UNIVERSIDAD PRIVADA TELESUP

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
Y DESARROLLO INMOBILIARIO

TESIS

CALIDAD DEL CONCRETO Y SU INFLUENCIA EN LA SEGURIDAD DE LAS CONSTRUCCIONES INFORMALES EN LA ZONA 1 JOSE CARLOS MARIATEGUI, DEL DISTRITO VILLA MARIA DEL TRIUNFO – LIMA, 2017

PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

AUTOR

Bach. PINTO FLORES, JAIR MIGUEL ANGEL

LIMA – PERÚ

2019

ASESOR DE TESIS

……

Mg. Ing. Barrantes Rios, Edmundo Jose

JURADO EXAMINADOR

……

Dr. Murillo Alfaro, Felix Fernando

Presidente

……

Mg. Cáceda Corilloclla, Juan Antenor

Secretario

……

Mg. Ovalle Paulino, Denis Christian

Vocal

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi familia, especialmente a mi madre quien me impulso en el camino de la superación y a mis hermanos por su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

Agradezco de ante mano a Dios y a todas aquellas personas que hicieron posible este trabajo. A los profesores que guiaron nuestros pasos y a mi familia que son el motivo y el motor de nuestra vida.

RESUMEN

La reciente investigación se realizó con la intención de determinar la influencia existente entre la Calidad del Concreto y la Seguridad de las Construcciones Informales en la Zona 1 José Carlos Mariátegui – Lima, 2017.

El problema general relata a la interrogante: ¿De qué manera la Calidad del Concreto influye en la Seguridad de las Construcciones Informales en la Zona 1 José Carlos Mariátegui del distrito de Villa María del Triunfo – Lima, 2017?, cuya hipótesis general es: La Calidad del Concreto si influye en la Seguridad de las Construcciones Informales en la Zona 1 José Carlos Mariátegui, del distrito de Villa María del Triunfo - Lima, 2017. Las variables de estudio: Variable Independiente “La Calidad del Concreto” y la Variable Dependiente “Seguridad de las Construcciones Informales”. Asimismo, utilizamos el diseño No Experimental de corte Transversal, de tipo Explicativo y método Cuantitativo.

Como técnica de recolección de datos se utilizó el muestreo, para el muestreo se tomaron 24 construcciones informales en las cuales se realizó la toma de probetas de concreto para medir la Calidad del Concreto y su influencia en la Seguridad de las Construcciones Informales. El cual después fue llevado al laboratorio para su respectivo ensayo.

Por último, se concluye que existe una relación positivamente alta entre la Calidad del Concreto y la Seguridad en las Construcciones Informales.

Palabras Claves: Concreto, calidad, resistencia, compresión, ensayo, construcción informal, obras de concreto, probeta, curado del concreto y seguridad.

ABSTRACT

The recent research was carried out with the intention of determining the existing influence between the Quality of Concrete in the Safety of Informal Constructions in Zone I José Carlos Mariátegui - Lima, 2017.

The general problem relates to the question: How does the Quality of Concrete influence the Safety of Informal Buildings in Zone I José Carlos Mariátegui in the district of Villa María del Triunfo - Lima, 2017? whose general hypothesis is: Quality of Concrete if it influences the Safety of Informal Constructions in Zone I José Carlos Mariátegui, of the district of Villa María del Triunfo - Lima, 2017. The study variables: Independent Variable "The Quality of Concrete" and the Dependent Variable " Security of Informal Constructions ". Likewise, we use the Non-Experimental design of transversal cut, of Explanatory type and Quantitative method.

As a data collection technique, sampling was used, for the sampling 24 informal constructions were taken in which the concrete samples were taken to measure the Quality of the Concrete and its influence on the Safety of Informal Constructions. Which later was taken to the laboratory for its respective test.

Finally, it is concluded that there is a positively high relation between the Quality of Concrete and Safety in Informal Constructions.

Keywords: Concrete, quality, resistance, compression, testing, informal construction, concrete works, specimen, concrete curing and safety.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ASESOR DE TESIS ..... **II**
JURADO EXAMINADOR ..... **III**
DEDICATORIA ..... **IV**
AGRADECIMIENTO ..... **V**
RESUMEN ..... **VI**
ABSTRACT ..... **VII**
ÍNDICE DE CONTENIDOS ..... **viii**
ÍNDICE DE TABLAS ..... **xi**
ÍNDICE DE FIGURAS ..... **xii**
INTRODUCCIÓN ..... **xiii**
I. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN **15**
1.1 Planteamiento del problema 15
1.2 Formulación del problema 18
1.2.1 Problema general 18
1.2.2 Problemas específicos 18
1.3 Justificación del estudio 18
1.4 Objetivos de la investigación 19
1.4.1 Objetivo general ..... |19
1.4.2 Objetivos específicos 19
II. MARCO TEÓRICO **20**
2.1 Antecedentes de la investigación 20
2.1.1 Antecedentes Nacionales 20
2.1.2 Antecedentes Internacionales 33
2.2 Bases teóricas de las Variables 34
2.2.1 Variable Dependiente: Seguridad de las Construcciones Informales 34
2.2.2 Variable Independiente: Calidad del Concreto 37
2.2.3 Dimensión calidad de los componentes del concreto 37
2.2.4 Indicador agregado para el concreto 37
2.2.5 Indicador Cemento portland 39
2.2.6 Indicador agua en el concreto 40

2.2.7 Dimensión curado del concreto 41
2.2.8 Indicador Resistencia a la Compresión 42
2.2.9 Ensayo de resistencia a la compresión 42
2.2.10 Tipos de rotura de probetas 42
2.2.11 Indicador Construcción Informal 43
2.2.12 Indicador elemento estructural 44
2.2.13 Columna 44
2.2.14 Viga 44
2.2.15 Losa aligerada 44
2.3 Definición de términos básicos 45
III. MÉTODOS Y MATERIALES 47
3.1 Hipótesis de la investigación 47
3.1.1 Hipótesis general 47
3.1.2 Hipótesis específicas 47
3.2 Variables de estudio 47
3.2.1 Definición conceptual 47
3.2.2 Definición operacional 48
3.3 Tipo y nivel de la investigación 49
3.3.1 Tipos de investigación 49
3.3.2 Nivel de investigación 50
3.4 Diseño de la Investigación 50
3.5 Población y Muestra del estudio 51
3.5.1 Población 51
3.5.2 Muestra 51
3.6 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos 52
3.6.1 Técnicas de recolección de datos 52
3.7 Métodos de análisis de datos 53
3.8 Propuesta de valor 54
3.9 Aspectos deontológicos 54
IV. RESULTADOS 55
4.1 Resultados Descriptivos 55
V. DISCUSIÓN 62
VI. CONCLUSIONES 64

VII. RECOMENDACIONES **66**
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS **67**
ANEXOS **69**
ANEXO N° 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA 70
ANEXO N° 02: MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE LA VARIABLE .. 72
ANEXO N° 03: RESUMEN DE TABLAS DE LOS DISTINTOS ANALISIS ... 74
ANEXO N° 04: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS 82

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 *Límites permisibles para agua de mezcla y de curado según la norma ITINTEC 339.088* 40
Tabla 2 *Operacionalización de las variables* 49
Tabla 3 *Porcentaje de Construcciones con o sin Licencia* 51
Tabla 4 *Porcentaje de los tipos de fallas de las probetas* 61
Tabla 5 *Matriz de Operacionalización de la Variable* 73
Tabla 6 *Análisis de la marca, tipo de cemento utilizado y tiempo en obra.* 75
Tabla 7 *Frecuencia absoluta y relativa de las construcciones informales según la marca de cemento utilizado en la preparación de concreto.* 76
Tabla 8 *Frecuencia absoluta y relativa de las construcciones informales según el tipo de cemento utilizado en la preparación de concreto.* 76
Tabla 9 *Frecuencia absoluta y relativa de las construcciones informales según el tiempo en obra del cemento utilizado en la preparación de concreto.* 77
Tabla 10 *Tipo de cemento utilizado para los distintos elementos estructurales* 77
Tabla 11 *Análisis de tiempo de curado de probetas según curado en obra* 78
Tabla 12 *Frecuencia absoluta y relativa de las construcciones informales según el tiempo de curado del concreto en días* 79
Tabla 13 *Frecuencia absoluta y relativa de las construcciones informales según el tiempo de curado del concreto en días* 79
Tabla 14 *Análisis de los resultados obtenidos del ensayo de compresión de las probetas curadas según obra* 80
Tabla 15 *Frecuencia absoluta y relativa de los resultados obtenidos del ensayo de compresión de las probetas > 210 kg/cm2* 81
Tabla 16 *Análisis de las resistencias alcanzadas* 81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 *Mapa Regional* 35
Figura 2 *Mapa Distrital* 35
Figura 3 *Mapa Distrital* 36
Figura 4 *Mapa Local* 36
Figura 5 *Proporciones típicas en volumen absoluto de los componentes del concreto* ... 37
Figura 6 *Primer plano del agregado fino (arena)* 38
Figura 7 *Agregado grueso, grava redondeada (izquierda) y piedra triturada (derecha).* . 38
Figura 8 *Requisitos granulométricos para el agregado grueso* 39
Figura 9 *El curado debe empezar en cuanto el concreto se endurezca suficientemente para prevenir la erosión de la superficie. La estopa (arpillera) rociada con agua es un método efectivo para el curado húmedo.* 41
Figura 10 *Efecto del tiempo de curado húmedo sobre el desarrollo la resistencia del concreto* 41
Figura 11 *Tipo de rotura de probeta* 43
Figura 12 *Construcciones informales según la marca de cemento utilizado* 55
Figura 13 *Tiempo del cemento utilizado en obra utilizado en la preparación del concreto* 56
Figura 14 *Cantidad de Elementos Estructurales en Construcciones Informales* 57
Figura 15 *% de Tipos de Elementos Estructurales en Construcciones Informales* 57
Figura 16 *Edad de Curado de Probetas según Curado en Obra* 58
Figura 17 *Resistencia alcanzada en roturas de probetas* 59
Figura 18 *Resistencia alcanzada VS. Resistencia mínima requerida* 59
Figura 19 *%. Resistencia mínima requerida* 60
Figura 20 *Resistencia alcanzada VS. Resistencia mínima requerida* 61

