



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“ANÁLISIS COMPARATIVO DEL CONCRETO
PREMEZCLADO Y CONCRETO CONVENCIONAL
UTILIZADO EN LA AUTOCONSTRUCCIÓN DE
VIVIENDAS, PARA UNA RESISTENCIA DE 210
KG/CM² - TRUJILLO 2019”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero civil

Autor:

Nelson Manuel Delgado Zafra

Asesor:

Ing. Mg. Juan Alejandro Agreda Barbarán

Trujillo - Perú

2020

DEDICATORIA

A mis dos hijos, Fabricio y Piero quienes con su inmenso cariño y amor me impulsaron a seguir adelante y no desistir de cumplir mis metas trazadas.

AGRADECIMIENTO

A Dios porque me dio las fuerzas que necesitaba para la elaboración de este trabajo de investigación.

A mi casa de estudios la Universidad Privada del Norte que contribuyo en mi formación profesional y también a mis docentes que con su paciencia y dedicación compartieron sus conocimientos.

A mis padres Ponciano y Angelita que son los pilares de mi vida, porque creyeron en mí dándome ejemplos dignos de superación y entrega, impulsándome siempre a seguir adelante.

A mi asesor de tesis el Ingeniero Juan Alejandro Agreda Barbarán por el apoyo y conocimientos brindados, indispensables en el desarrollo de este trabajo de investigación.

A mis queridos hermanos Edwar, Marco y Melva por sus consejos y estímulo para no desistir de mis objetivos.

A mis amigos y a todas aquellas personas que estuvieron cerca e hicieron posible de una u otra manera el desarrollo de esta etapa importante de mi vida.

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTO	2
ÍNDICE DE TABLAS	4
ÍNDICE DE FIGURAS	5
ÍNDICE DE ECUACIONES	6
RESUMEN	8
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	9
1.1. Realidad problemática.....	9
1.2. Formulación del problema.....	21
1.3. Objetivos.....	21
1.4. Hipótesis.....	22
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	24
2.1. Tipo de investigación.....	23
2.2. Población y Muestra.....	23
2.3. Técnica e instrumentos de recolección y análisis de datos.....	27
2.4. Procedimiento.....	28
CAPÍTULO III. RESULTADOS	44
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	51
REFERENCIAS	54
ANEXOS	56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N.º 01 Número de probetas de concreto.....	23
Tabla N.º 02 Número de capas requerida por espécimen.....	29
Tabla N.º 03 Requisitos de la barra compactadora.....	29
Tabla N.º 04 Tamaño de muestra del agregado.....	34
Tabla N.º 05 Peso mínimo de muestra de ensayo	36
Tabla N.º 06 Tamaño de muestra mínima para agregado grueso.....	40
Tabla N.º 07 Medidas de las muestras de campo.....	41
Tabla N.º 08 Resultados de resistencia a la compresión a los 7 días.....	43
Tabla N.º 09 Resultados de resistencia a la compresión a los 14 días.....	44
Tabla N.º 10 Resultados de resistencia a la compresión a los 28 días.....	44
Tabla N.º 11 Asentamiento de concreto.....	47
Tabla N.º 12 Temperatura de concreto en estado fresco.....	48
Tabla N.º 13 Características físicas de los agregados.....	48
Tabla N.º 14 Resultados de las características físicas de los agregados.....	49
Tabla N.º 15 Resultados del diseño de mezcla método ACI.....	49
Tabla N.º 16 Dosificación de concreto elaborado en obra con supervisión de ingeniero.....	49

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N.° 01 Muestra de concreto premezclado.....	90
Figura N.° 02 Ensayo de temperatura de concreto premezclado.....	90
Figura N.° 03 Ensayo de asentamiento de concreto premezclado.....	91
Figura N.° 04 Elaboración de probetas cilíndricas.....	91
Figura N.° 05 Probetas cilíndricas de concreto premezclado.....	92
Figura N.° 06 Diámetro de probetas.....	92
Figura N.° 07 Ensayo de resistencia a la compresión.....	93
Figura N.° 08 Muestra de concreto convencional.....	93
Figura N.° 09 Ensayo de temperatura de concreto convencional.....	94
Figura N.° 10 Ensayo de asentamiento de concreto.....	94
Figura N.° 11 Elaboración de probetas cilíndricas de concreto.....	95
Figura N.° 12 Probetas cilíndricas de concreto convencional.....	95
Figura N.° 13 Ensayo de resistencia a la compresión.....	96
Figura N.° 14 Resultados de ensayo de resistencia a la compresión.....	96

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación N.º 01 Peso unitario seco compactado del agregado grueso.....	34
Ecuación N.º 02 Peso unitario seco compactado del agregado fino.....	34
Ecuación N.º 03 Masa de muestra (humedad original g)	35
Ecuación N.º 04 Masa de la muestra seca (g).....	35
Ecuación N.º 05 Contenido de humedad (%)	35
Ecuación N.º 06 Peso de la muestra seca al horno	37
Ecuación N.º 07 Peso de la muestra saturada con superficie seca.....	37
Ecuación N.º 08 Peso de la muestra sumergida (sss) (g).....	37
Ecuación N.º 09 Peso específico de masa	37
Ecuación N.º 10 Peso específico saturada con superficie seca	37
Ecuación N.º 11 Peso específico aparente	37
Ecuación N.º 12 La absorción.....	38
Ecuación N.º 13 Peso específico de masa.....	39
Ecuación N.º 14 Peso específico saturado superficialmente seco.....	39
Ecuación N.º 15 Peso específico aparente.....	39
Ecuación N.º 16 Absorción del agregado fino (g)	39

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N.º 01 Resistencia a la compresión a los 7 días.....	45
Gráfico N.º 02 Resistencia a la compresión a los 14 días.....	46
Gráfico N.º 03 Resistencia a la compresión a los 28 días.....	47

RESUMEN

El presente trabajo de investigación analiza y compara la calidad de los concretos, convencional y premezclado para una resistencia en compresión de 210 Kg/Cm² de las obras civiles en ejecución de la ciudad de Trujillo. También propone como alternativa de solución la elaboración de concreto en obra con supervisión técnica.

Se realizaron ensayos de temperatura del concreto, asentamiento, resistencia a la compresión, ensayos para determinar las propiedades físicas de los agregados y diseño de mezcla. Se recolectó los datos de los ensayos del concreto elaborado en obra con supervisión técnica, de los ensayos de 5 muestras de concreto convencional utilizado en la autoconstrucción de viviendas y de los ensayos 5 muestras de concreto premezclado de distintos lugares, para una resistencia en compresión de 210 Kg/Cm².

El concreto premezclado en los primeros 28 días alcanza una resistencia en compresión promedio de 260 Kg/Cm² superando el 100 % de resistencia diseño. Comparado con el concreto convencional a los 28 días alcanza una resistencia en compresión promedio de 140 Kg/Cm².

Después de haber observado la preparación y obtenido los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión, asentamiento y temperatura del concreto convencional utilizado en la autoconstrucción de viviendas, concluimos que no cumple el control de calidad. Elaboración y dosificación inadecuada (volumen inexacto de agregados y agua), falta de conocimientos técnicos de los maestros de obra y sus colaboradores y no contar con la supervisión técnica.

La propuesta de concreto elaborado en obra con supervisión técnica a los 28 días alcanzo la resistencia en compresión de 251 Kg/Cm².

Palabras clave: Ensayos, premezclado, compresión, asentamiento, dosificación, resistencia.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

A lo largo de la historia del hombre, la construcción se ha convertido en un indicador del desarrollo económico, así como en prueba de la evolución del país que implemente mejoras en este sector, el cual siempre se ha visto ligado a la disponibilidad de sus materiales; su evolución puede analizarse al considerar el cómo y con qué se han construido tanto viviendas como edificios (Diaz, 2017).

El 80% de las viviendas construidas en todo el Perú es producto de la autoconstrucción, en donde escasea la supervisión técnica en todo su proceso.

El propietario construye con la asistencia de un maestro de obra, pero no hay un ingeniero civil ni arquitecto. Muchas veces se construye con materiales inadecuados y/o con mezclas de concreto inadecuadas (Gestión, 2017).

El 75 por ciento de viviendas en la ciudad se hizo por “autoconstrucción” y muchas de ellas no cuentan con licencia municipal. El boom inmobiliario en Trujillo ha generado que muchas edificaciones incumplan con las reglas básicas para su construcción. La comuna de Trujillo, de acuerdo con las inspecciones realizadas alrededor del casco urbano de la ciudad, ha podido identificar edificaciones sin licencias que podrían generar un gran riesgo ante un eventual desastre natural. La estrechez de sus calles, sumado a la invasión de espacios públicos, no permitirían a la población de dicha zona una evacuación eficaz. Asimismo, muchas de las viviendas han crecido verticalmente, desafiando así las normas de construcción y sin la autorización municipal. (Correo, 2017).

Hoy en día el concreto es uno de los materiales de construcción más utilizados en las sociedades, sus prestaciones mecánicas en estado fresco y endurecido,

junto con la poca necesidad de mantenimiento lo han hecho el material más competitivo y durable entre todos los existentes. Una de las principales ventajas en la utilización de concreto premezclado, no es solo el exhaustivo control de calidad que se realiza en el producto final, sino el control de calidad realizado a cada uno de sus componentes (cemento, agregados, agua, aditivos), los cuales cumplen con los estándares y parámetros de las normas. (Concretos Supermix, 2017).

Actualmente el concreto es el material de construcción de mayor uso en nuestro país. Si bien la calidad final del concreto depende de forma muy importante de la calidad de los materiales y de la mano de obra, es importante poner atención a la preparación, colocación y cuidados de éste para que en estado endurecido cumpla con los requisitos de resistencia y durabilidad esperados. Cada día la tecnología del concreto avanza, esto se traduce a nuevos tipos de concretos, más durables, más resistentes, con características especiales para solucionar diferentes problemas, suplir diferentes necesidades, es por ello que no solo en el país sino en el mundo el concreto es y será por muchos años más el principal material usado en la construcción de puentes, edificios, hospitales, viviendas, pistas, veredas, aeropuertos, puertos, centrales hidroeléctricas, entre otros. (Ore, 2014, p.13).

Antecedentes

(Lopes & Zare, 2014). Señala en su tesis titulada "Influencia del control de calidad en la resistencia del concreto preparado en obra y en el concreto premezclado de Chimbote y nuevo Chimbote" El contar con un diseño de mezclas específico según las propiedades de cada agregado que se va a usar en

campo, aumenta las probabilidades de obtener un concreto cuya resistencia sea lo más próximo a lo esperado a los 28 días, es decir que no llegue a un valor menor, ni tampoco se encuentre sobredimensionado. • No es necesario requerir concreto premezclado para garantizar un buen resultado en la resistencia del concreto, pues como se demostró, en aquellas obras donde el control de calidad era adecuado, los resultados fueron favorables. • Los resultados de ensayos de resistencia a la compresión a los 7 días son muy predictivos al momento de estimar si la resistencia del concreto llega al valor esperado a los 28 días. Mientras más alejado este el asentamiento (slump) medido en campo con respecto al esperado, el valor de la resistencia será más disperso en relación a lo proyectado.

(Janqui & Polo, 2016). Afirman en su tesis “Evaluación comparativa de la resistencia a compresión, del concreto premezclado utilizado en obra, respecto al concreto elaborado en laboratorio; y su comportamiento en el desarrollo de la resistencia a compresión de las placas estructurales. caso: “Facultad de ciencias de la salud UAC Q’ollana” Se logró comprobar que el concreto premezclado de las placas estructurales, hasta el último día de su evaluación, tiene un desarrollo con pendiente ascendente, tanto en las estructuras con $f'c = 210$ kg/cm² y $f'c = 245$ kg/cm² con pendientes positivas 0.0011 y 0.1283 respectivamente, así mismo, que el concreto elaborado en laboratorio con los mismos materiales, tiene un resultado final y una pendiente de desarrollo mayor al concreto premezclado.

(Guevara, 2014). Determina en su tesis “La resistencia y costo del concreto premezclado y del concreto hecho al pie de obra, en función al volumen de vaciado. El "concreto hecho al pie de obra" se obtuvo en las construcciones de

la zona de expansión Mollepampa, las muestras fueron extraídas de la misma mezcla de concreto utilizada en los elementos estructurales y el concreto premezclado fue producto de la planta de premezclado de Cementos Pacasmayo - DINO, cuando este llegó a obra; en ambos casos la resistencia de comparación fue 210 kg/cm². Al finalizar la investigación se determinó que la resistencia del concreto premezclado en promedio alcanza 110 % del f'c evaluado, mientras que el "concreto hecho al pie de obra" en promedio solamente alcanza un 70.4%; sin embargo, en cuanto a costos es desventajoso el concreto premezclado, pues la diferencia es considerable, de 24% a 30% más que el costo del "concreto hecho al pie de obra" y esta diferencia no varía significativamente así el volumen de vaciado incrementa, esto se debe al bajo costo de agregados, los que son de mala calidad. Aunque por su costo no sea rentable, según análisis a partir de 5 m³ de vaciado se recomienda utilizar concreto premezclado por resistencia y seguridad.

Justificación

Uno de los problemas más grandes de las autoconstrucciones en la ciudad de Trujillo es la elaboración de concreto en obra (convencional). Lo constituye la baja resistencia a la compresión en los resultados de los ensayos de probetas de concreto, causada básicamente por el inadecuado control de agua de mezcla, granulometría incorrecta de agregados, no controlar la dosificación de agregados, inadecuado tiempo de mezclado del concreto. Obteniendo concreto de mala calidad, siendo potencialmente muy susceptible de ocasionar fallas en las edificaciones ante eventos sísmicos.

Como propuesta de solución se elaboró concreto en obra con supervisión técnica, realizando ensayos a los agregados, diseño de mezcla y dosificación correcta de agregados. Con la

finalidad de demostrar que los concretos elaborados con el debido control de calidad alcanzan la resistencia a la compresión esperada, como es el caso del concreto premezclado.

Limitaciones

- En algunas viviendas informales no era factible la toma de muestras por la oposición de los dueños o maestros de obra.
- Para la toma de muestra del concreto premezclado no era factible ingresar a obra, porque no se contaba con seguro complementario de trabajo de riesgo.
- El curado de probetas se realizó en laboratorio externo de la empresa “Chimú Concreto Premezclado” financiado por el responsable de la tesis.

Bases teóricas

Concreto

“El concreto es un producto artificial compuesto, que consiste de un medio ligante (pegamento) denominado pasta (mezcla del agua con el cemento), dentro del cual se encuentran embebidas partículas (agregados) de diferentes tamaños” (Ore, 2014, p 9).

Concreto estructural. Todo concreto utilizado con propósitos estructurales incluyendo al concreto simple y al concreto reforzado.

Concreto armado o reforzado. Concreto estructural reforzado con no menos de la cantidad mínima de acero, preesforzado o no.

Concreto simple. Concreto estructural sin armadura de refuerzo o con menos refuerzo que el mínimo especificado para concreto reforzado.

Concreto de peso normal. Es un concreto que tiene un peso aproximado de 2300 Kg/m³.

Concreto ciclópeo. Es el concreto simple en cuya masa se incorporan piedras grandes.

Concreto preesforzado. Concreto estructural al que se le han introducido esfuerzos internos con el fin de reducir los esfuerzos potenciales de tracción en el concreto causados por las cargas. (Sencico, 2009 p, 26).

Cemento

“Se define como un material pulverizado que posee la propiedad que, por adición de una cantidad conveniente de agua, forma una pasta conglomerante o aglomerante capaz de endurecer tanto bajo el agua como al aire y formar compuestos estables” (Ore, 2014).

Tipos de cementos

1. Grupo I, Cemento Portland

Se subdividen en 05 tipos:

Tipo I, de uso normal, cuando no se requiere ninguna característica especial, se usa en toda obra civil normal.

Tipo II, cemento de moderado calor de hidratación y resistencia moderada a la acción de los sulfatos, se usa cuando se requiere una resistencia moderada a la acción de los sulfatos y moderado calor de hidratación.

Tipo III, cemento de altas resistencias iniciales, se utiliza cuando se requiere una rápida puesta de servicio de la estructura de concreto o ganancias rápidas de resistencia.

Tipo IV, cemento de bajo calor de hidratación, se utiliza para la fabricación de concretos masivos.

Tipo V, cemento de alta resistencia al ataque de los sulfatos, se utiliza en zonas donde la presencia de los sulfatos es elevada.

2. Grupo II, Cemento Puzolánico

Cemento Tipo IP, es un cemento portland Tipo I que tiene una adición puzolánica entre 15 - 45%, se utiliza en obras donde se requiere bajo calor de hidratación y altas resistencias al ataque de los sulfatos.

Cemento Tipo IPM, es un cemento portland Tipo I que tiene una adición puzolánica hasta un 15%, se utiliza en obras donde se requiere un moderado calor de hidratación y resistencias moderadas al ataque de los sulfatos.

3. Grupo III, Cemento Adicionado

Cemento Tipo IS, es un cemento portland Tipo I que tiene una adición de escorias de altos hornos finamente molidas entre 25 - 70%, se utiliza en obras donde se requiere bajo calor de hidratación y altas resistencias al ataque de los sulfatos.

Cemento Tipo ISM, es un cemento portland Tipo I que tiene una adición de escorias de altos hornos finamente molidas hasta un 15%, se utiliza en obras donde se requiere un moderado calor de hidratación y resistencias moderadas al ataque de los sulfatos.(Ore, 2014)

Agua de Mezcla

El agua es el elemento indispensable para la hidratación del cemento y el desarrollo de sus propiedades, por lo tanto, este componente debe cumplir ciertos requisitos para llevar a cabo su función en la combinación química, sin ocasionar problemas colaterales si tiene ciertas sustancias que pueden dañar al concreto (Pasquel, 1998).

