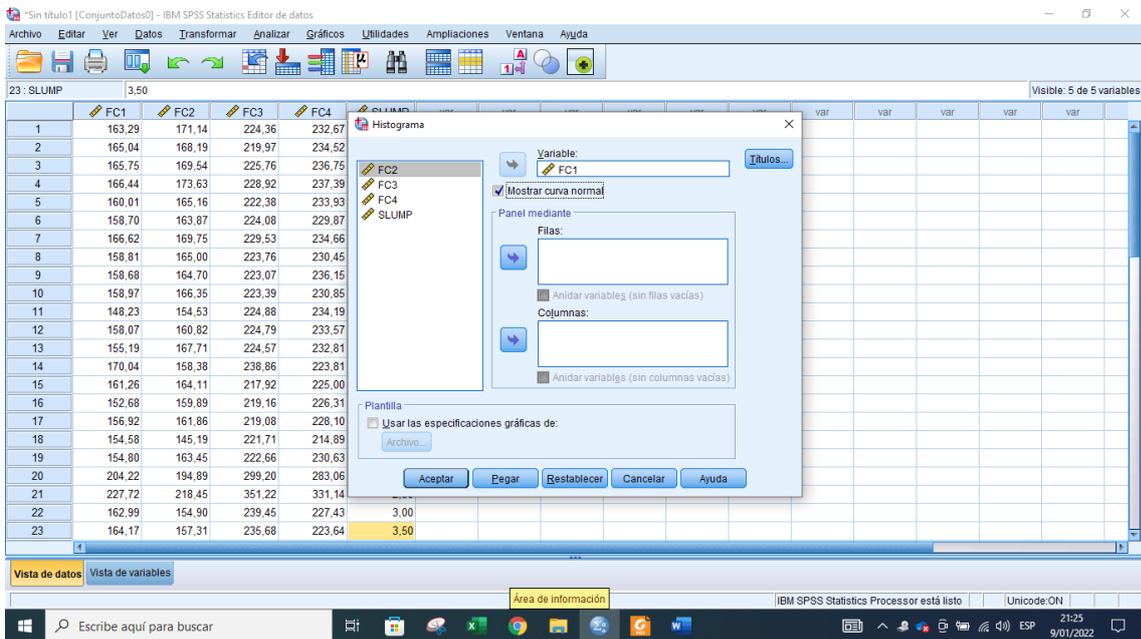
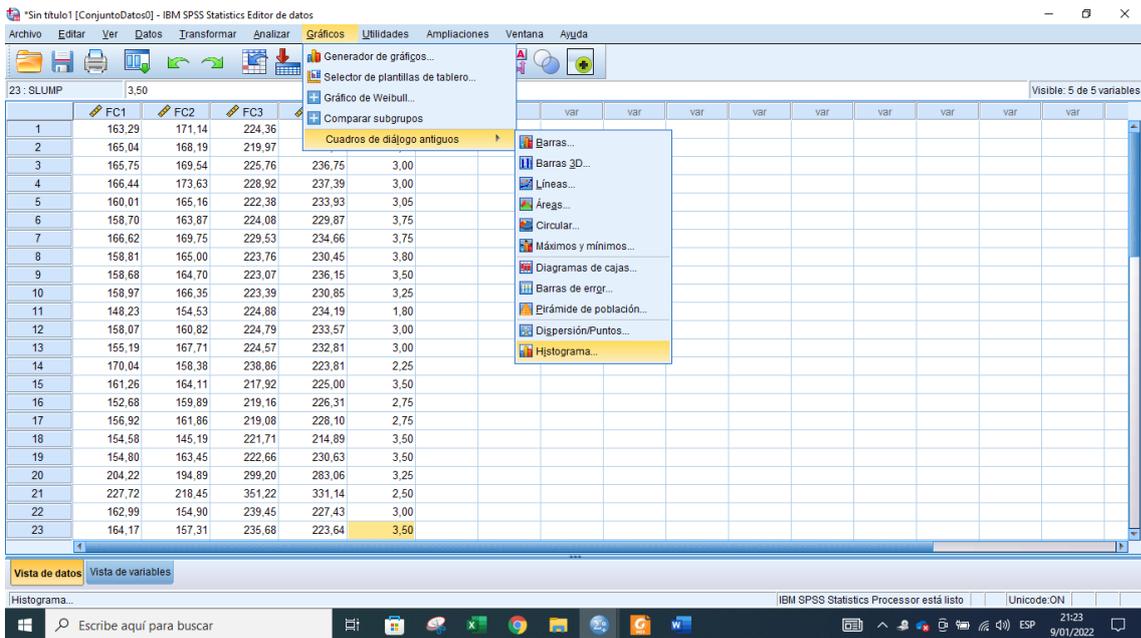
Gráfico Q-Q normal sin tendencia de FC1