INTRODUCCIÓN

En la actual investigación se demuestra como las construcciones informales son un peligro para los que la habitan, las estructuras de concreto que tienen las viviendas cuentan con mala calidad del concreto y esto se debe a la falta de conocimiento técnico por parte del cliente y de la persona que ejecuta estos tipos de construcciones. Asimismo, no realizan el control de calidad del concreto utilizado en dichas estructuras lo cual no se sabe qué tipo de concreto o si el concreto tiene la calidad que demanda la estructura.

Esta investigación está desarrollada en siete capítulos los cuales se detallan a continuación:

En el Capítulo I, Mostraremos el planteamiento del problema donde se precisa la insuficiencia de la calidad del concreto utilizada en las construcciones informales. Hallaremos también la formulación general y específica donde se orienta la influencia que existe entre la variable Calidad del Concreto y la Seguridad en las Construcciones Informales, así como la justificación siendo el resultado de esta investigación, por lo tanto, esta información servirá para los futuros investigadores y por último los objetivos de la investigación que determina el grado de influencia entre las dimensiones de la variable independiente y la variable dependiente.

Capítulo II. Marco Teórico, se citan los antecedentes de los autores de tesis nacionales e internacionales, mostrando las conclusiones de cada uno de ellos resultado de sus investigaciones. Se explica las definiciones de la variable independiente “La Calidad del Concreto” y la variable dependiente “Seguridad en las Construcciones Informales”.

Capitulo III. Métodos y Materiales, mostraremos la hipótesis general y específica donde se quiere probar la relación entre las variables de estudio. Para recopilar los datos de la actual investigación se utilizó la técnica de muestreo del tipo: no probabilístico. Dicha muestra fue aplicada a 24 obras de concreto de la Zona 1 José Carlos Mariátegui del Distrito de Villa María del Triunfo – Lima, 2017, para

medir la influencia entre la Calidad del Concreto y la Seguridad de las Construcciones Informales.

Capitulo IV. Resultados, se detalla la objetividad de una relación eficaz entre la Calidad del Concreto y la Seguridad de las Construcciones Informales.

Capítulo V. Discusión, se muestra que la investigacion desarrollada por los tesistas: Manayay y Antonio (2012), guardan similitud en sus conclusiones y se identifican con la investigación realizada, por lo tanto, la calidad del concreto si influye en la seguridad de las construcciones informales, obteniendo un resultado parecido.

Capítulo VI. Conclusiones, se muestran las conclusiones donde se detalla que existe una influencia alta entre la Calidad del Concreto y la Seguridad de las Construcciones Informales.

Capítulo VII. Se detalla las recomendaciones de cómo mejorar según los resultados obtenidos de esta investigación.

Este trabajo queda a cortesía de la comunidad de investigadores, asimismo, para los habitantes de la Zona 1 José Carlos Mariátegui y las personas que se dedican a la construcción de viviendas informales de manera empírica.

I. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del problema

A nivel Internacional se ha venido tomando en cuenta la importancia de la calidad del concreto por la demanda que tiene este material, siendo el concreto el más utilizado a nivel mundial.

En España actualmente posee un gran patrimonio de obras de concreto, pero apenas hace un siglo no existía ninguno. Siendo el material más revolucionado del siglo XX que sus inicios estuvo ligada a la industrialización. En la actualidad las obras de concreto aparte de ser un elemento estructural ya se usan como acabados arquitectónicos dándole diferentes formas que requiera el proyecto, esto se debe a sus propiedades de adaptabilidad y al correcto uso del material que le han venido dando los ingenieros civiles.

A nivel Regional, México está tomando en cuenta la calidad del concreto, normativas y tipos de ensayos para poder medir la calidad utilizada en diferentes tipos de obras de concreto. Podemos observar que en México el 63% de las obras de concreto son autoconstruidas en un promedio de 10 años esto es lo que tardan en terminarlas. Las personas que autoconstruyen sus obras de concreto contratan personal no capacitados para dicha labor lo que conlleva que en caso de sismo estas autoconstrucciones colapsen y se vean accidentes y pérdidas de vidas humanas.

El 19 de septiembre del 2017, se produjo un sismo con una magnitud de 7.1 grados que remeció la ciudad de México ocasionando más de 200 muertes, grandes destrozos y pérdidas materiales en la ciudad. Por ello es importante un adecuado control de calidad del concreto, para que las obras de concreto no colapsen inmediatamente, sino de un tiempo prudente para que los habitantes puedan evacuar y así poder evitar pérdidas de vidas humanas.

De forma similar en Chile el 27 de febrero del 2010, se produjo un sismo con una magnitud de 8.8 grados remeciendo la ciudad y dejando 500 muertos y 2 millones de damnificados, las viviendas colapsaron totalmente y otras de primer uso. Al ver estas cifras y las pérdidas que se ocasionan por no contratar a un profesional, el cual le va dar la importancia adecuada a la calidad del concreto y realizara los ensayos correspondientes que demanda para su adecuado control.
Después del sismo de 8.8 grados ha habido más eventos sísmicos y algo que asombra es el caso de los numerosos sismos que ha sucedido en Chile, incluyendo el fuerte sismo de setiembre de 2015 que dejó al menos 15 muertos. Esto nos hace ver que un profesional da una óptima calidad del concreto que puede evitar pérdidas de vidas humanas, las obras de concreto están diseñadas para que las personas puedan evacuar antes que estas mismas colapsen, por ello el control de calidad del concreto es fundamental en todo tipo de obras para salvaguardar vidas humanas.

A nivel Nacional la calidad del concreto es un tema muy relevante pero no toman la importancia correspondiente. Al evaluar la calidad de las obras de concreto no todas cumplen con la normativa. También podemos ver que en muchas obras de concreto el personal trabajador desconoce de la normativa y no tiene la experiencia suficiente para poder realizar una óptima calidad del concreto. Los problemas más relevantes que genera una mala calidad del concreto son que no se alcanza la resistencia adecuada del concreto y por ello el tiempo de vida de las construcciones se reduce y lo más crítico es que esa misma construcción al corto tiempo presente fallas y sean inseguras, generando accidente y pérdidas de vidas humanas.

Podemos ver que nacionalmente el 60% de las construcciones son construidas por personal no capacitado que construye de manera empírica sin conocer la norma, a nivel nacional las construcciones informales son las que más podemos encontrar en las zonas alejadas.
El 15 de agosto del 2017 en la ciudad de Pisco se presentó un sismo de magnitud de 7.9 grados que sacudió la ciudad dejando 596 muertos, 221

mil personas afectadas y unas 52 mil viviendas completamente destruidas. Hay que realizar un énfasis en que los sismos no matan personas solo sacuden o remecen el suelo, los principales daños causados a las personas son las construcciones realizada por personal no capacitado, la falta de mano de obra calificada para las construcciones. Por ello si dejamos que las construcciones sigan siendo construidas por personal no capacitado van a fallar ante un evento sísmico, lo cual generara más muertes. Para ello debemos buscar a un profesional para realizar las construcciones, realizando el control de calidad adecuado.

A nivel local nos ubicamos en la Zona 1 José Carlos Mariátegui del Distrito de Villa María del Triunfo de la Provincia de Lima del Departamento de Lima, 2017, en dicha zona se ha observado la alta informalidad de las construcciones, la mayoría de las construcciones son ejecutadas por mano de obra no calificada, las cuales no toman en cuenta la calidad y cómo influye en su seguridad. Por ello ante un evento sísmico estas construcciones realizadas por mano de obra no calificada presentarán fallas estructurales las cuales se volverán inseguras para sus habitantes.

Al circular por la Zona 1 José Carlos Mariátegui podemos visualizar que las construcciones de dicha urbanización son ejecutadas por mano de obra no calificada, las cuales no realizan el ensayo de resistencia a la compresión, los componentes del concreto a utilizar no son muchas veces los adecuados, asimismo la mayoría de las construcciones de dicha urbanización muestran mala calidad del concreto.