Agregados

Empleados en la elaboración del concreto (arena, piedra) provienen de la erosión de las rocas por acción de agentes naturales, también son obtenidos mediante trituración mecánica y tamizados de rocas.

Agregado Fino o Arena: Agregado proveniente de la desintegración natural o artificial, que pasa el tamiz ITINTEC 9,5 mm (3/8") y que cumple con los límites establecidos en la Norma ITINTEC 400.037.

Agregado Grueso o Piedra: Agregado retenido en el tamiz ITINTEC 4,75 mm (N. ° 4), proveniente de la desintegración natural o mecánica de las rocas y que cumple con los límites establecidos en la Norma ITINTEC 400.037 (Sencico, 2009).

Aditivo para concreto

Son materiales orgánicos o inorgánicos que se añaden a la mezcla durante o luego de formada la pasta de cemento y que modifican en forma dirigida algunas características del proceso de hidratación, el endurecimiento e incluso la estructura interna del concreto. El comportamiento de los diversos tipos de cemento Portland está definido dentro de un esquema relativamente rígido ya que, pese a sus diferentes propiedades, no pueden satisfacer todos los requerimientos de los procesos constructivos. Existen consecuentemente varios casos, en que la única alternativa de solución técnica y eficiente es el uso de aditivos.

Aditivos acelerantes

Sustancias que reducen el tiempo normal de endurecimiento de la pasta de cemento y/o aceleran el tiempo normal de desarrollo de la resistencia. En general los aditivos acelerantes reducen los tiempos de fraguado inicial y final del concreto medidos con métodos estándar como las agujas proctor definidas en ASTM-C-403.

Aditivos incorporadores de aire

El congelamiento del agua dentro del concreto con el consiguiente aumento de volumen, y el deshielo con la liberación de esfuerzos que ocasionan contracciones, provocan fisuración inmediata si el concreto todavía no tiene suficiente resistencia en tracción para soportar estas tensiones o agrietamiento paulatino en la medida que la repetición de estos ciclos va fatigando el material. Los aditivos incorporadores de aire, que originan una estructura adicional de vacíos dentro del concreto que permiten controlar y minimizar los efectos indicados.

Aditivos reductores de agua - plastificantes.

Son compuestos orgánicos e inorgánicos que permiten emplear menor agua de la que se usaría en condiciones normales en el concreto, produciendo mejores características de trabajabilidad y también de resistencia al reducirse la Relación Agua/Cemento. Trabajan en base al llamado efecto de superficie, en que crean una inter fase entre el cemento y el agua en la pasta, reduciendo las fuerzas de atracción entre las partículas, con lo que se mejora el proceso de hidratación.

Aditivos súper plastificantes.

Son reductores de agua-plastificantes especiales en que el efecto aniónico se ha multiplicado notablemente.

Aditivos impermeabilizantes.

Esta es una categoría de aditivos que sólo está individualizada nominalmente pues en la práctica, los productos que se usan son normalmente reductores de agua, que propician disminuir la permeabilidad al bajar la Relación Agua/Cemento y disminuir los vacíos capilares.

Su uso está orientado hacia obras hidráulicas donde se requiere optimizar la estanqueidad de las estructuras.

Aditivos retardadores.

Tienen como objetivo incrementar el tiempo de endurecimiento normal del concreto, con miras a disponer de un período de plasticidad mayor que facilite el proceso constructivo.

Curadores químicos.

Pese a que no encajan dentro de la definición clásica de aditivos, pues no reaccionan con el cemento, constituyen productos que se añaden en la superficie del concreto vaciado para evitar la pérdida de agua y asegurar que exista la humedad necesaria para el proceso de hidratación.

El principio de acción consiste en crear una membrana impermeable sobre el concreto que contrarreste la pérdida de agua por evaporación (Pasquel, 1998).

El control de calidad.

Controlar la calidad de un producto consiste en general en evidenciar y cuantificar el cumplimiento o no de ciertos criterios y parámetros técnicos antes, durante y después del proceso productivo, para evaluar en qué medida son satisfechos los requerimientos esperados. El control de calidad no garantiza de por sí la calidad de un producto o servicio, ya que sólo es un medio, una herramienta para medir los resultados de la planificación y ejecución del proceso productivo, y la utilidad de este control dependerá del uso que se le dé a la información que aporta. Originalmente, el control de calidad se concebía como la evaluación masiva de la totalidad de los artículos producidos, para detectar y separar los que no cumplían con las especificaciones; pero esta noción no estaba orientada a corregir los defectos sino a descartar los productos defectuosos. (Pasquel, 1998, p.321).

Propiedades del concreto

Trabajabilidad

Es la facilidad que presenta el concreto fresco para ser mezclado, colocado, compactado y acabado sin segregación y exudación durante estas operaciones.

Segregación

En una propiedad del concreto fresco, que implica la descomposición de este en sus partes constituyentes o lo que es lo mismo, la separación del agregado grueso del mortero. Es un fenómeno perjudicial para el concreto, produciendo en el elemento llenado, bolsones de piedra, capas arenosas, cangrejeras. etc. (Avanto,1997).

Resistencia

Es la capacidad de soportar cargas y esfuerzos, siendo su mejor comportamiento en compresión en comparación con la tracción, debido a las propiedades adherentes de la pasta de cemento. Depende principalmente de la concentración de la pasta de cemento, que se acostumbra expresar en términos de la relación Agua/Cemento en peso. (Pasquel, 1998, p.143).

Exudación

Se define como el ascenso de una parte del agua de la mezcla hacia la superficie como consecuencia de la sedimentación de los sólidos. Este fenómeno se presenta momentos después de que el concreto ha sido colocado en el encofrado. La exudación puede ser producto de una mala dosificación de la mezcla, de un exceso de agua en la misma, de la utilización de aditivos, y de la temperatura, en la medida en que a mayor temperatura mayor es la velocidad de exudación.

Durabilidad

El concreto debe ser capaz de resistir la intemperie, acción de productos químicos y desgaste, a los cuales estará sometido en el servicio. Gran parte de

los daños por intemperie sufrido por el concreto pueden atribuirse a los ciclos de congelación y descongelación (Avanto, 1997).

Concreto convencional

Es el concreto común que suele utilizarse en cualquier construcción, ya que no necesita de características especiales. Se suelen emplean en losas, en cimentaciones, pisos, banquetas, muros, etc. (Cementos CIBAO, 2017)

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. (Sencico, 2009)

Base de compra del concreto premezclado

La unidad de medida, para la compra será el metro cúbico de concreto en estado fresco, tal como se descarga de la unidad de transporte. (Norma NTP 339.114, 2012).

Reducción de costos de herramientas y equipos

Los equipos como el trompo mezclador y winche son suplantados por el mixer y bomba de concreto premezclado, y las herramientas como carretillas, lampas, baldes, entre otros, se reducen significativamente (Concretos Supermix, 2017).

Asentamiento del concreto

Una muestra de concreto fresco mezclado, se coloca en un molde con forma de cono trunco, y se compacta por varillado. El molde se retira hacia arriba permitiendo que el concreto se asiente. La distancia vertical entre la posición inicial y la desplazada, medida en el centro de la superficie superior del concreto, se informa como el asentamiento del concreto (Norma NTP 339.035, 2009).

Temperatura de mezclas de concreto

El recipiente para la muestra debe ser de material no absorbente y lo suficientemente amplio para proveer al menos 75 mm (3 pulg) de hormigón (concreto) en todas las direcciones alrededor del sensor del dispositivo para la medición de temperatura.

El dispositivo deberá ser capaz de medir la temperatura de la mezcla de hormigón con una exactitud de $\pm 0,5$ °C, a lo largo de todo el rango de temperatura (0 °C a 50 °C). El dispositivo para medición de temperatura requerirá una inmersión de 75 mm (3 pulg) o menos durante la operación (Norma NTP 339.184, 2002).

La temperatura del concreto al ser colocado no deberá ser tan alta como para causar dificultades debidas a pérdida de asentamiento, fragua instantánea o junta frías. Además, no deberá ser mayor de 32° C. Cuando la temperatura interna del concreto durante el proceso de hidratación exceda el valor de 32° C, deberán tomarse medidas para proteger al concreto, las mismas que deberán ser aprobadas por la Supervisión (Sencico, 2009).

Resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas

El método consiste en aplicar una carga de compresión axial a los cilindros moldeados o extracciones diamantinas a una velocidad que se encuentra en un rango prescrito hasta la falla. La resistencia a la compresión del espécimen es calculada por división de la carga máxima alcanzada durante el ensayo, entre el área de la sección transversal del espécimen (Norma NTP 339.034, 2015).

1.2. Formulación del problema

¿El concreto convencional utilizado en la autoconstrucción de viviendas y el concreto premezclado alcanzan la resistencia a la compresión de 210 Kg/Cm², en las obras en ejecución de la ciudad de Trujillo?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Demostrar que el concreto elaborado con el debido control de calidad alcanza la resistencia a la compresión esperada.

1.3.2. Objetivos específicos

1. Comparar los resultados de resistencia a la compresión de los concretos estudiados para una $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.
2. Comparar los resultados de los ensayos de temperatura de los concretos convencional, premezclado.
3. Comparar los resultados de los ensayos de asentamiento de los concretos convencional, premezclado.
4. Comparar los resultados encontrados del concreto elaborado con supervisión de técnica, con los resultados de los concretos convencional y premezclado.
5. Realizar ficha de preparación de concreto en obra y la importancia del control de calidad.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis general

El concreto convencional utilizado en la autoconstrucción de viviendas no alcanza la resistencia a la compresión de 210 Kg/cm² de las obras en ejecución de la ciudad de Trujillo.

1.4.2. Hipótesis específicas

1. Las características de los agregados del concreto premezclado cumplen con los usos granulométricos.
2. El concreto convencional utilizado en la autoconstrucción de viviendas no tiene supervisión en su dosificación por el maestro de obra.
3. El concreto premezclado en estado fresco no pierde sus propiedades físicas en obra.
4. El concreto elaborado en obra con supervisión técnica alcanza la resistencia en compresión de diseño.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación que se utilizará será de tipo o enfoque cuantitativo secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “Brincar o eludir” pasos, el orden es riguroso, aunque, desde luego, podemos redefinir alguna fase. Según (Sampieri, Fernández, Baptista, 2014; pg. 4). Se realizaron ensayos en laboratorio y en obra.

2.2. Población y muestra

2.2.1. Población

El presente estudio nos permitió realizar ensayos a 99 probetas cilíndricas de 100 mm x 200 mm.

2.2.2. Muestra

Se obtuvieron 11 muestras de concreto para el desarrollo del trabajo de investigación

Tabla N.º 01. Número de probetas cilíndricas de concreto.

Concreto premezclado		Concreto convencional		Concreto con supervisión	
Muestras	Probetas	Muestras	Probetas	Muestras	Probetas
N.º 01	9	N.º 01	9	N.º 01	9
N.º 02	9	N.º 02	9		
N.º 03	9	N.º 03	9		
N.º 04	9	N.º 04	9		
N.º 05	9	N.º 05	9		

Fuente: Elaboración propia

- **Muestras de concreto convencional utilizado en la construcción informal**

Obra 01

Concreto: 210 G U - H 67 - A 7

Estructura: Losa aligerada (vivienda)

Dirección: M z. A L t. 30 Manuel Arévalo 1º Etapa

Fecha: 12/ 09/ 2019 Hora: 10.00 am

Temperatura: 23 ° C

Asentamiento: 7" pulgadas

Dosificación: 1 : 4 : 5 (baldes de 19 litros)

Obra 02

Concreto: 210 GU - H 67 - A 5.5

Estructura: Losa aligerada (vivienda)

Dirección: M z. B. 47 L t. 26 Manuel Arévalo 2° Etapa

Fecha: 15/ 09/ 2019 Hora: 12.00 pm

Temperatura: 24 ° C

Asentamiento: 5.5" pulgadas

Dosificación: 1 : 4 : 5 (baldes de 19 litros)

Obra 03

Concreto: 210 GU - H 67 -A 5.5

Estructura: Losa aligerada (vivienda)

Dirección: Psj. Natacha alta Trujillo

Fecha: 25/ 09/ 2019 Hora 2.00 pm

Temperatura: 23 ° C

Asentamiento: 5.5" pulgadas

Dosificación: 1 : 4 : 5 (baldes de 19 litros)

Obra 04

Concreto: 210 GU - H 67 - A 9

Estructura: Losa aligerada (vivienda)

Dirección: Psj. Álamos 506 La Esperanza Trujillo

Fecha: 30/ 09/ 2019 Hora 11.00 am

Temperatura: 23 ° C

Asentamiento: 9" pulgadas

Dosificación: 1 : 4 : 5 (baldes de 19 litros)

Obra 05

Concreto: 210 GU - H 67 - A 9

Estructura: Losa aligerada (vivienda)

Dirección: Villa Judicial Mz. N Lt. 17 Huanchaco Trujillo

Fecha: 08/ 10/ 2019 Hora: 2.00 pm

Temperatura: 23 ° C

Asentamiento: 9" pulgadas

Dosificación: 1 : 4 : 5 (baldes de 19 litros)

- **Muestras de concreto premezclado**

Obra 06

Concreto: 210 I - H 67 - A 8.5

Estructura: Placas (residencial el Galeno)

Dirección: Mz. K Lt. 2 urb. Galeno I Trujillo

Fecha: 14/ 09/ 2019 Hora 12.00 pm

Temperatura: 23 ° C

Asentamiento: 8.5" pulgadas

Obra 07

Concreto: 210 I - H 67 - A 7.5

Estructura: Placas (Residencial)

Dirección: Calle Las Orquídeas 221 Urb. Santa María

Fecha: 23/ 09/ 2019 Hora: 1.00 pm

Temperatura: 23 ° C

Asentamiento: 7.5" pulgadas

Obra 08

Concreto: 210 I - H 67 - A 6

Losa maciza: Pabellón "N" Campo santo jardines de la paz

Dirección: Calle 28 de Julio 1820 Florencia de Mora

Fecha: 24/ 09/ 2019 Hora 2.00 pm

Temperatura: 23 ° C

Asentamiento: 6" pulgadas

Obra 09

Concreto: 210 I - H 67 - A 8.5

Estructura: Losa aligerada (vivienda unifamiliar)

Dirección: Mz I Lt. 05 sector Paraíso Moche Trujillo

Fecha: 26/ 09/ 2019 Hora: 4.00 pm

Temperatura: 28 ° C

Asentamiento: 8.5" pulgadas

Obra 10

Concreto: 210 I - H 67 - A 6.5

Estructura: Losa aligerada (Residencial)

Dirección: Calle Valle Riestra 312 Trujillo

Fecha: 27/ 09/ 2019 Hora: 4.00 pm

Temperatura: 25 ° C

Asentamiento: 6.5" pulgadas

Propuesta de concreto elaborado en obra con supervisión técnica.

Concreto: 210 I - H 7 - A 5

Estructura: Columnas

Dirección: Av. Las Palmeras Mz L Lt 1F Huanchaco

Fecha: 17/ 01/ 2020 Hora: 2.00 pm

Temperatura: 24 ° C

Asentamiento: 5" pulgadas

Proporción: 1 : 1.7 : 2.3

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.

Las técnicas para la obtención de los datos y procedimiento del trabajo de investigación que permitieron el desarrollo del estudio son:

Observación directa: La investigación se desarrolló a través de la recolección visual de datos donde se percibió los hechos y situaciones que se presentaron en las obras.

Obtención de información indirecta: Se obtuvo los datos, utilizando equipos de laboratorio de concreto: Cono de Abrams, termómetro para concreto y máquina de ensayo para resistencia a la compresión.

Instrumentos:

Los instrumentos utilizados para la elaboración del trabajo de investigación fueron:

Normas técnicas o fichas de guía: Validado por la norma técnica peruana NTP de ensayos de concreto en estado fresco y endurecido. Las cuales establecen las especificaciones de calidad y procesos permitiéndonos obtener los datos de los ensayos realizados.

Máquina de ensayo para resistencia a la compresión: Se realizó los ensayos de resistencia a la compresión para obtener los datos ensayando a 7, 14 y 28 días.

Termómetro para concreto: Se realizó el ensayo de temperatura del concreto en estado fresco los cuales permiten controlar la generación de calor, cambio de volumen y obtener los datos de temperatura.

Cono de Abrams: Se realizó el ensayo de asentamiento del concreto permitiéndonos obtener datos de consistencia (fluidez o plasticidad) del concreto los cuales se realizan con el cono de Abrams.

Muestras de concreto: Se tomó la muestra en estado fresco para obtener los datos de asentamiento y temperatura del concreto y en estado endurecido para los ensayos de resistencia a la compresión.

2.4. Procedimiento

Recolección de datos

Los métodos o ensayos realizados fueron los siguientes:

2.4.1. Elaboración y curado de especímenes de concreto en campo (NTP 339.033 / ASTM C 31 / C 31 M: 2012)

- **Materiales y herramientas**

Mezcla de concreto

Moldes 100 mm por 200 mm

Martillo de goma de masa 0.6 ± 0.2 kg.

Varilla de compactación.

Recipiente de muestreo y mezclado (carretilla buggy)

Cucharón o lampa

Guantes

Badilejo.

- **Procedimiento**

Seleccionar la muestra de la tanda de concreto mezclado en un depósito no absorbente (carretilla). Cuando el concreto no esté siendo remezclado o muestreado, cubrirlo para prevenir la evaporación.

Elaboración de probetas cilíndricas

Las probetas de concreto deben de ser elaboradas lo más cerca posible al lugar donde se almacenarán las primeras 24 horas

Tabla N.º 02. Número de capas requerida por espécimen.

