



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Análisis de la Resistencia a la Compresión en Elementos Estructurales en Obras sin presencia de un Ingeniero Civil en la Ciudad de Trujillo, 2020

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Venegas Cisneros, Rafael Martin (ORCID: 0000 0002 4615 9547)

ASESORES:

ING. Villar Quiroz, Josualdo Carlos (ORCID: 0000-0003-3392-9580)

ING. Cerna Rondón Luis Aníbal (ORCID: 0000-0001-7643-7848)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

CIUDAD DE TRUJILLO – PERU

2020

Dedicatoria

Dedico con todo mi corazón mi tesis a mi hijo Leonardo, pues es uno de los motivos principales para poder salir adelante. A mi madre ya que su bendición a diario me protege y me ha conducido por el camino del bien.

Agradecimiento

Gracias a la vida por permitirme tener y disfrutar de mi familia. A mis padres, a mi abuela y a mis tíos, quienes me han apoyado en lograr mis metas y siempre han estado en todos mis logros y dificultades.

INDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Planteamiento del problema	7
1.2. Justificación	7
1.3. Hipótesis	8
1.4. Objetivos	8
1.4.2 Objetivos Específicos	9
II. MARCO TEORICO	10
2.1. Antecedentes	10
2.2. Bases Teóricas	13
2.2. Tecnología del Concreto	13
2.2.2 Controles de Calidad	20
2.2.3 Resistencia del concreto	20
2.3.4 Diseño y cálculo de la resistencia a la compresión	21
2.2.5 Definiciones conceptuales	22
III. METODOLOGIA	24
3.1. Enfoque, Tipo y Diseño de investigación	24
3.1.1 Enfoque	24
3.1.2. Tipo de Investigación	24
3.2. Operacionalización de Variables	25
3.2.1. Variables	25
3.2.2. Matriz de Identificación y Clasificación	26
3.2.3. Matriz Operacional	26

3.3. Población, muestra y muestreo	26
3.3.1. Población:.....	26
3.3.2 Muestra:	26
3.3.2.1 Técnica de muestreo.....	26
3.3.2.2 Tamaño de muestra (muestreo)	27
3.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	27
3.4.1 Técnica:	27
3.4.2 Instrumento de recolección de datos:	27
3.4.3 Validación del instrumento de recolección datos.....	29
3.4.4 Confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos.....	29
3.5.1 Recolección de Datos	31
3.5.2 Extracción de Probetas y Prueba de Dureza en Laboratorio	32
3.5.3 Análisis de Resultados y Diseño de Mezcla óptimo	34
3.6. Método de análisis de datos	34
3.6.1. Técnicas de análisis de datos:	34
3.7. Aspectos éticos	36
3.8. Desarrollo del Proyecto de Investigación	36
3.8.1 Características de las Obras Informales	36
3.8.1 Características del concreto en Obra	39
3.8.2 Características del Ensayo de Dureza	43
3.8.4 Dosificación mejorada de la resistencia del concreto.....	45
IV. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	49
4.1. Recursos y presupuestos	49
4.2. Financiamiento	53
4.3. Cronograma de ejecución.....	54

V. RESULTADOS	55
5.1 Características de las Obras Informales	55
5.2 Características del Concreto en Obra	55
5.3 Características del Ensayo de Dureza	56
5.4 Dosificación mejorada de la resistencia del concreto	56
VI. DISCUSIÓN.....	57
VII. CONCLUSIONES.....	65
VIII. RECOMENDACIONES.....	66
BIBLIOGRAFIA	67
IX. ANEXOS.....
ANEXO 1. Declaratoria de autenticidad (autor)
ANEXO 2. Declaratoria de autenticidad (asesor).....
ANEXO 3. Matriz de Operacionalización de variables.....
ANEXO 4. Instrumentos de recolección de datos
ANEXO 5. Instrumentos de recolección de datos llenos
ANEXO 7. Análisis de similitud con el programa Turnitin
ANEXO 8. Resultados del ensayo de resistencia mediante la prueba de dureza del Laboratorio Geconsac
ANEXO 9. Resultados de los Instrumentos de recolección de datos
ANEXO 10. Mapa de Ubicación de las construcciones estudiadas
ANEXO 11. Evidencia fotográfica.....

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 01 Límites de composición aproximados para cemento Portland Tipo1

Tabla N°02. "Tamices a utilizar para realizar el Análisis Granulométrico

Tabla N°03 Resistencia alcanzada por el concreto a los días de vaciado

Tabla N°04 Diseño de Investigación

Tabla N°05 Tabla de Clasificación de Variable

Tabla N°06 Instrumentos y Validaciones

Tabla N°07 Características de las Obras Informales

Tabla N°08 Características de las Obras Informales

Tabla N°09 Características de las obras de donde se extrajo la muestra

Tabla N°10 Concreto Utilizado en Obra

Tabla N°11 Resistencia Final que alcanzaron los elementos estructurales

INDICE DE FIGURAS

Figura N°01 Esquema Diseño de Investigación

Figura N°02: Gráfico de Barras Fuente: Excel

Figura N°03: Gráfico circular Fuente: Excel

Figura N° 04 Grafico Categoría del responsable

Figura N° 05: Grafico Modalidad de la construcción

Figura N° 06: Grafico Elemento Estructural Evaluado

Figura N°07 Procedencia de los agregados

Figura N°08 Grafico Marca de Cemento Utilizado

Figura N°09 Grafico Tipo de Cemento utilizado

Figura N°10 Grafico Tipo de mezclado

Figura N°11 Grafico Relación de agua/cemento utilizado

Figura N°12 Mapa de ubicación de viviendas en la Ciudad de Trujillo

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la ciudad de Trujillo, en el Departamento de la Libertad, al norte del Perú; y contiene el análisis de la resistencia a la compresión en elementos estructurales en obras sin presencia de un ingeniero civil evaluado en el año 2020, donde se observó que el trabajo de elaboración de concreto se realiza sin asesoramiento técnico o de un especialista. Este estudio se inició realizando coordinaciones con cada uno de los propietarios de las viviendas unifamiliares evaluadas y con el responsable de la obra, luego se visitó cada obra durante el proceso de preparación y colocación del concreto; donde se evaluó las dosificaciones utilizadas, que permitió conocer el uso de una alta relación de agua/cemento de hasta 1.29. La resistencia promedio a la compresión del concreto a los 28 días fue de 76.56 Kg/cm² la cual no alcanza la resistencia mínima establecida por el Reglamento Nacional de Edificaciones en la NTP E-0.60 (175Kg/cm²) y tampoco la resistencia para la cual algunos manifiestan su uso (210Kg/cm²). Como aporte analizo e identifico las posibles causas de la problemática en una baja resistencia, así como recomendaciones técnicas para elaborar el concreto y más.

PALABRAS CLAVE: Concreto, resistencia a la compresión, elementos estructurales, construcciones informales

ABSTRACT

The present investigation was carried out in the city of Trujillo, in the Department of La Libertad, in the north of Peru; and contains the analysis of the resistance to compression in structural elements in works without the presence of a civil engineer evaluated in the year 2020, where it was observed that the work of elaboration of concrete is carried out without technical advice or a specialist. This study began by coordinating with each one of the owners of the evaluated singlefamily homes and with the person in charge of the work, then each work was visited during the process of preparation and placement of the concrete; where the dosages used were evaluated, which allowed to know the use of a high water/cement ratio of up to 1.29. The average compressive strength of the concrete at 28 days was 76.56 Kg/cm², which does not reach the minimum resistance established by the National Building Regulations in NTP E-0.60 (175Kg/cm²), nor the resistance for which some claim to use it (210Kg/cm²). As a contribution I analyze and identify the possible causes of the problem in a low resistance, as well as technical recommendations to elaborate the concrete and more.

KEY WORDS: Concrete, compressive strength, structural elements, informal constructions

I. INTRODUCCIÓN

Las diversas economías del mundo se mantienen realizando constantes mejoras en la construcción, implementando y mejorando sus procesos, así como en la calidad de los materiales a utilizar, esto demuestra cómo se está desarrollando este sector. Está pronosticado para el sector construcción, el cual sigue en proceso de crecimiento, tendrá un incremento mundial hasta en un 85% llegando al año 2030, impulsado principalmente por China, India y Estados Unidos, sin embargo, el número de sectores en varios países que aún emplean la informalidad en la ejecución de sus viviendas, a nivel urbano, no ha descendido y sigue desarrollándose a la par. Especialmente en el caso ya sea de concreto o cualquier otro material que se destine a la construcción, se debe estudiar su resistencia a diferentes esfuerzos y para el concreto la compresión característica es un parámetro importante que sirve para poder determinar cuál será el rendimiento de este material que tendrá durante sus propias condiciones en su etapa de servicio. Para diseñar una mezcla adecuada de concreto, la ingeniería se encarga de fijar propiedades específicas para las cuales es solicitado este material. (Análisis del sector de la construcción a escala internacional. Caso de Estados Unidos, 2015)

En Alemania, se procede a medir dicha resistencia a la compresión que puede alcanzar el concreto, donde está indicado que, mediante pruebas de presión, se determina su resistencia. Al obtener muestras del concreto que se utiliza en obra, en cubos de 15cm de longitud en su borde, se le aplica presión para conocer su resistencia, luego de haber curado la muestra con agua durante 28 días. Se procede a asignar, luego de ensayo y evaluación, que clase de resistencia tiene el concreto, conforme a la norma mencionada en este país. (Instituto Alemán de Normalización, 2017)

En Italia logran clasificar al concreto según su resistencia característica a la compresión, basándose en la resistencia que alcanza el concreto en especímenes de forma cúbica que se obtienen en obra, dicha resistencia a la compresión de estos especímenes, es de forma cúbica de aproximadamente

unos 15 o 20 cm de lado, y cuando es de un espécimen cilíndrico se miden de 30 cm de altura y 15 cm de diámetro. A partir de este momento se pueden definir la resistencia característica cúbica y cilíndrica, logran clasificar al concreto con el uso de este doble parámetro el cual da la resistencia que se solicita. Un ejemplo para diferenciar esta propiedad de resistencia a la compresión puede obtener una resistencia específicamente cilíndrica de 25 mega pascal (MPa) y una resistencia específicamente cúbica de 30 MPa. Cuando obtienen la diferencia entre ambos valores, pueden definir su diferente estado de tensión que se genera luego de aplicar las pruebas de compresión. Y debe cumplir la siguiente relación como máximo: Resistencia Cilíndrica = 0.83 Resistencia Cubica. Estas son definiciones que son aplicadas en campo, para poder medir la calidad que alcanza el concreto empleado, las cuales le sirven para aceptación del concreto en obra. (Unificación Italiana Nacional, 2015).

Colombia cuentan con controles para determinar también la resistencia que alcanzan especímenes de concreto ya sean cilíndricos o núcleos perforados. Y esta metodología de ensayo, tiene un límite de uso para concretos que alcanzan hasta un peso unitario de hasta 800KG/cm². De igual forma, como en la mayoría de países, está basado en aplicarle una carga en dirección axial para comprimir el espécimen obtenido, dentro de un rango medible, hasta que se pueda apreciar la falla que ocurre en el elemento. Pudiendo dividir la carga máxima que soportó entre la sección transversal del área del espécimen estudiado. La norma también indica que estos resultados son parámetros para poder analizar la calidad del concreto en cuanto a la resistencia a la compresión y operación de dosificación de la mezcla, y su colocación en obra, determinado así si cumple con lo especificado en el proyecto. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2010).

En Perú podemos incluir los diferentes ensayos que se norman para concreto endurecido y así poder medir si el concreto es de calidad óptima, (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2009). Se provee requisitos mínimos que son de primordiales para la elaboración de la mezcla que conformará el espécimen en estudio, el curado y el transporte de los estos, para su posterior

ensayo, bajo condiciones específicas de la misma obra. Esta normativa sirve para determinar ensayos que logren aceptación a una resistencia requerida, ya que es necesario por verificar la mezcla y las proporciones que la conforman para determinar un control de calidad. La resistencia que alcanza el testigo de concreto, sirve para decidir también el momento en que la estructura ya puede comenzar su periodo de servicio, para evaluar el curado y protección que ha tenido el elemento estructural y así poder determinar cuánto tiempo se solicita para remover los encofrados que la sostienen.

A partir de que el cemento ha iniciado su proceso de hidratación, comienzan reacciones de endurecimiento, para terminar en el fraguado, y así continuara su aumento de resistencia a lo largo del tiempo. Es generalizado el poder creer que los factores que involucran la seguridad, los cuales son aplicados al diseño de estructuras, pueden cubrir en su totalidad las dispersiones que resultan en el análisis del concreto, requisitos esenciales como las Resistencia a la Compresión, denominada f_c debe ser estudiada para poder analizar si cumple o no con lo requerido en el proyecto. En la ciudad de Trujillo el concreto es un material predominante en las construcciones informales, el mismo maestro constructor sabe como mínimo, y de manera empírica, que es un material capaz de soportar esfuerzos a la compresión, y según su experiencia laboral, usarlo para construir según las solicitudes de lo deseado. Sin embargo, no es consiente exactamente del comportamiento del concreto y su resistencia a la compresión que realmente se solicita para los distintos elementos estructurales requeridos en una vivienda. Dando así un gran problema a futuro, ya que estas viviendas son vulnerables al no conocerse las propiedades que se necesitan durante su vida útil.

La NTP 339.034 2008 es la que controla y estipula los pasos, el proceso y la aceptación de la calidad del concreto en Perú, para una resistencia requerida, (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2008), la cual hace uso la presente investigación para su desarrollo.

(Toirac Corral, 2016) Concluyó que para validar el control de calidad de concreto o su resistencia característica que alcanza, es necesario aplicar una metodología operativa, la cual esta propuesta a planificar y documentar el control en cada una de las fases que conlleva a formar el producto en sí. Ya que tampoco se asegura proporcionar directamente calidad, sino que, a través de ciertos atributos y variables controlables, que son aplicables por medios de ensayos, se puede determinar la relación entre lo que se está haciendo y lo que verdaderamente se debe hacer, para poder cumplir las especificaciones del concreto que se ha proyectado.

(Osorio, 2018) Encontró que la velocidad con la cual el concreto gana resistencia mecánica depende de numerosas variables, las cuales pueden resultar diferentes según la mezcla de cemento que se ha solicitado, las más importantes de estas variables que el autor recalca es la qué concreto se utiliza y su composición química, para poder definir patrones como la relación que existe entre el cemento, su finura y la reacción con el agua, sí como la cantidad utilizada de agregados. Así como el curado que obtiene el concreto en sus 28 primeros días, todo esto es totalmente esencial para que llegue a alcanzar la resistencia eficiente y cumpla con los requerimientos.

(C, y otros, 2015) Encontraron que es de suma importancia poder determinar la resistencia característica del concreto que alcanza in situ, ya que estos resultados se utilizan para conocer si la mezcla que se ha preparado está cumpliendo con los requisitos de la resistencia especificada, o para la cual se ha solicitado, Estos cilindros que se prueban para ser aceptados, se curan de acuerdo a procedimientos descritos en la norma ASTM C-31 normalizado por (AASHTO, 2008), dictada por la sociedad americana de pruebas y materiales, este resultado se constata con el promedio de por lo menos dos especímenes que han sido curados y están hechos de la misma mezcla que se desea estudiar, probados con el mismo tiempo de curado. Que mayormente está comprendido en 28 días.

En muchos países se constata la resistencia que alcanza el concreto a los 28 días de ser curado, y está especificado en la mayoría de las normas, con este método se va a poder corroborar si la mezcla obtenida y preparada en situ, puede llegar a cumplir los requerimientos específicos necesarios en el proyecto; teniendo así mayor seguridad con la mezcla utilizada en elementos estructurales como vigas y columnas, y si será eficiente durante su tiempo de servicio.

La empresa (Aceros Arequipa S.A., 2019) en su boletín técnico del 2019, indica que la planeación es primordial para que cualquier proyecto tenga éxito, incluyendo los temas de la calidad que el concreto alcanza de acuerdo a su resistencia a la compresión específica, resumiéndolo en una cultura de prevención, o en el peor de los casos, poder corregir a corto plazo, así que la calidad en el concreto que se usa para construcción debe ser prevista, diseñada y supervisada para que cumpla las especificaciones de los proyectos, recalcando que se debe tomar decisiones basadas en datos, es decir, pudiendo muestrear especímenes para conocer práctica y teóricamente cual es la resistencia F'_c y corroborar si cumple.

Empresas como (Concretos Supermix S.A., 2018) actualmente cuenta con su propio soporte de investigación y desarrollo que se ha especializado en cemento, agregados y concreto, así como muchos productos afines. Han facilitado investigaciones de cómo poder evitar la construcción informal en el Perú en el año 2018, a través de varios cursos donde llegaron a concientizar sobre los problemas que acarrear la mala práctica de la informalidad en la construcción, y la importancia de diseñar concreto adecuado que cumpla resistencias especificadas para cada proyecto que se busca. Llegando a concluir que los problemas estructurales que se dan luego del sismo, es generalmente en elementos estructurales esenciales y son los primeros que se ven dañados luego del siniestro.

El problema que trae el no cumplir con las solicitudes en cuanto a la resistencia del concreto, es que cada mezcla se elige en función al servicio que ésta va a desempeñar en la estructura, y de no soportar en su periodo de servicio las

solicitaciones que se requieren para mantener segura la vivienda, va a ser deficiente y puede llegar a fallar, convirtiéndolo en un problema de pérdida material, tanto para la edificación como para las vidas humanas que residen en dicha construcción. Otro de los problemas que acarrea es que, frente a un siniestro, como un terremoto de considerable magnitud, puede llegar a ocurrir rápidamente una falla dúctil en el concreto, es decir, una intensa deformación plástica, que no le permita a la estructura continuar eficientemente con su periodo de vida y utilidad (ANDINA, 2018)

(Orozco, y otros, 2018) Algunas de las causas principales que desencadenan para obtener un concreto de baja resistencia y que no cumpla con controles de calidad son:

- Dosificación incorrecta, es de suma importancia realizar el diseño y cálculo teórico para obtener una mezcla de concreto óptima, conocer la relación agua/cemento, así como la composición y las características de los agregados pétreos que la conforman. Si no se tiene control y se agrega demasiada agua, el concreto adquiere características porosas, lo cual daña notablemente su resistencia de soportar las cargas solicitadas.
- Un elevado y no controlado contenido de aire en la mezcla
- Manipulación inadecuada de la mezcla de concreto durante su preparación y su posterior colocación, ocasionando problemas de segregación y separación de los agregados.
- Curado ineficiente de los elementos estructurales en obra, no poder proporcionarle el agua, va a lograr en la mayoría de los casos que el concreto no llegue a su resistencia en los primeros 28 días, lo cual es vital.

La presente investigación requiere analizar cuán vulnerables se van a encontrar las viviendas al contener elementos estructurales que no logran alcanzar una resistencia a la compresión en los primeros 28 días de haber sido utilizada una mezcla de concreto que no ha sido diseñada ni supervisada por un ingeniero civil profesional, ya que si no se conoce si el elemento estructural es el adecuado para las solicitaciones de la edificación, trae como consecuencias problemas y

pérdidas materiales, económicos e incluso de la vida de quienes residen en estas edificaciones que se han construido de una manera tan precaria.

1.1. Planteamiento del problema

¿Qué resultados se obtendrán del análisis de la resistencia a la compresión en elementos estructurales en obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo, 2020?

1.2. Justificación

La razón por la que se realiza esta investigación, es porque Perú está en proceso a convertirse en una de las grandes economías de Sudamérica, lo cual, como un país en desarrollo, puede aprovechar investigaciones como ésta para poder estudiar y analizar las formas más convenientes de realizar la ejecución de viviendas en el sector urbano, teniendo un mercado en crecimiento tan vasto como es la construcción. Principalmente en Trujillo, catalogada como una ciudad importante en La Libertad, y una provincia con un desarrollo económico muy prometedor, incluso aquí prolifera la construcción informal de viviendas.

Esto nos ayudara a entender que existen problemas a futuro cuando se desconoce la calidad de los materiales empleados, más que nada en el concreto y su resistencia alcanzada en ciertos elementos estructurales de principal importancia que se utilizan en viviendas urbanas, que no hacen uso de profesionales de la ingeniería civil ni se basan en las normativas vigentes y parámetros mínimos de seguridad en la construcción.

Al terminar el análisis se espera poder conocer las condiciones en las que están construidas ciertas viviendas unifamiliares sin el empleo de profesionales de la ingeniería civil, ya que se entiende que existen muchas deficiencias estructurales en dichas construcciones informales.

Este análisis espera ser empleado y entendido por ingenieros civiles como por futuros propietarios, que buscan una vivienda propia y de mejores condiciones, y quiere conocer la diferencia en cuanto al diseño y ejecución de proyectos sin presencia de profesionales de ingeniería civil. Para así todos entender las consecuencias que puede implicar los métodos informales que se dan en la construcción.

Se proporcionará información para tener la seguridad de cuál será la diferencia entre construir edificaciones unifamiliares de manera informal y compararlo teóricamente con la mezcla que se tuvo que utilizar según los requerimientos del elemento estructural estudiado y cumpla con la normativa vigente.