Para querer obtener un buen ensayo de resistencia de la compresión, antes debemos hablar de la calidad del concreto a utilizar para dicho ensayo. Por eso al hablar de calidad del concreto estamos hablando de sus componentes que conllevan para poder obtener el concreto.

Con esto podemos decir que las construcciones informales de la Zona 1 José Carlos Mariátegui tienden mayor porcentaje a colapsar cuando se

presente un sismo, por eso planteamos la siguiente problemática “Calidad del Concreto y su influencia en la Seguridad de las construcciones informales”

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿De qué manera la calidad del concreto influye en la seguridad de las construcciones informales en la Zona 1 José Carlos Mariátegui del distrito de Villa María del Triunfo – Lima, 2017?

1.2.2 Problemas específicos

¿De qué manera influye la calidad de los componentes del concreto en la seguridad de las construcciones informales en la Zona 1 José Carlos Mariátegui del distrito de Villa María del Triunfo – Lima, 2017?

¿De qué manera influye el curado del concreto en la seguridad de las construcciones informales en la Zona 1 José Carlos Mariátegui del distrito de Villa María del Triunfo – Lima, 2017?

¿En qué situación está la calidad del concreto utilizado en las construcciones informales en la Zona 1 José Carlos Mariátegui del distrito de Villa María del Triunfo - Lima, 2017?

1.3 Justificación del estudio

En la actualidad lo que se quiere obtener es un análisis relativo a la “Calidad del Concreto y su influencia en las Seguridad de las Construcciones Informales en la Zona 1 José Carlos Mariátegui del distrito de Villa María del Triunfo – Lima, 2017”, que de alguna manera u otra es una realidad perceptible y creciente de este distrito.

La investigación se realiza por la carencia de asistencia técnica, inadecuados procesos constructivos, mala calidad y uso inadecuado de los materiales y las malas prácticas, esto conlleva a concluir que son zonas de

alto riesgo frente a eventos naturales como los sismos, entre otros, en la Zona 1 José Carlos Mariátegui del distrito de Villa María del Triunfo.

1.4 Objetivos de la investigación

1.4.1 Objetivo general

Determinar de qué manera la calidad del concreto influye en la seguridad de las construcciones informales en la Zona 1 José Carlos Mariátegui del distrito de Villa María del Triunfo - Lima, 2017

1.4.2 Objetivos específicos

Identificar de qué manera influye la calidad de los componentes del concreto en la seguridad de las construcciones informales en la Zona 1 José Carlos Mariátegui del distrito de Villa María del Triunfo - Lima, 2017

Establecer de qué manera influye el curado del concreto en la seguridad de las construcciones informales en la Zona 1 José Carlos Mariátegui del distrito de Villa María del Triunfo - Lima, 2017

Determinar si la resistencia a la compresión del concreto llega a cumplir con la resistencia mínima 210 kg/cm2, de las construcciones informales en la Zona 1 José Carlos Mariátegui del distrito de Villa María del Triunfo – Lima, 2017

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes Nacionales

Chilcon, H. y Chunga, A. (2015), Realiza una investigación en el Perú en la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, para obtener el grado académico de Ingeniero Civil, con el título "EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO UTILIZADO EN LAS CONSTRUCCIONES INFORMALES EN LA CIUDAD DE PIMENTEL - CHICLAYO – LAMBAYEQUE". El resultado indica que la calidad del concreto utilizado en construcciones informales de la Ciudad de Pimentel – Chiclayo – Lambayeque en el año 2015, no cumple y es inferior a los Estándares que mencionan el Instituto americano del concreto (ACI) y el Reglamento Nacional de Edificaciones, sobre la Calidad del mismo.

Manayay, C. y Antonio M. (2012). Realiza una investigación en el Perú en la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, para optar el grado académico de Ingeniero Civil, con título "NIVEL DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN CONSTRUCCIONES INFORMALES EN LA CIUDAD DE CHICLAYO – LAMBAYEQUE – 2012". Se concretó que la resistencia característica del concreto es inferior a la resistencia requerida.

Marín, N. (2004), Realiza una investigación en el Perú en la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, para optar el grado académico de Ingeniero Civil, con título "NIVEL DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN CONSTRUCCIONES INFORMALES DEL DISTRITO CHEPÉN – LA LIBERTAD – 2004". Los resultados establecen que el bajo nivel de resistencia (cerca al 71% de la resistencia requerida) que tenían los concretos en los diferentes elementos analizados.

Martínez, M. y Julca G. (2013), Realiza una investigación en el Perú en la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, para optar el grado académico de Ingeniero Civil, con título "EVALUACIÓN DEL NIVEL

DE CALIDAD DEL CONCRETO EN CONSTRUCCIONES INFORMALES DEL DISTRITO SAN JOSÉ – LAMBAYEQUE – 2013". Indicaron el bajo nivel de resistencia (cerca al 67% de la resistencia requerida) que tenían los concretos en los diferentes elementos estructurales analizados.

Amaya, M. (2011), Realiza una investigación en el Perú en la Universidad Nacional de Ingeniería, para obtener el grado académico de Ingeniero Civil, con el título "MANUAL DE GUÍAS DE LABORATORIO ENFOCADAS AL CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES PARA LAS ASIGNATURAS: INGENIERÍA DE MATERIALES Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO". Los resultados establecen un adecuado control de la calidad del concreto fresco y de los agregados que lo componen, también nos dan los ensayos mínimos a realizar a los materiales.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2017); realizo un estudio por el cual obtuvo como resultado que a nivel nacional en el Sector Urbano la Construcción Informal sin Licencia por la entidad correspondiente es del 70% y la Construcción Informal previa Licencia entregada por la entidad es del 30%.

Instituto Mexicano del Concreto y del Cemento A.C. (1990); nos dice sobre la calidad del concreto que los principales ingredientes del concreto, son el cemento Portland, los agregados minerales y el agua, deben balancearse cuidadosamente para dar las propiedades deseadas al concreto fresco y endurecido. Una de las propiedades más importantes del concreto reside en la relación agua/cemento. Mientras menos agua se utilice, la pasta de agua/cemento quedará más espesa y será mejor su calidad. La calidad disminuye en la medida en que se diluye la pasta de cemento con más agua.

Pasque, E. (1998); llego a la conclusión de que el proceso constructivo con concreto, el horizonte es bastante complejo pues normalmente no se tiene la eventualidad de limitar factores como son el medio ambiente, variabilidad de los materiales como el agua, cemento, agregados y aditivos, y la diversidad de equipos, técnicas constructivas y mano de obra. Esto redunda en que el control de calidad de este material revisa características muy particulares. Muchas veces el convencimiento de las bondades evidentes del concreto en comparación con otros materiales pareciera como que nos habilita a restar importancia al hecho de que cualquier persona puede hacer concreto, pero no cualquiera está capacitado para diseñar, controlar y producir concreto de buena calidad que cumpla fielmente con las premisas establecidas por las condiciones de diseño.

Pasque, E. (1998); llego a la conclusión que la Tecnología del concreto moderna define para este material cuatro componentes: Cemento, agua, agregados y aditivos como elementos activos y el aire como elemento pasivo. Los aditivos, en la práctica moderna mundial estos constituyen un ingrediente normal, por cuanto está científicamente demostrada la conveniencia de su empleo en mejorar condiciones de trabajabilidad, resistencia y durabilidad, siendo a la larga una solución más económica si se toma en cuenta el ahorro en mano de obra y equipo de colocación y compactación, mantenimiento, reparaciones e incluso en reducción de uso de cemento, concluiremos que el cemento es el ingrediente activo que interviene en menor cantidad.

Rivera, G. (2005); nos dice que los morteros o los concretos hidráulicos están constituidos en un alto porcentaje por agregados (50-80% en volumen), por lo tanto, éstos no son menos importantes que la pasta del cemento endurecida, el agua libre, el aire incorporado, el aire naturalmente atrapado, o los aditivos; por el

contrario, gran parte de las características de las mezclas de mortero o de concreto, tanto en estado plástico como en estado endurecido, dependen de las características y propiedades de los agregados, las cuales deben ser estudiadas para obtener morteros o concretos de buena calidad y económicos.

Torre, A. (2014); llega al juicio de que antiguamente se decía que los agregados eran elementos inertes dentro del concreto ya que no intervenían directamente dentro de las reacciones químicas, la tecnología moderna establece que siendo este material el que mayor % de participación tendrá dentro de la unidad cúbica de concreto sus propiedades y características diversas influyen en todas las propiedades del concreto. Las influencias de este material en las propiedades del concreto tienen efecto importante no sólo en el acabado y calidad final del concreto sino también sobre la trabajabilidad y consistencia al estado plástico, así como sobre la durabilidad, resistencia, propiedades elásticas y térmicas, cambios volumétricos y peso unitario del concreto endurecido.

Pasquel, E. (1998); concluye que se definen los agregados como los elementos inertes del concreto que son aglomerados por la pasta de cemento para formar la estructura resistente. Ocupan alrededor de las 3/4 partes del volumen total (Ver Figura1), luego las calidades de estos tienen una importancia primordial en el producto final.