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode:ON

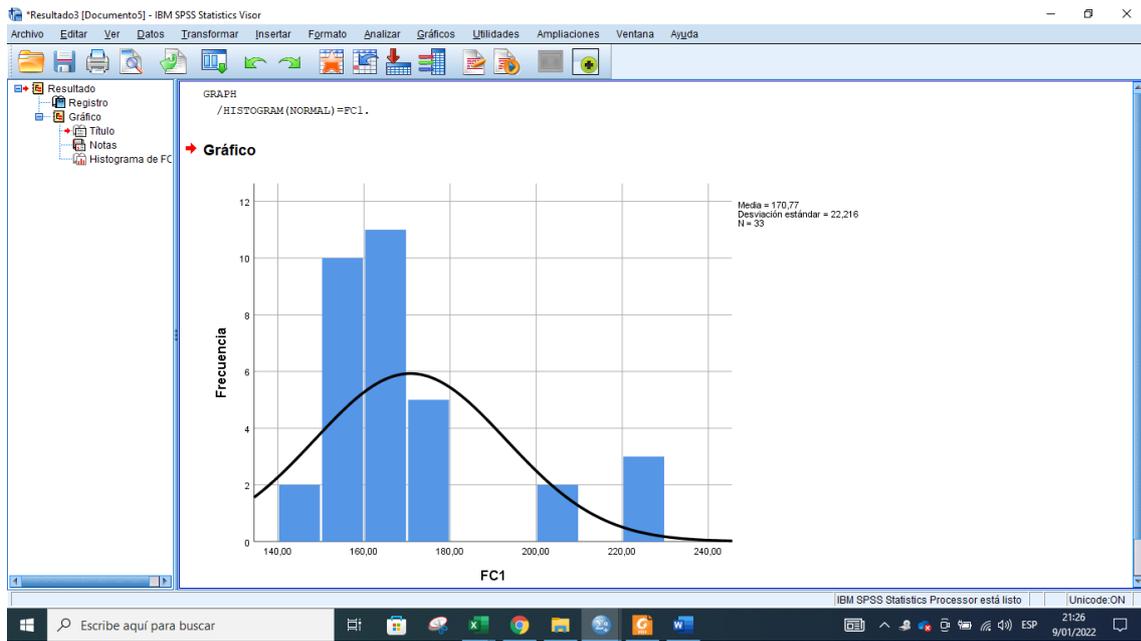
21:16 9/01/2022



- Para generar histogramas



- Se realizan los pasos para cada variable ingresada.



PANEL FOTOGRÁFICO



Foto 01. Realizando la medición de la consistencia.



Foto 02. Culminación de la elaboración de los especímenes de concreto.



Foto 03. Medida de consistencia.