Con la investigación planteada se espera solucionar la vulnerabilidad que tendrían los elementos estructurales frente a una baja resistencia a la compresión, para que los futuros propietarios que construirán su vivienda propia, sepan cuáles serían las consecuencias de no trabajar con el uso de un ingeniero civil para sus proyectos.

Es una investigación que se puede emplear a nivel nacional, ya que se hará uso de la Normas Técnicas Peruanas, para adquirir el muestreo y poder analizar la resistencia característica del concreto, y verificar mediante la Norma E060 la aceptación de la mezcla, y así constatar si el elemento estructural cumple con la normativa vigente para requisitos mínimos de resistencia.

1.3. Hipótesis

Al obtener los resultados del análisis de la resistencia a la compresión en elementos estructurales en obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo en el presente año 2020, no cumplirán con las condiciones de servicio, que se estipulan en la Norma E 060 según el (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2018):

- Cada promedio aritmético resultado de los ensayos de resistencia a la compresión (f'_c) debe ser mayor a la resistencia de diseño y superior a 175Kg/cm² para concreto de uso estructural.

1.4. Objetivos

1.4.1 Objetivo General

- Evaluar la calidad del concreto mediante un análisis de la resistencia a la compresión en elementos estructurales en obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo, en el presente año 2020

1.4.2 Objetivos Específicos

- Ubicar 10 obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo y conocer su condición actual antes y durante el proceso de mezclado y vaciado del concreto utilizado para elementos estructurales.
- Analizar las características y dosificaciones bajo las cuales el concreto se mezcló y fue puesto en obra.
- Adquirir muestras cilíndricas de concreto y realizar el ensayo de dureza para cada elemento estructural en estudio, y proceder a conocer la resistencia a la compresión.
- Proponer una mejora en la dosificación de mezcla del concreto, basada en el Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú, que cumpla con los parámetros mínimos de seguridad y calidad del concreto que se requieren.

II. MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes

“Análisis y descripción de la producción de concretos en obra de cinco proyectos de vivienda en Colombia”

(Ortiz, 2015) El investigador se planteó estudiar el concreto utilizado en cinco (5) viviendas para poder describir que variables intervienen y modifican la resistencia característica a la compresión del concreto al final de su curado (p.2) como metodología se tuvo un muestreo escogiendo 5 obras, estudiando los agregados y elaborando 8 testigos de concreto por cada obras analizada, procediendo a desmoldar los especímenes a los 24 días, previo curado, y realizando ensayos a la compresión al día 7, 14 y 28 (p.8) como resultado obtuvieron que la baja resistencia en el concreto, puede ser atribuida al canto rodado con superficies lisas en comparación a utilizar material triturado (p.59 y p.65) concluyó que las condiciones de almacenamientos bajo las cuales se encuentran los materiales de obra, deben estar protegidos y aislarse totalmente de superficies húmedas (p.67)

La investigación aporta resultados importantes acerca de la dosificación de los materiales y su importancia para conseguir una mezcla de concreto que reúna las cualidades específicas de resistencia que se requieren, teniendo en consideración realizar el mezclado por peso y no por volumen, ya que en estado húmedo los materiales como la arena fina, cuando esta humedecida, su peso puede aumentar hasta un 30% y hay que tenerlo en consideración.

"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”

(Castro, y otros, 2018) El objetivo de los investigadores fue evaluar la calidad del concreto, y estudiar los principales problemas que acarrea esta práctica de informalidad en la construcción (p.7) Escogieron 60 obras de donde el muestreo que solicitaron al responsable de la obra, en todos los casos solo maestros, fue obtener mezclas del vaciado del concreto empleado en las losas (p.31). Los resultados obtenidos les permitieron demostrar que tuvieron una resistencia promedio de 111.32 KG/cm², inferior a lo que especifica la Norma E060 de

175kg/cm² (p.75) concluyendo así que en las construcciones informales en la ciudad Arequipa, en los distritos de Paucarpata, Socobaya y Cerro Colorado, el 96,1% de viviendas autoconstruidas no cumplen con la resistencia mínima requerida, evidenciándolo sus resultados de los ensayos (p.121)

Aportando a la investigación cifras estadísticas para poder comparar con la ciudad de Trujillo, ya que es de suma importancia conocer en otras provincias los resultados y el estado de su construcción, y tomar datos para conocer de qué manera a nivel nacional las viviendas construidas informalmente son vulnerables.

“Resistencia a la compresión del concreto utilizado en losas aligeradas de las construcciones informales en la ciudad de Jaén”

(Fernández, y otros, 2019) Los investigadores se plantearon por objetivo determinar la resistencia que alcanza el concreto en obras informales, que es utilizado principalmente en las losas aligeradas (p.19) Su metodología consistió identificar 5 construcciones informales en etapa de construcción de llenado de las losas aligeradas para extraer el muestreo de especímenes de concreto (p.23) los resultados obtenidos les han permitido demostrar que no cumple en ninguna de las obras escogidas, obteniendo un promedio de resistencia a la compresión de 106.2 kg/cm² (p.34) concluyendo que el concreto utilizado en losas aligeradas de las construcciones informales no cumple con la resistencia mínima especificada en la norma E 060. Ya que los resultados obtenidos son de: 7 días al 83.85 % del cumplimiento, a los 14 días del 70.05 % y a los 28 días es del 60.96%; con respecto a la resistencia mínima (175Kg/cm²) (p.50)

Es de suma importancia los datos proporcionados, ya que muestran resultados que para el elemento estructural como una losa aligerada es preocupante, y se tiene que tener consideración especial al momento de verificar la resistencia que alcanza una losa aligerada.

“Evaluación de la calidad del concreto a usar en construcciones informales en la ciudad de Pimentel, Chiclayo-Lambayeque”

(Chunga, y otros, 2016) Los investigadores se plantearon evaluar la resistencia característica del concreto y su revenimiento, que es utilizado en construcciones informales (p.15) Su metodología consistió en evaluar 40 obras y analizar la

dosificación utilizada (p.27) los resultados le permitieron identificar problemas como un concreto muy fluido que no cumple con la consistencia plástica, el 45% de las construcción utiliza usar relación de a/c de 1.04, y la resistencia a la compresión fue en promedio de 130kg/cm² (p.48) concluyendo que en ninguna de las edificaciones informales estudiadas cumple con lo especificado por el Reglamento Nacional de Edificaciones, incluso inferior a los estándares dados por el Instituto Americano del Concreto (p.93)

Esta investigación aporta otro parámetro para comparar la investigación propia, la de utilizar estándares también del Instituto Americano del Concreto, ya que son normativas internacionales y de las primeras que se establecieron, y han servido de parámetros estándares para constructores alrededor del mundo.

“Evaluación de la resistencia a la compresión del concreto en edificaciones comunes en la ciudad de Puno 2018”

(Quispe, 2018) El investigador se centra como objetivo principal evaluar la resistencia característica a la compresión del concreto, de viviendas escogidas en la ciudad de Puno (p.23) utilizando el Esclerómetro (Martillo Smith) para la toma de datos y contrastaron con ensayos a la compresión para especímenes de concreto (p.25) luego de 751 ensayos y 6759 mediciones obtuvo como resultados de que en promedio, el concreto alcanza los 151.89 kg/cm² con un intervalo de confianza de 3.53% (p.132) concluyendo que se muestra una precariedad en la construcción de viviendas, considerando en el Reglamento de Edificaciones (p.132)

La investigación aporta cifras para ser comparadas con los resultados de esta investigación, y muestra también a utilización de otro método para la medición de la resistencia y cuanto varía en comparación con la prueba de resistencia axial a la compresión.

“La informalidad pone en riesgo el sector construcción en Perú”

(Instituto Nacional de la Calidad, 2016) Esta investigación tiene como objetivo promover que las empresas constructoras en nuestro país lleguen a emplear las Normas Técnicas Peruanas en la elaboración de sus productos o servicios ingenieriles (p.7). La metodología es dar a conocer y estudiar mediante toda la normativa vigente, un análisis de las repercusiones que tiene el trabajar bajo

condiciones informales (p.11). Esto es un reto que se ha planteado esta institución, promover una cultura propia de calidad en la sociedad, implementando así una mejora continua, tanto para los usuarios de las futuras edificaciones, como para las empresas trabajadoras de este rubro (p.22). Sin embargo, han obtenido como uno de sus resultados chocar con la gran barrera ya existente, la informalidad en el Perú, tanto en empresas como con el mismo propietario. Concluyen que seguir ejemplos de calidad en la construcción como los de países de Europa, que actualmente tienen en desarrollo todo un programa basado en la calidad de la construcción, su PBI se ve en crecimiento constante, llegando a sumar un punto porcentual cada año. (p.27).

Esto nos da a conocer y aporta que, en Perú, implementar y cumplir ciertas políticas formales para buscar la calidad en la construcción, podría tener un impacto mucho mayor a futuro, siendo un país en desarrollo, podemos lograr aun grandes cambios en el futuro de la construcción.

2.2. Bases Teóricas

2.2. Tecnología del Concreto

(Rivera L., 2013) El concreto es un material que se encuentra conformado por una mezcla en proporciones previamente definidas de un material cementante, como el cemento portland, que es hidráulico y requiere de agua para su hidratación, así como de agregados pétreos como arenas y gravas. Produciéndose un compuesto plástico y trabajable, que posteriormente adquiere rigidez y propiedades de resistencia. Ideal para fines constructivos.

2.2.1.1 Cemento

(Rivera L., 2013) Es un aglomerante conformado por una mezcla caliza y arcilla que son calcinadas de 1300° C a 1400° C. Para luego ser molidas, a esta mezcla conocida como Clinker, al agregarle yeso se le conoce propiamente como Cemento. Y al ser rehidratado, tiende a endurecerse.

- a.** El Cemento Portland fue patentado por Joseph Aspdin en Inglaterra en el año 1824, ha sido utilizado y mejorado por la industria de la construcción, actualmente produciéndose sólo en Sudamérica

aproximadamente 125 millones de toneladas al año (PACASMAYO, 2020)

(Rivera L., 2013) Este material tiene propiedades adherentes y cohesivas que le va a permitir unir todos los materiales de la mezcla, esto le garantiza características de durabilidad, resistencia a los diferentes ambientes, resistencia a los químicos, rapidez del fraguado y ganancia de resistencia con el tiempo.

b. Tipos de cemento

(PACASMAYO, 2020) En la ciudad de Trujillo y en el norte del país, la empresa Cementos Pacasmayo cubre actualmente la mayoría de la demandada por este material, y los cementos más comercializados son:

CEMENTO TIPO I utilizado cuando específicamente no se requieren propiedades especiales, es el tipo que tiene la mayor demanda, empleado para fines estructurales (Rivera L., 2013)

CEMENTO TIPO V cemento utilizado para estructuras expuestas a sulfatos propios de un suelo alcalino, a aguas freáticas y a veces en estructuras expuestas al mar. (Rivera L., 2013)

CEMENTO MS es un cemento con moderada resistencia a los sulfatos, empleado cuando se requieran precauciones especiales, donde la concentración de los sulfatos no es severa. (Rivera L., 2013)

c. Composición química del cemento, (Rivera L., 2013) Generalmente el Clinker está compuesto por un 73% de silicato tricálcico y silicato bicálcico, y entre un 7% y 15% de aluminato tricálcico teniendo Ferro Aluminato tetracálcico en el resto de la composición.

Tabla N° 01 Límites de composición aproximada para cementos portland Tipo 1

Nombre del Compuesto	Fórmula	Abreviatura
Silicato dicálcico	$2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$	C_2S
Silicato tricálcico	$3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$	C_3S
Aluminato tricálcico	$3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$	C_3A
Aluminoferrito tetracálcico	$4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$	C_4AF

c. Propiedades físicas del cemento

c.1 Finura

Es la propiedad principal que influye directamente en la velocidad en cuanto a las reacciones químicas que se generan y que se manifiestan durante el fraguado, una finura alta favorece la rápida hidratación ocasionando que, durante la mezcla del cemento con agua, exista una rápida generación de calor.

c.2 Resistencia Mecánica

Propiedad del cemento que influye en el endurecimiento y que depende de las condiciones de curado, así como las condiciones humedad y temperatura.

c.3 Fluidez

Es la medición que se le da a la consistencia de la pasta, luego de haber aplicado la prueba del cono de Abrahams, expresada en su incremento de diámetro.

c.4 Densidad

El cemento portland tiene una densidad comprendida entre los rangos de 2.90gr/cm³ y 3.20gr/cm³, sirve principalmente para la dosificación y control de mezclas; determina el volumen de una cierta masa de cemento.

c.5 Consistencia normal

La consistencia se determina al realizar la pasta de cemento, es decir, al mezclar cemento y agua, esa propiedad se va a ver afectada por las cantidades que se utilicen de materiales y cada uno de sus componentes, se debe conocer el porcentaje de agua

que ingresa a la mezcla, propiedad fundamental que influirá en su resistencia alcanzada.

c.6 Fraguado

Propiedad que indica el paso de la mezcla de concreto, de un estado fluido o plástico a su estado final, endurecido. Es causado por la hidratación que se realiza selectivamente en los componentes principales de la mezcla.

c.7 Estabilidad Volumétrica

El cemento cuando muestra gran diferencia en su volumen luego de haberse fraguado, se le determina como cemento expansivo; es un efecto que se debe tratar en lo posible de evitar, ya que amenaza los elementos que presenten esta falla, aumentando sus medidas y comprometiendo la resistencia.

c.8 Calor de hidratación

El cemento al entrar en reacción con el agua, generan este llamado calor de hidratación, y la dicha cantidad de calor desprendida de la mezcla, depende exclusivamente de la composición química del cemento, directamente de la temperatura y la finura del cemento, y en la etapa de curado.

d. Almacenamiento del Cemento Portland

(PACASMAYO, 2020) En Perú, los sacos que se comercializan son de 42.50kg de masa, en el cual están estipulados los detalles como el nombre del fabricante, el tipo de cemento, la masa del saco y la licencia de fabricación.

El cemento portland que se mantiene en estado seco, llega a conservar propiedades de manera indefinida. Cuando se encuentra en contacto con humedad, puede fraguar más despacio y esto influye en la resistencia que puede alcanzar, difiriendo a un cemento guardado en condiciones secas.

Así como evitar el guardado en ambientes y suelos húmedos. (Tecnología del Concreto, 2010)

2.2.1.2 Agregados

(Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2014) En la Norma Técnica Peruana 400.037, define como aquellos materiales de origen mineral, obtenidos de manera natural o artificialmente, en el concreto llegan a representar hasta el 75%. Al ser unidos con el cemento, que es un material aglomerante, se puede trabajar elementos de formas específicas y requeridas según las necesidades

Agregados Finos: como arenas gruesas y finas; y Agregados Gruesos: gravas y piedras

Tabla N°02. "Tamices a utilizar para realizar el Análisis Granulométrico"

Agregado	Tamices Normalizados
FINO	150 μm (N° 100)
	300 μm (N° 50)
	600 μm (N° 30)
	1,18 mm (N° 16)
	2,36 mm (N° 8)
	4,75 mm (N° 4)
GRUESO	9,50 mm (3/8)
	12,5 mm (1/2)
	19,0 mm (3/4)
	25,0 mm (1)
	37,5 mm (1 1/2)
	50,0 mm (2)
	63,0 mm (2 1/2)
	75,0 mm (3)
	90,0 mm (3 1/2)
	100,0 mm (4)

Fuente:

Reglamento Nacional de Edificaciones

a. Clasificación de los agregados

(Tecnología del Concreto, 2010) Principalmente se han definido por su procedencia, su tamaño, la densidad y su forma

a.1 Agregados Naturales. Son aquellos provenientes de canteras naturales, como el caso de depósitos de arrastres pluviales, e

incluso glaciares. Mayormente de canteras que contienen diversos tipos de rocas y piedras naturales

a.2 Agregados Artificiales. Obtenidos generalmente de procesos y productos industrializados, como el caso de arcillas expandidas, Clinker, limaduras de hierro, escoria del alto horno, etc., generalmente son de densidades diferentes a los agregados comunes.

b. Reacción Álcali-Agregado

(Neville, y otros, 1998) Es una reacción que llega a ser desfavorable, ya que origina principalmente esfuerzos de tensión dentro de una masa de concreto que ya se encuentra endurecida; estos esfuerzos llegan a causar fallas en el elemento estructural debido a que presentan una resistencia baja.

La reacción que más se produce es entre el Óxido de Sílice (SiO_2) y los óxidos alcalinos de la pasta del cemento (Na_2O y K_2O). Una reacción sólida y líquida, desencadenando un gel que se hincha y aumenta el volumen en la medida que va absorbiendo agua, lo cual aumenta el volumen ocasionando presiones internas, produciéndose expansiones, agrietamientos, y rupturas en la mezcla del concreto.

c. Propiedades de los agregados según (Rivera L., 2013)

c.1 Granulometría, es la distribución que tienen las partículas de acuerdo a los diferentes tamaños que conforma la masa de los agregados, mediante los ensayos de granulometría, es posible conocer en detalle esta propiedad

c.2 Módulo de Finura, es un factor empírico que nos ayuda a permitir identificar cuan fino o grueso puede ser el agregado que se está empleando. Definido como la centésima parte, del número, que obtenemos luego de sumar porcentajes que previamente se han retenido y acumulado en tamices; $149\mu\text{m}$ ($\text{N}^\circ 100$), $297\mu\text{m}$ ($\text{N}^\circ 50$),

595 μm (N°30), 1.19mm (N°16), 2.38mm (N°8), 4.76mm (N°4), 9.51mm (3/8"), 19mm (3/4"), 38.1 mm (1/2").

c.3 Tamaño máximo nominal, esta propiedad indica el promedio de la parte más gruesa, esto puede afectar las proporciones relativas que se utilizan, y la cantidad y la relación de agua/cemento que se requiere. Influyendo en la Trabajabilidad, porosidad y contracción del concreto.

c.4 Densidad, es la masa promedio de volumen del agregado

c.5 Absorción y Humedad, es la cantidad de agua expresada en porcentaje que se necesita para poder saturar en su totalidad los agregados, de tal manera que la cantidad de los materiales que conforman la mezcla, puedan ser controlados y establecidos con sus respectivas masas correctas.

c.6 Masa Unitaria, se puede determinar cómo compactada o suelta, se utiliza para métodos de dosificación y para determinar la cantidad de agregados que se requiere.

2.2.1.3 Agua

(Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2014) En la norma técnica peruana 339.088 se tiene: "Requisitos en la calidad del agua para el concreto". Se pueden utilizar y adoptar todas las aguas potables disponibles, aquellas que por sus características químicas y físicas es apta para consumo humano y cumplir. Para el mesclado y para curar el concreto, el agua el agua será de propiedades que se encuentren libres de todo tipo de azúcares, ácidos, aceites, colorantes, álcalis y de materiales generalmente orgánicos.

a. Impurezas Orgánicas

Ciertos casos pueden presentar estas impurezas contenidas en aguas naturales, y llegan a afectar de manera considerable el tiempo que demora el fraguado inicial, y al final su resistencia.

b. Impurezas Inorgánicas

Existen límites permisibles para los contenidos inorgánicos para evitar el deterioro gradual del concreto. Estas impurezas dañan y afectan

ocasionando deterioro gradual en el concreto. Mayormente se presenta en el agua como el nitrato, cloruro, calcio, sodio, magnesio, bicarbonato, sulfato, potasio y con menos frecuencia el carbonato.

2.2.2 Controles de Calidad

2.2.1 Controles de calidad para el concreto ya endurecido, teniendo los ensayos que son de especial interés para esta investigación:

- Ensayo para hallar la resistencia a la compresión del concreto (Ensayo Destructivo - ED)

Está dado por la norma técnica peruana 339.034 **“Método de ensayos estandarizados para determinar la resistencia a la compresión del concreto, obtenidos de muestras cilíndricas”** dichos resultados de este ensayo se emplean en la verificación del concreto para descartar si cumple o no los requerimientos mínimos de resistencia a la compresión que se ha especificado en los proyectos. Utilizado con fines de control de calidad, así como para aceptar el concreto y estimar su resistencia que alcanza.

2.2.3 Resistencia del concreto

(Rivera L., 2013) El concreto es un material principalmente heterogéneo, porque cada uno de sus componentes tiene características que no son constantes. Las variaciones en la calidad del concreto, no solo es por los materiales, también influye la manera en que se mezcla y prepara el concreto, su transporte para su posterior colocación, la compactación a la que se someta y el curado que se le dedique.

Se tiene que tomar precauciones adecuadas para que la calidad del material final, sea aceptable. Las indicaciones para su aceptación están dadas por los reglamentos y normados por cada país.

La resistencia del concreto normalmente aumenta con la edad. Este aumento se produce de manera acelerada durante los primeros días posteriores a su colocación, resultando de manera gradual al continuar en el tiempo. La resistencia a la compresión del concreto a los 28 días, analizada de acuerdo con

los ensayos normalizados y suponiendo que haya sido curado de manera eficiente, se emplea generalmente como indicador de la calidad del mismo.

2.3.4 Diseño y cálculo de la resistencia a la compresión

(Rivera L., 2013) Generalmente un diseñador especialista en estructuración, especifica en la memoria de cálculos y en los mismos planos la resistencia a la compresión del concreto (F_c), la cual ha sido utilizada como una base para poder dimensionar y calcular esfuerzos de los diferentes elementos que compondrán estructuralmente una edificación o cualquier tipo de obra.