Tipo de espécimen y tamaño	Numero de capas de aproximadamente igual altura	Numero de golpes por capa
Cilindros: diámetro (mm)		
100	2	25
150	3	25
225	4	50

Fuente: NTP 339. 033

Remezclar la muestra antes y durante la elaboración de las probetas para evitar la segregación hasta tener una mezcla uniforme. Colocar el concreto en los moldes utilizando un cucharón, obtener cada cucharón colmado de concreto del recipiente de mezcla de tal manera que asegure que sea representativo de la tanda.

El número de capas serán 2 aproximadamente de igual volumen para este tipo de espécimen de 100 mm x 200 mm indicado en la tabla N.º 02

El varillado será de 25 golpes por capa con el extremo redondeado de la varilla de 10 mm indicada en la Tabla N.º 02

Tabla N.º 03. Requisitos de la barra compactadora.

Diámetro del cilindro o ancho de la viga, mm	Diámetro de la varilla, mm
<150	10 ± 2
≥150	16 ± 2

Fuente: Norma técnica NTP 339.033.

Después de llenar la probeta enrasar la superficie con la varilla de 10 mm, con

un badilejo dejar acabado la superficie de la probeta. Se debe cubrir con material no absorbente (bolsa plástica) inmediatamente después de dejar acabado la superficie de la probeta.

Almacenar las probetas en un lugar horizontal y donde no pierdan humedad. Se desmoldará las probetas según la NTP 339.033. después de las 24 h \pm 8 h después del vaciado, el desmontado se realizará con aire comprimido.

Las probetas después de ser desmoldadas se colocarán en la posa de curado a temperatura de 23 °C \pm 2 °C bajo sombra hasta el momento de ser ensayadas (Norma NTP 339.0.33, 2015).

2.4.2. Medición del asentamiento del concreto NTP 339.035.

- **Material y herramientas**

Las muestras de concreto sobre la cual se realizan las pruebas deberán ser representativas de la tanda y se tomará de acuerdo con lo indicado en la NTP 339.036.

Molde

Barra compactadora

Regla o wincha

Cucharón

Recipiente

- **Procedimiento**

Se humedece el molde y se coloca sobre una superficie plana horizontal.

El molde se fija firmemente en su lugar durante el llenado, pisando las aletas del molde con los pies.

Se llena un tercio de la capacidad del molde de ensayo (slump), de modo que cada capa corresponda aproximadamente a la tercera parte del volumen del molde.

Cada capa se compacta aplicando 25 golpes con la barra compactadora distribuidos y aplicados uniformemente en toda la sección de la capa.

El molde se llena por exceso antes de compactar la última capa, luego se procede a enrasar rodando la barra compactadora sobre el borde superior del molde.

Se continúa asegurando el molde firmemente contra la base y se elimina el concreto sobrante alrededor del molde para evitar interferencias con el movimiento del concreto que se asienta.

Se retira inmediatamente el molde del concreto levantándolo cuidadosamente en dirección vertical. Se levanta el molde a una altura de 300 mm en $5\text{ s} \pm 2\text{ s}$ con un movimiento ascendente firme. Como lo indica la norma técnica N T P 339.035.

Se mide inmediatamente el asentamiento, determinado por la diferencia entre la altura del molde y la del centro del concreto. (Norma N T P 339.035, 2009).

2.4.3. Determinar la temperatura del concreto NTP 339.184

- **Material y herramientas**

Mezcla de concreto fresco.

Recipiente.

Termómetro para concreto.

- **Procedimiento**

Colocar el termómetro en la mezcla de concreto fresco, de tal modo que el sensor esté sumergido a un mínimo de 75 mm (3 pulg).

Presionar levemente el concreto en la superficie alrededor del termómetro para que la temperatura ambiente no afecte la lectura.

Dejar introducido el termómetro en el concreto fresco como mínimo 2 minutos o hasta que la lectura se establezca a continuación leer y registrar la temperatura.

Completar la medición de temperatura dentro de los 5 minutos luego de haberse obtenido la muestra. (Norma NTP 339.184, 2002).

2.4.4. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas NTP 339.034

- **Material y herramientas**

Muestras cilíndricas de 100 mm por 200 mm.

Máquina de ensayo

Platillos cabezales con discos de neopreno

Vernier

- **Procedimiento**

Medir el diámetro de las muestras cilíndricas con el vernier con una aproximación de 0.01 mm. Se limpió la superficie de los soportes inferiores y superiores de la máquina de ensayo. Se colocó la muestra cilíndrica con los platillos cabezales con neopreno en ambas caras, para que se presente nivelada y alineada a los ejes de la probeta con el centro del bloque de empuje y la rótula móvil superior de la máquina de ensayo.

Se descendió el bloque movable superior lentamente hasta poner en contacto con el platillo cabezal superior.

Luego se verificó que el indicador de carga se encuentre en cero, para poder empezar a aplicar la carga a la compresión.

El ensayo culminará cuando el indicador muestre que la carga disminuye constantemente y la probeta muestre un patrón de fractura bien definido. (Norma NTP 339.034, 2015).

2.4.5. Propuesta de diseño de mezcla con supervisión de ingeniero (método ACI)

Se propone como alternativa de solución un diseño de mezcla y la elaboración de concreto con supervisión de ingeniero.

2.4.5.1. Propiedades físicas de agregados

- **Peso unitario de los agregados NTP 400. 017**

Material y herramientas

Piedra de ½"

Arena gruesa

Balanza

Barra compactadora (5/8) de diámetro y 60 Cm de longitud y punta semiesférica.

Recipiente de medida de forma cilíndrica.

Cucharón de metal o plástico de mano.

Volumen de recipiente de medida

Determinar el peso del recipiente de medida

Llenar el recipiente de medida con agua y pesar. Calcular el volumen del recipiente de medida dividiendo el peso del agua requerida para llenar en recipiente entre el peso específico del agua.

Procedimiento

Se llena la tercera parte del recipiente de medida y se nivela la superficie con la mano. Se apisona la capa de agregado con la barra compactadora con 25 golpes distribuidos uniformemente sobre la superficie del agregado.

Se llena hasta las dos terceras partes de la medida y de nuevo se compacta con 25 golpes. Finalmente se llena la medida hasta rebosar, golpeándola 25 veces con la barra compactadora, el agregado sobrante se elimina utilizando la barra compactadora con la regla. (Norma NTP 400.017, 1999).

Cálculo

El cálculo aplica para peso unitario seco suelto como para peso unitario seco compactado.

Agregado grueso

Peso de recipiente: (p_r)

Peso agregado grueso compactado + recipiente: (p_{Agc+r})

$$PUSC_{Ag} = p_{Agc+r} - p_r \dots\dots (1)$$

Donde: ($PUSC_{Ag}$) = Peso unitario seco compactado del agregado grueso

Agregado fino

Peso de recipiente: (p_r)

Peso de la arena compactada + recipiente: (P_{Afc+r})

$$PUSC_{Af} = p_{Afc+r} - p_r \dots\dots (2)$$

Donde: ($PUSC_{Af}$) = Peso unitario seco compactado del agregado fino

- **Contenido de humedad (%) NTP 339. 185 / ASTM C 566**

Agregado grueso

Material y herramientas

Agregado grueso

Balanza, horno, recipiente

Espátula de mano

Procedimiento

Determinar la masa mínima de la muestra por el tamaño máximo nominal según la tabla N.º 04.

Tabla N.º 04. Tamaño de la muestra del agregado.

Tamaño máximo nominal de agregado mm (pulg)	Masa mínima de la muestra de agregado de peso normal en kg
4,75 (0,187) (No. 4)	0,5
9,5 (3/8)	1,5
12,5 (1/2)	2,0
19,0 (3/4)	3,0
5,0 (1)	4,0
37,5 (1 ½)	6,0

Fuente NTP 339.185

Pesamos la muestra de agregado grueso y ponemos a secar al horno a temperatura de 110 °C ± 5 °C por 24 horas.

Sacamos la muestra del horno, dejamos enfriar luego pesamos para obtener el peso de la muestra seca. Se realizó tres veces el mismo proceso para sacar el promedio. (Norma NTP 339.185, 2013).

Cálculo

El cálculo es el mismo para agregado grueso y fino.

Peso Agregado húmedo original + recipiente: (W_{Ag+Pr})

Peso recipiente: (p_r)

$$(W) = W_{Ag+Pr} - p_r \dots \dots \dots (3)$$

Donde: (W) = Masa de muestra humedad original (g)

Peso Agregado seco + recipiente: (D_{Ag+Pr})

$$D = D_{Ag+Pr} - p_r \dots \dots \dots (4)$$

Donde: (D) = Masa de la muestra seca (g)

$$p = \frac{W-D}{D} \times 100 \dots \dots \dots (5)$$

Donde: (p) = Contenido de humedad (%)

- **Peso específico y absorción del agregado grueso NTP 400.021 / ASTM C 127**

Material y herramientas

Agregado grueso de tamaño máximo ¾”

Balanza

Cestos de mayas de alambre

Depósito de agua

Horno

Recipiente

Procedimiento

Reducir la muestra hasta una cantidad necesaria aplicando la norma NTP 400.043

El peso mínimo de muestra se realizó de acuerdo a tabla N.º 05

Tabla N.º 05. Peso mínimo de muestra de ensayo.

Tamaño máximo nominal mm (Pulg)	Peso mínimo de la muestra de ensayo Kg (lb)
12,5(1/2) o menos	2 (4,4)
19,0 (3/4)	3 (6,6)
25,0 (1)	4 (8,8)
37,5(1 1/2)	5 (11)

Fuente NTP 400.021

Sumerja la muestra de prueba en agua a una temperatura ambiente por 24 h ± 4 h para lograr saturar los poros del agregado.

Retirar la muestra de prueba del agua y ponerlo sobre un paño absorbente hasta que cumpla la condición saturado seca superficialmente.

Pesamos la muestra secada con el paño absorbente (SSS).

Colocamos la muestra secada en el cesto de alambre y lo sumergimos en el agua a una temperatura 23 ± 2 °C para determinar su peso en su condición (SSS).

Seque la muestra a masa constante a una temperatura 110 °C ± 5 °C durante 24h. Dejamos enfriar a temperatura ambiente de 1 a 3 horas y luego pesamos la muestra en una balanza con precisión de 0.5 g. (Norma NTP 400. 021, 2002).

Cálculo

Peso muestra seca al horno + recipiente: (A_{Ag+Pr})

Peso recipiente: (p_r)

$$A = A_{Ag+Pr} - p_r \dots\dots (6)$$

Donde: (A) = Peso de la muestra seca al horno

Peso muestra saturada con superficie seca + recipiente: (B_{Ag+Pr})

Peso recipiente: (p_r)

$$B = B_{Ag+Pr} - p_r \dots\dots (7)$$

Donde: (B) = Peso de la muestra saturada con superficie seca

Peso de muestra sumergida + recipiente (canastilla): (C_{Ag+Pr})

Peso recipiente (canastilla): (p_r)

$$C = C_{Ag+Pr} - p_r \dots\dots (8)$$

Donde: (C) = Peso de la muestra sumergida SSS

$$PeM = 997.5 \left(\frac{A}{B-C} \right) \dots\dots (9)$$

Donde: (PeM) = Peso específico de masa

$$PeSSS = 997.5 \left(\frac{B}{B-C} \right) \dots\dots (10)$$

Donde: ($PeSSS$) = Peso específico saturada con superficie seca

$$PeA = 997.5 \frac{A}{A-C} \dots\dots (11)$$

Donde: (PeA) = Peso específico aparente

$$Abs (\%) = \frac{B-A}{A} \times 100 \dots\dots (12)$$

Donde: $Ab (\%)$ = es la absorción

- **Gravedad específica y absorción del agregado fino NTP 400.022 /ASTM C 128**

Materiales y equipos

Agregado fino

Balanza

Fiola o picnómetro

Horno

Recipiente y bandeja

Molde cónico

Barilla o apisonador

Cucharas o espátula

Cocina eléctrica

Procedimiento

Secar la muestra a temperatura $110 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ por 24 horas, sumergir la muestra en agua a temperatura ambiente por 72 ± 4 horas y secar la muestra en una cocina eléctrica.

Determinar la condición saturada seca superficialmente (SSS) con el cono de absorción. Llene parcialmente la fiola con agua y echar $500 \text{ g} \pm 10 \text{ g}$ material (SSS) y llenar hasta el 90 % con agua, manualmente role, invierta y agite la fiola para eliminar burbujas de aire rellene el agua hasta la medida de capacidad de calibración y pesar.

Pesar la masa total de fiola (espécimen + agua) y dejar por 24 horas retirar material de la fiola y secar a masa constante a 110 °C ± 5 °C

Retirar y dejar enfriar a temperatura ambiente por 1 h ± media hora y determine la masa del agregado seco con una aproximación de 0.1 g. (Norma NTP 400. 022, 2013).

Cálculo

A = Masa de muestra seca al horno (g)

B = Masa del picnómetro llenado de agua hasta la marca de calibración (g)

C = Masa del picnómetro lleno con la muestra y el agua hasta la marca de calibración (g)

S = Masa de la muestra de saturado superficialmente seca (g)

$$PeM = 997.5 X \left(\frac{A}{B+S-C} \right) \dots\dots\dots (13)$$

Donde: (PeM) = Peso específico de masa

$$PeSSS = 997.5X \left(\frac{S}{B+S-C} \right) \dots\dots\dots (14)$$

Donde: (PeSSS) = Peso específico saturado superficialmente seca

$$PeA = 997.5 X \left(\frac{A}{B+A-C} \right) \dots\dots\dots (15)$$

Donde: (PeA) = Peso específico aparente

$$Abs(\%) = \left(\frac{S-A}{S} \right) X 100 \dots\dots\dots (16)$$

Donde: Abs(%) = Absorción del agregado fino

- **Análisis granulométrico de los agregados NTP 400.012**

Materiales y equipos

Muestra de agregado

Balanza, horno y tamices

Procedimiento

La cantidad de muestra de ensayo mínimo será de acuerdo a tabla N.º 06

Tabla N.º 06 Tamaño de muestra mínima para agregado grueso o global

Tamaño Máximo Nominal Aberturas Cuadradas mm (pulg)	Cantidad de la muestra de ensayo mínimo Kg (lb)
9,5 (3/8)	1 (2)
12,5 (1/2)	2 (4)
19,0 (3/4)	5 (11)
25,0 (1)	10 (22)
37,5 (1 1/2)	15 (33)
50 (2)	20 (44)
63 (2 1/2)	35 (77)
75 (3)	60 (130)
90 (3 1/2)	100 (220)
100 (4)	150 (330)
125 (5)	300 (660)

Fuente: NTP 400.012.

Secar la muestra a peso constante a una temperatura de 110 °C ± 5 °C.

Pesamos la muestra del agregado a tamizar, colocar la muestra en los tamices, mayas (1 1/2, 1, 3/4, 1/2, 3/8, N.º 4 y fondo).

Inclinar ligeramente los tamices y agitar por un periodo suficiente (mínimo 2 minutos)

Pesar lo que retuvo cada tamiz, anotar los pesos para realizar los cálculos y finalmente comparar resultados con las especificaciones. (Norma NTP 400. 012, 2001).

Cálculo

Tamaño máximo (TM) Aquel que corresponde al menor tamiz por el que pasa toda la muestra de agregado grueso.

Tamaño máximo nominal (TMN) Aquel que corresponde al menor tamiz de la serie utilizada que produce el primer retenido.

Módulo de finesa

$$M_{finesa} = \frac{\Sigma \% \text{retenido acumulados en los tamizes de la serie estandar}}{100}$$

Agregado fino

Materiales y equipos

Agregado fino.

Balanza, horno y tamices.

Procedimiento

Reducir el tamaño de muestra a la masa aproximada requerida por el método de ensayo según la norma NTP 400.043 muestra indicado en la tabla N.º 07

Tabla N.º 07 Medidas de las muestras de campo.

Tamaño máximo nominal del agregado	Masa mínima aproximada para la muestra de campo (Kg)
Agregado fino	
2,36 mm	10
4,76 mm	10
Agregado grueso	
9,5 mm	10
12,5 mm	15
19,0 mm	25
25,0 mm	50
37,5 mm	75
50,00 mm	100
63,00 mm	125
75,00 mm	150
90,00 mm	175

Fuente norma NTP 400. 010

Secar la muestra a peso constante a una temperatura de 110 °C ± 5 °C.

Pesamos la muestra del agregado fino la muestra de ensayo, luego del secado será de 300 g como mínimo como lo indica la norma NTP 400. 012. Colocamos la muestra en los tamices (1 ½; ¾; 3/8; #4; #8; #16; #30; # 50; # 100 fondo). Inclinar ligeramente los tamices y agitar por un periodo suficiente (mínimo 2 minutos).

Pesar lo que retuvo cada tamiz, anotar los pesos para realizar los cálculos y finalmente comparar resultados con las especificaciones. (Norma NTP 400.012, 2001).

Cálculo

Módulo de finesa

$$M_{finesa} = \frac{\Sigma \% \text{retenido acumulados en los tamices de la serie estandar}}{100}$$

2.4.6. Diseño de mezcla Método ACI

Se realizó diseño de mezcla de acuerdo al método ACI como propuesta de solución elaborando concreto en obra con supervisión de ingeniero para una resistencia en compresión de 210 Kg / Cm².

CAPÍTULO III. RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados en la cual se compara la calidad del concreto, como asentamiento, temperatura y resistencia a la compresión de 99 probetas cilíndricas de los tipos de concretos premezclado, convencional y elaborado con supervisión técnica.

4.1 Ensayo de resistencia a la compresión de probetas cilíndricas.

Se realizó los ensayos de resistencia a la compresión de 45 probetas cilíndricas de concreto premezclado, 45 probetas cilíndricas de concreto convencional y 9 probetas de concreto elaborado en obra con supervisión técnica. Los cuales se ensayaron en el laboratorio de la Universidad Privada del Norte de la ciudad de Trujillo a edades de 7, 14 y 28 días. Los resultados de resistencia a la compresión se obtuvieron en Kg/Cm².