Rivva, E. (2015); nos dice que los agregados empleados en la preparación de los concretos de peso normal (2200 a 2500 kg/m3) deberán cumplir con los requisitos de la norma NTP 400.037 (Ane, así como las especificaciones del proyecto. Asimismo, los agregados que no cumplan con algunos de los requisitos indicados podrán ser utilizados únicamente si el contratista o el encargado de la mezcla demuestran, a satisfacción de la inspección, mediante resultado de ensayo de laboratorio.

PCA. (2004); nos dice que los agregados finos (Figura 2) generalmente consisten en arena natural o piedra triturada (partida, machacada, pedrejón) con la mayoría de sus partículas menores que 5 mm (0.2 pulgadas).

Rivva, E. (2015); concluye que el agregado fino puede consistir de arena natural o manufacturada, o una combinación de ambas. Sus partículas serán limpias, de perfil preferentemente angular, duras compactas y resistentes. Asimismo, deberá estar graduado dentro de los limites indicados en la norma NTP 400.037, también debe estar libre de cantidades perjudiciales (libre de impurezas).

PCA. (2004); resalta que los agregados gruesos (Figura 3) consisten en una o en la combinación de gravas o piedras trituradas con partículas predominantemente mayores que 5 mm (0.2 pulgadas) y generalmente entre 9.5 mm y 37.5 mm (3⁄8 y 1 1⁄2 pulgadas).

Rivva, E. (2015); llega a la conclusión de que el agregado grueso empleado en la preparación de concretos livianos podrá ser natural o artificial. Asimismo, el agregado deberá estar graduado dentro de los límites especificados en la norma NTP 400.037, limpio de impurezas.

Instituto Español del Cemento y sus Aplicaciones (2015) precisaron que el cemento es un conglomerante hidráulico, es decir, un material inorgánico finamente molido que, amasado con agua, forma una pasta que fragua y endurece por medio de reacciones y procesos de hidratación y que, una vez endurecido conserva su resistencia y estabilidad incluso bajo el agua.

Torre, A. (2014); nos dice que según la Norma Técnica Peruana NTP 334.009, el cemento Pórtland es un cemento hidráulico producido mediante la pulverización del Clìnker compuesto esencialmente por silicatos de calcio hidráulicos y que contiene generalmente una o más

de las formas sulfato de calcio como adición durante la molienda, es decir: Cemento Pórtland = Clinker Pórtland + Yeso. El cemento Pórtland es un polvo muy fino de color verdoso. Al mezclarlo con agua forma una masa (pasta) muy plástica y moldeable que luego de fraguar y endurecer, adquiere gran resistencia y durabilidad.

Rivva, E. (2015); nos dice comercialmente que el cemento portland empleado para la preparación del concreto deberá cumplir con la norma NTP 334.009 (Anexo.2). Asimismo, hay que considerar que en obra no se aceptara bolsas de cemento que se encuentran averiada o cuyo cemento hubiera sido evidentemente alterado por la humedad o sustracción “tubeo”.

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

Torre, A. (2014); nos dice que las aguas potables y aquellas que no tengan sabores u olores pueden ser utilizadas para preparar concreto, sin embargo, algunas aguas no potables también pueden ser usadas si cumplen con algunos requisitos, en nuestro país es frecuente trabajar con aguas no potables sobre todo cuando se tratan de obras en las afueras de las ciudades.

Pasque, E. (1998); concluye que el agua de curado permanece relativamente poco tiempo en contacto con el concreto, pues en la mayoría de especificaciones el tiempo máximo exigido para el curado con agua no supera los 14 días. Una precaución en relación al curado con agua en obra empleando el método usual de las "arroceras”, es decir creando estancamiento de agua colocando arena o tierra en los

bordes del elemento horizontal, consiste en que hay que asegurarse que estos materiales no tengan contaminaciones importantes de sales agresivas como cloruros o sulfatos, que entrarían en solución y podrían ocasionar efectos locales perjudiciales, si por falta de precaución o descuido permanecen en contacto con el concreto durante mucho tiempo.

Torre, A. (2014); nos comenta que el aumento de resistencia continuará con la edad mientras se encuentre cemento sin hidratar, a condición de que el concreto permanezca húmedo o tenga una humedad relativa superior a aproximadamente el 80% y permanezca favorablemente la temperatura del concreto. Cuando la humedad relativa dentro del concreto sea aproximadamente del 80% o la temperatura del concreto descienda por debajo del punto de congelación, la hidratación y el aumento de resistencia virtualmente se detiene. Si se vuelve a saturar el concreto luego de un periodo de secado, la hidratación se reanuda y la resistencia vuelve a aumentar. Sin embargo, lo mejor es aplicar el curado húmedo al concreto de manera continua desde el momento en que se ha colocado hasta cuando haya alcanzado la calidad deseada debido a que el concreto es difícil de restaurar.

PCA. (2004); concluye que el curado es la manutención de la temperatura y del contenido de humedad satisfactorios, por un periodo de tiempo que empieza inmediatamente después de la colocación (colado) y del acabado, para que se puedan desarrollar las propiedades deseadas en el concreto (Figura 5). Siempre se debe enfatizar la necesidad de curado pues tiene una fuerte influencia sobre las propiedades del concreto endurecido, o sea, el curado adecuado hace con que el concreto tenga mayor durabilidad, resistencia, impermeabilidad, resistencia a abrasión. Con el curado adecuado, el concreto se vuelve más impermeable y más resistente a esfuerzos, a abrasión y a congelación-deshielo. El desarrollo de las

propiedades es muy rápido en los primeros días, pero después continúa más lentamente por un periodo de tiempo indefinido. Las Figura 6, muestran el desarrollo de la resistencia con relación a la edad, de concretos sujetos a diferentes periodos.

Rivera, G. (2005); concluye que generalmente el diseñador de estructuras, especifica en la memoria de cálculos una resistencia a la compresión del concreto (F’c). Cuando en la obra se obtenga una resistencia menor que la especificada (F'c), se disminuirá el factor de seguridad de la estructura. Para evitar esta posible disminución de seguridad y debido a que en toda obra se obtienen diferentes valores de resistencia para una misma mezcla, debido a variaciones en la dosificación, mezcla, transporte, colocación, compactación y curado del concreto; la mezcla deberá dosificarse para obtener una resistencia a la compresión promedia (F’cr) mayor que F’c. En la práctica resulta antieconómico indicar una resistencia mínima, igual a la resistencia de diseño; puesta que, de acuerdo al análisis estadístico, siempre existe la posibilidad de obtener algunos valores más bajos.

Pasque, E. (1998); nos dice que es la capacidad de soportar cargas y esfuerzos, siendo su mejor comportamiento en compresión en comparación con la tracción, debido a las propiedades adherentes de la pasta de cemento. Depende principalmente de la concentración de la pasta de cemento, que se acostumbra expresar en términos de la relación Agua/Cemento en peso. La afectan además los mismos factores que influyen en las características resistentes de la pasta, como son la temperatura y el tiempo, aunados a otros elementos adicionales constituidos por el tipo y características resistentes del cemento en particular que se use y de la calidad de los agregados, que complementan la estructura del concreto. Un factor indirecto, pero no por eso menos importante en la resistencia, lo constituye el curado ya que es el complemento del proceso de hidratación sin el cual no se

llegan a desarrollar completamente las características resistentes del concreto. Los concretos normales usualmente tienen resistencias en compresión del orden de 100 a 400 Kg/cm2.

Rivva, E. (2015); llega a la conclusión que la resistencia del concreto es definida como el máximo esfuerzo que puede ser soportado por dicho material sin romperse. Dado que el concreto está destinado principalmente a tomar esfuerzos de compresión, es la medida de su resistencia a dichos esfuerzos la que utiliza como índice de su calidad. La resistencia es considerada como una de las más importantes propiedades del concreto endurecido, siendo la que generalmente se emplea para la aceptación o rechazo del mismo. En general, prácticamente todas las propiedades del concreto endurecido están asociadas a la resistencia y, en muchos casos, es en función del valor de ella que se las cuantifica o cualifica.