Cuando en Obra se obtiene una resistencia que está por debajo de la especificada, disminuirá los factores de calidad y seguridad en la estructura. Para evitar una posible disminución de estos factores, la mezcla debe dosificarse estimando obtener una resistencia a la compresión promedio (F'_{cr}) mayor que (F'_c).

Se define:

F_c = Resistencia a la compresión de diseño, determinada por el calculista, estimada por probetas de tamaño normalizado, a los 28 días.

F'_{cr} = Resistencia promedio a la compresión del concreto, que se requiere para dosificar las mezclas en obra

S_{RC} = Desviación estándar promedio de valores de resistencia a la compresión

De acuerdo a criterios estadísticos, se tiene:

A-) Probabilidad de que los resultados estén por debajo de ($F'_{cr}-3.5$) Mpa, debe ser menor al 1%

$$F'_{cr} = F_c - 3,5 + 2,33 * S_{RC} * \text{Coeficiente} \quad \text{o} \quad F'_{cr} = \frac{F_c - 3,5}{1 - \frac{2,33 * V * \text{coef.}}{100}}$$

B-) Probabilidad de 3 ensayos consecutivos, su promedio sea menor al ($F'c$) Mpa, debe estar por debajo del 1%.

$$F'_{cr} = F'c + 1,34 * S_{RC} * \text{Coeficiente}$$

$$F'_{cr} = \frac{F'c}{1 - \frac{1,34 * V * \text{coef.}}{100}}$$

El ensayo de resistencia debe ser el promedio de dos probetas cilíndricas elaboradas y tomadas de la misma mezcla de concreto, para ser ensayadas a los 28 días para determinar su $f'c$. (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2018).

Tabla N°03 Resistencia alcanzada por el concreto a los días de vaciado

Temperatura	Tiempo (días)				
°c	3	7	14	21	28
10	25	40	63	76	82
23	34	52	76	91	100%
35	40	60	87	102	110

Fuente: (Rivera L., 2013)

2.2.5 Definiciones conceptuales

Se definirán términos que son necesarios de utilizar en el desarrollo de esta investigación

Construcción Informal: conocida así a aquellas construcciones, donde no existe presencia de un profesional de la ingeniería civil para el diseño y ejecución del proyecto. Mayormente estas obras son ejecutadas por los mismos propietarios o contratan un maestro albañil circundante a la zona donde se ubican.

Control de Calidad: definida como el conjunto de pasos, operación y tomas de decisiones que se realizan para cumplir el objetivo de ciertas propiedades y corroborar los cumplimientos de lo exigido.

Curado del Concreto: Está definido como el proceso en el cual se prevé que el concreto pierda humedad, conservando una temperatura adecuada según el régimen que se requiere. En cuanto a la humedad, el tiempo y el calor que se genera, fundamentan los cuidados que se deben en cuenta.

Análisis Granulométrico: la distribución que tienen los tamaños de los agregados y sus partículas, determinable por el análisis y utilización de tamices, según la norma ASTM c136.

III. METODOLOGIA

3.1. Enfoque, Tipo y Diseño de investigación

3.1.1 Enfoque

Se basa en una investigación **cuantitativa**, ya que deductivamente analizaremos la resistencia a la compresión en muestras de especímenes de concreto obtenidas en obra y se procederá a realizar un análisis particular y específico acerca de sus características.

3.1.2. Tipo de Investigación

3.1.1.1 Por el propósito

La investigación es práctica, porque se busca aplicar conocimientos para poder analizar una problemática como el concreto utilizado en obras informales, partiendo de teoría e información básica. Al conocer conceptos sobre la resistencia del concreto, se puede estudiar y se busca conocer si cumple las exigencias de la norma.

3.1.1.2 Por el diseño

Se trata de una investigación no experimental - descriptiva, ya que se pretende observar, analizar y evaluar la resistencia a la compresión que alcanzan elementos estructurales de concreto, en una realidad donde no se cuenta con asesoramiento técnico o de un especialista y así proceder a realizar una descripción del estado actual.

3.1.1.3 Por el nivel

Es una investigación descriptiva, ya que se estudia y describe la resistencia a la compresión que alcanzan los elementos estructurales en obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo en el año 2020, pretendiendo estimar parámetros que se pueden relacionar a una baja resistencia a la compresión.

3.1.3. Diseño de investigación

Se utiliza un diseño no experimental-transversal por que se realiza un análisis del comportamiento del concreto utilizado bajo condiciones

informales sin presencia de un ingeniero civil en el diseño y la ejecución en un solo periodo de tiempo y a la vez descriptivo porque se evalúa una sola variable “resistencia a la compresión” para conocer si dichas mezclas son adecuadas tomando en cuenta la Normativa E060, y así proceder a describir su estado actual.

Tabla N°04 Diseño de Investigación

Grupo	Tratamiento
Elementos Estructurales	NTP 339.034 “Elaboración y Curado de muestras de concreto”
Resistencia a la compresión	Norma E. 060

Nota: Elaboración propia

Figura N°01 Esquema Diseño de Investigación



Donde:

G: Grupo o muestra

O: Medición de la Variable

3.2. Operacionalización de Variables

3.2.1. Variables

Se emplea la siguiente Variable Independiente:

Resistencia a la compresión.

3.2.2. Matriz de Identificación y Clasificación

Tabla N°05 Tabla de Clasificación de Variable

CLASIFICACIÓN					
VARIABLES	Relación	Naturaleza	Escala de medición	Dimensión	Forma de medición
Resistencia a la compresión	Independiente	Cuantitativa	Razón	Multidimensional	Indirecta

3.2.3. Matriz Operacional

Ver Anexo N°03: Operacionalización de variables

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población:

Se tomará como población a todos los **elementos estructurales** de las obras que no cuentan con presencia de ingeniero civil en el diseño y ejecución del proyecto, en la ciudad de Trujillo en el presente año 2020.

3.3.2 Muestra:

3.3.2.1 Técnica de muestreo

En la presente investigación se utilizará la técnica de muestreo probabilístico, ya que la toma de muestra de los elementos estructurales será aleatoria y cualquier obra sin presencia de un ingeniero civil puede ser estudiada.

Por juicio de expertos la NTP E.060 en el Artículo 5 “Calidad del concreto, mezclado y colocación” indica lo siguiente:

- La muestra para los ensayos de resistencia deben ser el promedio de las resistencias de **02 probetas** cilíndricas confeccionadas de la misma muestra de concreto y ensayadas a los 28 días o a la edad de ensayo establecida para la determinación del $f'c$.

Es por eso que se extraerán dos probetas cilíndricas por elemento estructural estudiado por cada obra sin presencia o asesoramiento técnico de un Ingeniero Civil.

Por juicio del investigador, habiendo analizado los antecedentes estudiados en la presente investigación, donde los autores realizaron muestreo de 5, 10, 20 y 30 obras respectivamente; se ha creído conveniente el análisis de elementos estructurales provenientes de 10 obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo en el presente año 2020 para su objeto de estudio.

3.3.2.2 Tamaño de muestra (muestreo)

La cantidad de elementos estructurales serán los provenientes de 10 obras. Los criterios de inclusión considerados para nuestra muestra y objeto de estudio, están definidos como siguientes elementos estructurales: Columnas, Vigas, Losas, Escaleras, Zapatas, Vigas de Cimentación.

Estas muestras se obtendrán al azar, con el método que indica la normativa peruana, también no se debe tener en cuenta la aparente calidad del elemento estructural o del concreto utilizado. Así, por cada 120 m³ de concreto que se ha producido o ya sean 500 m² de superficie llenada, se extraerá no menos de una muestra diaria.

3.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

3.4.1 Técnica:

Las técnicas empleadas serán la observación experimental de tipo participante, ya que, se procederá a analizar la variación y el comportamiento de la resistencia del concreto de dichos especímenes en laboratorio.

Así como la aplicación de la encuesta que se ha formulado coherentemente, de manera organizada y secuenciada ya que es necesario conocer y recolectar la información en obra.

3.4.2 Instrumento de recolección de datos:

Los instrumentos que se utilizarán son:

El cuestionario que conforma la parte inicial en donde podremos registrar datos puntuales acerca de la obra y también sobre la procedencia de los materiales, las características del concreto mezclado y puesto en obra, así como las guías de observación que servirán para tener los datos y facilitar el análisis respectivo en el laboratorio.

Cuestionario N° 01: se empleará para conocer datos sobre la información general de la construcción que se pretende estudiar. ANEXO 4. Instrumentos de recolección de datos Anexo 4.1: Cuestionario

Guía de Observación N° 01: se utilizará para recolectar datos in situ del concreto que se utilizará para el elemento estructural en estudio, permitirá saber algunas observaciones sobre los materiales, las dosificaciones, el uso de aditivos y el tipo de mezclado; datos que servirán para conocer la calidad del concreto. ANEXO 4. Instrumentos de recolección de datos Anexo 4.2: Guía de observación n°01

Guía de Observación N° 02: se utilizará para la recolección de datos como resultado luego del análisis de la rotura de probetas de concreto, dados por el laboratorio. ANEXO 4. Instrumentos de recolección de datos Anexo 4.3: Guía de observación n°02

Tabla N°06 Instrumentos y Validaciones

ETAPAS DE LA INVESTIGACION	INSTRUMENTO	VALIDACION
Recolección de la información general de Obra	Cuestionario 01	Juicio de Experto

Características del concreto utilizado en obra y Extracción de especímenes de concreto	Guía de observación N° 01 y Guía de Observación N° 02	Juicio de Experto NTP 339.033
Análisis de la resistencia a la compresión	Equipo de Laboratorio para ensayo de Dureza	Equipos Calibrados del Laboratorio Geotécnico Geconsac
Propuesta del Diseño óptimo de mezcla	Guía con Formatos ACI	NORMA ACI

Fuente: Elaboración propia

3.4.3 Validación del instrumento de recolección datos.

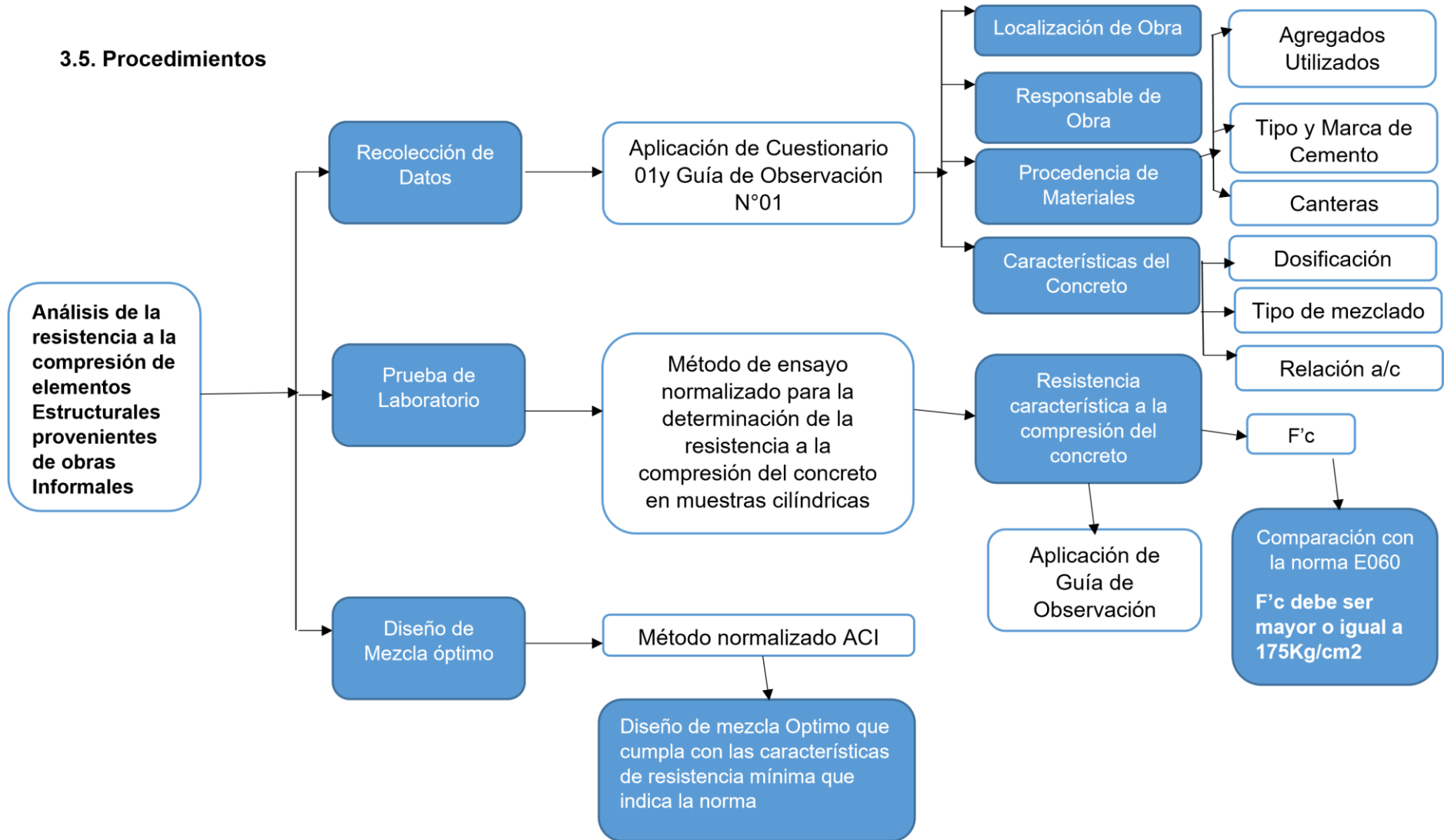
La validez de los instrumentos para la recolección de datos que se utilizará, será considerada y definida por criterios normativos. Supervisada por el Asesor especialista, el ingeniero CERNA RONDON LUIS ANIBAL con CIP 123512.

3.4.4 Confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos.

La toma de datos in situ de obra se trabajará de acuerdo a la Guía de observación N° 01 basada en la Norma Técnica Peruana **339.033 “Práctica normalizada para la elaboración y curado de especímenes de concreto de campo”** y validada por juicio de experto.

El análisis de la resistencia a la compresión está especificado en la Guía de observación N° 02 y está basado en la Norma Técnica Peruana 339.034 “Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas” y dicho ensayo se realizará en el Laboratorio Geotécnico Geconsac, resultados que serán firmados y realizados bajo la supervisión del Ingeniero Jorge Quipuzcoa con CIP 91018.

3.5. Procedimientos



3.5.1 Recolección de Datos

Es la **primera etapa** de la investigación, se pretende localizar dichas obras sin presencia de un ingeniero civil, según cronograma, para coordinar los días en que el vaciado del concreto se realice. Luego, se realizará la visita en la fecha pactada para obtener datos de útil uso y estudios previos de los conceptos básicos para poder definir y estudiar la variable, usando así el **Cuestionario** y la guía de **Observación N°01** que servirá para la recolección de datos específicos de la obra, ya que es necesario conocer la condición actual en que se encuentra y el responsable de la misma, así como también en esta etapa se realizarán observación e indagaciones acerca de las características de los materiales, como la procedencia, el tiempo en obra, el tamaño máximo nominal, y las características bajo las cuales el concreto ha sido diseñado y mezclado, mediante la aplicación de un cuestionario.

- **Localización:** el propósito definir tanto el lugar, así como la ubicación de la obra en estudio, y debe estar comprendida dentro de la ciudad de Trujillo.
- **Responsable de Obra y su instrucción:** Se trata de indagar para saber el grado de conocimiento técnico que tiene el responsable de la ejecución de la obra en estudio.
- **Modalidad de la obra:** busca conocer si los elementos estructurales provienen de obras nuevas o de ampliaciones
- **Elemento Evaluado:** Identifica el elemento estructural que será objeto de estudio en esa edificación.
- **Procedencia del agua:** Si es de uso eficiente para la mezcla, según su procedencia
- **Procedencia de los Materiales:** Se necesita la información material empleados, para saber sus características mecánicas principales, como el Tipo de Cemento empleado, las canteras de donde se han adquiridos los

agregados, y la información de algún aditivo que haya incluido en la mezcla de concreto.

- **Características del Concreto:** Se registrará la dosificación utilizada en el concreto al pie de obra para conocer su relación a/c, registrando las partes proporcionales en las que se ha mezclado el concreto, el tiempo de curado servirá para comprar con los datos del laboratorio y será proporcionado por el responsable de la Obra.

3.5.2 Extracción de Probetas y Prueba de Dureza en Laboratorio

Es la **segunda etapa** de la investigación, llevándose a cabo la extracción de los especímenes de concreto basándose en la NTP 339.033 **“Práctica normalizada para la elaboración y curado de especímenes de concreto de campo”**.

Prosiguiendo luego de la extracción de datos en obra, se llegará a un acuerdo con los propietarios y responsables en ese momento de la obra, para poder extraer las muestras cilíndricas que serán estudiadas. Se puede ofrecer material en devolución, si se requiere hacer algún intercambio.

Los materiales necesarios son los siguientes:

Ver Anexo 11 Evidencia Fotográfica. Fotografía N°15 Herramientas para la extracción de muestras

- Moldes Cilíndricos de plástico de material no absorbente o reactivo con el concreto, cuyas dimensiones son de 200mm de altura y 100mm de diámetro.
- Varilla compactadora lisa, de acero y cilíndrica de diámetro de 10mm y longitud de 300mm para cilíndricos menores a diámetro menor de 150mm
- Martillo con cabeza de caucho, con peso aproximada de 0.6kg
- Herramientas menores: Cuchara o pala de metal y acero inoxidable
- Son los requisitos indicados en la norma que detallan la elaboración, protección, curado y el posterior transporte de los especímenes de concreto que se utilizarán en el para el análisis de la resistencia. Es de suma

importancia movilizar los especímenes de concreto sin que exista algún riesgo de golpe o volteo de los cilindros que contienen las muestras, dejar fraguar en su totalidad para la extracción y posteriormente su curado en laboratorio.

- Los moldes que servirán para obtener los especímenes de concreto, son permeables al material de la mezcla, se utilizará el acero o fierro fundido ya que se necesita que el material no reaccione al contacto con el concreto hecho de Cemento Portland u otros cementos generalmente hidráulicos. Dichos moldes tienen la capacidad de mantener sus dimensiones y formas en todo momento durante su uso en la investigación.

La extracción de los especímenes de concreto se realizará con un numero de **02 probetas por cada obra estudiada de las 10** que se han estimado para la investigación, se procederá a hallar la resistencia característica a la compresión de los especímenes de concreto extraídos de obra, como indica la NTP 339.034, en muestras cilíndricas con el uso del equipo calibrado para la ruptura de las probetas y así hallar la resistencia característica del concreto.

Generalmente la resistencia característica del concreto se expresa en kg/cm². Se tiene que tener en consideración que el diámetro del cilindro empleado, como mínimo debe medir tres veces el tamaño máximo nominal del agregado grueso que se está utilizando en la mezcla.

- El diámetro del espécimen cilíndrico del concreto, se debe medir con un micrómetro con un mínimo de tres veces para poder obtener y obtener su promedio.
- De igual forma se procede a medir la altura del cilindro como un mínimo de tres veces para hallar su promedio y trabajar en base a este.
- El espécimen de concreto cilíndrico se debe centrar en la máquina de ensayo.
- Cuando llegue a su ruptura, se debe tener sumo cuidado para detener y registrar el máximo aumento de carga aplicado.

Se aplicará la **Guía de observación N°02** para definir datos de la resistencia característica del concreto que ha alcanzado en la prueba, para poder realizar análisis estadísticos y compararlos con los requisitos mínimos que indica la Norma en el Reglamento Nacional de Edificaciones

3.5.3 Análisis de Resultados y Diseño de Mezcla óptimo

En la **tercera etapa**, se pretende analizar los resultados de la prueba de dureza y conocer cuáles son sus deficiencias con los datos extraídos anteriormente, y así conocer los principales problemas que se dan al ejecutar obras sin presencia de un ingeniero civil. También se pretende realizar una dosificación óptima que cumpla con las condiciones mínimas de seguridad especificadas para elementos estructurales en la norma E060 que debe cumplir como mínimo el requisito de mantener una resistencia a la compresión igual o mayor a 175 Kg/cm², aportando así cual hubiera sido un diseño de mezcla óptimo para dichas construcciones, basándose en el método estandarizado para el diseño de mezcla normado por el (ACI Concrete International, 2003)

3.6. Método de análisis de datos

3.6.1. Técnicas de análisis de datos:

Ya que es un proyecto de investigación de diseño no experimental y transversal, porque el estudio se centra en un solo periodo de tiempo, se utilizarán las siguientes técnicas de análisis de datos:

6.1.1 Estadística descriptiva

Es una investigación donde su variable única y principal es cuantitativa, se cree conveniente utilizar los gráficos para la evaluación de los datos que se obtendrán del concreto en base a las **guías de observación N° 01 y N°02**, y así realizar comparaciones con lo que la norma indica y poder analizar el déficit en su resistencia a los 28 días.

Se resumirá el conjunto de datos obtenidos en las **encuestas** en gráficos y también tablas, para poder determinar y clasificar información de los agregados utilizados, su procedencia, y la dosificación más empleada en obra, y así comparar con la dosificación ideal y que cumpla con los requisitos mínimos de seguridad en elementos estructurales.