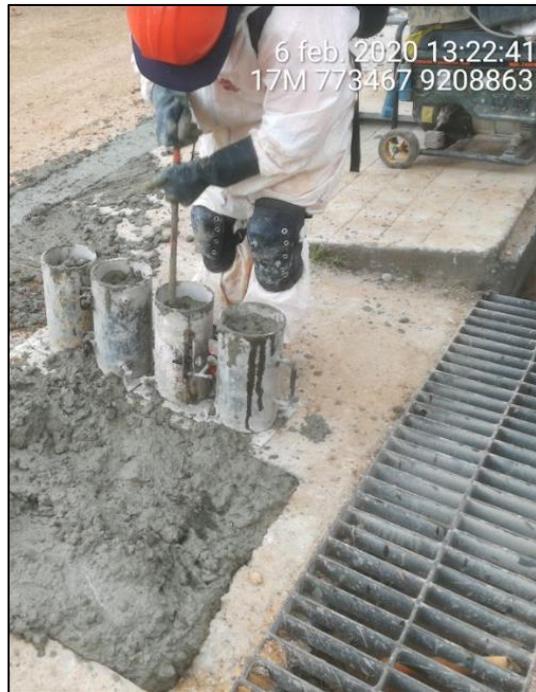


Foto 04. Proceso de elaboración de especímenes de concreto.



Foto 05. Apisonamiento de la primera capa del segundo espécimen de concreto.



Foto 06. Llenado de la tercera capa en la elaboración del cuarto espécimen.



Foto 07. Ensayo de consistencia en su primera capa.



Foto 08. Ensayo de consistencia en su tercera capa.



Foto 09. Apisonamiento de la tercera capa en la elaboración del cuarto espécimen de concreto.



Foto 10. Medición de la consistencia, la cual nos muestra una medida de 4 pulg.



Foto 11. Culminación del ensayo de consistencia con el enrazado.



Foto 12. Realizando la medición de la consistencia del concreto.



Foto 13. Medición de la consistencia del concreto.



Foto 14. Medición de la consistencia del concreto.

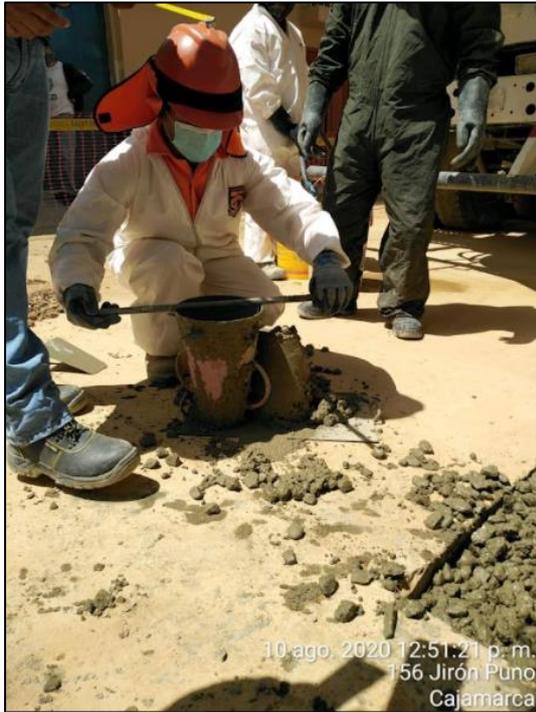


Foto 15. Previo a la medición de la consistencia del concreto.



Foto 16. Llenado y apisonado de la primera capa del concreto.



Foto 17. Llenado y apisonado de la segunda capa del tercer espécimen.

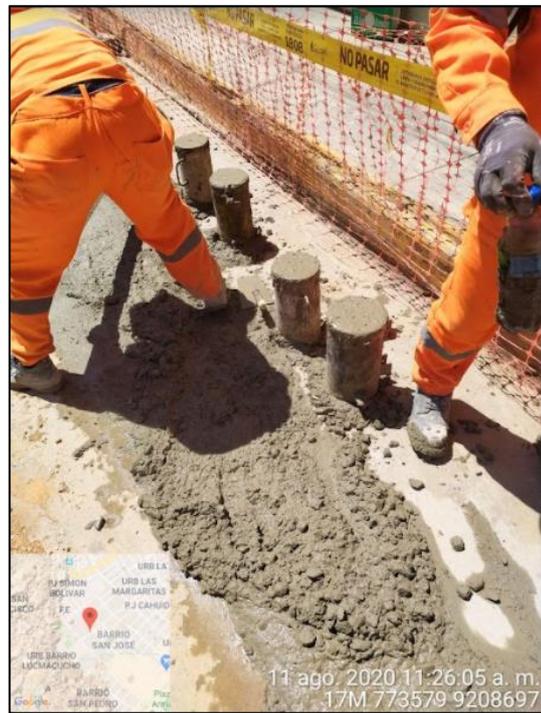


Foto 18. Culminación del enrazado de los cuatro especímenes.