3.1.1. Resultados de resistencias a compresión de los concretos premezclado, convencional y elaborado con supervisión técnica a edades de 7, 14 y 28 días.

Tabla N.º 08. Resultados de resistencia a la compresión a los 7 días.

Concretos	Premezclado		Convencional		Con supervisión técnica	
	F'c (Kg/Cm ²)	F'c (%)	F'c (Kg/Cm ²)	F'c (%)	F'c (Kg/Cm ²)	F'c (%)
1	207.7	98.89	99.16	47.22	193.7	92.25
2	219.7	104.6	90.1	42.91	-	-
3	244.2	116.3	76.6	36.48	-	-
4	201.9	96.14	84.74	40.35	-	-
5	195.1	92.9	71.34	33.97	-	-
Promedio	214	102	84	40	194	92

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N.º 09. Resultados de resistencia a la compresión a los 14 días.

Concretos	Premezclado		Convencional		Con supervisión técnica	
	F'c (Kg/Cm ²)	F'c (%)	F'c (Kg/Cm ²)	F'c (%)	F'c (Kg/Cm ²)	F'c (%)
1	213.2	101.5	135.97	64.75	214.8	102.3
2	242.3	115.4	109.5	52.14	-	-
3	247.7	118	78.58	37.42	-	-
4	246.1	117.2	117.0	55.72	-	-
5	249.4	118.8	80.92	38.54	-	-
Promedio	240	114	104	50	215	102

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N.º 10. Resultados de resistencia a la compresión a los 28 días.

Concretos	Premezclado		Convencional		Con supervisión técnica	
	F'c (Kg/Cm ²)	F'c (%)	F'c (Kg/Cm ²)	F'c (%)	F'c (Kg/Cm ²)	F'c (%)
1	253.9	120.9	158.95	75.69	250.7	119.4
2	219.1	104.3	144.6	68.88	-	-
3	277.0	131.9	142.3	67.78	-	-
4	282.3	134.5	148.5	70.71	-	-
5	267.6	127.4	105.0	50.00	-	-
Promedio	260	124	140	67	251	119

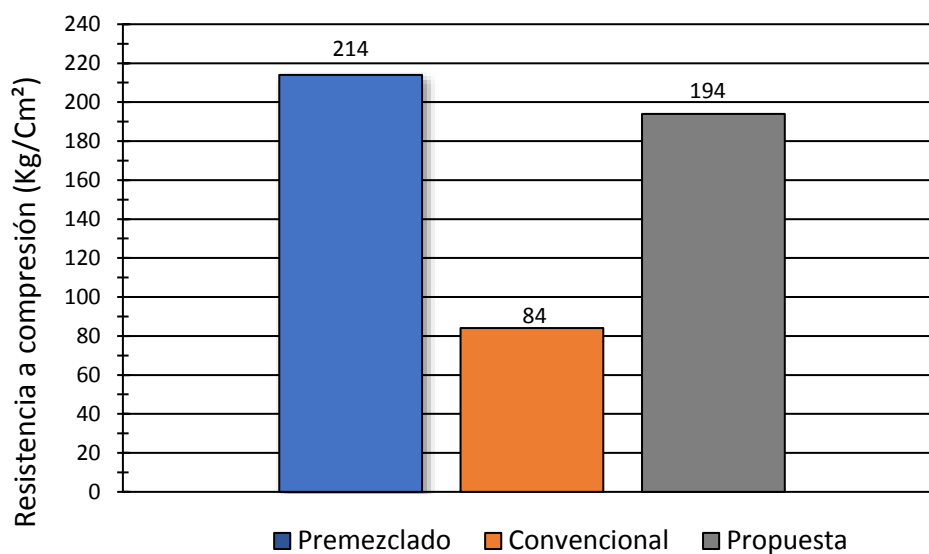
Fuente: Elaboración propia.

3.1.2. Comparativo de la resistencia a la compresión a los 7 días.

En el **gráfico N.º 01** Los resultados nos demuestran como el concreto premezclado es capaz de alcanzar a los primeros 7 días la resistencia en compresión de 214 Kg / Cm². Con los datos obtenidos demostramos que el concreto con buenos controles de calidad puede alcanzar a los 7 días su resistencia a la compresión de diseño e incluso superarlo.

A si mismo notamos que el concreto convencional con deficientes controles de calidad en los primeros 7 días alcanza una resistencia a la compresión de 84 Kg / Cm². También notamos que el concreto elaborado con supervisión técnica alcanza una resistencia en compresión de 194 Kg / Cm² a los 7 días de ensayo.

Gráfico N.º 01 Comparativo de resistencia a la compresión a los 7 días.



Concreto 7 días

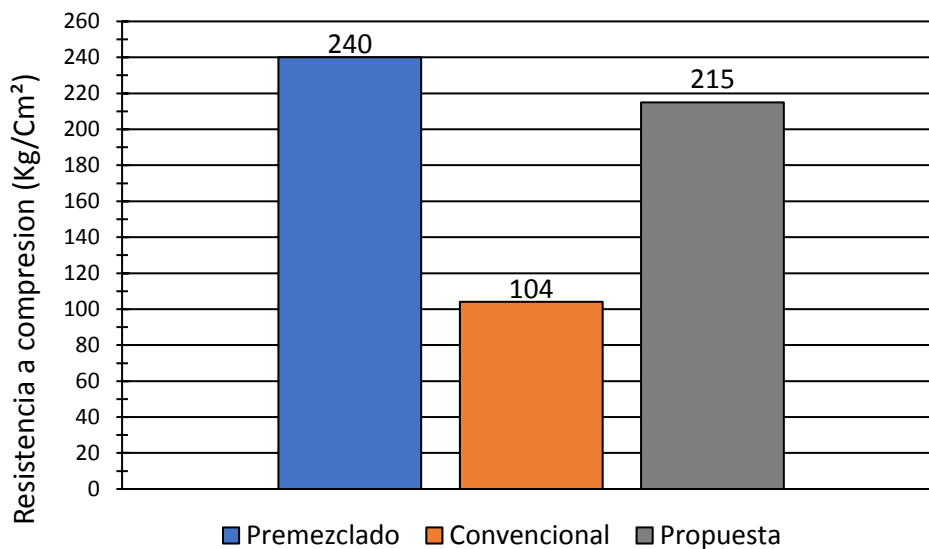
Fuente: Elaboración propia.

3.1.2.1. Comparativo de resistencia a la compresión a los 14 días.

En el gráfico N.º 02 se observa los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión donde el concreto elaborado con supervisión técnica supera el 100 % de resistencia a la compresión. El concreto convencional utilizado en la autoconstrucción de viviendas aumento significativamente su resistencia en compresión de 104 Kg/Cm².

Asimismo, notamos que el concreto premezclado sigue aumentando su resistencia a la compresión.

Gráfico N.º 02. Comparativo de resistencia a la compresión a los 14 días.



Concreto 14 días

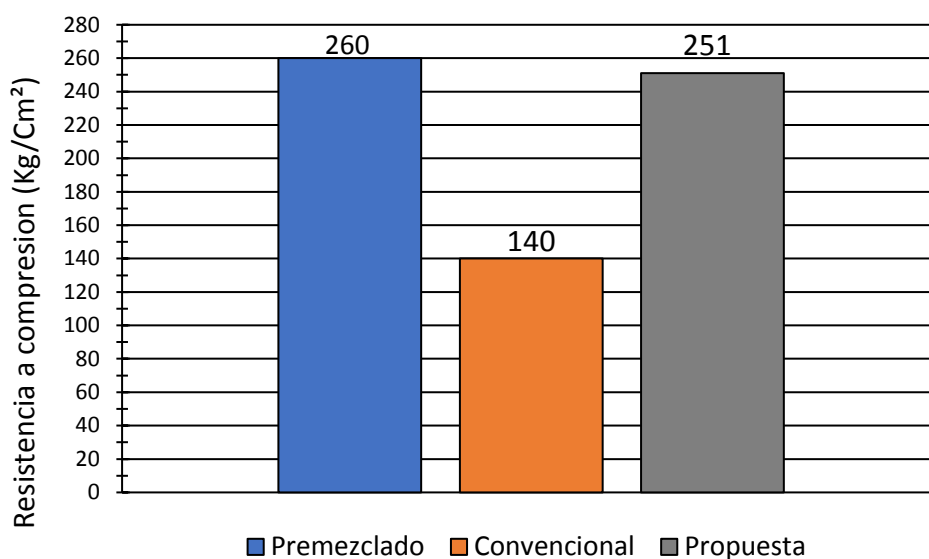
Fuente: Elaboración propia.

3.1.2.2. Comparativo de resistencia a la compresión a los 28 días

En el **gráfico N.º 03** Nos demuestran que el concreto premezclado a los 28 días alcanza la resistencia en compresión de 260 Kg/Cm² alcanzando su máxima resistencia. También notamos que el concreto convencional a los 28 días alcanza solo el 67 %, con baja resistencia en compresión de 140 Kg/Cm².

La propuesta de concreto elaborado con supervisión técnica a los 28 días alcanza una resistencia a la compresión de 251 Kg/Cm² estos resultados nos demuestran que los concretos con buenos estándares de calidad logran la resistencia requerida.

Gráfico N.º 03. Comparativo de resistencia a la compresión a los 28 días.



Concreto 28 días

Fuente: Elaboración propia.

3.1.3. Resultados de los ensayos de asentamiento del concreto.

Tabla N.º 11. Resultados del asentamiento de los concretos premezclado, convencional y elaborado con supervisión técnica.

Concreto	Premezclado		convencional		Con supervisión técnica	
	Slump obra (pulg)	Slump diseño (pulg)	Muestras	Slump obra (pulg)	Muestras	Slump obra (pulg)
N.º 22	8.5	5	N.º 14	7	N.º 01	5
N.º 31	7.5	7	N.º 23	5.5	-	-
N.º 33	6	5	N.º 37	5.5	-	-
N.º 41	8.5	5	N.º 47	9	-	-
N.º 43	6.5	5	N.º 64	9	-	5

Fuente: Elaboración propia.

3.1.4. Resultados de los ensayos de temperatura de los concretos premezclado, convencional y elaborado con supervisión técnica.

Tabla N.º 12. Comparativo de temperatura de concreto.

Concreto premezclado		Concreto convencional		Concreto con supervisión técnica	
Muestras	°C	Muestras	°C	Muestras	°C
N.º 22	25.5	N.º 14	23	N.º 01	24
N.º 31	24	N.º 23	24	-	-
N.º 33	25	N.º 37	26	-	-
N.º 41	28	N.º 47	24.5	-	-
N.º 43	25	N.º 64	24.5	-	-
Promedio	25.5	Promedio	24.4	Promedio	24

Fuente: Elaboración propia.

3.1.5. Resultados de los ensayos de las características físicas de los agregados

Los agregados utilizados para la propuesta de concreto elaborado en obra con supervisión técnica se obtuvieron de la cantera Lekersa del distrito de Huanchaco Trujillo.

Tabla N.º 13. Resultados de las propiedades físicas de los agregados.

Material	Peso Específico (Kg/m ³)			Peso Unitario (Kg/m ³)	
	PE masa	PE sss	PE apar	PUSS	PUSC
Cemento	2950	-	-	1500	-
Agua	1000	-	-	-	-
Ag. Grueso	2592.380	2629.991	2693.957	1457.247	1611.748
Ag. Fino	2691.624	2710.598	2743.816	1675.704	1816.649

Fuente: Elaboración propia

Los ensayos para obtener los datos de las características físicas de los agregados se realizaron en el laboratorio de la Universidad Privada del

Norte de la ciudad de Trujillo.

Tabla N.º 14 Resultados de las propiedades físicas de los agregados.

Material	Hum. (%)	Abs. (%)	Análisis granulométrico		
			TM	TMN	M finura
Cemento	-	-	-	-	-
Agua	-	-	-	-	-
Ag. grueso	0.84	1.45	3/4"	1/2"	6.63
Ag. fino	0.66	0.7	-	-	2.38

Fuente: Elaboración propia.

3.1.6. Resultados del diseño de mezcla (Método ACI)

El concreto se elaboró en obra en ejecución ubicada en la Av. Las Palmeras Mz. L Lt. 1 E Villa Judicial del distrito de Huanchaco Trujillo.

Tabla N.º 15 Resultados del diseño de mezcla de concreto elaborado con supervisión de técnica.

Material	Por (m ³)		Dosificación (pie ³)	bolsa de cemento (Kg)	Volumen x bolsa C.
	Seco	Húmedo			
Cemento	408	408	1	42.5	0.014
Agregado G.	951	959	2.3	103	0.039
Agregado F.	651	655	1.7	68	0.025
Agua	234	234	0.574	24.375	0.024

Fuente: Elaboración propia.

Dosificación de la propuesta de solución

Tabla N.º 16 Dosificación de concreto elaborados con supervisión de ingeniero

Cemento (pie ³)	Agregado fino (pie ³)	Agregado Grueso (pie ³)	Agua litros
1	1.7	2.3	24.4

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

- Según el objetivo general, demostrar que el concreto elaborado con los debidos controles de calidad alcanza la resistencia a la compresión esperada, los resultados obtenidos en la tabla N.º 10 se evidencia que el concreto convencional utilizado en la autoconstrucción de viviendas alcanza la $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$, demostrando que el concreto convencional solo alcanzo el 67 % de su resistencia, datos que al ser comparados con los encontrados por (Castro & Yucra, 2018) en su tesis titulada “Evaluación y diagnóstico de la calidad del concreto elaborado a pie de obra en zonas rurales en los distritos de Cerro Colorado, Paucarpata y Socabaya en la ciudad de Arequipa” El concreto producido a pie de obra en los distritos de Paucarpata, Cerró Colorado y Socabaya de la ciudad de Arequipa no cumple con las especificaciones técnicas mínimas requeridas, pues así lo evidencian los resultados de los ensayos de resistencia a compresión, de las muestras obtenidas para el presente estudio, donde el 96,1% de viviendas autoconstruidas no superan la resistencia mínima $f'c 175 \text{ Kg/cm}^2$, especificado por la Norma E-060 del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)”, Con estos resultados se afirma que el concreto elaborado sin el control de calidad no alcanza la resistencia a la compresión.
- Al comparar los resultados de los ensayos de temperatura del concreto convencional y concreto premezclado, los datos obtenidos en la tabla N.º 12 evidencian que la temperatura del concreto no excede los 32 °C como lo establece el Reglamento Nacional de Edificaciones, datos que al ser comparados con los encontrados por (Rojas, 2019) en su tesis titulada “Influencia de la temperatura ambiental en la resistencia del concreto durante su fabricación en la ciudad de jaén, Cajamarca, Perú” Los resultados experimentales muestran que la temperatura ambiental de la ciudad de Jaén influye significativamente en

el desarrollo de la resistencia a compresión del concreto: en edades tempranas, como a los 7 días se evidencia un incremento de la resistencia media, mientras que para edad de 28 días se evidencia una reducción de la resistencia media, Con los resultados concluimos que la temperatura de la mezcla del concreto sobre 32° C, conlleva a una disminución importante de su resistencia a los 28 días.

- Comparando el asentamiento de los concretos convencional y premezclado, en los resultados obtenidos en la tabla N.º 11 se evidencia que el asentamiento del concreto convencional en dos muestras es demasiado bajo los cuales se ve reflejado en los resultados de la resistencia a la compresión, que al ser comparado con lo encontrado por (Lopes, & Zare, 2014) en su tesis titulada “Influencia del control de calidad en la resistencia del concreto preparado en obra y en el concreto premezclado de Chimote y Nuevo Chimbote. Universidad Nacional del Santa, Chimbote” Mientras más alejado este el asentamiento (slump) medido en campo con respecto al esperado, el valor de la resistencia será más disperso en relación a lo proyectado, con estos resultados se concluye que el asentamiento influye en la resistencia a la compresión del concreto.
- Los resultados del control de calidad del concreto elaborado en obra con supervisión técnica obtenido en las tablas N.º (10 , 11 , 12) se evidencia que cumplen con dicho control, que al ser comparado con lo encontrado por (Chicchón, & García, 2016) en su tesis titulada “Factores que influyen en la calidad de las obras de edificación en la ciudad de Trujillo” Se determinó que la calidad de las obras de edificación en la ciudad de Trujillo, distritos de Trujillo y Víctor Larco Herrera alcanzó una puntuación de 2.82, lo cual quiere decir que la calidad de las obras está siendo mala, teniendo una tendencia a regular, concluimos que es importante contar con supervisión técnica en las obras, para garantizar el cumplimiento del control de calidad.

4.2. Conclusiones

- La investigación realizada determina que concreto cumple el control de calidad, en diferentes obras en ejecución de la ciudad de Trujillo, el concreto premezclado alcanzó la resistencia a la compresión promedio de 260 Kg/Cm² en diferentes obras a los 28 días. Como no sucede con el concreto convencional utilizado en la construcción informal que alcanza una resistencia promedio de 140 Kg/Cm² a los 28 días. Debido a la excesiva cantidad de agua de mezcla, dosificación incorrecta de agregados, inadecuada granulometría de agregados y tiempo de mezclado menores a 90 segundos.
- Los resultados de los ensayos de temperatura de los concretos premezclado y convencional utilizado en la autoconstrucción de viviendas, no excedió el límite máximo de 32 ° C permitido por la norma E 060 del RNE, registrando como temperatura máxima 28 ° C y como temperatura mínima 23 ° C.
- El asentamiento del concreto de 2 muestras del concreto convencional utilizado en la autoconstrucción de viviendas se obtuvo 9 pulgadas, lo cual indica que la cantidad de agua de mezcla no es controlada. El asentamiento medido en obra del concreto premezclado de dos muestras excede la tolerancia mínima de una pulgada, en comparación con su asentamiento de diseño. Los factores que influyen en la variación del asentamiento sería el exceso de aditivo, el cambio de modulo de finesa de los agregados y maquinaria (mixer).
- Se obtuvo concreto elaborado en obra con supervisión técnica, con una resistencia a la compresión de 251 Kg / Cm² a los 28 días.
- Se elaboro una ficha técnica de preparación de concreto, la cual servirá de guía a los dueños de las viviendas, maestro de obra y sus colaboradores, obteniendo concreto de buena calidad y resistencia a la compresión de diseño.