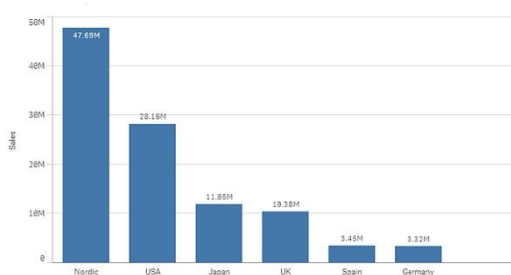


Figura N°03: Gráfico de Barras Fuente: Excel



Figura N°04: Gráfico circular

Fuente: Excel

3.7. Aspectos éticos

Durante toda nuestra vida universitaria se nos ha preparado para desarrollarnos profesionalmente con ética frente a nuestros actos ya que es la base fundamental para todo profesional que se ha comprometido con difundir y demostrar la veracidad de sus resultados obtenidos y la confiabilidad que éstos proporcionan, por lo cual el presente trabajo de investigación desarrollado mediante líneas de investigación proporcionadas por nuestro centro de estudios, se encuentra referenciado en tesis, artículos de investigación y en normas vigentes que respetan el Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú, por lo tanto se consideran como fuentes confiables.

Los diversos autores que se han mencionado en la presente investigación, son respetados y se han citado adecuadamente por sus investigaciones realizadas y publicadas anteriormente.

De acuerdo al Manual ISO 690 y 690-2, este proyecto está redactado y está sujeto a filtros del programa Turnitin. (*Ver Anexo N°07 Análisis de similitud con el programa Turnitin*).

3.8. Desarrollo del Proyecto de Investigación

3.8.1 Características de las Obras Informales

Es necesario conocer el estado actual de la obra, la ubicación, la modalidad de construcción y qué persona se encuentra a cargo de realizar las tareas de mezclado y colocación de concreto que será destinado para los elementos estructurales que son la base de esta investigación. Para conocer estos datos, se hizo el uso del **Cuestionario**.

Ver Anexo 5.1: Cuestionarios llenos con datos de las 10 obras informales

Lo cual nos ha permitido conocer la siguiente información:

VER ANEXO 9. Resultados de los Instrumentos de recolección de datos

Tabla N°08 Características de las obras informales

a) Ubicación de la Obra

Se puede conocer la dispersión de las ubicaciones con que las muestras fueron tomadas

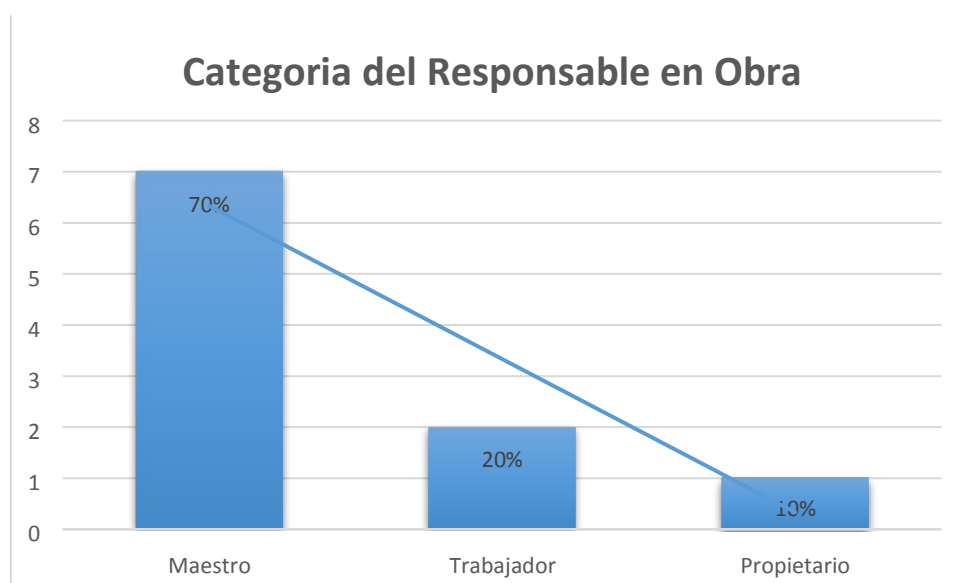
VER ANEXO 10. Mapa de Ubicación de las construcciones estudiadas

Figura N° 04 Mapa de ubicación de viviendas en la Ciudad de Trujillo

b) Categoría y/o grado de instrucción del responsable de obra

Mediante la **Encuesta** se ha podido conocer los responsables presentes de las obras al momento del vaciado de la mezcla de concreto, así como su grado de instrucción

Figura N° 04: Grafico Categoría del responsable

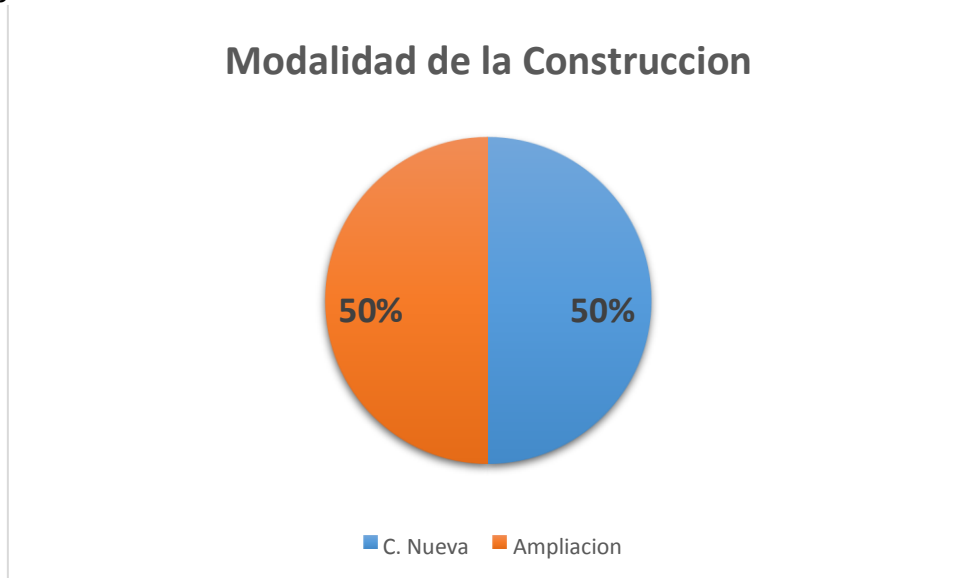


Fuente: elaboración propia

c) Modalidad de las Obras estudiadas

Se ha podido definir las características de las obras en las cuales se encuentran los elementos estructurales por analizar

Figura N° 05: Grafico Modalidad de la construcción

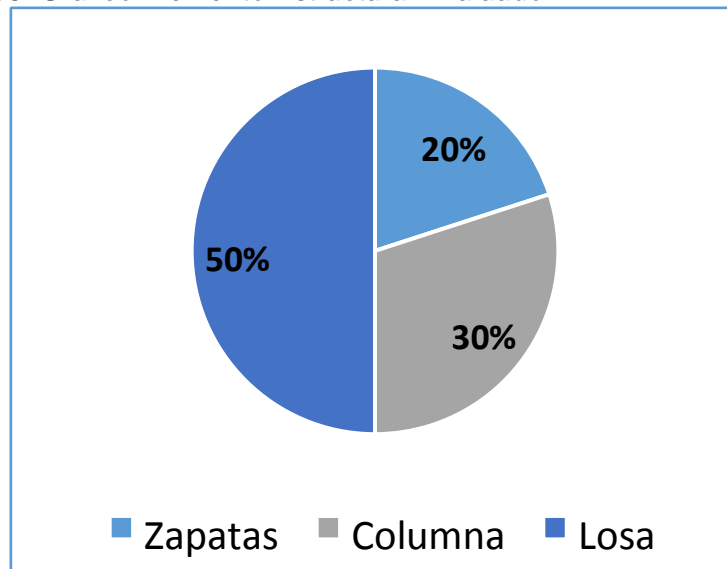


El 50% de los elementos estructurales provenientes de obras sin presencia de un ingeniero civil, son obras en proceso de ampliación y el otro 50% son obras edificándose totalmente nuevas.

d) Elemento estructural evaluado

Mediante el cuestionario se ha podido definir los elementos estructurales que son parte de la muestra. Teniendo los siguientes:

Figura N° 06: Grafico Elemento Estructural Evaluado



El **50%** de los elementos estructurales estudiados son muestras provenientes de **Losas**, el **30% de Columnas**, y el **20% de Zapatas**.

3.8.1 Características del concreto en Obra

Mediante la **Guía de Observación N°01** se ha podido conocer las características del concreto que se estaba utilizando para los elementos estructurales provenientes de las obras sin presencia de un ingeniero civil

Ver Anexo 5.2: Guía de Observación N°01 llena con datos de las 10 obras informales.

Dicho instrumento ha facilitado el análisis de datos para lo siguiente:

VER ANEXO 9. Tabla 09 Observaciones sobre lo materiales utilizados para la mezcla de concreto

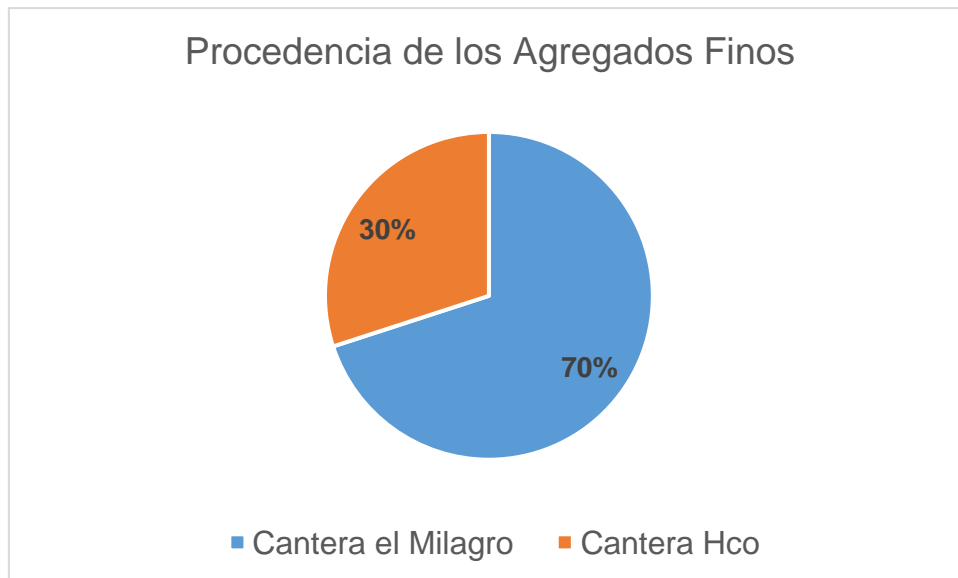
VER ANEXO 9. Tabla 10 Características del Concreto en obra

a) Procedencia de los agregados

Procedencia de los agregados Finos y Gruesos en Obras sin presencia de ingeniero civil en la ciudad de Trujillo

La frecuencia de la procedencia de los agregados finos y gruesos que se han utilizado en el concreto destinado para obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo, son las siguientes

Figura N°07 Procedencia de los agregados



El **70%** de las obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo, han utilizado agregados de la **cantera el Milagro**, mientras que el **30%** restante de las obras ha utilizado material extraído de la **cantera Huanchaco**, los cuales son vendidos por proveedores que abastecen a la ciudad de Trujillo y sus ciudades colindantes. No se logró encontrar agregados provenientes de otras canteras.

El almacenaje de los agregados debe garantizar una continuidad para la fabricación del concreto

b) Procedencia del Agua

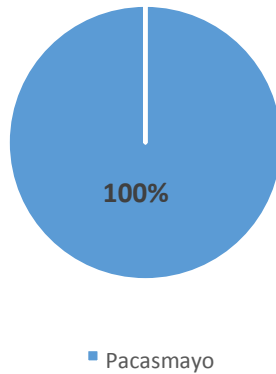
El agua que se utilizó para el mezclado del concreto, en el **100%** de los casos es de origen potable del mismo predio. Y como indica la norma *NTP 339.088 “Agua Para El Concreto”*, el agua potable de consumo humano puede usarse para la mezcla de concreto ya que se estima que este sin contaminantes químicos.

c) Procedencia del Cemento, marca y tipo.

La frecuencia de la marca de cemento que se utiliza en le concreto empleado en las construcciones sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo

Figura N°08 Grafico Marca de Cemento Utilizado

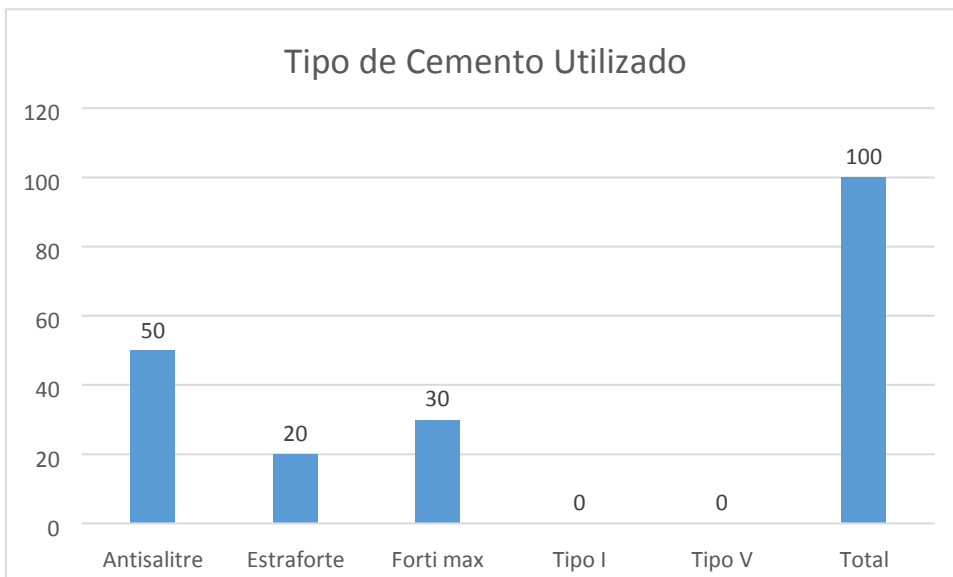
Marca de Cemento utilizado Construcción sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo, 2020



En los elementos estructurales evaluados, el **100%** de las obras utiliza el cemento Pacasmayo, no se logró identificar otra marca de cemento. Esto puede deberse a que es la Cementera propia de la zona norte del Perú.

También se identificó el tipo de cemento utilizado:

Figura N°09 Grafico Tipo de Cemento utilizado



En los elementos estructurales estudiados, se ha identificado que el **50%** de las obras prepara el concreto utilizando el cemento **Pacasmayo Antisalitre MS**, mientras que un **30%** usa cemento **Fortimax**, y un **20%** ha utilizado cemento **Pacasmayo Extraforte**.

d) Utilización de aditivo

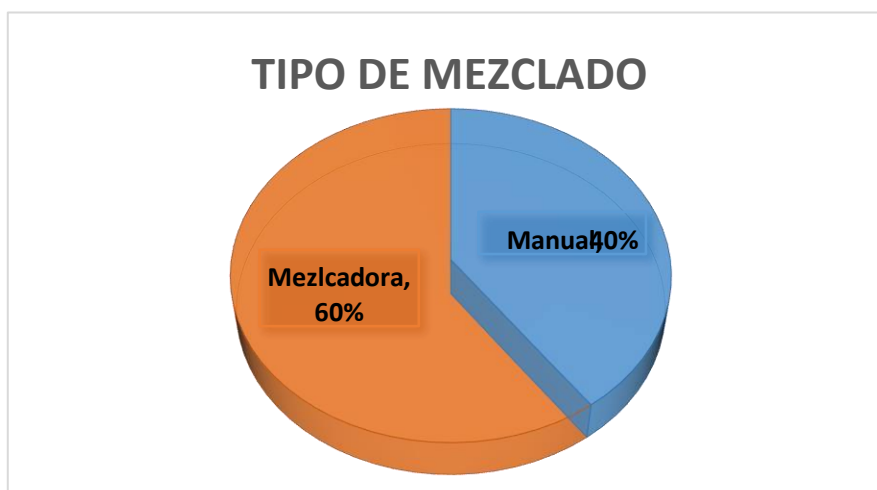
Ninguno de los elementos estructurales estudiados comprende el uso de aditivos en su mezcla que fue realizada al pie de obra; dicha información pudo verificarse en las visitas hechas a las obras sin asesoramiento técnico de un Ingeniero civil y quedaron registradas en la **Guía de Observación N°01**

e) Tipo de Mezclado

El tipo de mezclado, tales como manual o con maquina mezcladora empleado en la preparación de la mezcla del concreto para los diferentes elementos estructurales estudiado de obras sin presencia de un ingeniero civil, ha influido severamente en la resistencia final que ha alcanzado el concreto, ya que puede constatarse que existen dosificaciones iguales entre las obras y difieren en el mezclado, originando una gran diferencia en su resistencia alcanzada a los 28 días.

Se tienen las siguientes relaciones entre el mezclado manual y a máquina mezcladora:

Figura N°10 Grafico Tipo de mezclado



f) Dosificaciones del concreto

Como se pudo ver en los resultados de las obras estudiadas, había 3 dosificaciones que empleaban los maestros para la elaboración del concreto:

- Dosificación 1:5:5:2 (Cemento: Arena: piedra chancada): Generalmente usado cuando había supervisión de un maestro.

Dosificación 1:4:5:2 (Cemento: Arena: piedra chancada): Usada en menor cantidad por algunos maestros de obra.

- Dosificación 1:5:5:2.5 (Cemento: Arena: piedra chancada): Usada en la proporción con más alto contenido e agua

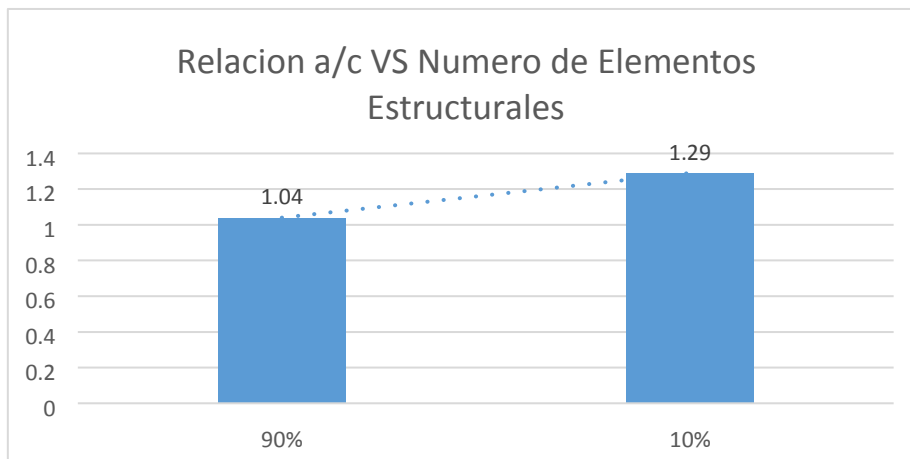
Podemos observar rápidamente que las proporciones utilizadas en obra para la mezcla de concreto destinada a elementos estructurales, contiene proporciones muy altas de agua y que son muy por encima de las recomendadas.

g) Relación Agua/Cemento

Al observar las dosificaciones empleadas, rápidamente se puede notar que las mezclas en todos los casos, están basadas en una relación agua/cemento muy alto, ya que en obra buscan la Trabajabilidad del concreto y no son conscientes de las dosificaciones que utilizan.

Se tiene las siguientes relaciones Agua/Cemento:

Figura N°11 Grafico Relación de agua/cemento utilizado



3.8.2 Características del Ensayo de Dureza

En esta etapa de la investigación, se llevó a cabo la extracción de los especímenes de concreto basándose en la NTP 339.033 "Práctica normalizada para la

elaboración y curado de especímenes de concreto de campo”, de la siguiente manera

Una vez ya en la visita correspondiente para cada obra, se pidió el permiso al responsable en ese momento para la extracción de muestras ya que se estaba realizando el mezclado para el llenado según el elemento que se estaba vaciando.

Como lo indica la norma, se realiza lo siguiente.

- Primero se utiliza un material sellante, como plastilina para sellar las juntas u orificios del molde
- Luego se aceitó el molde y su base con una capa delgada de aceite mineral.
- El llenado se realizó en 2 capas iguales, con una profundidad de 50mm, ya que se utilizaron moldes de 100mm de diámetro por 200mm de alto.
- Tras la primera capa, se empleó un método de compactación a través de apisonamiento, con el extremo redondeado de la varilla utilizando 25 golpes por capa en toda su profundidad y se distribuye uniformemente sobre la sección transversal del molde
- Se golpeó los bordes del molde suavemente con el martillo de goma de 10 a 15 veces, con el fin de tapar cualquier orificio que haya quedado y burbujas de aire que hayan quedado atrapadas
- Se agregó la segunda capa de concreto, nuevamente se apisonó 25 veces para logra una mejor compactación con ayuda de la varilla lisa con borde redondo. Repitiendo también el proceso con el martillo de caucho, golpeándolo alrededor del molde.
- Una vez el molde estuvo lleno, se procedió a consolidar el concreto y se enrazó la superficie utilizando la varilla, quitando el exceso de concreto dando una mejor superficie lisa.
- Con sumo cuidado los moldes fueron codificados y guardados, ya que las muestras se deben proteger del sol, viento o cualquier otra fuente rápida de evaporación y de contaminación, mediante el uso de una cubierta de material no absorbente, como el plástico o fil.
- Alrededor de las 48hrs se procedió a desmoldar para proceder a guardarlos en la poza de curado.