Foto 19. Elaboración de los especímenes de concreto.



Foto 20. Especímenes elaborados y reponiendo concreto.



Foto 21. Medición de la consistencia del concreto.



Foto 22. Medición de la consistencia del concreto.



Foto 23. Apisonamiento de la segunda capa para la prueba de consistencia.



Foto 24. Apisonamiento de la segunda capa del tercer y cuarto espécimen de concreto.

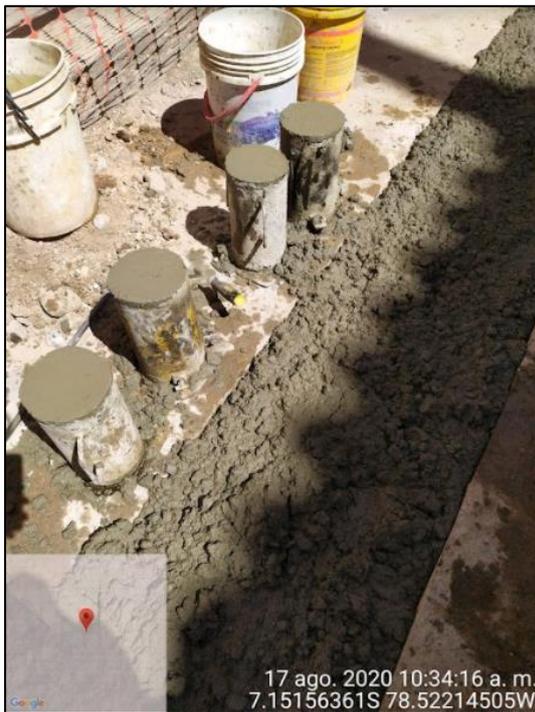


Foto 25. Finalizando la elaboración de especímenes de concreto.



Foto 26. Apisonamiento de los especímenes de concreto en su tercera capa.



Foto 27. Medición de la consistencia del concreto.



Foto 28. Elaboración del tercer espécimen de concreto.



Foto 30. Elaboración de especímenes de concreto.



Foto 31. Culminación del cuarto espécimen de concreto.



Foto 32. Preparación para el ensayo de consistencia.



Foto 33. Llenando el cono de Abrams para la determinación de la consistencia.



Foto 34. Desmolde del cono de Abrams una vez apisonado en 3 capas de concreto.



Foto 35. Medición de la consistencia de concreto.



Foto 36. Determinación de la consistencia del concreto.



Foto 37. Elaboración de los especímenes de concreto.



Foto 38. Elaboración de los especímenes de concreto.



Foto 39. Especímenes terminados.



Foto 40. Apisonamiento de la tercera capa en el cono de Abrams.



Foto 41. Medición de la consistencia del concreto.



Foto 42. Apisonado de la tercera capa del espécimen de concreto.



Foto 43. Enrazado de los especímenes de concreto.



Foto 44. Apisonado de la tercera capa en el cono de Abrams.

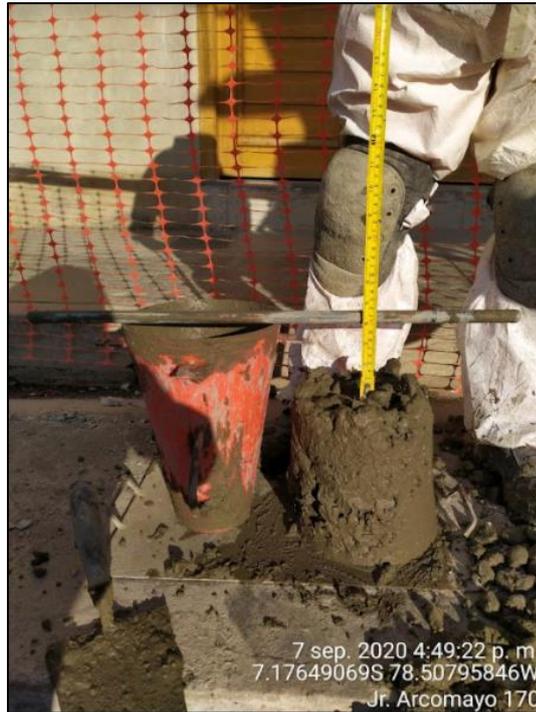


Foto 45. Determinación de la consistencia del concreto.