REFERENCIAS






- Abanto, F. (1997). *Tecnología Del Concreto*. Lima: Editorial San Marcos E.I.R.L.
- Castro, M., & Yucra, N. (2018). Evaluación y diagnóstico de la calidad del concreto elaborado a pie de obra en zonas rurales en los distritos de Cerro Colorado, Paucarpata y Socabaya en la ciudad de Arequipa. UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN, Arequipa.
- Cementos CIBAO. (28 de Agosto de 2017). Los diferentes tipos de concreto. Obtenido de:
<https://www.cementoscibao.com/los-diferentes-tipos-concreto/>
- CONCREMAX. (06 de 01 de 2020). Tipos de aditivos de concretos. Obtenido de
<http://www.concremax.com.pe/noticia/tiposaditivosconcreto>
- Concretos Supermix. (2017). Ventajas del Concreto Premezclado. Obtenido de
<https://www.supermix.com.pe/ventajas-del-concreto-premezclado/>
- Correo. (03 de Octubre de 2017). Las edificaciones en Trujillo son bombas de tiempo.
<https://diariocorreo.pe/edicion/la-libertad/las-edificaciones-en-trujillo-son-bombas-de-tiempo-777515/>
- Díaz, P. (05 de Abril de 2017). Evolución en los materiales de construcción: vivienda. Obtenido de
<https://centrourbano.com/2017/04/05/evolucion-los-materiales-construccion-vivienda/>
- Gestión. (17 de Marzo de 2017). ¿Cuántas viviendas son producto de la autoconstrucción y qué riesgos enfrentan? Obtenido de <https://gestion.pe/tu-dinero/inmobiliarias/viviendas-son-producto-autoconstruccion-riesgos-enfrentan-131042-noticia/>

- Guevara, D. (2014). Resistencia y costo del concreto premezclado y del concreto hecho al pie de obra, en función al volumen de vaciado. (Tesis de título). Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca.
- Janqui, I., & Polo, V. (2016). "Evaluación comparativa de la resistencia a compresión, del concreto premezclado utilizado en obra, respecto al concreto elaborado en laboratorio; y su comportamiento en el desarrollo de la resistencia a compresión de las placas estructurales. caso: facultad. Universidad Andina del Cusco, Cusco.
- Lopes, V., & Zare, C. (2014). Influencia del control de calidad en la resistencia del concreto preparado en obra y en el concreto premezclado de Chimote y Nuevo Chimbote. Universidad Nacional del Santa, Chimbote.
- Norma NTP 334.009 . (2013). CEMENTOS. Cementos Portland. Requisitos.
- Norma NPT 339. 047. (2006). HORMIGÓN (CONCRETO) Definiciones y terminología relativas al hormigón y agregado.
- Norma NTP 339.035. (2009). HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland .
- Norma NTP 339.114. (2012). CONCRETO. Concreto premezclado.
- Norma NTP 339.185. (2013). AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado.
- Norma NTP 400. 017. (1999). AGREGADOS. Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado .
- Norma NTP 400. 022. (2013). AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino .
- Norma NTP 400. 043. (2015). AGREGADOS. Práctica normalizada para reducir las muestras de agregados a tamaño de ensayo.

- Norma NTP 400.010. (2001). AGREGADOS. Extracción y preparación de las muestras .
- Norma NTP 400.012. (2001). AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global.
- Norma NTP 400.021. (2002). AGREGADOS. Metodo de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso.
- Norma NTP 400.037. (2014). AGREGADOS. Especificaciones normalizadas para agregados en concreto .
- Norma NTP 339.034. (2015). CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto.
- Norma NTP 339.184. (2002). HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezclas de hormigón (concreto).
- Norma NTP 339.183. (2013). CONCRETO Práctica normalizada para la elaboración y curado de especímenes de concreto en el laboratorio.
- Ore, J. (2014). Sencico GERENCIA DE FORMACIÓN PROFESIONAL. MANUAL DE PREPARACIÓN, COLOCACIÓN Y CUIDADOS DEL CONCRETO, 9.
- Pasquel, E. (1998). Tópicos de Tecnología de Concreto. Lima - Peru.
- Sanches, N. (2012). Civilgeeks.com. Obtenido de <https://civilgeeks.com/2012/12/05/manual-resistencia-calidad-del-concreto-hechos-obra/>
- Sencico. (2009). Reglamento Nacional de Edificaciones NORMA E.060 CONCRETO ARMADO. Lima.

ANEXOS

Anexo N.º 01: Ficha técnica (Preparación de concreto en obra).

FICHA TÉCNICA									
 N.º de página 1 / 1	Preparación de concreto en obra								
Objetivo									
Hacer de conocimiento a los dueños de las viviendas, maestros de obra y sus colaboradores, las condiciones y actividades básicas para lograr un concreto de calidad, evitando baja resistencia a la compresión que puedan afectar negativamente el desempeño y las condiciones de servicio de una estructura.									
¿Qué es la preparación de concreto en obra?									
<p>Definición</p> <p>Es el mezclado de piedras, arena, agua, cemento y en algunos casos aditivos, los cuales necesita de cuidados especiales de preparación, colocación y curado.</p> <p>Propiedades del concreto en estado fresco:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajabilidad: Determina la facilidad con que puede ser mezclado, colocado, consolidado, y acabado en un estado homogéneo. • Segregación: Ocurre cuando los agregados gruesos que son mas pesados, se separan de los demás materiales del • Exudación: Parte del agua de la mezclado tiende a subir a la superficie del concreto recién colocado o durante el proceso de fraguado. • Contracción: La pasta de cemento necesariamente se contrae debido a la reducción del volumen original de agua por combinación química. 	<p>Base legal</p> <p>REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES</p> <p>Norma técnica E. 060 : Concreto en obra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Preparación para la colocación del concreto • <u>Medida de los materiales</u> • <u>Mezclado</u> • Transporte interno en obra • Colocación • Consolidación • Protección • Requisitos generales para climas fríos • Requisitos generales para climas cálidos • Curado 								
Consecuencias de una inadecuada mezcla de concreto									
<ul style="list-style-type: none"> • Cohesividad: Principalmente por el alto contenido de agua y el inadecuado equilibrio del agregado. • Baja resistencia: Por control deficiente de la cantidad de agua y variación excesiva en la humedad de los agregados. • Porosidad excesiva: Exceso de agua de mezcla • Exudación: Puede ser producto de una mala dosificación de la mezcla, de un exceso de agua en la misma y exceso de • Segregación: Por la diferencia del tamaño de las partículas, por mal mezclado, transportes largos y sometidos a vibración, colocación inadecuada y sobre vibración al consolidarlo. 	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">Porosidad: losas, columnas / Cohesividad: losa de concreto</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">Segregación: columna de concreto / Exudación: losa de concreto</p>								
<p>Control de calidad del concreto</p> <p>Es muy importante la elaboración y cumplimiento de un plan de control de calidad para el concreto y los materiales que lo componen, por tanto es de vital importancia la realización de ensayos al concreto en estado fresco.</p>	<p>Ensayos</p> <table border="0"> <tr> <td>• Temperatura del concreto</td> <td>NTP 339.184</td> </tr> <tr> <td>• Asentamiento de concreto</td> <td>NTP 339.035</td> </tr> <tr> <td>• Elaboración y curado de probetas</td> <td>NTP 339.033</td> </tr> <tr> <td>• Contenido de aire</td> <td>NTP 339.046</td> </tr> </table>	• Temperatura del concreto	NTP 339.184	• Asentamiento de concreto	NTP 339.035	• Elaboración y curado de probetas	NTP 339.033	• Contenido de aire	NTP 339.046
• Temperatura del concreto	NTP 339.184								
• Asentamiento de concreto	NTP 339.035								
• Elaboración y curado de probetas	NTP 339.033								
• Contenido de aire	NTP 339.046								
¿Como se prepara el concreto en obra con mezcladora?									
<p>El concreto deberá ser mezclado en una mezcladora capaz de lograr una combinación total de los materiales, formando una masa uniforme dentro del tiempo especificado y descargando el concreto sin segregación.</p> <p>La medida de los materiales en la obra deberá realizarse por medios que garanticen la obtención de las proporciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • En la mezcladora previamente humedecida y encendida colocar parte del agua de mezcla, el agregado grueso y la solución de aditivos en caso de que se requieran. • Mientras gira el tambor de la mezcladora se añade el cemento, el agregado fino, y el resto de agua de mezcla. • La tanda no deberá ser descargada hasta que el tiempo de mezclado se haya cumplido. Este tiempo no será menor de 90 segundos después del momento en que todos los materiales estén en el tambor. • El material de una tanda no deberá comenzar a ingresar a la mezcladora antes de que la totalidad de la anterior haya sido descargada. <p>Importante: Un concreto sin curar o curado deficientemente puede disminuir su resistencia hasta un 40 % menos con respecto a un concreto que ha sido curado correctamente, pueden aparecer fisuras y comprometer seriamente la calidad de la</p>									

Anexo N. ° 02: Peso unitario (Hoja de cálculo).

1. PESO UNITARIO (kg/m³) NTP 400.017 / ASTM C 29

A. Peso unitario seco suelto (PUSS)

AGREGADO GRUESO	13.975
Peso de piedra + recipiente	18.770
Peso recipiente	4.795

AGREGADO FINO	16.070
Peso de arena + recipiente	20.865
Peso recipiente	4.795

B. Peso unitario seco compactado (PUSC)

AGREGADO GRUESO	15.457	1° Intento	2° Intento	3° Intento
Peso de piedra + recipiente	20.252	20.350	20.295	20.110
Peso de recipiente	4.795	4.795	4.795	4.795

AGREGADO FINO	17.422			
Peso de arena + recipiente	22.217	22.185	22.260	22.205
Peso recipiente	4.795	4.795	4.795	4.795

Volumen de recipiente

	Densidad: 1000 kg/m ³
Peso recipiente con agua	14.385
Peso de recipiente	4.795
Peso agua	9.59
Volumen recipiente	0.00959



Anexo N. ° 03: Contenido de humedad (Hoja de cálculo).

2. CONTENIDO DE HUMEDAD (%) (NTP 339.185 / ASTM C 566)

MUESTRA Conforme a NTP 400.010	
TMN	Masa mínima (Kg)
4.75 mm (N° 4)	0.5
9.5 mm (3/8 pulg)	1.5
12.5 mm (1/2 pulg)	2.0
19.0 mm (3/4 pulg)	3.0
25.0 mm (1 pulg)	4.0
37.5 mm (1½ pulg)	6.0
50.0 mm (2 pulg)	8.0

$$p, (\%) = ((W-D) / D) \times 100$$

P: Contenido de humedad (%)

W: Masa muestra humedad original (g)

D: Masa de la muestra seca (g)

Resultado de humedad con aprox. a 0.1 %

AGREGADO GRUESO

W: Masa muestra humedad original (g)

Peso de piedra + recipiente 3692.5

Peso recipiente 374.5

W= 3318

D: Masa de la muestra seca (g)

Peso de piedra + recipiente 3665.0

D= 3290.5

AGREGADO FINO

W: Masa muestra humedad original (g)

Peso de arena + recipiente 575

Peso recipiente 44.5

W= 530.5

D: Masa de la muestra seca (g)

Peso de arena + recipiente 571.5

D= 527.0

Anexo N. ° 04: Peso específico y absorción del agregado grueso (Hoja de cálculo).

3. PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN (%) (NTP 400.021/ASTM C 127)

AGREGADO GRUESO

Muestra Descartar < 4 u 8 seg. Aplique	
TMN	Masa Min (Kg)
≥12.5 mm (1/2")	2
19.0 mm (3/4")	3
25.0 mm (1")	4
37.5 mm (1½")	5
0.50 mm (2")	8

$$PeM = 997.5 \times (A/(B-C))$$

$$PeSSS = 997.5 \times (B/(B-C))$$

$$PeA = 997.5 \times (A(A-C))$$

$$Abs (\%) = ((B-A) / A) \times 100$$

A = Peso muestra seca al horno, en el aire (g).

B = Peso muestra SSS, en el aire (g).

C = Peso sumergido muestra SSS (g).

Reportar:

Resultado peso específico aprox. 0.01

Resultado Absorción con aprox. a 0.1 %

A = Peso muestra seca al horno, en el aire (g)

$$A = 3239.50$$

Peso de piedra + recipiente

3614.5

Peso recipiente

375.0

B = Peso muestra SSS, en el aire, (g)

$$B = 3286.50$$

Peso de piedra + recipiente

3479.5

Peso recipiente

193.0

C = Peso sumergido muestra SSS, (g)

$$C = 2040.00$$

Peso de piedra + recipiente

3580

Peso canastilla

1540

Anexo N. ° 05: Peso específico y absorción del agregado fino (Hoja de cálculo).

4. PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN (%) (NTP 400.021/ASTM C 127)

AGREGADO FINO

MUESTRA

Secar a peso constante 1000 g min.

Saturar 24 h.

Determinar condición SSS con el cono de absorción.

PROCEDIMIENTO:

Colocar 500 ±10 g de material SSS y agua.

A 1 h llenar con agua hasta el enrase a 500 cm³.

PESAR

Retirar muestra seca enfriar y PESAR

Pesar frasco con agua

Reportar:

Resultado de Peso específico con aprox. a 0.01

Tipo peso específico

Resultado Absorción con aprox. a 0.1 %

$$PeM = 997.5 \times (A/(B+S-C))$$

$$PeSSS = 997.5 \times (S/(B+S-C))$$

$$PeA = 997.5 \times (A/(B+A-C))$$

$$Abs (\%) = ((S-A) / A) \times 100$$

A = Peso muestra seca, en el aire (g)

B = Peso del frasco lleno de agua (g)

C = Peso del frasco lleno con agua y muestra (g)

S = Peso de arena SSS (g)

A = Peso muestra seca, en el aire (g)

A = 496.50

Peso de agregado fino+ recipiente

1053.5

Peso recipiente

557.00

B = Peso del frasco lleno de agua (g)

Peso de agua + fiola

B = 666

Peso recipiente

169

C = Peso del frasco lleno con agua y muestra (g)

C = 982

S = Peso de arena SSS (g)

S = 500

Anexo N. ° 06: Análisis granulométrico del agregado fino (Hoja de cálculo).

5. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO (NTP 400.012)

Datos de la muestra

Descripción: Arena natural zarandeada

Procedencia: Cantera Lekersa

Masa seca original: **998.5** g

Masa total: 1000 g

Diferencia (Máx. 0.3%) 0.0

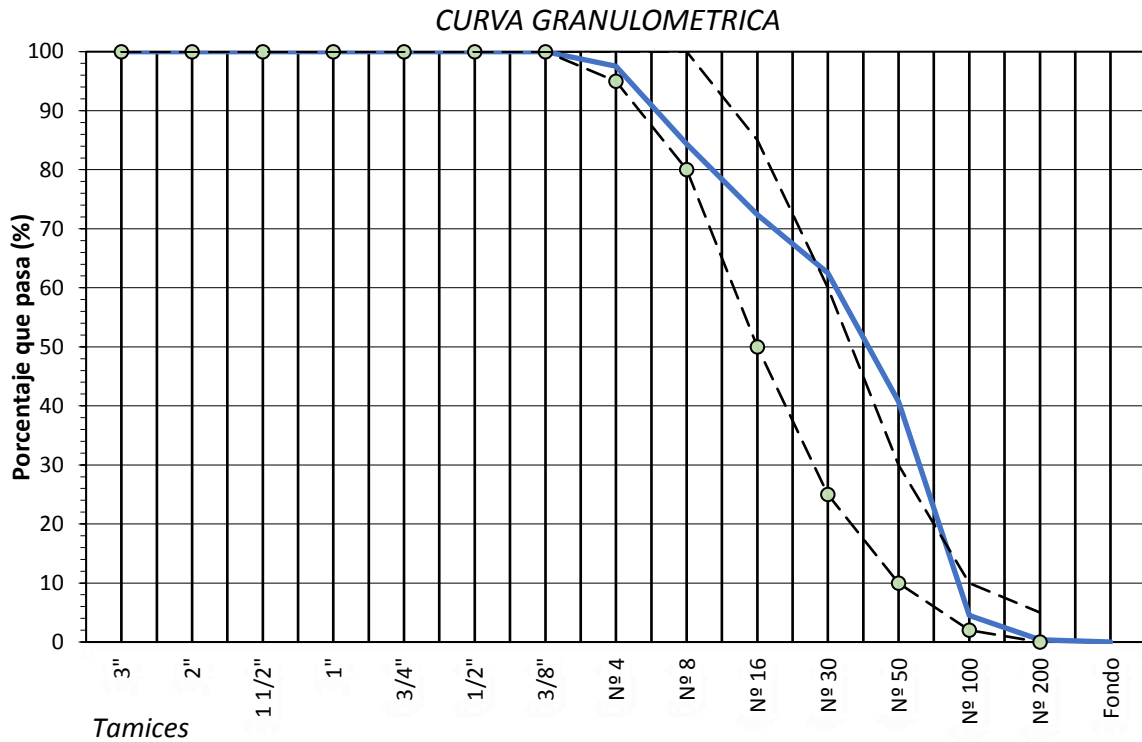
Características Físicas

Tamaño Max. Nominal: Agregado Fino

Tamiz Estándar	Abert. (mm)	Peso Ret. (g)	% Retenido (%)	% Ret.Acum (%)	% Que Pasa (%)	Agregado fino	
						Mínimo	Máximo
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
1 1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
1/2"	12.5	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
3/8"	9.5	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
Nº 4	4.75	24.5	2.5	2.5	97.5	95	100
Nº 8	2.36	131.5	13.2	15.6	84.4	80	100
Nº 16	1.18	120.0	12.0	27.6	72.4	50	85
Nº 30	0.60	98.5	9.9	37.5	62.5	25	60
Nº 50	0.30	217.5	21.8	59.3	40.7	10	30
Nº 100	0.15	361.5	36.2	95.5	4.5	2	10
Nº 200	0.1	41.0	4.1	99.6	0.4	0	5
Fondo	0.075	4.0	0.4	100.0	0		
Módulo Finura				2.38		3.38	2.15

Anexo N. ° 07: curva granulométrica del agregado fino.