- Los especímenes de concreto obtenidos, se curaron durante 28 días, como indica la norma, en un intervalo de temperatura de 16°C a 27°C.
- Para posteriormente ser llevados a laboratorio Geotécnico Geconsac
- Obteniendo los resultados del ensayo de dureza supervisados y aceptados por el ingeniero a cargo de los estudios, el Ing. Jorge Luis Quipuzcoa

Ver ANEXO 8. Resultados del ensayo de resistencia mediante la prueba de dureza del Laboratorio Geconsac.

Dichos resultados permitieron concluir y llenar la **Guía de observacion n°02**

Donde quedó registro de la resistencia a la compresion que alcanzaron cada muestra por mezcla estudiada, teniendo estos resultados:

Ver ANEXO 5.3: Guía de Observación N°02 Llena con datos de las 10 obras informales

Ver ANEXO 9 Tabla 11 Resistencia a la compresión del concreto utilizado en obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo, 2020

3.8.4 Dosificación mejorada de la resistencia del concreto

Ya que se pudo ver en los resultados de las obras estudiadas, la baja resistencia a la compresión que alcanzó el concreto utilizado en elementos estructurales en obras informales, había 3 dosificaciones que empleaban los maestros para la elaboración del concreto, las cuales se han buscado mejorar para que cumplan con los parámetros mínimos de la Norma E.060.

VER ANEXO 9. Tabla 12 Dosificación del concreto utilizado en obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo, 2020

- Dosificación 1:5:5:2 (Cemento: Arena: piedra chancada): Generalmente usado cuando había supervisión de un maestro.

Dosificación 1:4:5:2 (Cemento: Arena: piedra chancada): Usada en menor cantidad por algunos maestros de obra.

- Dosificación 1:5:5:2.5 (Cemento: Arena: piedra chancada): Usada en la proporción con más alto contenido e agua

La alternativa que proponemos en primera instancia sería el uso de aditivos y para “adaptarnos” a la idiosincrasia que tienen los maestros en cuanto a su dosificación, no variaremos su dosificación de agregados, sino que aumentaremos un aditivo con el propósito de reducir la cantidad de agua. Sabiendo que ese es uno de los problemas principales ya que la relación agua cemento es muy alta.

El aditivo usado fue un superplastificante MasterRheobuild1000, guiándonos de la cantidad que indica en sus especificaciones, tomamos los valores de 1.2% y 1.4% del peso de cemento, nuestro propósito era que el concreto alcanzara la resistencia de 175kg/cm² a los 28 días.

<i>Especificaciones del Aditivo usado</i>	
Master Rheobuild 1000	
Propiedades	
Peso Específico (gr/cm ³)	1.2
Dosificación	0.8% a 2% del peso del cemento

FUENTE: Adaptación de especificaciones Master Rheobuild.

Diseño de mezcla

Selección de la resistencia del concreto:	f'c	210
Selección de la resistencia requerida		
Selección del TMN:	de 3/4	f'c r
Tamaño Máximo Nominal:		295
Selección del Asentamiento:		6" - 7"
Selección del volumen unitario de Agua:		216 lts
Selección del contenido de Aire:		2%
Selección de la relación agua/cemento por resistencia:		
	a/c:	0.557
Determinación del Factor Cemento:	Fact.Cemen:	387.792Kg

Determinación del contenido del Agregado Grueso:	Vol	A.	0,648
	Grueso:		
	A.Grueso:		874.530Kg

Cálculo de los Volúmenes Absolutos:	Cemento:		0.1361
	Agua:		0.216
	Aire		0.02
	A.Grueso:		0.3651
	Σ :		0.7372

Calculo de Agregado Fino:	VolAfino:	0,2628
	A.Fino:	602.86Kg

Calculo de Pesos de los materiales:	Cemento:	387.792Kg
	Agua:	216Lts
	A.Fino:	602.86Kg
	A.Grueso:	874.530Kg

Corrección por humedad del agregado:

Peso Húmedo:	
A.FinoH:	566.126Kg
A.GruesoH:	1053.036K
Humedad Superficial:	
AF:	-
	0.0068
AG:	-4,56%
Aporte de Humedad de los Agregados:	
AFH:	-3.668
AGH:	-47.694
Σ	-51.362

Pesos Corregidos por Humedad:

Cemento	387.792	kg/m3
AguaE	267.362	litros/m3
A.FinoH	566.126	kg/m3 kg/m3
A.GruesoH	1053036	

Cálculo de Proporciones en Volumen:

Sin aditivo

Cálculo de Proporciones en Volumen:

Cemento	A.FinoH:	A.GruesoH:	AguaE (Lts/bls):
1	5	5	1.7

Con 1.2% de aditivo

Calculo de Proporciones en Volumen:

Cemento	A.FinoH:	A.GruesoH:	AguaE (Lts/bls):
1	4	5	1.27

Con 1.4% de aditivo

Calculo de Proporciones en Volumen:

Cemento	A.FinoH:	A.GruesoH:	AguaE (Lts/bls):
1	4	5	1.13

IV. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

4.1. Recursos y presupuestos

CLASIFICADOR DE GASTOS	NOMBRE Y CARACTERISTICA TECNICA	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	COSTO TOTAL(S/.)
2.3	Bienes y servicios				5046
2.3.15.12	Papelería en general y materiales de oficina				95
	Lapiceros	5	und	1.2	6
	Lápiz	5	und	0.8	4
	Borrador - Artesco	3	und	2	6
	Tajador	2	und	1	2
	Resaltador	2	und	2	4
	Corrector	2	und	1.5	3
	USB 8Gb	1	und	20	35
	Papel bond A4 x 500	2	und	17	35
2.3.199.1	Compra de otros vienes				223
	Mascarillas	8	und	6	48
	Botas Seguridad	1	und	100	100

	Casco de Obra	1	und	50	50
	Lentes de seguridad	2	und	8	25
2.3.2 7.11 99	Servicio de diversos				208
	Impresiones	200	und	0.15	30
	fotocopias	100	und	0.1	10
	Internet	10	GB	10	100
	Anillados	2	und	3	6
	Empastados	2	und	30	60
	Quemado de CD	2	und	1	2
2.3.2 1.2 99	Movilidad - otros gastos				200
	Movilidad dentro de la zona de estudio	200	und	1	200
2.3.2 7.1 6	Materiales Técnicos				900
	Cilindros para especímenes de concreto	10	unid	40	400
	Concreto para especímenes	2	m3	250	500
2.6.3 2.1 1	Para Oficinas - Equipos				3350
	Laptop	1	unid	3300	3000

	Impresora	1	unid	400	350
--	-----------	---	------	-----	-----

Resumen de presupuesto

Presupuesto clasificador de Gastos	Nombre y características técnica	Recursos no disponibles
2 . 3 . 1 5 . 1 2	Papelería en general y materiales de oficina	95
2 . 3 . 1 99 . 1	Compra de otros vienes	223
2 . 3 . 2 7 . 11 99	Servicio de diversos	278
2 . 3 . 2 1 . 2 99	Movilidad - otros gastos	200
2 . 3 . 2 7 . 1 6	Materiales Técnicos	900
2 . 6 . 3 . 2 . 11	Para Oficinas - Equipos	3350
Costo Total S/.		5046

4.2. Financiamiento

El propio investigador va a financiar todos los gastos que se generaran en el presente proyecto.

4.3. Cronograma de ejecución

ACTIVIDADES	Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Formulación del Título de Investigación	■																																			
2. Redacción de la Realidad problemática		■	■																																	
3. Elaboración de la Justificación			■	■																																
4. Redacción del marco teórico				■	■																															
5. Planteamiento del diseño y nivel de investigación					■	■																														
6. Planteamiento y operacionalización Variable						■	■																													
7. Revisión de originalidad y Turnitin							■	■																												
8. Jornada de investigación I								■	■																											
9. Definición de población, muestra y muestreo									■	■																										
10. Elaboración de las técnicas e instrumentos										■	■																									
11. Elaboración de los procedimientos y métodos											■	■																								
12. Aspectos Administrativos												■	■																							
13. Presentación del informe INVESTIGACION													■	■																						
14. Jornada de investigación														■	■																					
15. Localización en campo de Obras informales															■	■																				
16. Tomada de datos y muestro de Especímenes de concreto																■	■																			
17. Análisis y procesos de datos																	■	■																		
18. Análisis de resultados																		■	■																	
19. Formulación de discusión, conclusiones y recomendaciones																			■	■																
21. Redacción y presentación del proyecto final																				■	■															
22. Sustentación de Tesis																					■	■														

V. RESULTADOS

5.1 Características de las Obras Informales

Tabla N°09 Características de las obras de donde se extrajo la muestra

CONSTRUCCIÓN INFORMAL	Ubicación	Condición	Elemento Evaluado
1	Matías Maestro # 321	Maestro	Zapata
2	Juan Zapata #815 Trujillo	Maestro	Columna
3	Francisco Salamanca # 321	Maestro	Columna
4	Matías Maestro Mz B lote 30	Maestro	Zapata
5	Pasaje Salaverry #721	Trabajador	Losa
6	Miguel Ángel #332	Propietario	Losa
7	Núñez Ureta #528	Trabajador	Losa
8	Ricardo Sánchez #359	Maestro	Losa
9	José Gálvez #743	Maestro	Losa
10	Tumbes #216	Maestro	Columna

5.2 Características del Concreto en Obra

Tabla N°10 Concreto Utilizado en Obra

Elemento de obra:	Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso	Agua	Mezclado	Relación a/c
Obra 01	1	5	5	2	Manual	1.04
Obra 02	1	4	5	2	Manual	1.04
Obra 03	1	5	5	2.5	Maquina	1.29
Obra 04	1	5	5	2	Manual	1.04
Obra 05	1	4	4	2	Maquina	1.04
Obra 06	1	5	5	2	Maquina	1.04
Obra 07	1	5	5	2	Maquina	1.04
Obra 08	1	5	5	2	Manual	1.04
Obra 09	1	5	5	2	Maquina	1.04
Obra 10	1	5	5	2	Maquina	1.04

5.3 Características del Ensayo de Dureza

Tabla N°11 Resistencia Final que alcanzaron los elementos estructurales

Elemento proveniente de obra:	Promedio f'c Kg/cm2
Obra 01	65.06
Obra 02	50.55
Obra 03	42.33
Obra 04	87.15
Obra 05	63.28
Obra 06	141.97
Obra 07	53.28
Obra 08	67.48
Obra 09	128.66
Obra 10	65.825

5.4 Dosificación mejorada de la resistencia del concreto

Cálculo de Proporciones en Volumen para una mezcla de F'c 210kg/cm2

Sin aditivo Calculo de Proporciones en Volumen:

Cemento	A.FinoH:	A.GruesoH:	AguaE (Lts/bls):	
1	5	5		1.7

Con 1.2% de aditivo Calculo de Proporciones en Volumen:

Cemento	A.FinoH:	A.GruesoH:	AguaE (Lts/bls):	
1	4	5		1.27

Con 1.4% de aditivo Calculo de Proporciones en Volumen:

Cemento	A.FinoH:	A.GruesoH:	AguaE (Lts/bls):	
1	4	5		1.13

VI. DISCUSIÓN

6.1. Las muestras de los elementos estructurales estudiados, fueron extraídas de obras ubicadas en la ciudad de Trujillo, en región de La Libertad, se pudo observar cómo los procedimientos constructivos para viviendas son muy ineficientes. Incluso se mantienen prácticas que son totalmente informales.

En el Perú se estima que el 80% de viviendas son construidas de manera informal, de este porcentaje, la mitad se considera altamente vulnerable a siniestros de alta intensidad, como terremotos. (CAPECO, 2018)

Las autoras (Castro, y otros, 2018) indicaban en su investigación que en obra, el personal encargado de la mezcla, varía la Trabajabilidad según el elemento a colocar y no considerando resistencia de diseño, ya que desconocen cuestiones técnicas de dosificaciones, también indican que el 90% de los maestros encuestados, no cuentan con algún tipo de formación técnica en el oficio de la construcción

Los autores (Fernández, y otros, 2019) frente a sus bajos resultados en cuanto a la resistencia a la compresión del concreto utilizado en losas aligeradas de las construcciones informales en la ciudad de Jaén, creen que es importante difundir a través de los organismos locales, que puede influir y controlar actividades de construcción civil, medidas y manuales mínimos de requerimientos de calidad en las construcciones a base de concreto mezclado en obra. A fin de esperar el cumplimiento de las regulaciones normadas por la NTP E.060 e incluso proponen control técnico obligatorio de terceros, para el tipo de actividad constructiva informal.

(Quispe, 2018) Frente a los resultados en sus ensayos que no alcanzaron los requerimientos mínimos de calidad y resistencia del concreto, indica en su investigación que siempre se presentaron características en común como la falta técnica en todas las etapas de las construcciones de obras informales en la ciudad de Puno, al sur del Perú.

Como mencionaba el (Instituto Nacional de la Calidad, 2016) hay que promover que nuestro país llegue a emplear las Normas Técnicas Peruanas en la las

construcciones civiles. Esto es un reto que se ha planteado esta institución, promover una cultura propia de calidad en la sociedad, implementando así una mejora continua, tanto para los usuarios de las futuras edificaciones, como para las empresas trabajadoras de este rubro.

Se pudo constatar en las visitas de que al momento del mezclado del concreto y de su vaciado, en el **70%** de las obras sin presencia de un ingeniero civil, estaba a cargo una persona reconocida por todos los trabajadores como el **Maestro de Obra**, el cual se encargaba de indicar las dosificaciones y los requerimientos que debe tener el concreto a emplear. En un **20%** de las obras analizadas, se constató que estaba a cargo de la mezcla del concreto un **Trabajador u Operario**, y no estaba presente ningún maestro de obra para dar indicaciones. Hay un caso bastante particular que se manifiesta en el **10%** de las obras estudiadas donde el encargado y el responsable de la obra era el mismo **Propietario**, al consultar su grado de instrucción, manifestaba que le habían indicado qué realizar y que el maestro no había podido cumplir y estar presente en el momento del vaciado. Los datos indican que ningún responsable a cargo cumplió con las condiciones mínimas de resistencia que debe alcanzar el concreto que se utiliza en elementos estructurales y que son estipuladas en la norma E.060 del RNE, donde explícitamente se manifiesta utilizar un concreto no menor a una resistencia de 175kg/cm² para dichos casos.

No había ningún tipo de ensayo de parte del responsable para saber la calidad cercana que tendría la resistencia a la compresión en dichos elementos estructurales.

6.2. Al analizar las observaciones hechas en obra, se puede constatar ciertas consideraciones que se tuvo para realizar la mezcla del concreto, ya que se obtuvieron dosificaciones en común como:

- Dosificación 1:5:5:2: Generalmente usado cuando había supervisión de un maestro.
- Dosificación 1:4:5:2: Usada en menor cantidad por algunos maestros de obra.

- Dosificación 1:5:5:2: Usada en la proporción con más alto contenido de agua

El **60%** de los elementos estructurales estudiados, utilizaron **la mezcladora de concreto**, y el **40%**, no contaron con mezcladora, y fue realizado en el suelo, in situ al lado de la obra, **manualmente**.

El RNE, en la norma E.060 Capítulo 5 Calidad del concreto, mezclado y colocación – 5.8 Mezclado del concreto, indica lo siguiente:

Todo concreto debe ser mezclado hasta lograr una distribución uniforme de los materiales empleados de acuerdo a lo siguiente:

El concreto deberá ser mezclado en una **mezcladora** que sea capaz de formar una masa uniforme dentro del tiempo especificado y descargado y sin segregación. Y la mezcladora debe ser de un tipo aprobado.

En el **90%** de los elementos estructurales analizados en obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo han empleado una relación **a/c de 1.04** o lo que equivale a 2 baldes de agua por bolsa de cemento, y el **10%** a utilizado una relación **a/c de 1.29** o lo que equivale a 2.5 baldes de agua por bolsa de cemento.

En todas las obras que son parte de la muestra para la investigación, **el 100% de las mezclas de concreto estudiadas no emplearon ningún tipo de aditivo**.

En la investigación de (Castro, y otros, 2018), se registró que un 15% de las obras donde realizaron el análisis de elementos estructurales, tenían un diseño con aditivo superplastificantes y acelerantes. En esta investigación, no se registró uso de aditivos. Los investigadores también observaron que hay una utilización de alto contenido de agua en la mezcla, ya que el 85.31% de sus muestras, tienen una relación a/c mayor a 1.00.

(ACI Concrete International, 2003) Por otro lado, el exceso de agua que se presenta en todas las obras estudiadas, tiene por finalidad solucionar la Trabajabilidad del vaciado, sin embargo, el riesgo de segregación de la arena y la piedra es muy alto, ya que la piedra suele asentarse en la parte inferior.

Además, el agua que no es consumida por la reacción de hidratación que se manifiesta en el concreto, acabará abandonando la mezcla cuando fragüe, lo que resulta en poros microscópicos y agujeros que comprometerán y reducirán la resistencia final del concreto

En su investigación (Fernández, y otros, 2019) mostraron que las dosificaciones eran muy fluidas, buscando una fácil colocación o vertimiento para los elementos estructurales. Sus dosificaciones de materiales para una bolsa de cemento, indican se los correctos para lograr resistencia de 175Kg/cm², sin embargo, no logran alcanzar dicha resistencia mínima por la mala dosificación en cuanto a la relación agua/cemento.

Por otro lado, el investigador (Quispe, 2018) indica que las dosificaciones de las mezclas de concreto son de suma importancia, su capacidad de resistencia hace que los elementos sean adecuados y durables. El método del ACI es el recomendado para la dosificación y medición de materiales en representación de peso y volumen. Ya que busca cualidades necesarias para cada uso del elemento estructural y la resistencia que necesite aportar a la obra.

El RNE no comprende el mezclado manual del concreto en obra. Sin embargo, es una práctica común que se sigue dando hasta el día de hoy. Donde los resultados no son los óptimos, según lo observado, no se puede constatar que dicho mezclado sea uniforme cuando se hace de manera manual.

Cuando se utiliza una proporción menor de agua/cemento esto conduce a una mayor resistencia y durabilidad, sin embargo, también puede hacer que la mezcla sea más difícil de manejar y de vertir. Si se da el caso, y se identifican dificultades de colocación, se pueden resolver mediante el uso de aditivos plastificantes

6.3. Se obtuvieron los resultados del análisis de la prueba de dureza, en donde el promedio de la resistencia a la compresión de los elementos estructurales estudiados fue de 76.56kg/cm², siendo esta resistencia mucho menor a la que indica el la NTP E.060 de 175kg/cm². Dichos resultados del ensayo de dureza fueron realizados y supervisados por el Ingeniero Jorge Luis Quipuzcoa, encargado de firmar de parte del Laboratorio Geotécnico Geconsac.

La resistencia del concreto a los 28 días que se realizó dicha prueba, solo alcanzó el 44% de la resistencia esperada. Se observa que los factores que han influido en la baja resistencia son varios productos de la deficiencia en la planificación y ejecución de los adecuados procesos constructivos para mezclar concreto en obra

Una de las principales deficiencias y que influye en no haber alcanzado la resistencia a la compresión mínima que indica la normativa para elementos que tendrán función estructural, es el elevado contenido de agua, una relación a/c muy por encima de lo que se recomienda. El mezclado manual totalmente ineficiente y un método que no debería aun practicarse.

Hay muchos controles del concreto que se pasan por alto en las construcciones informales, se puede deber a la falta de instrucción del responsable de obra en esos momentos. También del propietario, ya que de igual forma desconocen controles de calidad cuando solicitan trabajos de construcción para su vivienda.

El investigador (Fernández, y otros, 2019) indica que sus resultados de la resistencia a la compresión del concreto utilizado en elementos estructurales como las losas aligeradas de las construcciones informales de la ciudad de Jaén, no cumplieron en ninguno de los casos con la resistencia mínima que especifica la NTP E. 060, alcanzando a los 28 días, un 50.80% de la resistencia con respecto a 175Kg/cm².

Las investigadoras (Castro, y otros, 2018) ensayaron muestras de concreto provenientes de elementos estructurales a los 60 días. Ya que primeramente sus resultados a los 28 días eran muy bajos a los esperados. Con respecto a los resultados obtenidos a los 28 días que fueron de 112Kg/cm², a los 60 días vieron un aumento de resistencia hasta de un 20% a un 25%.

(Quispe, 2018) Pudo indicar en su investigación que la resistencia del concreto a la compresión calculada haciendo uso del ensayo de índice de rebote, aplicada sobre un total de 751 puntos de ensayo, muestran una resistencia a la compresión de 151.89Kg/cm² con un intervalo de confianza de $\pm 3.53\%$, lo cual indica que el concreto solo alcanza el 72.33% de la resistencia mínima para elementos estructurales.