Foto 46. Apisonado de la última capa en la elaboración del cuarto espécimen de concreto.



Foto 47. Desmolde del cono de Abrams.

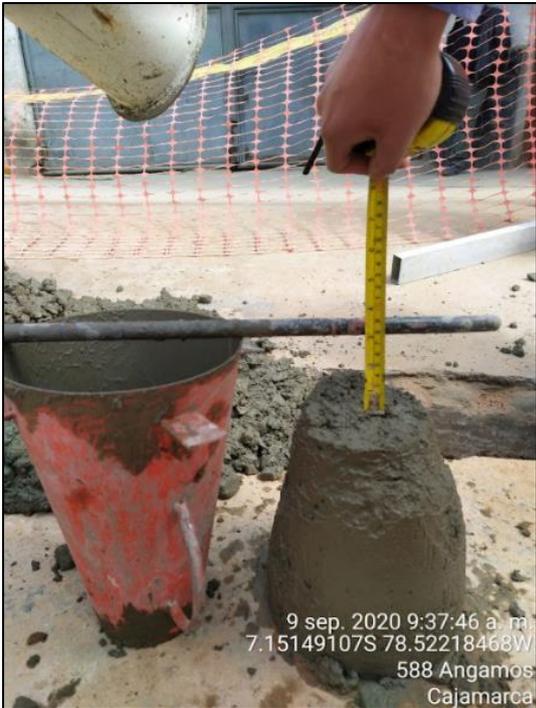


Foto 48. Determinación de la consistencia del concreto.



Foto 49. Determinación de la consistencia del concreto.



Foto 50. Determinación de la consistencia del concreto.

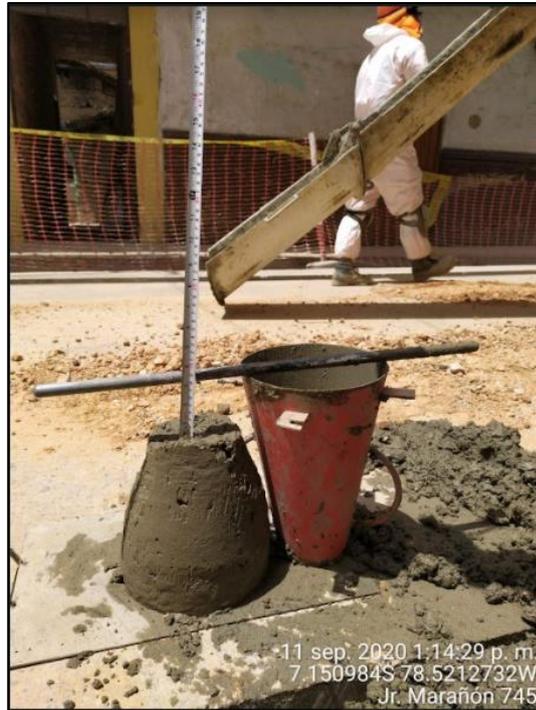


Foto 51. Determinación de la consistencia del concreto.



11 sep. 2020 9:52:56 a. m.
7.15150014S 78.52212147W
Jr. Sara macdougall 305

Foto 52. Desmolde del cono de Abrams.



11 sep. 2020 1:14:29 p. m.
7.150984S 78.5212732W
Jr. Marañón 745

Foto 53. Determinación de la consistencia del concreto.



11 sep. 2020 1:51:34 p. m.
7.15126693S 78.520975W
Jr. Marañón 710

Foto 54. Apisonamiento del segundo espécimen de concreto.



11 sep. 2020 3:55:24 p. m.
7.15116726S 78.52096523W
Jr. Marañón 710

Foto 55. Culminación de los especímenes de concreto.