Rivera, G. (2005); concluye que en el ensayo de resistencia a la compresión se emplean moldes cilíndricos de 15 cm de diámetro por 30 cm de longitud. Se deben aceitar las paredes del molde; al llenar éste se debe lograr una buena compactación, la cual puede realizarse con varilla (método apisonado) o con vibrador (método vibrado), puede usarse varilla o vibrador preferiblemente el método empleado en la obra. Los cilindros se llenan con concreto en 2 o 3 capas de igual volumen aproximadamente. En el método apisonado cada capa debe compactarse con 25 golpes, los cuales deben distribuirse uniformemente en toda la sección transversal del molde, la varilla debe penetrar aproximadamente 25 mm en la capa inmediatamente inferior. Los cilindros deben ser etiquetados. Los moldes con el concreto se deben colocar durante las primeras 16 horas como mínimo y máximo 24 horas, sobre una superficie rígida, libre de vibración u otras perturbaciones. Los cilindros se deben almacenar en condiciones tales que se mantenga la temperatura entre 16 ºC y 27 ºC. Los cilindros para verificar diseño o para control de calidad, deben

removerse de los moldes después de 20+4 horas de haber sido moldeados y deben almacenarse en condiciones de humedad tales que siempre se mantenga agua libre en todas sus superficies hasta el momento del ensayo. Los cilindros que no sean planos en su base dentro de 0,005 mm deben refrentarse. Los cilindros deben ensayarse en estado húmedo; se llevan a la máquina de ensayo y se aplica carga a una velocidad constante (1,4 a 3,5 kg/cm2 /s) hasta que el cilindro falle. Adicional al valor de la resistencia a la compresión se debe reportar el número de identificación o referencia del cilindro, su edad, tipo de fractura y defectos tanto del cilindro como del refrentado.

Diario Gestión (2018); realizo un estudio en el cual obtuvo que la construcción de viviendas es donde domina la informalidad, pero también en el sector de producción de ladrillos, en el que alcanzaría el 70%, sobre todo en provincias. En Perú, la informalidad en el sector construcción es alta. Superaría el 60%, estimó Enrique Pajuelo, presidente ejecutivo de Latercer, productora de Ladrillos Fortes. “Precisamente, para estimar con mayor precisión la informalidad en Lima, Capeco solicitó a una empresa privada hacer el estudio, el mismo que estaría concluido en dos meses”, reveló el también vicepresidente del Comité de Proveedores de la Construcción de Capeco. No obstante, señaló que uno de los sectores donde hay mayor informalidad es en la construcción de viviendas, debido a la autoconstrucción, poniendo en riesgo a sus propietarios ante eventuales terremotos, pues no respetan los estándares mínimos de calidad y seguridad. De acuerdo a algunas fuentes de ferreterías, más del 60% de compras de materiales de construcción las efectúan personas individuales o maestros de obra. La alta informalidad no es particular del sector construcción. A nivel país estaría entre un 40% y 60%.

Delgado, G. (2011); nos dice sobre los elementos estructurales que tenemos estructura que son un conjunto de elementos que soportan cargas o fuerzas, la fuerza es toda causa física que modifica el estado de un cuerpo, equilibrio de fuerza son todas las fuerzas que se componen mutuamente, las cargas pueden ser muertas, vivas entre otras, compresión (comprime), tracción, corte, flexión, torsión tenemos a la fuerza axial, fuerza cortante, momento flector, momento torsor o par.

San Bartolomé A. (1998); concluye que los elementos estructurales como la losa es un bloque de grandes dimensiones, pero de bajo espesor, cuando las losas tienen las medidas tradicionales tienden a tener una relación entre el espesor y el peso que soporta en kg/m2. Las vigas son elementos que se extienden a lo largo del perímetro y/o área de la losa, diseñada para soportar la cubierta o tipo de carga del elemento que se encuentre sobre éste. Las columnas son los soportes de los ya mencionados, habitualmente son circulares y si son de forma cuadrangular reciben el nombre de pilar.

Según Delgado, G. (2003); la estructura se define como la disposición y orden de las partes dentro de un todo. Podemos tomar esta definición general y aplicarla a nuestra vida cotidiana, ya que podemos definir una estructura en sí como el modo de organización de una empresa, de un proyecto o institución. En la Ingeniería Estructural, la estructura es la que soporta las cargas que se ejercen, las fuerzas se pueden manifestar de manera física: cuando se comprimen, cuando se distiende o cuando se somete a dos cargas paralelas, la flexión logra curvar al cuerpo, si el cuerpo es sometido a un movimiento de giro perpendicular a su eje, ésta se torsiona (esfuerzos de corte), la estructura logra un equilibrio cuando todas las fuerzas actúan sobre él, se compensan recíprocamente.

San Bartolomé A. (2001); los miembros estructurales formando parte de un tipo de sistema constructivo tradicional como lo es el sistema porticado o también llamado sistema en retícula, de manera general define estos elementos que son vigas, columnas y diafragmas (losas) que son de gran influencia en este tipo de construcciones ya que son los pilares en este ámbito. Los parámetros aproximados referidos por el autor anteriormente están dados por entidades de dicho rubro, como lo son la CAPECO, SENSICO, entre otras, aunque no necesariamente cumplan tales parámetros debido al método empírico que han evaluado anteriormente cada uno en su momento. Es correcto afirmar los conceptos básicos de estos tres elementos que forman parte de una estructura en conjunto.

Cemento Lima. (2012); nos define que las columnas son refuerzos de concreto armado (concreto y fierro) indispensables para que el muro sea resistente. Se construyen entre paños de muros a los que se ha dejado dentados los ladrillos de los extremos. Deben ser vaciadas íntegramente con el muro y se inicia del lomo del cimiento, nunca del sobrecimiento.

Cemento Lima. (2012); define que la viga es el elemento estructural horizontal que se coloca entre dos apoyos y que traslada el peso de la edificación a las columnas. En conjuntos estas dan rigidez a los muros.

Cemento Lima. (2012); concluye que la viga solera es la viga que se coloca en lo alto del muro y entre columnas. Sirve de apoyo a las losas y reparte la carga de los techos a los muros portantes.

Cemento Lima. (2012); concluye que la viga simplemente apoyada es aquella cuyos extremos se apoyan entre dos columnas. Tiene una sola luz que cubrir (espacio entre apoyos).

Cemento Lima. (2012); nos dice que la viga continua es aquella que tiene tres o más apoyos.

Cemento Lima. (2012); define que la viga chata es aquella cuya altura es igual al espesor del techo (losa) dentro del cual se encuentra. Generalmente es viga de amarre.

Cemento Lima. (2012); concluye que la viga colgante es aquella cuyo fondo está en un nivel inferior al fondo de la losa y sobresale por debajo de esta.

Cemento Lima. (2012); nos define que la viga invertida es aquella cuyo fondo está a ras con el fondo de la losa y sobresale por encima de esta.

Cemento Lima. (2012); nos dice que la viga de amarre es aquella que tiene la función de articular (amarrar) los muros de una edificación. Aporta rigidez a las losas y confina (encierra) los muros.

Cemento Lima. (2012); concluye que la losa aligerada son estructuras de concreto armado que se utilizan como techos o como entrepisos de una construcción. Pueden apoyarse sobre muros portantes, vigas estructurales y/o muros de concreto armado. Es la losa que está constituida por viguetas de concreto armado (fierro + concreto) y elementos livianos de relleno. Las viguetas se unen por una capa superior de concreto de por lo menos 5 cm. Los elementos de relleno son ladrillos huecos que sirven para aligerar la losa y conseguir una superficie uniforme en el cielo raso.

2.1.2 Antecedentes Internacionales

Ortiz, A. (2015), Realiza una investigación en Colombia en la Universidad Militar de Granada, para obtener el grado académico de Ingeniero Civil, con el título "ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE CONCRETOS EN OBRA DE CINCO PROYECTOS DE VIVIENDA EN COLOMBIA". Los resultados obtenidos demostraron que el almacenamiento de los materiales debe estar protegidos de los cambios climáticos, así como aislarse totalmente de las superficies húmedas, evitando la contaminación. También que el material tipo canto rodado mostraron una resistencia a la compresión por debajo de lo esperado. Por último, la realización de las muestras o especímenes para los ensayos de laboratorio son el mejor método para determinar la calidad del concreto preparado en obra.

De La Ossa, K. (2013), Realiza una investigación en Colombia en la Universidad de Cartagena, para obtener el grado académico de Ingeniero Civil, con el título "ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LOS CONCRETOS ELABORADOS CON CEMENTOS TIPO I Y TIPO III, MODIFICADOS CON ADITIVOS ACELERANTES Y RETARDANTES". Se demostró que el cemento tipo III desarrolla altas resistencias a edades tempranas, aunque en sus propiedades físicas es similar al Tipo I, su composición química es diferente.

Muñoz, B. (2015), Realiza una investigación en Chile en la Universidad Austral de Chile, para obtener el grado académico de Ingeniero Civil en Obras Civiles, con el título "DETERMINACION DEL EFECTO DEL CURADO EN LA RESISTENCIA A FATIGA DEL HORMIGON". Los resultados obtuvieron que la calidad del fraguado influye notoriamente en la resistencia a fatiga del hormigón estudiado.

Limardo, J. (2010), Realiza una investigación en Venezuela en la Universidad Simón Bolívar, para obtener el grado académico de Ingeniero de Materiales, con el título “MEJORAMIENTO EN LA CALIDAD DE MEZCLAS Y COLOCACIÓN DE CONCRETO EN 2 OBRAS CIVILES”. Se concreta que el personal esta propenso a agregar agua en exceso en la mezcla, por ello ha permitido concientizar a dicho personal y al mismo tiempo desarrollar consensos para el mejoramiento de mano de obra, métodos y maquinaria en la preparación y colocación de la muestra de concreto en las obras supervisadas, se logró superar así el nivel de calidad de los lotes de concreto elaborado en planta premezclado.