(Palacios Heras, 2017) Obtuvo como resultados en su investigación, que la resistencia promedio de elementos estructurales provenientes de obras sin ningún tipo de asesoramiento técnico o especialista, alcanzó un máximo de 138.78Kg/cm² con respecto a los 210Kg/cm² para lo cual la mezcla fue hecha y se manifestó en obra, encontraron sus datos alarmantes tanto desde el punto de vista de resistencia y de durabilidad.

Se ha comprobado que la resistencia del concreto va a verse afectada debido a la producción o por agregar demasiada agua a la mezcla en obra, el alto contenido de aire también puede ser causales de baja resistencia. (Guzmán, 2016)

Los elementos influyentes son principalmente las irregularidades en las dosificaciones de materiales, la cantidad excesiva de agua que lleva la relación agua-cemento y sobre todo a la falta de control técnico durante todo el proceso de ejecución. Esto puede traer consecuencias fatales a la estructura, pues al no tener la resistencia adecuada no cumple su función de soporte.

6.4. En las visitas a obra, se observó y registró que el responsable de la construcción y su personal, buscaba tener un concreto de 210Kg/cm² para el elemento que estaba construyendo. La NPT E.060 indica una resistencia mínima de 175Kg/cm². Sus consideraciones de los agregados eran los correctos para una mezcla que alcanza dicha resistencia, el error radica en la utilización y el empleo de excesivas cantidades de agua.

Para lograr moderar la cantidad de agua utilizada, la presente investigación desarrolló una dosificación para elementos estructurales que alcanzan o requieren una resistencia de 210Kg/cm². Teniendo en consideración lo siguiente:

Cemento	A.FinoH:	A.GruesoH:	AguaE (Lts/bls):
1	5	5	1.7

Utilizando el Método del ACI para el diseño de mezclas de concreto, es recomendable solo utilizar una proporción máxima de 1.7 baldes por bolsa de cemento utilizada.

Las investigadoras (Castro, y otros, 2018) proponen dosificaciones mejoradas para la zona en donde residen y donde fue hecha su investigación en Paucarpata, Arequipa. Su alternativa de solución fue considerar dosificaciones en obra de 1 bolsa de cemento, 4 Agregado Fino, 5 Agregado Grueso y 1.6 Baldes de agua, según sus consideraciones. Se puede observar que también se busca disminuir la proporción que ocupa el agua en la mezcla, obviamente mencionan algún tipo de vibración para tener un mínimo contenido de aire, consideración en la dosificación de la mezcla, que influyen de manera positiva en los resultados de la resistencia a la compresión del concreto.

Los Investigadores (Chunga, y otros, 2016) descubrieron en la ciudad de Pimentel, en la Región Lambayeque, de que el 45% de los elementos estructurales provenientes de construcciones informales, utilizan una dosificación con una elevada relación a/c de 1.04, o lo mismo que utilizar 2 baldes de agua por bolsa de cemento y una relación de 1.29 que equivale a 2.5 baldes de agua por bolsa, valores que en las dosificaciones que estudiaron, influyeron negativamente en los resultados finales de la resistencia a la compresión alcanzada.

(Fernández, y otros, 2019) Sus dosificaciones estudiadas en la ciudad de Jaén, en la región de Cajamarca, indican que al tener una proporción 5 baldes de Ag. Fino y 5 baldes de Ag. Grueso para cada bolsa de cemento, es suficiente para alcanzar una resistencia de 210kg/cm². Sin embargo, su resistencia se vio directamente influida por que la relación a/c fueron mayores a 1.04, e incluso su prueba de slump constató las mezclas demasiadas plástica con asentamientos de más de 8.9 pulgadas.

Por otro lado, la investigadora (Palacios Heras, 2017) realiza una mejora en la mezcla de concreto considerando aumentar la proporción de cemento, manteniendo una relación de a/c de 0.56 con dos baldes de agua por cada 1.38 bolsas de cemento por tanda, teniendo una dosificación de 1.38:5:5:2.

La dosificación de las mezclas de concreto es de principal importancia para poder estimar una resistencia que pueda fácilmente soportar los esfuerzos para los cuales los elementos estructurales son requeridos. Y se basan en un

equilibrio y balance de las propiedades físicas y mecánicas de sus agregados y los componentes que la conforman. Principalmente de la relación a/c, la cual se considera no ser menor a 0.42 y mayor a 0.60 para una correcta hidratación. Un exceso de agua conlleva a que las partículas de la mezcla, al encontrarse saturadas, no absorben más agua y por lo general quedan espacios vacíos, originando porosidad en el elemento. (Osorio, 2018).

VII. CONCLUSIONES

7.1. Se logró ubicar las obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo, para hacer el análisis de la resistencia a la compresión en sus elementos estructurales, bajo las condiciones de que no contaba ninguna con asesoramiento de un especialista en el rubro de la construcción, e incluso solo el 70% de las obras ubicadas, contaba con maestro de obra al momento de mezclado y vaciado del concreto. Obras que fueron en un 50% ampliaciones de edificaciones ya existentes y un 50% edificaciones totalmente nuevas.

7.2. Se logró analizar las características y dosificaciones bajo las cuales el concreto se mezcló y fue puesto en obra, teniendo dosificaciones con un alto contenido de agua, alcanzando hasta un indicador de a/c 1.29. El mezclado en su mayoría se observó que era a máquina, sin embargo, un 30% de las mezclas estudiadas, provienen de un mezclado manual, el cual es totalmente ineficiente para lograr una mezcla óptima y homogénea.

7.3. Se logró adquirir 20 muestras cilíndricas de concreto, provenientes de obras sin asesoramiento técnico de un ingeniero civil en su ejecución y destinadas para elementos estructurales, se procedió a realizar el ensayo de dureza según la NTP 339.034 *“Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas.”* En el laboratorio Geotécnico Geconsac, ubicado en la misma ciudad de Trujillo, donde se realizó el análisis de la presente investigación. Dichos resultados del ensayo indicaron valores por debajo a lo que indica la NTP E.060, alcanzando un máximo de 128 kg/cm² y un mínimo de 42kg/cm², que en ninguno de los casos alcanzaba los 175kg/cm² normalizados.

7.4. En base a los objetivos alcanzados, se logró conocer y describir la situación actual de los elementos estructurales que conforman las obras sin presencia de un ingeniero civil, y al ver las posibles deficiencias en no alcanzar el mínimo resistencia especificada de 175kg/cm², se propuso la nueva relación para poder usar de 1:5:4:1.7, donde indica por cada bolsa de cemento, 5 baldes de Ag. Grueso, 5 baldes de Ag. Fino y 1.7 Baldes de agua, considerando siempre el mezclado a máquina. Con el método del ACI se corrobora que alcanzaría los 210Kg/cm² teóricamente.

VIII. RECOMENDACIONES

8.1 En las obras se requiere adoptar una disposición más instruida para estar a cargo de la construcción de viviendas unifamiliares, ya que un desconocimiento de las propiedades del concreto, pone en riesgo la integridad de la edificación y conduce a tener obras vulnerables frente a sismos.

8.2 Se puede considerar, según la condición económica del propietario, solicitarle como responsable de obra, añadir aditivo para tener una mezcla según se requiera más trabajable y fluida para evitar considerar demasiada cantidad de agua.

8.3 Se recomienda que el cemento en obra se mantenga en buenas condiciones, por un tiempo determinado no mayor a 30 días desde que llegó a obra. Y también corroborar que al tenerlo guardado no tengan grumos ni que al apilarse se hayan comprimido o endurecido, condicionando sus propiedades.

8.4 El curado debe garantizar que este húmedo el elemento estructural mediante los procedimientos adecuados, como el uso de una tela o manta completamente humedecida y adherida al elemento. También considerar el uso de aditivos curadores líquidos, mediante un sistema de rociado. Guardando la integridad del concreto.

BIBLIOGRAFIA

AASHTO. 2008. Historical Standard: Práctica Normalizada para Preparación y Curado de Especímenes de Ensayo de Concreto en la Obra. *ASTM C-31*. West Conshohocken, PA, Estado Unidos de America : s.n., 2008.

Aceros Arequipa S.A. 2019. www.acerosarequipa.com. [En línea] 2019. [Citado el: 2 de Mayo de 2020.] <http://www.acerosarequipa.com/boletines/construccionintegral/edicion-21/>. 21.

ACI Concrete International. 2003. *How the Water-Cement Ratio Affects Concrete Strength*. Neville : Aitcin, 2003.

Análisis del sector de la construcción a escala internacional. Caso de Estados Unidos.

Martinez Rivas, Helena. 2015. Valencia : Universitat Politècnica de València, 2015.

ANDINA. 2018. <https://andina.pe/>. [En línea] 23 de Noviembre de 2018. [Citado el: 13 de Marzo de 2020.] <https://andina.pe/agencia/noticia-vivienda-3-cada-4-casas-seconstruyen-peru-son-informales-733681.aspx>.

C, Britez, y otros. 2015. *Uso del hormigón de altas prestaciones en columnas estructurales con vistas a la sostenibilidad*. São Paulo : Universidad de São Paulo, 2015. pág. 15.

CAPECO. 2018. Construcción e Industria. <http://www.construccioneindustria.com/>. [En línea] 2018.

Castro, María y Tucra, Noemí. 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*. Arequipa : Universidad Nacional de San Agustín, 2018.

Chunga, Antony y Chilcon, Hugo. 2016. *Evaluación de la calidad del concreto a usar en construcciones informales en la ciudad de Pimentel, Chiclayo Lambayeque*. Lambayeque : Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2016.

Concretos Supermix S.A. 2018. <https://www.supermix.com.pe/>. [En línea] 2018. [Citado el: 27 de Mayo de 2020.] <https://www.supermix.com.pe/agregados-para-laelaboracion-de-concreto/>.

Fernández, Smith y Tello, Orlando. 2019. *Resistencia a la compresión del concreto utilizado en losas aligeradas de las construcciones informales en la ciudad de Jaén.* Cajamarca : Universidad Nacional de Jaén, 2019.

Guzmán, Diego Sánchez De. 2016. *TECNOLOGÍA DEL CONCRETO.* Mexico D.F. : ASOCRETO, 2016.

Instituto Alemán de Normalización. 2017. Hormigón. Parte 1: Especificaciones, prestaciones, producción y conformidad. *DIN EN 206.* Berlin, Alemania : s.n., 2017.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. 2010. Ensayo de resistencia a la compresión de cilindros normales de concreto. *NTC 673.* Bogotá, Colombia : s.n., Marzo de 2010.

Instituto Nacional de la Calidad. 2016. La informalidad pone en riesgo el sector construcción en Perú. *www.inacal.gob.pe.* [En línea] 20 de Octubre de 2016. [Citado el: 15 de Junio de 2020.] <https://www.inacal.gob.pe/principal/noticia/informalidadponeenriesgoconstruccion>.

Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. 2014. Especificaciones normalizadas para agregados en concreto. *NTP 400.037.* Lima : Diario El Peruano, 2014.

—. **2008.** Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas. *NTP 339.034.* Lima, Peru : Diario El Peruano, 2008.

—. **2009.** Metodo de ensayo para elaboracion y curado de probetas cilindricas de concreto. *NTP 339.033.* Lima, Peru : Diario El Peruano, 2009.

—. **2014.** Requisitos en la calidad del agua para el concreto. *NTP 339.088.* Lima : Diario El Peruano, 2014.

Neville, A.M y Brooks, J.J. 1998. *Tecnología del Concreto.* Mexico D.F. : Trillas, 1998.

Orozco, M., y otros. 2018. *Factores influyentes en la calidad del concreto: una encuesta a los actores relevantes de la industria del hormigón.* Barranquilla : Universidad de la Costa (CUC); Universidad Libre, Barranquilla, 2018.

Ortiz, Álvaro. 2015. *Análisis y descripción de la producción de concretos en obra de cinco proyectos de vivienda en Colombia.* Bogotá DC : Universidad Militar de Nueva Granada, 2015.

Osorio, Jesus David. 2018. Diseño de mezclas de concreto: conceptos básicos. [En línea] 1 de Marzo de 2018. [Citado el: 23 de Abril de 2020.] <https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/calidad-y-aspectos-tecnicos/disenodemezclas-de-concreto>.

PACASMAYO. 2020. *Memoria Anual Integrada 2019*. Lima : Web Pacasmayo, 2020.

—. 2020. Pacasmayo, una historia por contar.

<https://www.cementospacasmayo.com.pe/>. [En línea] 2020. [Citado el: 14 de 08 de 2020.]

https://www.cementospacasmayo.com.pe/Aplicaciones/Web/webpacasmayo.nsf/nosotros_historia.pdf.

Palacios Heras, Lesly Geraldine. 2017. *Evaluación de la calidad del concreto usado en construcciones informales en la ciudad de Eten, provincia de Chiclayo, Region Lambayeque*. Eten : Repositorio Academico USMP, 2017.

Quispe, Daniel. 2018. *Evaluación de la resistencia a la compresión del concreto en edificaciones comunes de la ciudad de Puno*. Puno : Universidad Nacional del Altiplano, 2018.

Reglamento Nacional de Edificaciones. 2018. *E 0.60*. [ed.] Diario El Peruano. Lima : s.n., 2018.

Rivera L., Gerardo A. 2013. *Tecnología del Concreto y Mortero*. Popayán : Universidad del Cauca, 2013.

Sampieri, R. 2010. *Metodología de la Investigación .5ta Edición*. Mexico D.F. : McGRAW-HILL, 2010.

Tecnología del Concreto. **Abanto Castillo, Flavio. 2010.** Lima : San Marcos, 2010, Vol. I.

Toirac Corral, José. 2016. *Pruebas de resistencia y calidad del suelo para la elaboración del bloque de adobe suelo cemento en la construcción de viviendas mínimas unifamiliares en el Municipio de San Rafael del Sur Comunidad La Gallina de Agosto – Noviembre 2016*. Managua : Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, 2016. pág. 36.

Unificación Italiana Nacional. 2015. Ensayos de hormigón en estructuras. *NORMA EN 12504-4*. Roma, Italia : s.n., 2015.

IX. ANEXOS

ANEXO 1. Declaratoria de autenticidad (autor)

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Rafael Martin Venegas Cisneros, estudiante de la escuela profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad César Vallejo, identificado con DNI N.º 47899170; a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, declaramos bajo juramento que el Proyecto de Investigación es de nuestra autoría y que toda la documentación, datos e información que en ella se presenta es veraz y auténtica.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u comisión tanto del contenido del presente Proyecto de Investigación como de información adicional aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, 2020



Firma

Rafael Martin Venegas Cisneros

47899170

ANEXO 2. Declaratoria de autenticidad (asesor)

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR

Yo, Villar Quiroz, Josualdo Carlos docente de la Facultad de pregrado de Ingeniería y Arquitectura, y Escuela Profesional del programa académico de Ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo Trujillo, revisor del trabajo de la tesis titulada “Análisis de la resistencia a la compresión en elementos estructurales en obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo, 2020”, del estudiante Rafael Martin Venegas Cisneros, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 25 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad Cesar Vallejo.

Trujillo 16 diciembre del 2020



.....
Firma



ANEXO 3. Matriz de Operacionalización de variables

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS
Resistencia a la Compresión	La resistencia a la compresión del concreto es la característica mecánica principal, definida como la capacidad para soportar una carga por unidad de área, conocido como esfuerzo. (Rivera L., 2013)	Se realiza ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto de obras que no cuentan con asesoramiento técnico o de un especialista como un Ingeniero Civil. Los cuales son elaborados de 20cm de altura por 10cm de diámetro que están normados por la NTP 339.033:2009.	Características de las Obras Informales	<ul style="list-style-type: none"> Ubicación Instrucción del Responsable Modalidad Elemento por evaluar 	<ul style="list-style-type: none"> Dirección de la obra Maestro, oficial, operario, trabajador o propietario. Construcción nueva o ampliación Viga, losa, columna, zapata, etc.
			Características del Concreto en Obra	<ul style="list-style-type: none"> Procedencia de materiales Procedencia del Agua Marca y tipo de Cemento Utilización de Aditivo Tipo de Mezclado Dosificación Relación Agua/Cemento 	<ul style="list-style-type: none"> Ubicación de cantera Con/Sin Aditivo Mezclado manual o a máquina Encuesta Volumen de concreto mayor a 175 Kg/cm²
			Características del Ensayo de Dureza	Estimación de la resistencia a la compresión del concreto adquirido en obras informales	Esfuerzo máximo de resistencia a la compresión en Kg/cm ²



			Dosificación mejorada de la resistencia del concreto	Método de ACI	Tablas y Calculo del ACI
--	--	--	--	---------------	--------------------------

ANEXO 4. Instrumentos de recolección de datos

Anexo 4.1: Cuestionario



		Universidad Cesar Vallejo Facultad de Ingeniería Escuela Académica Profesional de Ingeniería Civil			
ENCUESTA DE INFORMACION DE DATOS					
TÍTULO DE LA TESIS: Análisis de la resistencia a la compresión en elementos estructurales en obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo, 2020					
RESPONSABLE: Bachiller Rafael Martin Venegas Cisneros					
1) INFORMACION GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN					
Nombre de Obra		_____			
Ubicación		_____			
Fecha de Visita		_____			
Responsable		_____			
Condicion					
Propietario	<input type="radio"/>	Maestro	<input type="radio"/>	Trabajador	<input type="radio"/>
Modalidad					
Construccion Nueva		<input type="radio"/>	Ampliacion		<input type="radio"/>
Elemento Evaluado					
Columna	<input type="radio"/>	Losa	<input type="radio"/>	Escalera	<input type="radio"/>
Viga	<input type="radio"/>	Zapata	<input type="radio"/>	Viga Cimen.	<input type="radio"/>

Anexo 4.2: Guía de Observación n°01

 <p style="text-align: center;">Universidad Cesar Vallejo Facultad de Ingeniería Escuela Académica Profesional de Ingeniería Civil</p> 			
GUIA DE OBSERVACION N°01			
TÍTULO DE LA TESIS: Análisis de la resistencia a la compresión en elementos estructurales en obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo, 2020			
RESPONSABLE: Bachiller Rafael Martin Venegas Cisneros			
1) CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES			
Ag. Fino	<u>Lugar de Extraccion</u>		
	<u>Tiempo en Obra</u>		
Ag. Grueso	<u>Lugar de Extraccion</u>		
	<u>Tiempo en Obra</u>		
		<u>TMN</u>	
Cemento	<u>Marca</u>		<u>Tipo</u>
	<u>Tiempo en Obra</u>		
Agua	<u>Lugar de Extraccion</u>		
Aditivo	<u>Tipo</u>		
2) CARACTERISTICAS DEL CONCRETO			
TIPO DE MEZCLADO			
Mezcladora	○	<u>Manual</u>	○
Dosificación		Medidas de Obra	Medidas Vol
	Cemento		Datos Recipiente
	Ag. Fino		
	Ag. Grueso		
	Agua		
Relación A/C usada			

Tanda de probetas	
Dias de curado	



Anexo 4.3: Guía de Observación n°02



 Universidad Cesar Vallejo Facultad de Ingenieria Escuela Academica Profesional de Ingenieria Civil 	
GUIA DE OBSERVACION N°02	
TÍTULO DE LA TESIS: Análisis de la resistencia a la compresión en elementos estructurales en obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo, 2020	
RESPONSABLE: Bachiller Rafael Martin Venegas Cisneros	
1) Analisis de la resistencia a la compresión característica del concreto	
Resistencia a la compresion de Probetas Curadas	
Probeta Curada 01	Kg/cm2
Probeta Curada 02	Kg/cm2
Ensayo de Dureza	
Promedio	Curado de 28 dias



ANEXO 5. Instrumentos de recolección de datos llenos



Anexo 5.1: Cuestionarios llenos con datos de las 10 obras informales



Obra 1



 Universidad Cesar Vallejo Facultad de Ingeniería Escuela Académica Profesional de Ingeniería Civil 	
ENCUESTA DE INFORMACION DE DATOS	
TÍTULO DE LA TESIS: Análisis de la resistencia a la compresión en elementos estructurales en obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo, 2020	
RESPONSABLE: Bachiller Rafael Martín Venegas Cisneros	
1) INFORMACION GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN	
Nombre de Obra	<u>Construcción Edificación Unifamiliar</u>
Ubicación	<u>Matias Maestro # 321, Urbanización Sto Dominguito</u>
Fecha de Visita	<u>Jueves 29 de Setiembre</u>
Responsable	<u>Ernesto Luján Zavaleta</u>
Condición	<input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>
Propietario	<input type="radio"/> Maestro <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> Trabajador
Modalidad	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
Construcción Nueva	Ampliación
Elemento Evaluado	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
Columna	<input type="radio"/> Losa <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> Escalera
Viga	<input type="radio"/> Zapata <input type="radio"/> Cimiento



	Universidad Cesar Vallejo Facultad de Ingenieria Escuela Academica Profesional de Ingenieria Civil		
ENCUESTA DE INFORMACION DE DATOS			
TÍTULO DE LA TESIS: Análisis de la resistencia a la compresión en elementos estructurales en obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo, 2020			
RESPONSABLE: Bachiller Rafael Martin Venegas Cisneros			
1) INFORMACION GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN			
Nombre de Obra	Ampliacion de Edificacion Unifamiliar		
Ubicación	<u>Juan Zapata #815 Trujillo, Urbanizacion el Bosque</u>		
Fecha de Visita	<u>Jueves 29 de Setiembre</u>		
Responsable	<u>José Chilón</u>		
Condicion	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Propietario	x	Maestro	Trabajador
Modalidad	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Construccion Nueva	Ampliacion	
Elemento Evaluado	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Columna Losa Escalera Viga Zapata Viga Cimen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



	Universidad Cesar Vallejo Facultad de Ingenieria Escuela Academica Profesional de Ingenieria Civil		
ENCUESTA DE INFORMACION DE DATOS			
TÍTULO DE LA TESIS: Análisis de la resistencia a la compresión en elementos estructurales en obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo, 2020			
RESPONSABLE: Bachiller Rafael Martin Venegas Cisneros			
1) INFORMACION GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN			
Nombre de Obra	<u>Construccion Edificacion Unifamiliar</u>		
Ubicación	<u>Matias Maestro Mz B lote 30, La Noria</u>		
Fecha de Visita	<u>Viernes 30 de Setiembre</u>		
Responsable	<u>Robert Sama Quiliche</u>		
Condicion	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Propietario	Maestro		Trabajador
Modalidad	<input checked="" type="radio"/>		<input type="radio"/>
	Construccion Nueva		Ampliacion
Elemento Evaluado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Columna Losa Escalera	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Viga Zapata Viga Cimen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



 Universidad Cesar Vallejo Facultad de Ingenieria Escuela Academica Profesional de Ingenieria Civil 	
ENCUESTA DE INFORMACION DE DATOS	
TÍTULO DE LA TESIS: Análisis de la resistencia a la compresión en elementos estructurales en obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo, 2020	
RESPONSABLE: Bachiller Rafael Martin Venegas Cisneros	
1) INFORMACION GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN	
Nombre de Obra	<u>Construccion de Edificacion Unifamiliar</u>
Ubicación	<u>Francisco Salamanca # 321, Urb Sto Dominguito</u>
Fecha de Visita	<u>Viernes 30 de Setiembre</u>
Responsable	<u>Juan Carlo Mendoza</u>
Condicion	<input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>
Propietario	Maestro <input checked="" type="radio"/> Trabajador <input type="radio"/>
Modalidad	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
Construccion Nueva	Ampliacion
Elemento Evaluado	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
Columna Losa Escalera Viga Zapata Viga Cimen.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>



	Universidad Cesar Vallejo Facultad de Ingenieria Escuela Academica Profesional de Ingenieria Civil		
ENCUESTA DE INFORMACION DE DATOS			
TÍTULO DE LA TESIS: Análisis de la resistencia a la compresión en elementos estructurales en obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo, 2020			
RESPONSABLE: Bachiller Rafael Martin Venegas Cisneros			
1) INFORMACION GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN			
Nombre de Obra	Ampliacion de Edificacion Unifamiliar		
Ubicación	<u>Pasaje Salaverry #721</u>		
Fecha de Visita	<u>30 de Setiembre</u>		
Responsable	<u>Antonio Ruiz</u>		
Condicion	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Propietario	Maestro	Trabajador	<input checked="" type="radio"/>
Modalidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
	Construccion Nueva	Ampliacion	
Elemento Evaluado	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Columna	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Viga	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Losa	Zapata	Viga Cimen.