5.1. CURVA GRANULOMÉTRICA DEL AGREGADO FINO



Anexo N. ° 08: Análisis granulométrico del agregado grueso (Hoja de cálculo).

6. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADO GRUESO (NTP 400.012)

Datos de la muestra

Descripción: Agregado grueso zarandeado

Procedencia: Cantera Lekersa

Masa seca original: **2986.5 g**

Masa total: 3000.0 g

Diferencia (Máx. 0.3%) 0.1

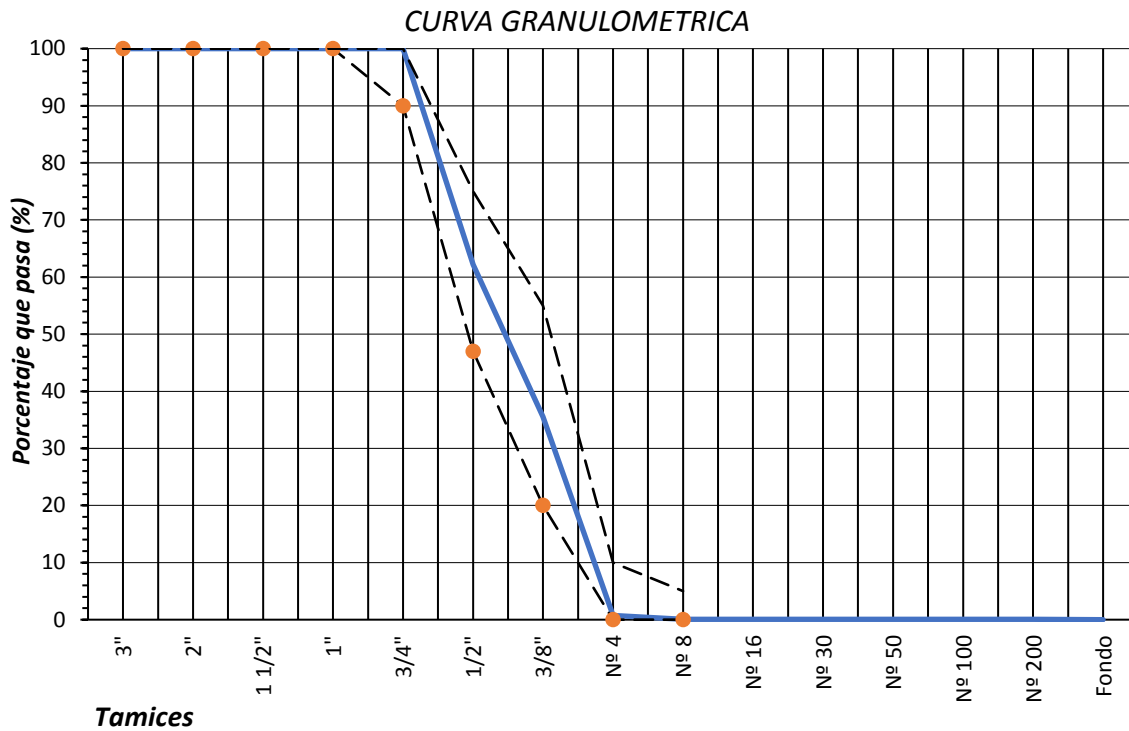
Características Físicas

Tamaño Máx. Nominal: 1/2"

Tamiz Estándar	Abert. (mm)	Peso Ret. (g)	% Retenido (%)	% Ret.Acum (%)	% Que Pasa (%)	Agregado Grueso	
						Mínimo	Máximo
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
2"	50.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
1 1/2"	37.500	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
1"	25.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
3/4"	19.000	0.0	0.00	0.00	100.0	90	100
1/2"	12.500	1129.0	37.8	37.8	62.2	47	75
3/8"	9.500	795.5	26.6	64.4	35.6	20	55
N.º 4	4.750	1040.5	34.8	99.3	0.7	0	10
N.º 8	2.360	19.5	0.7	99.9	0.1	0	5
N.º 16	1.180	0.5	0.0	99.9	0.1		
N.º 30	0.600	0.0	0.0	99.9	0.1		
N.º 50	0.300	0.0	0.0	99.9	0.1		
N.º 100	0.150	0.0	0.0	99.9	0.1		
N.º 200	0.075	0.0	0.0	99.9	0.1		
Fondo	-	1.5	0.1	100.0	0.0		
Módulo Finura				6.63		6.90	6.30

Anexo N. ° 09: Curva granulométrico del agregado grueso.

6. 1. CURVA GRANULOMÉTRICA DE AGREGADO GRUESO



Anexo N. ° 10: Propiedades físicas de los agregados.

Propiedades físicas de los Materiales

Material	Peso Específico (Kg/m ³)			Peso Unitario (Kg/m ³)	
	PE masa	PE sss	PE apar	PUSS	PUSC
Cemento T-MS:	2950	-	-	1500	-
Agua:	1000	0	-	-	-
Ag. Grueso:	2592.380	2629.991	2693.957	1457.247	1611.748
Ag. Fino:	2691.624	2710.598	2743.816	1675.704	1816.649

Material	Hum (%)	Abs (%)	Análisis granulométrico		
			TM	TMN	M finura
Cemento T-MS	-	-	-	-	-
Agua	-	-	-	-	-
Ag. grueso	0.84	1.45	3/4"	1/2"	6.63
Ag. fino	0.66	0.70			2.38

Anexo N.º 11: Diseño de mezcla método ACI

Propiedades de los Materiales

Material	Peso Específico (Kg/m ³)			Peso Unitario (Kg/m ³)	
	PE masa	PE sss	PE apar.	PUSC	PUSC
Cemento tipo I	2950	-	-	1500	-
Agua	1000	0	-	-	-
Agregado Grueso	2592.380	2629.991	2693.957	1457.247	1611.748
Agregado Fino	2691.624	2710.598	2743.816	1675.704	1816.649

Material	Hum (%)	Abs (%)	Análisis granulométrico		
			TM	TMN	mfinura
Cemento tipo I	-	-	-	-	-
Agua	-	-	-	-	-
Agregado grueso	0.84	1.45	3/4"	1/2"	6.5
Agregado fino	0.66	0.70	-	-	2.38

TMN: 1/2"
SLUMP: 6" - 7"

Tabla 1

1.-RESISTENCIA DESEADA

$f'c$: 210 kg/Cm²

$f'cr$: 294 kg/Cm²

Tabla 2

2.-VOLUMEN DE AGUA

TMN: 1/2"

Agua: 228 litros

Tabla 3

Aire atrapado: 2.5

Tabla 4

3.- RELACIÓN AGUA /CEMENTO

$$f'c: 294 \text{ kg/Cm}^2$$

Sin aire a/c: **0.558** Tabla 5

Con aire a/c: 0.468

4.-CANTIDAD DE CEMENTO

$$C = \frac{A}{a/c}: \text{408.309 Kg}$$

Cantidad de bolsas: 9.607 Bolsas/m³

5.- BALANCE DE VOLÚMENES

Material	Peso seco (Kg/m ³)	Volumen (m ³)
Cemento tipo Ms	408.309	0.138
Agua	228.000	0.228
Agregado grueso	950.932	0.367
Agregado fino	650.759	0.242
Aire	2.500	0.025
	2238.000	1.000

Balance de volúmenes: 0.391 m³

Saldo de volumen por completar: 0.609 m³

Volumen de agregado grueso: **0.59** Tabla 6

6.-CORRECCIÓN POR % DE ABSORCIÓN

Material	Peso seco (Kg/m ³)	Volumen (m ³)	% Abs	C. por % absorción	Peso SSS (Kg/m ³)
Cemento MS	408	0.138	-	-	408
Agua	228	0.228	-	-	228
Agregado grueso	951	0.367	1.45	964.728	965
Agregado fino	651	0.242	0.705	655.347	655
Aire	2.5	0.025	-	-	-
Total	2238	1 m ³			2256 kg

7.-CORRECCIÓN POR % HUMEDAD

Materiales	Peso seco (Kg/m ³)	Peso SSS (Kg/m ³)	% Hum	Agua de Humedad	Peso Hum (Kg/m ³)
Cemento MS	408	408	-	-	408
Agua	228	228	-	-	234
Agregado g.	951	965	0.84	-5.850	959
Agregado fino	651	655	0.66	-0.266	655
Aire	2.5	2.5	-	-	-
Total	2229	2256			2256

8.- TABLA RESUMEN

Material	Por m ³		Dosificación X bolsa	Dosificación en (Kg)	Volumen x bolsa
	seco	Húmedo			
Cemento	408	408	1	42.5	0.014
Agregado G.	951	959	2.3	100	0.039
Agregado F.	651	655	1.7	68	0.025
Agua	234	234	0.574	24.375	0.0244

0.1020 m³

Dosificación Cemento A. Fino A. Grueso Agua
 1 : 1.7 : 2.3 : 24.4 litros

Anexo N. ° 12: Tablas de diseño de mezcla de concreto (método ACI)

Elección de Asentamiento

Consistencia	Asentamiento
Seca	0" (0 mm) a 2" (50 mm)
Plástica	3" (75 mm) a 4" (100 mm)
Fluida	≥ 5" (125 mm)

Fuente: ACI 211,1-91

Tabla 01 Asentamiento recomendado

Construcción de Concreto	Revenimiento (mm) (pulg)	
	Máximo	Mínimo
Zapatas y muros de cimentación reforzado	75 (3)	25 (1)
Zapatas, cajones y muros subestructuras sin refuerzo	75 (3)	25 (1)
Vigas y muros reforzados	100 (4)	25 (1)
Columnas de edificios	100 (4)	25 (1)
Pavimentos y losas	75 (3)	25 (1)
Concreto masivo	75 (3)	25 (1)

*se puede aumentar 25 mm (1 pulg.) para los métodos de consolidación manual tales como varillado o picado. Fuente: ACI 211,1-91

Tabla 02 f'_{cr} Resistencia a compresión media requerida

Resistencia a compresión especificada f'_c Kg/cm ²	Resistencia a compresión media requerida Kg/cm ²
Menos de 210	$f'_c + 70$
210 a 350	$f'_c + 84$
Más de 350	$1.10 f'_c - 50$

Fuente: ACI 211,1-91

Tabla 03 Volumen de agua por metro cúbico

Asentamiento	Agua en lt/m ³ para TMN agregados y consistencias indicadas							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
Concreto sin aire incorporado								
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6" a 7"	243	228	216	202	190	178	160	***
Concreto con aire incorporado								
1" a 2"	181	175	168	160	150	142	122	107
3" a 4"	202	193	184	175	165	157	133	119
6" a 7"	216	205	187	184	174	166	154	***

Fuente: ACI 211,1-91

Tabla 04 Contenido de aire atrapado

TMN del Agregado Grueso	Aire atrapado %
3/8"	3.0
1/2"	2.5
3/4"	2.0
1"	1.5
1 1/2"	1.0
2"	0.5
3"	0.3
6"	0.2

Fuente: ACI 211,1-91

Tabla 05 Relación agua /cemento por resistencia

f'cr Kg / Cm2	Relación a /c en peso	
	Concreto sin aire incorporado	concreto con aire incorporado
150	0.8	0.71
200	0.7	0.61
250	0.62	0.53
300	0.55	0.46
350	0.48	0.4
400	0.43	0
450	0.38	0

Fuente: ACI 211,1-91

Tabla 06 Peso del agregado grueso por unidad de volumen del concreto

TMN del agregado grueso	Volumen del agregado grueso seco y compactado por unidad de volumen del concreto para diversos módulos de fineza del fino.			
	2.4	2.6	2.8	3
3/8"	0.50	0.48	0.46	0.44
1/2"	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4"	0.66	0.64	0.62	0.60
1"	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1/2"	0.76	0.74	0.72	0.70
2"	0.78	0.76	0.74	0.72
3"	0.81	0.79	0.77	0.75
6"	0.87	0.85	0.83	0.81

Fuente: ACI 211,1-91

Anexo N. ° 13: Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: “Análisis comparativo del concreto premezclado y concreto convencional utilizado en la autoconstrucción de viviendas, para una resistencia de 210 Kg/cm² - Trujillo 2019”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGÍA
<p>El concreto convencional utilizado en la autoconstrucción de viviendas y el concreto premezclado alcanzan la resistencia a la compresión de 210 Kg/Cm², en las obras en ejecución de la ciudad de Trujillo</p>	<p>OBJETIVO GENERAL Demostrar que el concreto elaborado con el debido control de calidad alcanza la resistencia a la compresión esperada.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comparar los resultados de f^c de los concretos estudiados para una f^c =210 Kg/cm². 2. Comparar los resultados de los ensayos de temperatura de los concretos estudiados. 3. Comparar los resultados del asentamiento de los concretos convencional y premezclado. 4. Comparar los resultados encontrados de los concretos premezclado, convencional y elaborado con supervisión técnica. 5. Realizar ficha de preparación de concreto en obra. 	<p>HIPÓTESIS El concreto convencional utilizado en la autoconstrucción de viviendas no alcanza la resistencia a la compresión de 210 Kg/cm² de las obras en ejecución de la ciudad de Trujillo.</p> <p>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Las características de los agregados del concreto premezclado cumplen con los usos granulométricos. 2. El concreto convencional no tiene supervisión en su dosificación. 3. El concreto premezclado en estado fresco no pierde sus propiedades físicas en obra. 4. El concreto elaborado con supervisión técnica alcanza la resistencia a la compresión de diseño. 	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE Tipos de concretos: premezclado y convencional</p> <p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procedencia de los agregados • Calidad del cemento • Mezcladora de concreto • Calidad del agua • Diseño de mezcla • Relación agua/cemento <p>VARIABLE DEPENDIENTE Resistencia a la compresión (Calidad del concreto)</p> <p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medida del slump en obra • Curado del concreto • Medición de la temperatura del concreto • Estimación de la resistencia a la compresión del concreto 	<p>TIPO DE INVESTIGACIÓN Enfoque cuantitativo secuencial y probatorio</p> <p>POBLACIÓN Y MUESTRA</p> <p>Población: Noventa probetas de concreto</p> <p>Muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 5 muestras de concreto premezclado. • 5 muestras de concreto convencional utilizado en la autoconstrucción de viviendas • 1 muestra de concreto elaborado con supervisión técnica.