2.2 Bases teóricas de las Variables

2.2.1 Variable Dependiente: Seguridad de las Construcciones Informales

En la Zona I José Carlos Mariátegui se observa la informalidad actualmente en el sector de la construcción, para los expertos es un riesgo enorme por la exposición de los habitantes en caso de que ocurra un sismo ya que las construcciones hechas sin las debidas medidas de seguridad traerían grandes pérdidas económicas como de vidas.

En la presente investigación se pudo observar en las construcciones que se ejecutaban en la Zona I José Carlos Mariátegui lo siguiente:

Las construcciones no contaban con licencia de construcción.

No realizaron su diseño de mezcla.

Las construcciones se encontraban a cargo de maestros de obra, operario y oficial.

Situación Política:

Región:	Lima
Departamento:	Lima
Provincia:	Lima
Distrito:	Villa María del Triunfo
Localidad:	Zona I José Carlos Mariátegui

Figura 1 *Mapa Regional*
Fuente: Mapa Físico Político del Perú 2017

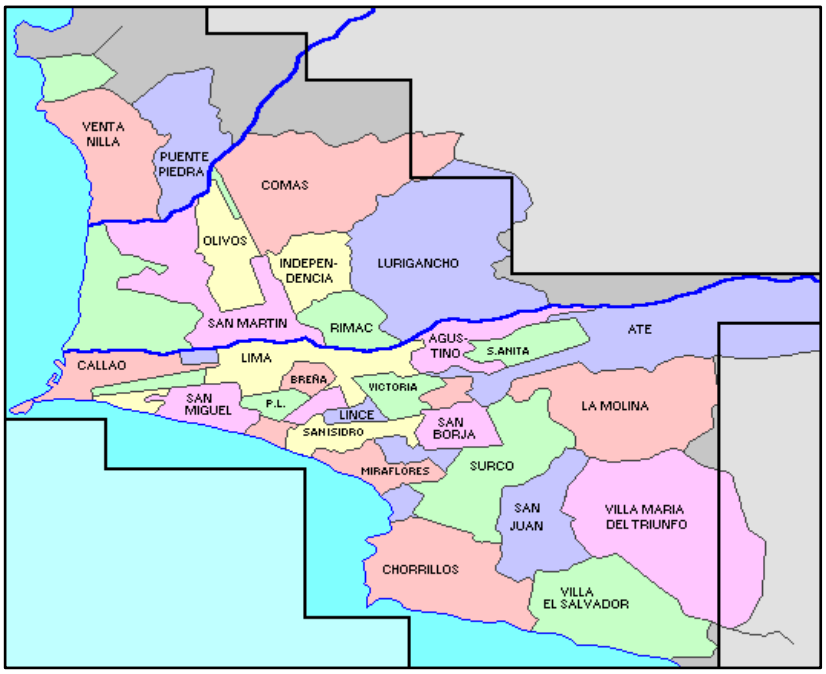

Figura 2 *Mapa Distrital*
Fuente: Mapa Físico Político del Perú 2017

Figura 3 *Mapa Distrital*
Fuente: Google Maps (2017)

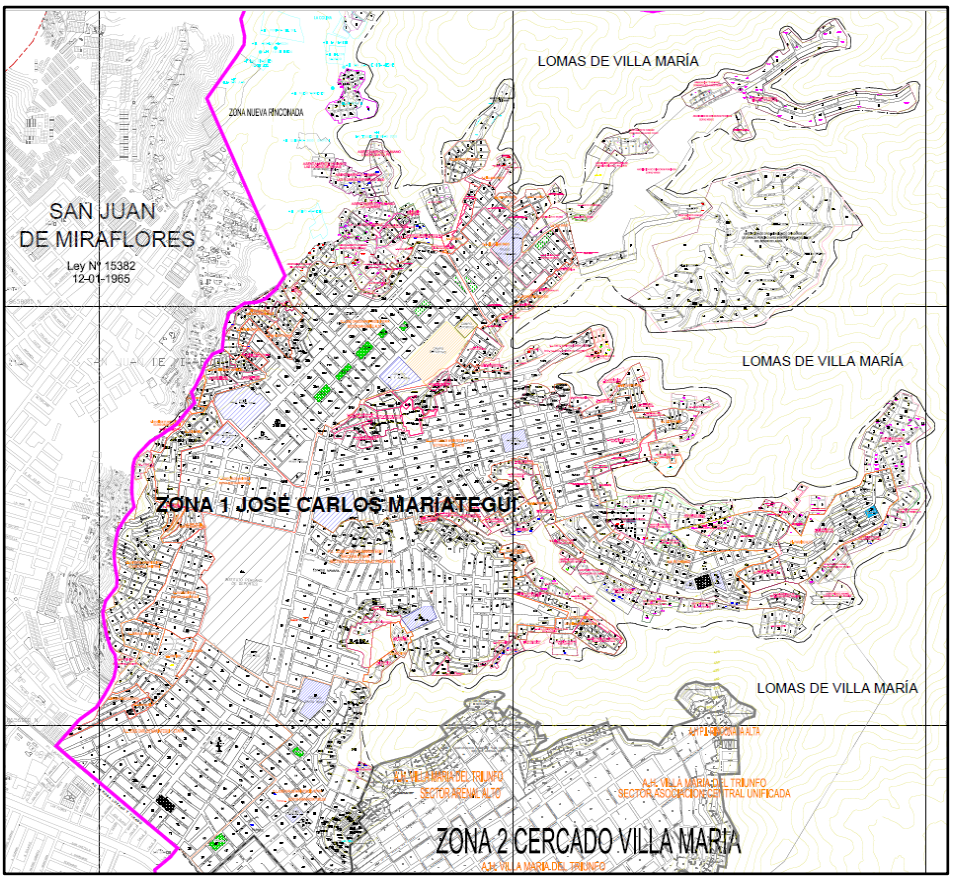

Figura 4 *Mapa Local*
Fuente: Elaboración Propia.

2.2.2 Variable Independiente: Calidad del Concreto

La calidad del concreto viene a ser mi variable independiente por que se ha observado en la Zona I José Carlos Mariátegui la carencia de un control ante el uso del concreto, por ello tenemos que tener en consideración la calidad e importancia de los componentes para su elaboración y sus grandes aspectos que se deben de considerar. Asimismo, en la etapa de planificación y ejecución tenemos que supervisar la relación agua/cemento y en la etapa de control hay que verificar el curado adecuado del concreto. Aun teniendo en cuenta los factores antes mencionado hay factores que no podemos limitar como son el medio ambiente, diversidad de equipos, técnicas constructivas y la mano de obra.

2.2.3 Dimensión calidad de los componentes del concreto

Para este material se establece cuatro componentes: Cemento, agua, agregados y aditivos como elementos activos y el aire como elemento pasivo.

Figura 5 *Proporciones típicas en volumen absoluto de los componentes del concreto*
Fuente: Universidad Nacional de Ingeniería 2013

2.2.4 Indicador agregado para el concreto

Los agregados utilizados para el concreto son materiales inertes que son aglomerados que ocupan casi 3/4 partes del volumen total de la pasta del cemento, para formar una determinada estructura resistente.

2.2.4.1 Agregado fino

Es un material de la desintegración natural o artificial de las rocas. En la presente investigación se observa que el agregado fino es adquirido de las ferreterías más cercanas sin saber su procedencia de que cantera es obtenida, y su forma de almacenarla está expuesto a impurezas.

Figura 6 *Primer plano del agregado fino (arena)*
Fuente: P.C.A. 2004

2.2.4.2 Agregado grueso

El agregado grueso ocupa un lugar fundamental en el concreto, en las propiedades físicas y químicas del concreto, ocupa más del 60 % del volumen del mismo. En la investigación se observa que el agregado grueso es adquirido de las ferreterías más cercanas sin saber su procedencia de que cantera es obtenida, y su forma de almacenarla queda expuesto a impurezas. Asimismo, la más comercial adquirida es piedra chancada de 2”.