 Universidad Cesar Vallejo 	
Facultad de Ingenieria Escuela Academica Profesional de Ingenieria Civil	
ENCUESTA DE INFORMACION DE DATOS	
TÍTULO DE LA TESIS: Análisis de la resistencia a la compresión en elementos estructurales en obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo, 2020	
RESPONSABLE: Bachiller Rafael Martin Venegas Cisneros	
1) INFORMACION GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN	
Nombre de Obra	Ampliacion de Edificacion Unifamiliar
Ubicación	<u>Miguel Angel #332</u>
Fecha de Visita	<u>1-Oct</u>
Responsable	<u>Manuel Zapata</u>
Condicion	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Propietario	<input type="checkbox"/> Maestro <input checked="" type="checkbox"/> Trabajador
Modalidad	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> Construccion Nueva <input checked="" type="checkbox"/> Ampliacion
Elemento Evaluado	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/> Columna <input checked="" type="checkbox"/> Losa <input checked="" type="checkbox"/> Escalera <input checked="" type="checkbox"/> Viga Zapata <input checked="" type="checkbox"/> Viga <input checked="" type="checkbox"/> Cimen.

 Universidad Cesar Vallejo Facultad de Ingenieria Escuela Academica Profesional de Ingenieria Civil 	
ENCUESTA DE INFORMACION DE DATOS	
TÍTULO DE LA TESIS: Análisis de la resistencia a la compresión en elementos estructurales en obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo, 2020	
RESPONSABLE: Bachiller Rafael Martin Venegas Cisneros	
1) INFORMACION GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN	
Nombre de Obra	Ampliacion de Edificacion Unifamiliar
Ubicación	<u>Nuñez Ureta #528</u>
Fecha de Visita	<u>1-Oct</u>
Responsable	<u>Alberto Gonzales</u>
Condicion	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/>
Propietario	Maestro <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> Trabajador
Modalidad	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/>
Construccion Nueva	Ampliacion
Elemento Evaluado	<input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
Columna Losa Escalera Viga Zapata Viga Cimen.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>

 Universidad Cesar Vallejo Facultad de Ingenieria			
Escuela Academica Profesional de Ingenieria Civil ENCUESTA DE INFORMACION DE			
DATOS			
TÍTULO DE LA TESIS: Análisis de la resistencia a la compresión en elementos estructurales en obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo 2020			
RESPONSABLE: Bachiller Rafael Martin Venegas Cisneros			
1) INFORMACION GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN			
Nombre de Obra	Ampliacion de Edificacion Unifamiliar		
Ubicación	Ricardo Sanchez #359		
Fecha de Visita	2-Oct		
Responsable	Carlos Segovia		
Condicion			
Propietario	<input type="radio"/>	Maestro	<input checked="" type="radio"/>
			Trabajador
Modalidad			
Construccion Nueva	<input type="radio"/>	Ampliacion	<input checked="" type="radio"/>
Elemento Evaluado			
Columna	<input type="radio"/>	Losa	<input checked="" type="radio"/>
Viga	<input type="radio"/>	Zapata	<input type="radio"/>
			Escalera
			Viga Cimen.

 Universidad Cesar Vallejo Facultad de Ingeniería Escuela Académica Profesional de Ingeniería Civil 	
ENCUESTA DE INFORMACION DE DATOS	
TÍTULO DE LA TESIS: Análisis de la resistencia a la compresión en elementos estructurales en obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo, 2020	
RESPONSABLE: Bachiller Rafael Martin Venegas Cisneros	
1) INFORMACION GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN	
Nombre de Obra	<u>Construccion Edificacion Unifamiliar</u>
Ubicación	<u>Jose Galvez #743</u>
Fecha de Visita	<u>2-Oct</u>
Responsable	<u>Martin Velezmoro</u>
Condicion	<input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>
Propietario	Maestro <input checked="" type="radio"/> Trabajador <input type="radio"/>
Modalidad	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>
Construccion Nueva	Ampliacion
Elemento Evaluado	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>
Columna Losa Escalera Viga Zapata Viga Cimen.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>





	Universidad Cesar Vallejo Facultad de Ingenieria Escuela Academica Profesional de Ingenieria Civil				
ENCUESTA DE INFORMACION DE DATOS					
TÍTULO DE LA TESIS: Análisis de la resistencia a la compresión en elementos estructurales en obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo, 2020					
RESPONSABLE: Bachiller Rafael Martin Venegas Cisneros					
1) INFORMACION GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN					
Nombre de Obra	Construccion Edificacion Unifamiliar				
Ubicación	Tumbes #216	Fecha de Visita			
		2-Oct			
Responsable	Jose Chinguel				
Condicion					
Propietario	<input type="radio"/>	Maestro	<input checked="" type="radio"/>	Trabajador	<input type="radio"/>
Modalidad					
Construccion Nueva	<input checked="" type="radio"/>	Ampliacion	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
Elemento Evaluado					
Columna	<input checked="" type="radio"/>	Losa	<input checked="" type="radio"/>	Escalera	<input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	Viga	<input type="radio"/>	Zapata	<input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	Viga	<input type="radio"/>	Cimen.	<input type="radio"/>
	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>



Anexo 5.2: Guía de Observación N°01 llena con datos de las 10 obras informales

Obra 01




		Universidad Cesar Vallejo Facultad de Ingenieria Escuela Academica Profesional de Ingenieria Civil			
GUIA DE OBSERVACION N°01					
NOMBRE DE PROYECTO DE TINVESTIGACION: Análisis de la resistencia a la compresión alcanzada en elementos estructurales en obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo, 2020					
RESPONSABLE: Bachiller Rafael Martin Venegas Cisneros					
1) CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES					
Ag. Fino		Lugar de Extraccion		Cantera Milagro	
Tiempo en Obra		1 mes		Cemento	
Tiempo en Obra		5 dias		Agua	
Lugar de Extraccion		Cantera Milagro		Aditivo	
Tipo		Ninguno		Marca Pacasmayyo	
Tipo		Ninguno		Tipo MS	
TMN		1/2"			
2) CARACTERISTICAS DEL CONCRETO					
TIPO DE MEZCLADO					
Mezcladora		Manual			
					
Dosificacion		Vol Obra		Vol. Medido	
				Datos	
Cemento		1 Bolsa		1 pie3	
Ag. Fino		5 balde		3.9 pie3	
Ag. Grueso		5 balde		3.9 pie3	
		2 balde		33 l/bolsa	
Relación A/C usada				1.04	
Tanda de probetas				2	
Días de curado				28	
				Recipiente	
				Ø 28 cm	
				h: 36 cm	
				V: 0.022cm3	




Obra 02

 Universidad Cesar Vallejo Facultad de Ingeniería Escuela Académica Profesional de Ingeniería Civil			
GUIA DE OBSERVACION N°01			
NOMBRE DE PROYECTO DE INVESTIGACION: Análisis de la resistencia a la compresión alcanzada en elementos estructurales en obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo, 2020			
RESPONSABLE: Bachiller Rafael Martín Venegas Cisneros			
1) CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES			
Ag. Fino	Lugar de Extracción	Cantera Milagro	Tiempo en Obra 15 días
Ag. Grueso	Lugar de Extracción	Cantera Milagro	
		TMN	1/2"
		Tiempo en Obra	15 días
Cemento	Marca	Pacasmayo	Tipo ExtraForte Rojo
	Tiempo en Obra	3 días	Agua Lugar de Extracción Potable Aditivo
		Tipo	Ninguno
2) CARACTERISTICAS DEL CONCRETO			
TIPO DE MEZCLADO			
Mezcladora		Manual	
Dosificación		Vol. Obra	Vol. Medido
	Cemento	1 Bolsa	1 pie ³
	Ag. Fino	4 balde	3.1 pie ³
	Ag. Grueso	5 balde	3.9 pie ³
	Agua	2 balde	44 l/bolsa
	Relación A/C usada		1.04
	Tanda de probetas		2
	Días de curado		28





 Universidad Cesar Vallejo Facultad de Ingenieria Escuela Academica Profesional de Ingenieria Civil			
GUIA DE OBSERVACION N°01			
NOMBRE DE PROYECTO DE TIVESTIGACION: Análisis de la resistencia a la compresión alcanzada en elementos estructurales en obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo, 2020			
RESPONSABLE: Bachiller Rafael Martin Venegas Cisneros			
1) CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES		Tanda de probetas	
Ag. Fino	<u>Lugar de Extraccion</u>	Dias de curado	
	<u>en Obra</u>	Cantera Milagro 10	
	<u>Ag. Grueso</u>	dias Cantera Milagro	
	<u>Lugar de Extraccion</u>	TMN	1/2"
		10 dias Tipo	
	<u>Tiempo en Obra</u>	Fortimax 1 dia	
Cemento	<u>Marca</u>	Potable Ninguno	
	<u>Pacasmayo</u>		
	<u>Tiempo en Obra</u>		
	<u>Agua</u>	<u>Lugar de Extraccion</u>	
Aditivo	<u>Tipo</u>		
2) CARACTERISTICAS DEL CONCRETO			
TIPO DE MEZCLADO		Vol. Medido	Datos
Mezcladora	Manual	1 pie3	Recipiente
		3.9 pie3	Ø 28 cm
Dosificacion	Vol Obra	3.9 pie3	h: 36 cm
Cemento	1 Bolsa	44 l/bolsa	V: 0.022cm3
Ag. Fino	5 balde	1.29	
Ag. Grueso	5 balde	2	
Agua	2.5 balde	28	
Relación A/C usada			

Obra 04





 Universidad Cesar Vallejo Facultad de Ingeniería Escuela Académica Profesional de Ingeniería Civil			
GUIA DE OBSERVACION N°01			
NOMBRE DE PROYECTO DE TIVESTIGACION: Análisis de la resistencia a la compresión alcanzada en elementos estructurales en obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo, 2020			
RESPONSABLE: Bachiller Rafael Martin Venegas Cisneros			
1) CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES		Relación A/C usada	
		Tanda de probetas	
Ag. Fino <u>Lugar de Extraccion</u> <u>Tiempo en Obra</u>		Dias de curado	
		Cantera Milagro 20 dias	
Ag. Grueso <u>Lugar de Extraccion</u>		TMN 1/2"	
<u>Tiempo en Obra</u>		Cantera Milagro 20 dias	
Cemento <u>Marca</u> <u>Pacasmayo</u>		Tipo MS 8 dias Potable	
<u>Tiempo en Obra</u>		Ninguno	
Agua <u>Lugar de Extraccion</u>			
Aditivo <u>Tipo</u>			
2) CARACTERISTICAS DEL CONCRETO			
TIPO DE MEZCLADO		Vol. Medido	
Mezcladora <u>Manual</u>		Datos 	
		1 pie ³ Recipiente	
		3.9 pie ³ Ø 28 cm	
Dosificacion <u>Vol Obra</u>		3.9 pie ³ h: 36 cm	
Cemento 1 Bolsa		33 l/bolsa	
Ag. Fino 5 balde		1.04	
Ag. Grueso 5 balde		2	
Agua 2 balde		28	

 Universidad Cesar Vallejo Facultad de Ingenieria Escuela Academica Profesional de Ingenieria Civil 	
GUIA DE OBSERVACION N°01	
NOMBRE DE PROYECTO DE TINVESTIGACION: Análisis de la resistencia a la compresión alcanzada en elementos estructurales en obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo, 2020	
RESPONSABLE: Bachiller Rafael Martin Venegas Cisneros	
1) CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES	
Ag. Fino <u>Lugar de Extraccion</u> <u>en Obra</u>	Tanda de probetas Dias de curado <u>Cantera Hco 14 dias</u> TMN 1/2"
Ag. Grueso <u>Lugar de Extraccion</u> <u>Tiempo en Obra</u>	<u>Cantera Hco 10 dias</u> <u>Tipo Fortimax 2 dias</u>
Cemento <u>Marca</u> Pacasmayo <u>Tiempo en Obra</u>	<u>Potable Ninguno</u>
Agua <u>Lugar de Extraccion</u>	
Aditivo <u>Tipo</u>	
2) CARACTERISTICAS DEL CONCRETO	
TIPO DE MEZCLADO	
<u>Mezcladora</u>	<u>Manual</u>
	Vol. Medido 1 pie3
	Datos
	Recipiente
	3.1 pie3
	Ø 28 cm
<u>Dosificacion</u>	Vol Obra 3.1 pie3
	h: 36 cm
Cemento	1 Bolsa 44 l/bolsa
Ag. Fino	4 balde 1.04
Ag. Grueso	4 balde 2
Agua	2 balde 28
Relación A/C usada	





Obra 06

 Universidad Cesar Vallejo Facultad de Ingeniería Escuela Académica Profesional de Ingeniería Civil			
GUIA DE OBSERVACION N°01			
NOMBRE DE PROYECTO DE TIVESTIGACION: Análisis de la resistencia a la compresión alcanzada en elementos estructurales en obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo, 2020			
RESPONSABLE: Bachiller Rafael Martin Venegas			
Cisneros 1) CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES			
Ag. Fino Lugar de Extraccion dias	Canteras Hco Tiempo en Obra	20	
			TMN 3/4"
Ag. Grueso Lugar de Extraccion dias	Canteras Hco Tiempo en Obra	15	
Cemento Marca Tipo Tiempo en Obra	pacasmayo fortimax		
4 dias	Agua Lugar de Extraccion	potable	
Aditivo Tipo			
2) CARACTERISTICAS DEL CONCRETO			
TIPO DE MEZCLADO			
Mezcladora		Manual	
			
Dosificación		Vol Obra	Vol. Medido Datos
	Cemento	1 Bolsa	1 pie3 Recipiente
	Ag. Fino	5 balde	3.9 pie 3 Ø 28 cm
	Ag. Grueso	5 balde	3.9 pie 3 h: 36 cm
	Agua	2 balde	44 l/bolsa V: 0.022cm3
	Relación A/C usada		1.04
	Tanda de probetas		2
	Dias de curado		28




Obra 07

 Universidad Cesar Vallejo Facultad de Ingenieria Escuela Academica Profesional de Ingenieria Civil 																																	
GUIA DE OBSERVACION N°01																																	
NOMBRE DE PROYECTO DE TINVESTIGACION: Análisis de la resistencia a la compresión alcanzada en elementos estructurales en obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo, 2020																																	
RESPONSABLE: Bachiller Rafael Martin Venegas																																	
Cisneros 1) CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES																																	
<u>Ag. Fino</u> <u>Lugar de Extraccion</u> <u>Cantera Hco</u> <u>Tiempo en Obra</u> <u>10 dias</u>																																	
<u>Ag. Grueso</u> <u>Lugar de Extraccion</u> <u>Cantera Hco</u>																																	
<u>Tiempo en Obra</u> <u>12 dias</u> <u>Cemento</u> <u>Marca</u> <u>pacasmayo</u>																																	
<u>Tiempo en Obra</u> <u>10 dias</u> <u>Agua</u> <u>Lugar de Extraccion</u> <u>porta ble</u> <u>Aditivo</u> <u>Tipo</u> <u>ninguno</u>																																	
2) CARACTERISTICAS DEL CONCRETO																																	
TIPO DE MEZCLADO																																	
Mezcladora	<u>Manual</u>																																
	 																																
Dosificacion	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Vol Obra</th> <th>Vol. Medido</th> <th>Datos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cemento</td> <td>1 Bolsa</td> <td>1 pie3</td> <td>Recipiente</td> </tr> <tr> <td>Ag. Fino</td> <td>5 balde</td> <td>3.9 pie3</td> <td>Ø 28 cm</td> </tr> <tr> <td>Ag. Grueso</td> <td>5 balde</td> <td>3.9 pie3</td> <td>h: 36 cm</td> </tr> <tr> <td>Agua</td> <td>2 balde</td> <td>44 l/bolsa</td> <td>V: 0.022m3</td> </tr> <tr> <td>Relación A/C usada</td> <td colspan="2">1.04</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tanda de probetas</td> <td colspan="2">2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Dias de curado</td> <td colspan="2">28</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Vol Obra	Vol. Medido	Datos	Cemento	1 Bolsa	1 pie3	Recipiente	Ag. Fino	5 balde	3.9 pie3	Ø 28 cm	Ag. Grueso	5 balde	3.9 pie3	h: 36 cm	Agua	2 balde	44 l/bolsa	V: 0.022m3	Relación A/C usada	1.04			Tanda de probetas	2			Dias de curado	28		
	Vol Obra	Vol. Medido	Datos																														
Cemento	1 Bolsa	1 pie3	Recipiente																														
Ag. Fino	5 balde	3.9 pie3	Ø 28 cm																														
Ag. Grueso	5 balde	3.9 pie3	h: 36 cm																														
Agua	2 balde	44 l/bolsa	V: 0.022m3																														
Relación A/C usada	1.04																																
Tanda de probetas	2																																
Dias de curado	28																																

Obra 08

		Universidad Cesar Vallejo Facultad de Ingenieria Escuela Academica Profesional de Ingenieria Civil			
GUIA DE OBSERVACION N°01					
NOMBRE DE PROYECTO DE TINVESTIGACION: Análisis de la resistencia a la compresión alcanzada en elementos estructurales en obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo, 2020					
RESPONSABLE: Bachiller Rafael Martin Venegas Cisneros					
1) CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES					
<u>Ag. Fino</u>		<u>Lugar de Extraccion</u>		<u>Cantera Milagro</u>	
<u>30 dias</u>		<u>Ag. Grueso</u>		<u>Lugar de Extraccion</u>	
		<u>Milagro</u>			
				TMN 1/2"	
<u>Tiempo en Obra</u>		<u>30 dias</u>		<u>Cemento</u>	
				<u>Marca Mochica</u>	
				<u>Tipo MS</u>	
<u>Tiempo en Obra</u>		<u>2 dias</u>		<u>Agua</u>	
				<u>Lugar de Extraccion</u>	
				<u>potable</u>	
				<u>Aditivo</u>	
				<u>Tipo ninguno</u>	
2) CARACTERISTICAS DEL CONCRETO					
TIPO DE MEZCLADO					
Mezcladora		<u>Manual</u>			
					