Anexo N. ° 14: Resultados de resistencia a la compresión de muestras de concreto

N.° de muestra 01
Obra: Vivienda
Dirección: Mz A 8 Lt 30 Manuel Arévalo I etapa
Cemento: Mochica rojo
N° de probetas: 9
TEMPERATURA: 23 ° C
ASENTAMIENTO: 7" Pulgadas

Días	Fecha	F'c
7	19-sep	99.16
14	26-sep	135.97
28	10-oct	158.95

Fecha: 12/09/19

Hora: 10.00 am

Concreto Convencional	Probetas N° 14	Diámetro (Cm)	Área (Cm ²)	Fuerza (KN)	Fuerza (Kg. f)	Resistencia a la compresión (Kg/Cm ²)					
						7 días	7 días %	14 días	14 días %	28 días	28 días %
210 GU - H 67 - A 7	01	5.08	80.87	76.40	7790.51	96.33	45.87	-	-	-	-
	02	5.08	80.87	77.80	7933.27	98.10	46.71	-	-	-	-
	03	5.07	80.55	81.40	8300.36	103.04	49.07	-	-	-	-
	Promedio	-	-	-	-	99.16	47.22	-	-	-	-
	04	5.07	80.55	105.25	10732.34	-	-	133.23	63.44	-	-
	05	5.07	80.71	104.65	10671.16	-	-	132.21	62.96	-	-
	06	5.06	80.24	112.10	11430.84	-	-	142.46	67.84	-	-
	Promedio	-	-	-	-	-	-	135.97	64.75	-	-
	07	4.96	77.09	119.35	12170.12	-	-	-	-	157.86	75.17
	08	4.95	76.78	122.30	12470.93	-	-	-	-	162.42	77.34
	09	5.06	80.24	123.20	12562.70	-	-	-	-	156.57	74.56
	Promedio	-	-	-	-	-	-	-	-	158.95	75.69

N.° de muestra 02
Obra: Vivienda
Dirección: Mz B 47 Lt 26 Manuel Arévalo 1° Etapa
Cemento: Mochica rojo
N.° de probetas: 9
TEMPERATURA: 24 °C
ASENTAMIENTO: 5.5 " Pulgadas

Días	Fecha	F'c
7	22-sep	90.101
14	29-sep	109.486
28	13-oct	144.643

Fecha: 15/09/19
 Hora: 12.00 pm

Concreto Convencional	Probetas N° 23	Diámetro (Cm)	Área (Cm ²)	Fuerza (KN)	Fuerza (Kg.f)	Resistencia a la compresión (Kg/Cm ²)					
						7 días	7 días %	14 días	14 días %	28 días	28 días %
210 GU - H 67 - A 5.5	01	4.970	77.561	73.800	7525.386	97.026	46.203	-	-	-	-
	02	4.980	77.873	69.000	7035.930	90.351	43.024	-	-	-	-
	03	4.965	77.405	62.950	6419.012	82.928	39.489	-	-	-	-
	Promedio	-	-	-	-	90.101	42.905	-	-	-	-
	04	4.960	77.249	85.800	8749.026	-	-	113.257	53.932	-	-
	05	4.955	77.093	82.450	8407.427	-	-	109.055	51.931	-	-
	06	4.955	77.093	80.250	8183.093	-	-	106.145	50.545	-	-
	Promedio	-	-	-	-	-	-	109.486	52.136	-	-
	07	4.975	77.717	108.500	11063.745	-	-	-	-	142.359	67.790
	08	4.965	77.405	111.600	11379.852	-	-	-	-	147.017	70.008
	09	4.970	77.561	109.950	11211.602	-	-	-	-	144.552	68.834
	Promedio	-	-	-	-	-	-	-	-	144.643	68.878

N° de muestra 03
Obra: Vivienda
Dirección: Mz. A´ Lt. 05 Natasha Alta Trujillo
Cemento: Pacasmayo extraforte.
N° de probetas: 9
TEMPERATURA: 26 °C
ASENTAMIENTO: 5.5 " Pulgadas

Días	Fecha	F´c
7	02-oct	76.60
14	09-oct	78.58
28	23-oct	142.33

Fecha: 25/09/19
 Hora: 2.00 Pm

Concreto Convencional	Probetas N° 37	Diámetro (Cm)	Área (Cm ²)	Fuerza (KN)	Fuerza (Kg. f)	Resistencia a la compresión (Kg/Cm ²)					
						7 días	7 días %	14 días	14 días %	28 días	28 días %
210 I - H 67 - A 5.5	01	5.085	81.192	59.200	6036.624	74.350	35.405	-	-	-	-
	02	5.070	80.713	60.650	6184.481	76.623	36.487	-	-	-	-
	03	5.060	80.395	62.150	6337.436	78.828	37.537	-	-	-	-
	Promedio	-	-	-	-	76.600	36.476	-	-	-	-
	04	4.970	77.561	72.700	7413.219	-	-	72.700	34.619	-	-
	05	4.980	77.873	80.000	8157.600	-	-	80.000	38.095	-	-
	06	4.965	77.405	83.050	8468.609	-	-	83.050	39.548	-	-
	Promedio	-	-	-	-	-	-	78.583	37.421	-	-
	07	4.920	76.008	111.800	11400.246	-	-	-	-	149.987	71.423
	08	4.995	78.343	107.000	10910.790	-	-	-	-	139.269	66.319
	09	4.965	77.405	104.550	10660.964	-	-	-	-	137.730	65.586
	Promedio	-	-	-	-	-	-	-	-	142.329	67.776

N° de muestra 04
Obra: Vivienda
Dirección: Jr. San Pedro 506 La Esperanza Trujillo
Cemento: Pacasmayo extraforte.
N° de probetas: 9
TEMPERATURA: 24.5 °C
ASENTAMIENTO: 9" Pulgadas

Días	Fecha	F'c
7	07-oct	84.74
14	14-oct	117.01
28	28-oct	148.48

Fecha: 30/10/19
 Hora: 11.00 am

Concreto Convencional	Probetas N°47	Diámetro (Cm)	Área (Cm ²)	Fuerza (KN)	Fuerza (Kg. f)	Resistencia a la compresión (Kg/Cm ²)					
						7 días	7 días %	14 días	14 días %	28 días	28 días %
210 I - H 67 - A 9	01	5.075	80.873	71.400	7280.658	90.026	42.870	-	-	-	-
	02	5.075	80.873	66.550	6786.104	83.911	39.958	-	-	-	-
	03	5.000	78.500	61.800	6301.746	80.277	38.227	-	-	-	-
	Promedio	-	-	-	-	84.738	40.351	-	-	-	-
	04	4.960	77.249	92.500	9432.225	-	-	122.102	58.144	-	-
	05	5.065	80.554	92.100	9391.437	-	-	116.585	55.517	-	-
	06	5.075	80.873	89.100	9085.527	-	-	112.344	53.497	-	-
	Promedio	-	-	-	-	-	-	117.010	55.719	-	-
	07	4.940	76.627	109.200	11135.124	-	-	-	-	145.315	69.198
	08	4.930	76.317	110.850	11303.375	-	-	-	-	148.110	70.529
	09	4.965	77.405	115.400	11767.338	-	-	-	-	152.023	72.392
	Promedio	-	-	-	-	-	-	-	-	148.483	70.706

N° de muestra 05
Obra: Vivienda
Dirección: Villa Judicial Mz. N Lt. 17 Huanchaco Trujillo
Cemento: Pacasmayo extraforte.
N° de Probetas: 9
TEMPERATURA: 24.5 °C
ASENTAMIENTO: 9" Pulgadas

Días	Fecha	F'c
7	15-oct	71.34
14	22-oct	80.93
28	05-nov	105.01

Fecha: 08/10/19
 Hora: 2.00 Pm

Concreto Convencional	Probetas N° 64	Diámetro (Cm)	Área (Cm ²)	Fuerza (KN)	Fuerza (Kg. f)	Resistencia a la compresión (Kg/Cm ²)					
						7 días	7 días %	14 días	14 días %	28 días	28 días %
210 GU - H 67 - A 9	01	5.065	80.554	57.850	5898.965	73.230	34.871	-	-	-	-
	02	5.125	82.474	49.300	5027.121	60.954	29.026	-	-	-	-
	03	5.080	81.032	63.450	6469.997	79.845	38.021	-	-	-	-
	Promedio	-	-	-	-	71.343	33.973	-	-	-	-
	04	5.095	81.511	69.150	7051.226	-	-	86.506	41.193	-	-
	05	5.180	84.254	65.550	6684.134	-	-	79.333	37.778	-	-
	06	5.140	82.958	62.600	6383.322	-	-	76.947	36.641	-	-
	Promedio	-	-	-	-	-	-	80.929	38.538	-	-
	07	5.090	81.351	85.000	8667.450	-	-	-	-	106.543	50.735
	08	5.120	82.313	82.200	8381.934	-	-	-	-	101.830	48.490
	09	5.090	81.351	85.100	8677.647	-	-	-	-	106.669	50.795
	Promedio	-	-	-	-	-	-	-	-	105.014	50.007

N° de muestra 01
Obra: Residencial el Galeno
Contratista: Construcciones GEORG S.A.C.
Dirección: Mz. K Lt. 2 urb. Galeno I Trujillo
Cemento: Pacasmayo tipo I
N° de muestras: 9
TEMPERATURA: 25.5 ° C
ASENTAMIENTO: 8.5" en Obra
Responsable: Arq. Roger Merino

Días	Fecha	F'c
7	21-sep	207.68
14	28-sep	213.20
28	12-oct	253.91

Fecha 14/09/19
 Hora 12:00 pm

Concreto Premezclado	Probetas N° 22	Diámetro (Cm)	Área (Cm ²)	Fuerza (KN)	Fuerza (Kg. f)	Resistencia a la compresión (Kg/Cm ²)					
						7 días	7 días %	14 días	14 días %	28 días	28 días %
210 -I-H 67-A 8.5	01	4.970	77.561	165.900	16916.823	218.110	103.862	-	-	-	-
	02	4.980	77.873	153.900	15693.183	201.522	95.963	-	-	-	-
	03	4.965	77.405	154.400	15744.168	203.400	96.857	-	-	-	-
	Promedio	-	-	-	-	207.678	98.894	-	-	-	-
	04	4.960	77.249	165.200	16845.444	-	-	218.067	103.841	-	-
	05	4.970	77.561	162.150	16534.436	-	-	213.180	101.514	-	-
	06	4.965	77.405	158.150	16126.556	-	-	208.340	99.210	-	-
	Promedio	-	-	-	-	-	-	213.196	101.522	-	-
	07	4.975	77.717	197.850	20174.765	-	-	-	-	259.593	123.616
	08	4.975	77.717	190.050	19379.399	-	-	-	-	249.359	118.742
	09	4.960	77.249	191.500	19527.255	-	-	-	-	252.783	120.373
	Promedio	-	-	-	-	-	-	-	-	253.912	120.910

N° de muestra 02
Obra: Residencial Las Orquídeas de San Miguel
Contratista: Roden constructores s.a.c.
Dirección: Calle las Orquídeas 221 Urb. Santa Edelmira
Cemento: Pacasmayo tipo I
N° de muestras: 9
TEMPERATURA: 24 ° C
ASENTAMIENTO: 7.5" en obra
Responsable: Ing. Kevin Plasencia

Días	Fecha	F'c
7	30-sep	219.65
14	07-oct	242.26
28	21-oct	219.12

Fecha 23/09/19
 Hora 1.00 pm

Concreto Premezclado	Probetas N° 31	Diámetro (Cm)	Área (Cm ²)	Fuerza (KN)	Fuerza (Kg. f)	Resistencia a la compresión (Kg/Cm ²)					
						7 días	7 días %	14 días	14 días %	28 días	28 días %
210 -I-H 67-A 7.5	01	4.970	77.561	178.300	18181.251	234.413	111.625	-	-	-	-
	02	4.980	77.873	189.150	19287.626	247.680	117.943	-	-	-	-
	03	4.965	77.405	134.250	13689.473	176.855	84.217	-	-	-	-
	Promedio	-	-	-	-	219.649	104.595	-	-	-	-
	04	4.960	77.249	172.600	17600.022	-	-	227.835	108.493	-	-
	05	4.970	77.561	195.500	19935.135	-	-	257.026	122.393	-	-
	06	4.965	77.405	183.650	18726.791	-	-	241.933	115.206	-	-
	Promedio	-	-	-	-	-	-	242.265	115.364	-	-
	07	5.080	81.032	186.850	19053.095	-	-	-	-	235.130	111.967
	08	5.090	81.351	157.800	16090.866	-	-	-	-	197.794	94.188
	09	4.985	78.030	171.750	17513.348	-	-	-	-	224.445	106.878
	Promedio	-	-	-	-	-	-	-	-	219.123	104.344

N° de muestra 03
Obra: Pabellón "N" Camposanto Jardines de la paz
Contratista: H&V contrata y construye EIRL
Dirección: Calle 28 de Julio 1820 Florencia de Mora
Cemento: Pacasmayo tipo I
N° de muestras: 9
TEMPERATURA: 25 ° C
ASENTAMIENTO: 6" Pulgadas
Responsable: Ing. Víctor Moran

Días	Fecha	F'c
7	01-oct	244.24
14	08-oct	247.69
28	22-oct	277.02

Fecha 24/09/19
 Hora 2.00 pm

Concreto Premezclado	Probetas N° 33	Diámetro (Cm)	Área (Cm ²)	Fuerza (KN)	Fuerza (Kg. f)	Resistencia a la compresión (Kg/Cm ²)					
						7 días	7 días %	14 días	14 días %	28 días	28 días %
210 -I-H 67-A 6	01	4.970	77.561	181.650	18522.851	238.817	113.722	-	-	-	-
	02	4.980	77.873	195.050	19889.249	255.405	121.622	-	-	-	-
	03	4.965	77.405	181.050	18461.669	238.508	113.575	-	-	-	-
	Promedio	-	-	-	-	244.243	116.306	-	-	-	-
	04	4.960	77.249	181.950	18553.442	-	-	240.177	114.370	-	-
	05	4.970	77.561	197.100	20098.287	-	-	259.129	123.395	-	-
	06	4.965	77.405	185.050	18869.549	-	-	243.777	116.084	-	-
	Promedio	-	-	-	-	-	-	247.695	117.950	-	-
	07	4.985	78.030	208.800	21291.336	-	-	-	-	272.862	129.934
	08	5.085	81.192	227.150	23162.486	-	-	-	-	285.281	135.848
	09	5.095	81.511	218.150	22244.756	-	-	-	-	272.904	129.954
	Promedio	-	-	-	-	-	-	-	-	277.016	131.912

N° de muestra 04
Obra: Vivienda unifamiliar
Contratista: Gido Granda
Dirección: Mz I Lt 05 sector Paraíso Moche Trujillo
Cemento: Pacasmayo tipo I
N° de muestras: 9
TEMPERATURA: 28 ° C
ASENTAMIENTO: 8.5" en obra
Responsable: José Ruiz

Días	Fecha	F'c
7	03-oct	201.89
14	10-sep	246.07
28	24-oct	282.34

Fecha 26/09/19
 Hora 4.00 pm

Concreto Premezclado	Probetas N° 41	Diámetro (Cm)	Área (Cm ²)	Fuerza (KN)	Fuerza (Kg. f)	Resistencia a la compresión (Kg/Cm ²)					
						7 días	7 días %	14 días	14 días %	28 días	28 días %
210 -I-H 67-A 8.5	01	4.970	77.561	147.900	15081.363	194.446	92.593	-	-	-	-
	02	4.980	77.873	156.450	15953.207	204.861	97.553	-	-	-	-
	03	4.965	77.405	156.650	15973.601	206.364	98.269	-	-	-	-
	Promedio	-	-	-	-	201.890	96.138	-	-	-	-
	04	4.970	77.561	188.150	19185.656	-	-	247.363	117.792	-	-
	05	4.955	77.093	188.550	19226.444	-	-	249.392	118.758	-	-
	06	4.940	76.627	181.450	18502.457	-	-	241.460	114.981	-	-
	Promedio	-	-	-	-	-	-	246.072	117.177	-	-
	07	5.070	80.713	213.800	21801.186	-	-	-	-	270.106	128.622
	08	5.065	80.554	232.900	23748.813	-	-	-	-	294.818	140.389
	09	4.960	77.249	213.700	21790.989	-	-	-	-	282.088	134.327
	Promedio	-	-	-	-	-	-	-	-	282.337	134.446

N° de muestra 05
Obra: Residencial Alviña Coproin
Contratista: Repalsa S.A.
Dirección: Calle Valle Riestra 312 Trujillo La Libertad
Cemento: Pacasmayo tipo I
N° de muestras: 9
TEMPERATURA: 25 ° C
ASENTAMIENTO: 6.5" en obra
Responsable: Arq. Luis Fajardo

Días	Fecha	F'c
7	04-oct	195.08
14	11-oct	249.38
28	25-oct	267.58

Fecha 27/09/19
 Hora 4.00 pm

Concreto Premezclado	Probeta N° 43	Diámetro (Cm)	Área (Cm ²)	Fuerza (KN)	Fuerza (Kg. f)	Resistencia a la compresión (Kg/Cm ²)					
						7 días	7 días %	14 días	14 días %	28 días	28 días %
210 -I-H 67-A 6.5	01	4.970	77.561	147.600	15050.772	194.051	92.405	-	-	-	-
	02	4.980	77.873	150.000	15295.500	196.415	93.531	-	-	-	-
	03	4.965	77.405	147.850	15076.265	194.772	92.748	-	-	-	-
	Promedio	-	-	-	-	195.079	92.895	-	-	-	-
	04	4.980	77.873	194.850	19868.855	-	-	255.143	121.497	-	-
	05	4.965	77.405	186.850	19053.095	-	-	246.149	117.214	-	-
	06	4.960	77.249	187.000	19068.390	-	-	246.843	117.544	-	-
	Promedio	-	-	-	-	-	-	249.378	118.752	-	-
	07	4.980	77.873	201.650	20562.251	-	-	-	-	264.048	125.737
	08	4.955	77.093	200.700	20465.379	-	-	-	-	265.462	126.411
	09	4.960	77.249	207.000	21107.790	-	-	-	-	273.243	130.116
	Promedio	-	-	-	-	-	-	-	-	267.584	127.421

N° de muestra 01
Obra: Multifamiliar
Dirección: Las Palmeras Mz L - Lt 1E Villa Judicial Huanchaco
Cemento: Pacasmayo tipo I
N° de muestras: 9
TEMPERATURA: 24 ° C
ASENTAMIENTO: 5" pulgadas
Responsable: Nelson Delgado

Días	Fecha	F'c
7	24-ene	194
14	31-ene	215
28	14-ene	251

Fecha 17/01/20
 Hora 2.00 pm

Concreto Con supervisión	Probetas N° 01	Diámetro (Cm)	Área (Cm ²)	Fuerza (KN)	Fuerza (Kg. f)	Resistencia a la compresión (Kg/Cm ²)					
						7 días	7 días %	14 días	14 días %	28 días	28 días %
210 -I-H 67-A 5	01	4.970	77.561	146.000	14887.620	191.948	91.404	-	-	-	-
	02	4.980	77.873	154.050	15708.479	201.719	96.056	-	-	-	-
	03	4.990	78.186	143.750	14658.188	187.478	89.275	-	-	-	-
	Promedio	-	-	-	-	193.715	92.245	-	-	-	-
	04	4.980	77.873	154.300	15733.971	-	-	202.046	96.212	-	-
	05	4.965	77.405	181.450	18502.457	-	-	239.035	113.826	-	-
	06	4.960	77.249	154.050	15708.479	-	-	203.349	96.833	-	-
	Promedio	-	-	-	-	-	-	214.810	102.290	-	-
	07	4.980	77.873	190.500	19425.285	-	-	-	-	249.447	118.784
	08	4.965	77.405	184.250	18787.973	-	-	-	-	242.723	115.583
	09	4.960	77.249	196.850	20072.795	-	-	-	-	259.845	123.736
	Promedio	-	-	-	-	-	-	-	-	250.672	119.368

Anexo N.º 15: Orden de despacho de concreto premezclado.

Pedido de concreto premezclado muestra n.º 01.