Figura 7 *Agregado grueso, grava redondeada (izquierda) y piedra triturada (derecha).*
Fuente: P.C.A. 2004

Tamaño Nominal	% Pasa por los tamices normalizados												
	100mm (4")	90mm (3½")	75mm (3")	63mm (2½")	50mm (2")	37.5mm (1½")	25mm (1")	19mm (¾")	12.5mm (½")	9.5mm (3/8")	4.75mm (Nº4)	2.36mm (Nº8)	1.18mm (Nº16)
90 mm a 37.5 mm (3½" a 1½")	100	90 a 100	--	25 a 60	--	0 a 15	--	0 a 5	--	--	--	--	--
63 mm a 37.5 mm (2½" a 1½")	--	--	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	--	0 a 5	--	--	--	--	--
50 mm a 25 mm (2" a 1")	--	--	--	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	--	0 a 5	--	--	--	--
50 mm a 4.75 mm (2" a Nº4)	--	--	--	100	95 a 100	--	35 a 70	--	10 a 30	--	0 a 5	--	--
37.5 mm a 19 mm (1½" a ¾")	--	--	--	--	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	--	0 a 5	--	--	--
37.5mm a 4.75mm (1½" a Nº4)	--	--	--	--	100	95 a 100	--	35 a 70	--	10 a 30	0 a 5	--	--
25 mm a 12.5 mm (1" a ½")	--	--	--	--	--	100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5	--	--	--
25 mm a 9.5 mm (1" a 3/8")	--	--	--	--	--	100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5	--	--
25 mm a 4.75 mm (1" a Nº4)	--	--	--	--	--	100	95 a 100	--	25 a 65	--	0 a 10	0 a 5	--
19 mm a 9.5 mm (¾" a 3/8")	--	--	--	--	--	--	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5	--	--
19 mm a 4.75 mm (¾" a Nº4)	--	--	--	--	--	--	100	90 a 100	--	20 a 55	0 a 10	0 a 5	--
12.5mm a 4.75mm (½" a Nº4)	--	--	--	--	--	--	--	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	--
9.5mm a 2.38mm (3/8" a Nº8)	--	--	--	--	--	--	--	--	100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5

Figura 8 *Requisitos granulométricos para el agregado grueso*

Fuente: Torre, A. 2014

2.2.5 Indicador Cemento portland

El cemento es un material en polvo, finamente molido color verdoso, al mezclarlo con agua forma una masa llamada pasta, luego de fraguar se endurece y adquiere propiedades de dureza. El cemento más comercial utilizado en las construcciones informales de la presente investigación es el Cemento Sol Tipo I. Asimismo, el almacenamiento del material no es el apropiado por que la mayor parte para expuesto a la humedad.

- **Definición de Cemento Tipo I**

  Torre, A. (2014); nos dice que el cemento tipo I es para construcciones de concreto y mortero de uso general y cuando no se requiera propiedades específicas, se utiliza en concretos que no estén sujetos al ataque de factores agresivos como podría ser la presencia de sulfatos en el suelo o en el agua.

2.2.6 Indicador agua en el concreto

En el concreto se admite todas las aguas potables, ya que las aguas impuras crean alteraciones en las propiedades del concreto y no se lograría alcanzar el concreto deseado. Por ello no todas las aguas que son buenas para beber serán buenas para el concreto. Asimismo, el agua utilizada en las construcciones informales en la Zona I José Carlos Mariátegui es el agua de consumo humano.

2.2.6.1 Agua de mezcla

Pasque, E. (1998); nos dice que el agua de mezcla en el concreto tiene tres funciones principales; reaccionar con el cemento para hidratarlo, actuar como lubricante para contribuir a la trabajabilidad del conjunto y procurar la estructura de vacíos necesaria en la pasta para que los productos de hidratación tengan espacio para desarrollarse. La norma Nacional Itintec 339.088 sí establece requisitos para agua de mezcla y curado y que se detallan en la Tabla 1.

Descripción	Límite permisible		
1) Sólidos en suspensión	5,000	p.p.m	máximo
2) Materia orgánica	3	p.p.m.	máximo
3) Alcalinidad ($NaHCO_3$)	1,000	p.p.m.	máximo
4) Sulfato (Ión SO_4)	600	p.p.m.	máximo
5) Cloruros (Ión Cl^-)	1,000	p.p.m.	máximo
6) pH	5 a 8		

Tabla 1 *Límites permisibles para agua de mezcla y de curado según la norma ITINTEC 339.088*

Fuente: Pasque, E. (1998)

2.2.7 Dimensión curado del concreto

El curado del concreto es una de las etapas importante para el control de calidad, es la etapa importante para que el concreto alcance la resistencia adecuada. En la Zona I José Carlos Mariátegui se observa que no realizan un adecuado curado del concreto.

Figura 9 *El curado debe empezar en cuanto el concreto se endurezca suficientemente para prevenir la erosión de la superficie. La estopa (arpillera) rociada con agua es un método efectivo para el curado húmedo.*
Fuente: P.C.A. 2004

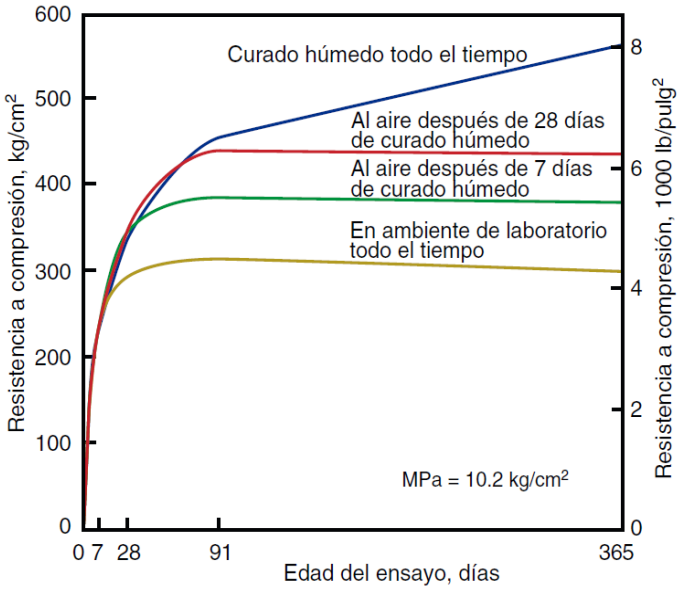

Figura 10 *Efecto del tiempo de curado húmedo sobre el desarrollo la resistencia del concreto*
Fuente: P.C.A. 2004

2.2.8 Indicador Resistencia a la Compresión

La resistencia a la compresión es la facultad de soportar cargas y esfuerzos sin romperse, su mayor capacidad de trabajo es en compresión. Este indicador es el que demuestra si el concreto es de buena calidad.

2.2.9 Ensayo de resistencia a la compresión

El ensayo de resistencia a la compresión, este ensayo requiere todo un procedimiento para no alterar el estado de la muestra obtenida en obra. Lo fundamental a tener en cuenta es tomar la muestra de concreto de obra y verterlo en 3 capas dentro de la probeta compactando cada capa con 25 golpes en toda su área con una varilla de punta redondeada, después se procede a verificar que el concreto este al ras de la probeta y no haya agujeros, instantáneamente procedemos a colocar el etiquetado de la muestra y lo llevamos a un ambiente que este lejos de las vibraciones y lo dejamos secar durante 24 horas, luego procedemos al proceso de curarlo vertiéndolo en una poza de agua potable hasta que sea el día de llevarlo al laboratorio. Asimismo, debemos tener en cuenta el tipo de fractura de la probeta después de pasar el ensayo por el laboratorio. Para la presente investigación la edad de curado en el ensayo a realizar es la edad de curado en las construcciones informales de la Zona I José Carlos Mariátegui.

2.2.10 Tipos de rotura de probetas

- Tipo 1: Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, menos de 1 en (25 mm) de agrietamiento a través de los casquillos. (Ver Figura 7)
- Tipo 2: Cono bien formado en un extremo, grietas verticales que funcionan a través de los casquillos, ningún cono bien definido en el otro extremo. (Ver Figura 7)
- Tipo 3: Grietas de acolumnado vertical a través de ambos extremos, ningún cono bien formado. (Ver Figura 7)

- Tipo 4: Fractura diagonal sin agrietarse a través de extremos, golpear ligeramente con el martillo para del tipo 1. (Ver Figura 7)
- Tipo 5: Fractura laterales en la parte superior o fondo. (Ver Figura 7)
- Tipo 6: Similar al tipo 5 pero el estreno del cilindro es asentado. (Ver Figura 7)

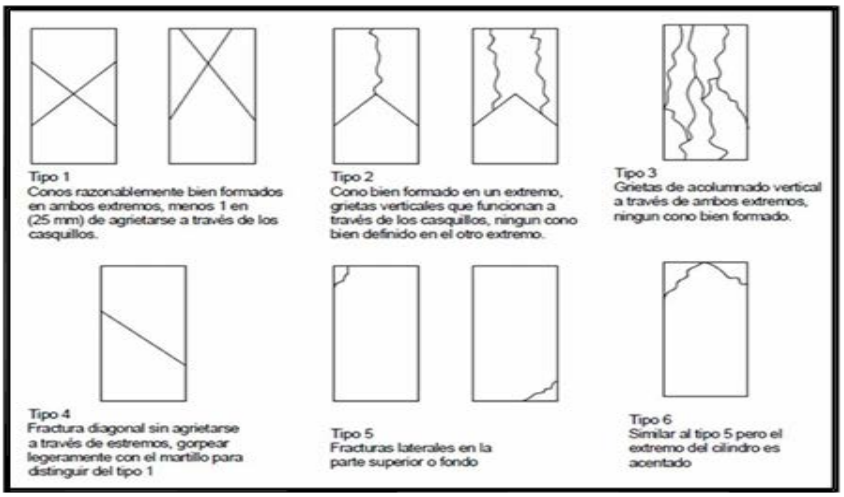

Figura 11 *Tipo de rotura de probeta*

Fuente: P.C.A. 2004

2.2.11 Indicador Construcción Informal

Las construcciones informales en el Perú es algo que actualmente está fuera de control y los departamentos más alejados son en donde se encuentra más de estos tipos de construcciones. Sin alejarnos tanto en la capital de Lima también existen las construcciones informales en los distritos alejados o recién en pleno desarrollo. Esta problemática se ve en la población de bajo recursos y con poco conocimiento de las consecuencias que genera la construcción informal y los daños que esta misma genera y al peligro que esta se expone los habitantes. Por ello se pone en conocimiento que estos tipos de construcciones ante un sismo o un terremoto dichas estructuras colapsaran y generaran daños y pérdidas irrecuperables. En la Zona I José Carlos Mariátegui se observa que

el 100% de las construcciones son informales y son propensas a colapsar ante un evento sísmico.