Dosificacion		Vol Obra		Vol. Medido	
				Datos	
Cemento		1 Bolsa		1 pie3	
Ag. Fino		5 balde		3.9 pie3	
Ag. Grueso		5 balde		3.9 pie3	
Agua		2 balde		44 l/bolsa	
Relación A/C usada		1.04			
Tanda de probetas		2			
Dias de curado		28			

Obra 09

 <p>Universidad Cesar Vallejo Facultad de Ingenieria Escuela Academica Profesional de Ingenieria Civil</p> 			
GUIA DE OBSERVACION N°01			
NOMBRE DE PROYECTO DE TINVESTIGACION: Análisis de la resistencia a la compresión alcanzada en elementos estructurales en obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo, 2020			
RESPONSABLE: Bachiller Rafael Martin Venegas Cisneros			
1) CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES			
Ag. Fino	<u>Lugar de Extraccion</u>	<u>Cantera</u>	<u>Milagro Tiempo en Obra</u> 20
días Ag. Grueso	<u>Lugar de Extraccion</u>	<u>TMN 1/2"</u>	<u>Cantera Milagro Tiempo</u>
<u>en Obra 15días</u>	Cemento	<u>Marca</u>	<u>pacasmayo</u> <u>Tipo</u> <u>MS Tiempo en</u>
<u>Obra 10 días</u>	Agua	<u>Lugar de Extraccion</u>	<u>Potable</u> Aditivo <u>Tipo</u>
	<u>Ninguno</u>		
2) CARACTERISTICAS DEL CONCRETO			
TIPO DE MEZCLADO			
	<u>Mezcladora</u>	<u>Manual</u>	
Dosificacion		Vol. Obra	Vol. Medido Datos
	Cemento	 1 Bolsa	1 pie3 <u>Recipiente</u>
	Ag. Fino	5 balde	3.9 pie3 <u>Ø 28 cm</u>
	Ag. Grueso	5 balde	3.9 pie3 <u>h: 36 cm</u>
	Agua	2 balde	44 l/bolsa <u>V: 0.022cm3</u>
	Relación A/C usada		1.04
	Tanda de probetas		2
	Dias de curado		28

Obra 10



GUIA DE OBSERVACION N°01

NOMBRE DE PROYECTO DE TIVESTIGACION: Análisis de la resistencia a la compresión alcanzada en elementos estructurales en obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo, 2020

RESPONSABLE: Bachiller Rafael Martin Venegas Cisneros

1) CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

Ag. Fino Lugar de Extraccion Cantera Milagro Tiempo en Obra 20 días
Ag. Grueso Lugar de Extraccion TMN 1/2" Cantera Milagro Tiempo en Obra 8 días
Cemento Marca pacasmayo Tipo MS Tiempo en Obra 8 días
Agua Lugar de Extraccion Potable
Aditivo Tipo Ninguno

2) CARACTERISTICAS DEL CONCRETO



TIPO DE MEZCLADO

Mezcladora Manual



Dosificación	Vol Obra	Vol. Medido	Datos
Cemento	 1 Bolsa	1 pie3	<u>Recipiente</u>
Ag. Fino	5 balde	3.9 pie3	Ø 28 cm
Ag. Grueso	5 balde	3.9 pie 3	h: 36 cm
Agua	2 balde	33 l/bolsa	V: 0.022m3
Relación A/C usada		1.04	
Tanda de probetas		2	
Días de curado		28	

Anexo 5.3: Guía de Observación N°02 Llena con datos de las 10 obras informales


Obra 01

		Universidad Cesar Vallejo Facultad de Ingenieria Escuela Academica Profesional de Ingenieria Civil			
GUIA DE OBSERVACION N°02					
TÍTULO DE LA TESIS: Análisis de la resistencia a la compresión en elementos estructurales en obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo, 2020					
RESPONSABLE: Bachiller Rafael Martin Venegas Cisneros					
1) Analisis de la resistencia a la compresión característica del concreto					
Resistencia a la compresion de Probetas Curadas					
Probeta Curada 01		<u>62.13</u>		Kg/cm ²	
Probeta Curada 02		<u>67.99</u>		Kg/cm ²	
Ensayo de Dureza					
Promedio		<u>65.06</u> Kg/cm ²		Curado de 28 dias	



Obra 02

		Universidad Cesar Vallejo Facultad de Ingenieria Escuela Academica Profesional de Ingenieria Civil			
GUIA DE OBSERVACION N°02					
TÍTULO DE LA TESIS: Análisis de la resistencia a la compresión en elementos estructurales en obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo, 2020					
RESPONSABLE: Bachiller Rafael Martin Venegas Cisneros					
1) Analisis de la resistencia a la compresión característica del concreto					
Resistencia a la compresion de Probetas Curadas					
Probeta Curada 01		<u>50.04</u>		Kg/cm ²	
Probeta Curada 02		<u>51.06</u>		Kg/cm ²	
Ensayo de Dureza					
Promedio		<u>50.55</u> Kg/cm ²		Curado de 28 dias	



Obra 03

		Universidad Cesar Vallejo Facultad de Ingenieria Escuela Academica Profesional de Ingenieria Civil			
GUIA DE OBSERVACION N°02					
TÍTULO DE LA TESIS: Análisis de la resistencia a la compresión en elementos estructurales en obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo, 2020					
RESPONSABLE: Bachiller Rafael Martin Venegas Cisneros					
1) Analisis de la resistencia a la compresión característica del concreto					
Resistencia a la compresion de Probetas Curadas					
Probeta Curada 01		<u>47.87</u>		Kg/cm2	
Probeta Curada 02		<u>36.8</u>		Kg/cm2	
Ensayo de Dureza					
Promedio		<u>42.335</u> Kg/cm2		Curado de 28 dias	



Obra 04

		Universidad Cesar Vallejo Facultad de Ingenieria Escuela Academica Profesional de Ingenieria Civil			
GUIA DE OBSERVACION N°02					
TÍTULO DE LA TESIS: Análisis de la resistencia a la compresión en elementos estructurales en obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo, 2020					
RESPONSABLE: Bachiller Rafael Martin Venegas Cisneros					
1) Analisis de la resistencia a la compresión característica del concreto					
Resistencia a la compresion de Probetas Curadas					
Probeta Curada 01		<u>90.78</u>		Kg/cm2	
Probeta Curada 02		<u>83.52</u>		Kg/cm2	
Ensayo de Dureza					
Promedio		<u>87.15</u> Kg/cm2		Curado de 28 dias	

Obra 05

		Universidad Cesar Vallejo Facultad de Ingenieria Escuela Academica Profesional de Ingenieria Civil			
GUIA DE OBSERVACION N°02					
TÍTULO DE LA TESIS: Análisis de la resistencia a la compresión en elementos estructurales en obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo, 2020					
RESPONSABLE: Bachiller Rafael Martin Venegas Cisneros					
1) Analisis de la resistencia a la compresión característica del concreto					
Resistencia a la compresion de Probetas Curadas					
Probeta Curada 01		<u>66.72</u>		Kg/cm2	
Probeta Curada 02		<u>59.84</u>		Kg/cm2	
Ensayo de Dureza					
Promedio		<u>63.28</u> Kg/cm2		Curado de 28 dias	



Obra 06

 Universidad Cesar Vallejo Facultad de Ingenieria Escuela Academica Profesional de Ingenieria Civil 	
GUIA DE OBSERVACION N°02	
TÍTULO DE LA TESIS: Análisis de la resistencia a la compresión en elementos estructurales en obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo, 2020	
RESPONSABLE: Bachiller Rafael Martin Venegas Cisneros	
1) Analisis de la resistencia a la compresión característica del concreto	
Resistencia a la compresion de Probetas Curadas	
Probeta Curada 01	<u>158.14</u> Kg/cm2
Probeta Curada 02	<u>125.8</u> Kg/cm2
Ensayo de Dureza	
Promedio	<u>141.97</u> Kg/cm2
Curado de 28 dias	



Obra 07

 Universidad Cesar Vallejo Facultad de Ingenieria Escuela Academica Profesional de Ingenieria Civil 	
GUIA DE OBSERVACION N°02	
TÍTULO DE LA TESIS: Análisis de la resistencia a la compresión en elementos estructurales en obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo, 2020	
RESPONSABLE: Bachiller Rafael Martin Venegas Cisneros	
1) Analisis de la resistencia a la compresión característica del concreto	
Resistencia a la compresion de Probetas Curadas	
Probeta Curada 01	<u>54.49</u> Kg/cm2
Probeta Curada 02	<u>52.08</u> Kg/cm2
Ensayo de Dureza	
Promedio	<u>53.285</u> Kg/cm2
Curado de 28 dias	



Obra 08

		Universidad Cesar Vallejo Facultad de Ingenieria Escuela Academica Profesional de Ingenieria Civil			
GUIA DE OBSERVACION N°02					
TÍTULO DE LA TESIS: Análisis de la resistencia a la compresión en elementos estructurales en obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo, 2020					
RESPONSABLE: Bachiller Rafael Martin Venegas Cisneros					
1) Analisis de la resistencia a la compresión característica del concreto					
Resistencia a la compresion de Probetas Curadas					
Probeta Curada 01		<u>66.72</u>		Kg/cm2	
Probeta Curada 02		<u>68.25</u>		Kg/cm2	
Ensayo de Dureza					
Promedio		<u>67.485</u> Kg/cm2		Curado de 28 dias	

Obra 09

		Universidad Cesar Vallejo Facultad de Ingenieria Escuela Academica Profesional de Ingenieria Civil			
GUIA DE OBSERVACION N°02					
TÍTULO DE LA TESIS: Análisis de la resistencia a la compresión en elementos estructurales en obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo, 2020					
RESPONSABLE: Bachiller Rafael Martin Venegas Cisneros					
1) Analisis de la resistencia a la compresión característica del concreto					
Resistencia a la compresion de Probetas Curadas					
Probeta Curada 01		<u>136.87</u>		Kg/cm2	
Probeta Curada 02		<u>120.45</u>		Kg/cm2	
Ensayo de Dureza					
Promedio		<u>128.66</u> Kg/cm2		Curado de 28 dias	

Obra 10

		Universidad Cesar Vallejo Facultad de Ingenieria Escuela Academica Profesional de Ingenieria Civil			
GUIA DE OBSERVACION N°02					
TÍTULO DE LA TESIS: Análisis de la resistencia a la compresión en elementos estructurales en obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo, 2020					
RESPONSABLE: Bachiller Rafael Martin Venegas Cisneros					
1) Analisis de la resistencia a la compresión característica del concreto					
Resistencia a la compresion de Probetas Curadas					
Probeta Curada 01		<u>60.22</u>		Kg/cm2	
Probeta Curada 02		<u>71.43</u>		Kg/cm2	
Ensayo de Dureza					
Promedio		<u>65.825</u> Kg/cm2		Curado de 28 dias	

ANEXO 6. Validez y confiabilidad de los instrumentos

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS				
Título de la investigación:				
Línea de investigación:				
Apellidos y nombres del experto:				
El instrumento de medición pertenece a la variable:				
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.				
Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SI	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?			
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?			
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?			
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?			
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?			
6	¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?			
7	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?			
8	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?			
9	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener los datos requeridos?			
Sugerencias:				
Firma del experto:				

ANEXO 7. Análisis de similitud con el programa Turnitin

Análisis de la resistencia a la compresión en elementos estructurales en obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo, 2020

por Rafael Martin Venegas Cisneros

Fecha de entrega: 14-dic-2020 07:14p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1475249532

Nombre del archivo: Desarrollo_del_Proyecto_de_Investigacion_14.12.pdf (5.61M)

Total de palabras: 23433

Total de caracteres: 125500

Análisis de la resistencia a la compresión en elementos estructurales en obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo, 2020

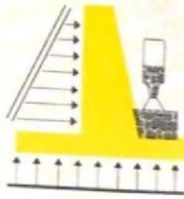
INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	www.repositorioacademico.usmp.edu.pe Fuente de Internet	6%
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	repositorio.unj.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	2%
5	cybertesis.uni.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	www.scribd.com Fuente de Internet	1%
8	es.scribd.com Fuente de Internet	1%

ANEXO 8. Resultados del ensayo de resistencia mediante la prueba de dureza del Laboratorio Geconsac



GECONSAC



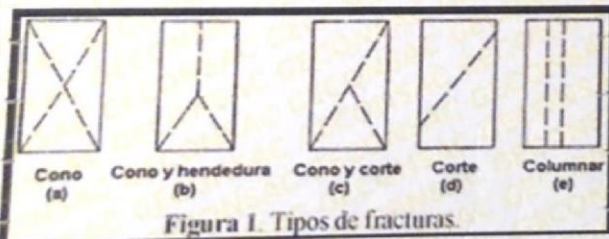
ENSAYO DE COMPRESION (f_c) ASTM C39

OBRA :	Análisis de la resistencia a la compresión en obras sin presencia de un Ingeniero Civil en la ciudad de Trujillo, 2020			
UBICACIÓN	TRUJILLO	TRUJILLO	TRUJILLO	LA LIBERTAD
	LUGAR	DISTRITO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO
SOLICITA:	RAFAEL MARTIN VENEGAS CISNEROS			
FECHA:	TRUJILLO, 30 DE OCTUBRE DEL 2020			

No Mst	Estructura o Identific.	Fecha Vaciado	Fecha Ensayo	Edad (días)	Diam (cm)	Carga Max(kg)	Sección (cm ²)	Res. Obt. (kg/cm ²)	Res. Dis. (kg/cm ²)	(%) Obten.	Tipo de Falla
01	0.10 M2	02/10/20	30/10/20	28	10.00	4730	78.54	60.22	175	34	a
02	08 M2	02/10/20	30/10/20	28	10.00	2890	78.54	36.80	175	21	e
03	02 M1	02/10/20	30/10/20	28	10.00	3930	78.54	50.04	175	29	e
04	09 M1	02/10/20	30/10/20	28	10.00	10750	78.54	136.87	175	78	d
05	03 M1	02/10/20	30/10/20	28	10.00	3760	78.54	47.87	175	27	e
06	07 M2	02/10/20	30/10/20	28	10.00	4280	78.54	54.49	175	31	d
07	07 M1	02/10/20	30/10/20	28	10.00	5610	78.54	71.43	175	41	a
08	08 M1	02/10/20	30/10/20	28	10.00	5360	78.54	68.25	175	39	e
09	09 M2	02/10/20	30/10/20	28	10.00	5240	78.54	66.72	175	38	d
10	01 M2	02/10/20	30/10/20	28	10.00	4800	78.54	62.13	175	36	d
11	0.10 M1	02/10/20	30/10/20	28	10.00	4090	78.54	52.08	175	30	e
12	01 M1	02/10/20	30/10/20	28	10.00	5340	78.54	67.99	175	39	a
13	05 M1 +110	02/10/20	30/10/20	28	10.00	5240	78.54	66.72	175	38	b
14	06 M1 + 110	02/10/20	30/10/20	28	10.00	12420	78.54	158.14	175	90	b
15	02 M2	02/10/20	30/10/20	28	10.00	4010	78.54	51.06	175	29	e
16	04 M1	02/10/20	30/10/20	28	10.00	7130	78.54	90.78	175	52	e
17	04 M2	02/10/20	30/10/20	28	10.00	9460	78.54	120.45	175	69	a
18	05 M2	02/10/20	30/10/20	28	10.00	9880	78.54	125.80	175	72	e
19	05 M1	02/10/20	30/10/20	28	10.00	6560	78.54	83.52	175	48	e
20	03 M2	02/10/20	30/10/20	28	10.00	4700	78.54	59.84	175	34	b

NOTA:

LAS PROBETAS SE ENSAYARON CON NEOPRENO, TANTO EN LA PARTE SUPERIOR COMO EN LA PARTE INFERIOR. EL LABORATORIO NO HA INTERVENIDO EN LA ELABORACION NI MUESTREO DE LAS PROBETAS, SOLO SE LIMITO A REALIZAR LA ROTURA DEL TESTIGO.



EDAD (días)	VALORES IDEALES RESISTENCIA (%)	
	Mínimo	Máximo
07	50	65
14	70	85
21	80	95
28	100	115



GECONSAC
GEOTECNICA Y CONSTRUCCIONES S.A.C.

Ing. Jorge L. Quispe Jordán

📍 Urb. Villa de Contadores Mza. N - Lote 06 - Trujillo
 📞 Movistar: 948180393 - RPC: 993756435 RPC: 993756247
 ✉ geconsac_laboratorio@hotmail.com
 ✉ logistica.geconsac@gmail.com

ANEXO 9. Resultados de los Instrumentos de recolección de datos

Tabla N°08 Características de las obras informales

CONSTRUCCIÓN INFORMAL	Ubicación	Fecha de Visita	Responsable	Condición	Elemento Evaluado
1	Matías Maestro # 321, Urbanización Sto. Dominguito	29-Set	Ernesto Luján Zavaleta	Maestro	Zapata
2	Juan Zapata #815 Trujillo, Urbanización el Bosque	29-Set	José Chilón	Maestro	Columna
3	Francisco Salamanca # 321, Urb Sto. Dominguito	30-Set	Juan Carlo Mendoza	Maestro	Columna
4	Matías Maestro Mz B lote 30, La Noria	30-Set	Robert Sama Quiliche	Maestro	Zapata
5	Pasaje Salaverry #721	30-Set	Antonio Ruiz	Trabajador	Losa
6	Miguel Ángel #332	1-Oct	Manuel Zapata	Propietario	Losa
7	Núñez Ureta #528	1-Oct	Alberto Gonzales	Trabajador	Losa
8	Ricardo Sánchez #359	2-Oct	Carlos Segovia	Maestro	Losa
9	José Gálvez #743	2-Oct	Martin Velezmoro	Maestro	Losa
10	Tumbes #216	2-Oct	José Chinguel	Maestro	Columna

Tabla 12 Dosificación del concreto utilizado en obras sin presencia de un ingeniero civil en la ciudad de Trujillo, 2020

CONSTRUCCIÓN INFORMAL	ELEMENTO ESTRUCTURAL	Dosificaciones en obra bolsa:balde:balde:balde/bolsa:				DOSIFICACIONES pie3:pie3:pie3:litros/bolsa			
		cemento	Agregado Fino	Agregado grueso	Agua	cemento	Agregado Fino	Agregado grueso	Agua
1	Zapatas	1	5	5	2	1 pie3	3.9 pie3	3.9 pie3	44 l/bolsa
2	Columna	1	4	5	2	1 pie3	3.1 pie3	3.9 pie3	44 l/bolsa
3	Zapatas	1	5	5	2.5	1 pie3	3.9 pie3	3.9 pie3	44 l/bolsa
4	Columna	1	5	5	2	1 pie3	3.9 pie3	3.9 pie 3	44 l/bolsa
5	Losa	1	4	4	2	1 pie3	3.1 pie3	3.1 pie3	44 l/bolsa
6	Losa	1	5	5	2	1 pie3	3.9 pie 3	3.9 pie 3	44 l/bolsa
7	Losa	1	5	5	2	1 pie3	3.9 pie3	3.9 pie3	44 l/bolsa
8	Losa	1	5	5	2	1 pie3	3.9 pie3	3.9 pie3	44 l/bolsa
9	Losa	1	5	5	2	1 pie3	3.9 pie3	3.9 pie3	44 l/bolsa
10	Columna	1	5	5	2	1 pie3	3.9 pie3	3.9 pie 3	44 l/bolsa

ANEXO 10. Mapa de Ubicación de las construcciones estudiadas

Figura N° 12 Mapa de ubicación de viviendas en la Ciudad de Trujillo



FUENTE: Elaboración Propia, las Ubicaciones de los puntos muestreados se colocaron en el Google Earth.

ANEXO 11. Evidencia fotográfica



Fotografía N°01 Mezclado manual en obra, no comprendido en la normativa

Fotografía N°02 Mezclado manual en obra, Extracción de muestra cilíndrica de muestra mezclada en situ



Fotografía N°03 Mezclado manual en obra: se puede apreciar, que por un momento, el maestro dejó mezclando a un menor de edad.



Fotografía N°04 Extracción de muestra, cilindros provenientes de zapatas



Fotografía N°05 Extracción de muestra, cilindros provenientes de zapatas



Fotografía N°06 Extracción de muestra, cilindros provenientes de zapatas



Fotografía N°06 Mezclado con maquina en obra, concreto destinado para losa aligerada



Fotografía N°07 Losa aligerada por llenar, ubicada en un tercer piso



Fotografía N°08 Mezclado a máquina en obra, extracción de muestras cilíndricas



Fotografía N°09 Mezclado a **Fotografía N°10** Losa máquina en obra,
extracción de Aligerada por llenar, ubicada

Obra supervisando el mezclado

muestras cilíndricas. Maestro de
en un cuarto piso



Fotografía N°11 Mezclado a máquina en obra



Fotografía N°12 Losa del segundo piso, llena de concreto mezclado con maquinaria



Fotografía N°13 Losa Aligerada del primer piso, llenada con concreto mezclado en obra, manualmente



Fotografía N°14 Losa Aligerada del primer piso, llenada con concreto mezclado en obra, manualmente



Fotografía N°15 Herramientas para la extracción de muestras

- Cilindros de plástico de 200mm de alto por 100 de diámetro
- Varilla lisa de 300mm con punta redondeada
- Martillo con cabezal de caucho
- Cuchara de acero inoxidable