Fecha: sábado, 14 de septiembre de 2019															Nº de actualización de Programación	
Indicador	Núm. Registro	Código ATC	Nombre ATC	Nombre	Contratista	Nombre Obra	Dirección	Estructura	Materia	Desc. Material SAP	Cantidad Planificada	U.m.	Hora	Modalidad	Fee	Contacto Obra
	13527	1011373	DEVORA BRISS VILLAVICENCIO	ALADINO S.R.L.	N & CH CONSTRUCTORA Y SERVICIOS	MULTIFAMILIAR LOS LAURELES - N&CH	CALLE LOS LAURELES N° 542 - UBR CALIFORNIA VICTOR LARCO TRUJILLO, LA LIBERTAD	LOSA ALIGERADA	004-03692	CONCRETO 210-I-H67-A5	40.00	M3	06:00	SERVICIO BOMBEO 44 A MAS 30	25	ING ALEX // 921712237
	51	1010384	DAVID TORRES VASQUEZ	DOIG CONTRATISTAS GENERALES SRL	CONTRATISTAS GENERALES SRL	OBRA GRIFO SAN JOSE - DOIG	KM 572-300 VIA DE EVITAMIENTO AAHH HUANCHAQUITO HUANCHACO, TRUJILLO, LA LIBERTAD	CIMENTACIÓN	004-01626	CONCRETO 280-MS-H67-A5	7.50	M3	07:00	DIRECTO	0	ING. JAIME 920845570
	12970	1010330	RICARDO VASQUEZ JOSUE	REPALSA S.A.	TC ANTARES S.A.C.	EL PALMAR	Ca. El Palmar Etapa, Mz. 0 LT. 64, URB EL GOLF VICTOR LARCO TRUJILLO, LA LIBERTAD	LOSA ALIGERADA	004-03692	CONCRETO 210-I-H67-A5	49.00	M3	09:00	BOMBEADO 19	25	PATRICIA CABANILLAS - 960718096
	12620	1010383	MAXIMO JORGE NASSI LLERENA	MATERIALES DE CONSTRUCCALCA EIRL	CONSTRUCCIONES GNORG S.A.C.	RESIDENCIAL EL GALENO	MZ. k. LT. 2 URB. EL GALENO I TRUJILLO TRUJILLO LA LIBERTAD	PLACAS	004-03692	CONCRETO 210-I-H67-A5	20.00	M3	11:30	SERVICIO BOMBEO 37 A 43 MTS 30	45	ARQ ROGER MERINO 949141431
	13549	1011373	DEVORA BRISS VILLAVICENCIO	REPALSA S.A.	FAMOSE S.A.C.	CONSTRUCCION DE BODEGA DE SOYA - MOLINO LA PERLA	CARRETA INDUSTRIAL NRD. K3.7 URB. EL BOSQUE TRUJILLO, TRUJILLO, LA LIBERTAD	CIMENTACIÓN	004-01800	CONCRETO 210-I-H67-A4	7.00	M3	13:30	DIRECTO	0	RODRIGO TUFIÑO 916425619
	12968	1010330	RICARDO VASQUEZ JOSUE	REPALSA S.A.	MAQUIRENT INGENIEROS S.A.C.	CONSTRUCCION DE EDIFICIO MULTIFAMILIAR MAQUIRENT	CALLE 8 LT 01 URB COVICORTI TRUJILLO, TRUJILLO, LA LIBERTAD	CIMENTACIÓN	004-03006	CONCRETO 140-MS-H67-A5	24.00	M3	14:00	BOMBEADO 08	25	ING OTINIANO 945 188 524
	12983	1010383	MAXIMO JORGE NASSI LLERENA	ARENERA JAEN S.A.C.	SA-3 CONSTRUCTORES SAC	EDIFICIO MULTIFAMILIAR LOS PINOS	AV. LOS COLIBRIES MZ H5 - LOTE 23 Y 24 URB. LOS PINOS TRUJILLO, TRUJILLO, LA LIBERTAD	PLACAS	004-01626	CONCRETO 280-MS-H67-A5	20.00	M3	14:00	BOMBEADO 09	40	ING PAUL SANCHES 948661288

Pedido de concreto premezclado muestra n.º 02.

Fech. viernes, 20 de septiembre de 2019															N° de actualización de Programación	
Indicador	Nro. Registro	Código ATC	Nombre ATC	Nombre	Contratista	Nombre Obra	Dirección	Extractor	Material	Dato Material SAP	Cantidad Planificada	Unidad	Hora	Modalidad	Frecuencia	Contacto Obra
	12228	1010384	ELVIS DAVID TORRES	REPALSA S.A.	CONSTRUCTORA M & M S.A.C.	RESIDENCIAL SANTA INES DE M&M	CALLE LAS TURQUEZAS 388 URB. SANTA INES TRUJILLO TRUJILLO_LA LIBERTAD	LOSA ALIGERADA	004-03692	CONCRETO 210-I-H67-A5	36.50	M3	08:00	SERVICIO BOMBEO 30 A MTS 30	20	ING. MARCO MARQUEZ 995152546
	12548	1008534	VICTOR PAUL CABANILLAS	INVERSIONES CENTENARIO S.A.A.	INVERSIONES CENTENARIO	H.U ALTOS DEL VALLE IV ETAPA	URB ALTOS DEL VALLE 2 E.KM 558 ALTO MOCHE TRUJILLO_LA LIBERTAD	BUZONES	004-01782	CONCRETO 210-V-H57-A5	6.00	M3	09:00	DIRECTO	0	ING ELMAN BURGOS - CEL: 986667385
	13061	1008534	VICTOR PAUL CABANILLAS	CHRONOS INGENIEROS S.A.C.	CHRONOS INGENIEROS SAC	MAKRO LAREDO	Carretera Industrial Mz. V. Lote 6, Urbanización Semirustica LAREDO TRUJILLO_LALIBERTAD	CISTERNA	004-03714	CONCRETO 280-V-H67-A5/0.5	100.00	M3	13:00	BOMBEADO 09	30	ING DAVID VIVANCO - CEL: 992186012
	12235	1011373	DEVORA BRISS VILLAVICENCIO JOQUE	REPALSA S.A.	RODEM CONSTRUCTORES S.A.C.	RESIDENCIAL LAS ORQUÍDEAS DE SAN MIGUEL	CALLE LAS ORQUÍDEAS 221 URB SANTA EDELMIRA VICTOR LARCO TRUJILLO_LA LIBERTAD	PLACAS	004-01630	CONCRETO 210-I-H67-A7	9.00	M3	13:30	BOMBEADO 30	50	ING KEVIN PLACENCIA// 998400448 ING FANNY
	12783	1010330	RICARDO YASQUE VICTOR PAUL CABANILLAS	FUTURA EVOLUTION S.A.C.	CONSNOYA BARCELONA S.A.C.	RESIDENCIAL SANTA MARÍA 1 CONSNOYA	Esquina entre Ca. Galdade N°602 y Ca. Toparpa TRUJILLO TRUJILLO_LA LIBERTAD	PLACAS	004-01630	CONCRETO 210-I-H67-A7	29.00	M3	14:30	SERVICIO BOMBEO 30 A MTS 31	30	OLIVARES 992-224-708
	13054	1008534	VICTOR PAUL CABANILLAS	CHRONOS INGENIEROS S.A.C.	CHRONOS INGENIEROS SAC	MAKRO LAREDO	Carretera Industrial Mz. V. Lote 6, Urbanización Semirustica LAREDO TRUJILLO_LALIBERTAD	ZAPATAS	004-01597	CONCRETO 210-V-H57-A4	19.00	M3	17:00	DIRECTO	30	ING DAVID VIVANCO - CEL: 992186012
											199.50					

Pedido de concreto premezclado muestra n.º 03.

Fecha		Mes, 23 de septiembre de 2019		MOCHE						N° de actualización de Programación		3	ANULAR ANTERIOR				
Indicador	Nro. Res. mtr	Código ATC	Nombre ATC	Nombre	Contratista	Nombre Obra	Dirección	Extractor	Metro	Desc. Material SAP	Cantidad Planificada	U.m. ad. m	Hora	Modalidad	Fre	Contacto Obra	
	12512	1011570	JOHAN OMAR VEGA QUIROZ	DIAMOND GRID LATIN AMERICA S.A.C.	DIAMOND GRID	PLANTA INTEGRITY CHAD	Panamericana Norte Km 497, Chao, Viru, La Libertad CHAO_VIRU_LA LIBERTAD	PISOS	004-04158	CONCRETO 280-MS-H8-A7D	24.00	M3	06:00	DIRECTO	45	PAOLA LLERENA-970792718	
	14183	1011373	DEVORA BRISS VILLAVIC ENCIO	REPALSA S.A.	GERMINA SAC	LOSAS DE LA CASETA DE PAMPA ALTA	PANAMERICANA NORTE KM 521-VIRU VIRU_VIRU_LA LIBERTAD	PISOS	004-01611	CONCRETO 175-I-H67-A5	26.50	M3	08:30	BOMBEADO	30	ING BRAYAN // 970569382	
	13527	1011373	DEVORA BRISS VILLAVIC ENCIO	ALADINO S.R.L.	N & CH CONSTRUCTORA Y SERVICIOS	MULTIFAMILIAR LOS LAURELES - N&CH	CALLE LOS LAURELES N° 542 - UBR CALIFORNIA TRUJILLO_TRUJILLO_LA LIBERTAD	PLACAS	004-03692	CONCRETO 210-I-H67-A5	46.00	M3	10:00	BOMBEADO 30	40	ING ALEX // 921712237	
	12619	1010383	MAXIMO JORGE NASSI LLERENA DEVORA	DISTRIBUIDORA DAVILA S.A.	V.E. CONTRATISTA S E.I.R.L.	PROYECTO VILLA MARINA 4 ETAPA VE CONTRATISTAS	PANAMERICANA NORTE KM 549.5 VILLA MARINA ALTO SALAYERRY SALAYERRY_TRUJILLO_LA LIBERTAD	VEREDAS	004-03772	CONCRETO 140-I-H67-A5	8.00	M3	10:00	DIRECTO	60	ING KARINA 965863007	
	13545	1011373	DEVORA BRISS VILLAVIC ENCIO	ARENERA JAEN S.A.C.	CONSTRUCIONES SAC	INSTALACIÓN DE GAS EN RAZURI-CONSTRUCIONES	URB RAZURI , CALLE MARIA PARADO DE BELIDO CUADRA 3DRA TRUJILLO_TRUJILLO_LA LIBERTAD	VEREDAS	004-01818	CONCRETO 210KG/CM2 T.MS. H67 A3-5"	6.00	M3	10:30	DIRECTO	0	ING SHEYLA // 949916843	
	57	1010384	ELVIS DAVID TORRES VASQUEZ	ARENERA JAEN S.A.C.	H & V CONTRATA Y CONSTRUYE E.I.R.L.	OBRA PABELLÓN *N° CAMPOSANTO JARDINES DE LA PAZ	Calle 26 de Julio 1820 Cementerio Jardines de La Paz FLORENCIA DE MORA_TRUJILLO_LA LIBERTAD	LOSA MACIZA	004-03692	CONCRETO 210-I-H67-A5	10.00	M3	13:00	SERVICIO BOMBEO 30 A 36 MTS 19	25	ING. VICTOR MORAN 949681878	
											120.50						

Pedido de concreto premezclado muestra n.º 04.

Fecha		MOCHE														N° de actualización de Programación		2	ANULAR ANTERIOR
Indicador	Hrs. Registros	Código ATC	Nombre ATC	Nombre	Contratista	Nombre Obra	Dirección	Estructura	Materia	Desc. Material SAP	Cantidad Planificada	U.m. de medida	Hora	Modalidad	Frecuencia	Contacto Obra			
	12512	1011570	JOHAN OMAR YEGA QUIROZ	DIAMOND GRID LATIN AMERICA S.A.C.	DIAMOND GRID	PLANTA INTEGRITY CHAO	Panamericana Norte Km 437, Chao, Viru, La Libertad CHAO_VIRU_LA LIBERTAD	PISOS	004-04158	CONCRETO 280-MS-H8-A7D	20.00	M3	06:00	DIRECTO	45	PAOLA LLERENA-970792718			
	55	1010384	ELVIS DAVID TORRES VASQUEZ	REPALSA S.A.	CONSTRUCTORA A & A S.A.C	RESIDENCIAL LOS GERANIOS II	Cal. Juan Julio Ganoza Nro. 187 Urb. Fatima Victor Larco Her VICTOR LARCO_TRUJILLO_LA LIBERTAD	LOSA ALIGERADA	004-01662	CONCRETO 280KG/CM2 T.MS. H67 A8-10"	60.00	M3	08:00	SERVICIO BOMBEO 37 A 43 MTS	30	ARQ. JORGE PEREDA -949586908			
	14183	1011373	DEVORA BRISS VILLAVICENCIO	REPALSA S.A.	GERMINA SAC	LOSAS DE LA CASETA DE PAMPA ALTA	PANAMERICANA NORTE KM 521-VIRU VIRU_VIRU_LA LIBERTAD	PISOS	004-01611	CONCRETO 175-I-H67-A5	26.50	M3	09:00	BOMBEADO	40	ING BRAYAN // 970569382			
	13545	1011373	DEVORA BRISS VILLAVICENCIO	ARENERA JAEN S.A.C.	CONSTRUCIONES SAC	INSTALACIÓN DE GAS EN RAZURI - CONSTRUPTREDES	URB RAZURI, CALLE MARIA PARADO DE BELLIDO CUADRA 3DRA TRUJILLO_TRUJILLO_LA LIBERTAD	YEREDAS	004-01818	CONCRETO 210KG/CM2 T.MS. H67 A3-5"	6.00	M3	11:00	DIRECTO	0	ING SHEYLA // 949916843			
	13547	1011373	DEVORA BRISS VILLAVICENCIO	REPALSA S.A.	SALINAS COMPANY SAC	NAVE INDUSTRIAL PARA ALAMACEN DE ALIMENTOS - SALINAS	SEMIRUSTICA MAMPUESTO MZ U LOTE 16 - EL BOSQUE TRUJILLO_TRUJILLO_LA LIBERTAD	ZAPATAS	004-01606	CONCRETO 210-MS-H57-A4	30.00	M3	12:30	DIRECTO	60	ING VANEZZA // 996009396			
	14199	1011026	VICTOR CRISTIAN VILLANUEVA	JULCA PEREZ DANILO ANTENDOR	GUIDO GRANDA	VIVIENDA UNIFAMILIAR SR GUIDO GRANDA	Mz I lote 5 sector paraíso moche MOCHE_TRUJILLO_LA LIBERTAD	LOSA ALIGERADA	004-03692	CONCRETO 210-I-H67-A5	32.00	M3	14:30	BOMBEADO	25	SR JOSE RUIZ//920405712			
											174.50								

Pedido de concreto premezclado muestra n.º 05.

Fecha: viernes, 27 de septiembre de 2019														N° de actualización de Programación			
Indicador	Mov. Requerimiento	Código ATC	Nombre ATC	Nombre	Contratista	Nombre Obra	Dirección	Estructura	Material	Desc. Material SAP	Cantidad Planificada	Unidad	Hora	Modalidad	Frecuencia	Contacto Obra	
@08	12548	1008534	VICTOR PAUL CABANILLAS	INVERSIONES CENTENARIO S.A.A.	INVERSIONES CENTENARIO	HU ALTOS DEL VALLE IV ETAPA	URB ALTOS DEL VALLE 2 E.KM 558 ALTO MOCHE_TRUJILLO_LA LIBERTAD	VEREDAS	004-01782	CONCRETO 210-V-H67-A5	8.00	M3	09:00	DIRECTO	0	ING ELMAN BURGOS - CEL: 986667385	
@08	60	1010384	ELVIS DAVID TORRES VASQUEZ	REPALSA S.A.	CONSORCIO TIMBA	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA	AVENIDA 26 DE MARZO 101 FLORENCIA DE MORA_TRUJILLO_LA LIBERTAD	VEREDAS	004-01611	CONCRETO 175-I-H67-A5	16.00	M3	10:30	DIRECTO	60	ING RESIDENTE JOSE PANTA 957789408	
@08	374	1010384	ELVIS DAVID TORRES	REPALSA S.A.	COPROIN CONTRATISTAS GENERALES	RESIDENCIAL ALVIÑA COPROIN	CALLE VALLE RIESTRA 312 URBANIZACION TRUJILLO_TRUJILLO_LA LIBERTAD	LOSA ALIGERADA	004-03692	CONCRETO 210-I-H67-A5	40.50	M3	16:00	SERVICIO BOMBEO 30 A 36 MTS 31	20	ING LUIS FAJARDO 981203329	
											62.50						

Anexo N. ° 16: Solicitud de uso del laboratorio de tecnología del concreto Universidad Privada del Norte.



Anexo N. ° 17: Panel fotográfico



Figura N.° 01 Muestreo de mezcla de concreto premezclado en estado fresco



Figura N.° 02 Determinación de la temperatura de la mezcla de concreto premezclado en estado fresco.



Figura N.º 03 Medición del asentamiento de concreto premezclado.



Figura N.º 04 Elaboración de especímenes de concreto premezclado en campo.



Figura N.º 05 Especímenes de concreto premezclado.



Figura N.º 06 Medición del diámetro de especímenes de concreto.



Figura N. ° 07 Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.



Figura N. ° 08 Muestreo de mezcla de concreto convencional en estado fresco.



Figura N.º 09 Determinación de la temperatura de la mezcla de concreto convencional en estado fresco.



Figura N.º 10 Medición del asentamiento de concreto convencional.



Figura N.º 11 Elaboración de especímenes de concreto convencional en campo.



Figura N.º 12 Especímenes de concreto convencional.



Figura N.º 13 Ensayo de resistencia a la compresión de especímenes de concreto.



Figura N.º 14 Determinación de la resistencia a la compresión del concreto convencional.