2.2.12 Indicador elemento estructural

Los elementos estructurales son los que forman parte de un sistema constructivo en las construcciones de viviendas dentro de esos elementos en la presente investigación solo evaluaremos columnas, vigas y losa aligerada.

2.2.13 Columna

Es un elemento estructural de concreto armado (concreto y acero corrugado) de forma vertical que trabaja mayormente a compresión.

2.2.14 Viga

Es un elemento estructural de concreto armado (concreto y acero corrugado) de forma horizontal que trabaja mayormente a flexión.

2.2.15 Losa aligerada

Es un elemento estructural de concreto armado (concreto y acero corrugado), que va en cada entrepiso y se utiliza como techo.

2.3 Definición de términos básicos

Se definirán algunos términos utilizados que son obligatorios para el desarrollo del mismo.

- **Borde Libre:** Extremo horizontal o vertical, no arriostrado de un muro.
- **Carga:** Es la fuerza externa que acciona sobre un cuerpo dado.
- **Columna:** Elemento de concreto armando diseñando y construido con el propósito de transmitir y /o verticales a la cimentación. Las columnas pueden ser la vez arriostre y/o confinamiento.
- **Compresión:** Un cuerpo está sometido a compresión cuando las fuerzas que actúan sobre el tienden a acortarlo o aplastarlo.
- **Construcciones de Albañilería:** Edificaciones constituidas fundamentalmente por muros portantes de albañilería.
- **Construcciones informales:** Son aquellas construcciones, donde la han ejecutado los mismos propietarios o en el mejor de los casos con el servicio de un maestro o albañil de la zona. Además, no cuenta con ningún responsable profesional.
- **Control de Calidad:** técnicas y actividades empleadas para verificar el cumplimiento de los requisitos de calidad, establecidos en el proyecto
- **Cortante:** Un cuerpo está sometido a esfuerzo cortante cuando las actúan en direcciones opuestas sobre superficies adyacentes tendiendo a deslizar o cortar una superficie con respecto a otra.
- **Curado del concreto:** Se define el curado como el proceso de prevención de la pérdida de humedad del concreto mientras mantiene un régimen satisfactorio de temperatura. La humedad, el calor y el tiempo, son los elementos importantes a considerar en el proceso de curado del concreto.
- **Deformación:** Es la variación de la longitud de un cuerpo causado por el esfuerzo unitario interno producido por una fuerza externa.
- **Edificación:** obra de carácter permanente, cuyo destino es albergar actividades humanas. Comprende las instalaciones fijas y complementarias adscritas a ella.

- **Escalera:** elemento de la edificación con gradas, que permite la circulación de las personas entre los diferentes niveles. Sus dimensiones se establecen sobre la base del flujo de personas que transitaran por ella y el traslado del movimiento.
- **Esfuerzo:** Intensidad de fuerza por unidad de área.
- **Fuerza:** Es un empuje o jalón en una dirección dada sobre un cuerpo cambiando su estado de reposo a su estado de movimiento.
- **Muro Confinado:** Muro que está enmarcado por elementos de refuerzo en sus cuatro lados satisfaciendo las condiciones indicadas en el ítem E6 de la NTE E-070.
- **Muro Portante:** Muro diseñado y construido en forma tal que solo lleva cargas provenientes de su peso propio. Son parapetos, tabiques y cercos.
- **Requisito de calidad:** Descripción de los procedimientos y requerimiento cuantitativos que se establecen para una obra en bases a las necesidades de los clientes y sus funciones.
- **Supervisor técnico:** Persona natural o jurídica que tiene como responsabilidad verificar la ejecución de la obra de habilitación urbana o edificación.
- **Tensión o Tracción:** Un cuerpo está en estado de tracción cuando las fuerzas que actúan sobre el tienden a estirarlo, jalarlo o romperlo.
- **Trabajabilidad del concreto:** Es aquella propiedad del concreto en estado no endurecido la cual determina su capacidad para ser manipulado, transportado, colocado y consolidado adecuadamente, con un mínimo de trabajo y un máximo de homogeneidad; así como para ser acabado sin que se presente segregación.

III. MÉTODOS Y MATERIALES

3.1 Hipótesis de la investigación

3.1.1 Hipótesis general

La calidad del concreto influye en la seguridad de las construcciones informales en la Zona 1 José Carlos Mariátegui del distrito de Villa María del Triunfo - Lima, 2017

3.1.2 Hipótesis específicas

H1. La calidad de los componentes del concreto influye en la seguridad de las construcciones informales en la Zona I José Carlos Mariátegui del distrito de Villa María del Triunfo - Lima, 2017.

H2. El curado del concreto influye en la seguridad de las construcciones informales en la Zona I José Carlos Mariátegui del distrito de Villa María del Triunfo - Lima, 2017

H3. Al determinar la calidad de concreto utilizado se podrá conocer la seguridad de las construcciones informales en la Zona I José Carlos Mariátegui del distrito de Villa María del Triunfo - Lima, 2017

3.2 Variables de estudio

Variable Independiente (Vx) **:** Calidad del Concreto

Variable Dependiente (Vy) **:** Seguridad de las Construcciones Informales

3.2.1 Definición conceptual

Vx: Calidad del Concreto

Los principales ingredientes del concreto, son el cemento Portland, los agregados minerales y el agua, deben balancearse cuidadosamente para dar las propiedades deseadas al concreto fresco y endurecido. Una de las propiedades más importantes del concreto reside en la relación agua/cemento. Mientras menos agua se utilice, la pasta de agua/cemento quedará más espesa y será mejor su calidad. La calidad disminuye en la medida en que se diluye la

pasta de cemento con más agua. Instituto Mexicano del Concreto y del Cemento A.C. (1990).

Vy: Seguridad de las Construcciones Informales

Son aquellas construcciones que no cuentan con licencia de construcción, planos, estudio de suelo. Donde la han ejecutado los mismos propietarios o en el mejor de los casos con el servicio de un maestro o albañil de la zona. Además, no cuenta con ningún responsable profesional.

3.2.2 Definición operacional

Una definición operacional constituye el conjunto de procedimientos que describe las actividades que un observador debe realizar para recibir las impresiones sensoriales, las cuales indican la existencia de un concepto teórico en mayor o menor grado (Reynolds, 1986, p. 52). En otras palabras, especifica qué actividades u operaciones deben realizarse para medir una variable e interpretar los datos obtenidos (Hernández Sampieri et al., 2013). Hernández, R. (2014) (p.120)

Tabla 2 Operacionalización de las variables

Variables	Dimensiones	Indicadores		Instrumento
Calidad del Concreto	Calidad de los Componentes del Concreto	Agregados para el Concreto	Procedencia de los Agregados finos y gruesos, tipo de almacenaje	Observacion
		Cemento Portland	Marca del cemento, el tipo y el tiempo en obra que está almacenado.	Observacion
		Agua en el Concreto	Procedencia del agua empleada para la elaboracion del concreto	Observacion
	Curado del Concreto	Días de Curado	Tiempo en el que el encardo humedece el elemento estructural	Observacion
	Resiatencia a la Compresion	Ensayo de Resistencia a la Compresion	Estimacion de la resistencia a la compresion alcanzada	Laboratorio
		Tipos de Fallas		Laboratorio
Seguridad en las Construcciones Informales	Seguridad en las Construcciones Informales	Ubicación	Direccion de la obra	Observacion
		Construccion Informal	Modalidad del proyecto de construccion	Observacion
		Elementos Estructurales	Tipo de estructura en la que se uso concreto.	Observacion

Fuente: Elaboración propia del Autor (2017)

3.3 Tipo y nivel de la investigación

3.3.1 Tipos de investigación

La presente investigación tiene por objetivo Establecer la Calidad del Concreto y su influencia en la Resistencia a la Compresión de las Construcciones Informales en la Zona 1 José Carlos Mariátegui del Distrito de Villa María del Triunfo – Lima, 2017, así determinar la causa y el efecto de dicha relación, para ello se está utilizando el tipo de investigación aplicativa.

3.3.2 Nivel de investigación

Las investigaciones explicativas son más estructuradas que los estudios con los demás alcances y, de hecho, implican los propósitos de éstos (exploración, descripción y correlación o asociación); además de que proporcionan un sentido de entendimiento del fenómeno a que hacen referencia. Hernández, R. (2014) (p.96).

3.4 Diseño de la Investigación

La presente investigación a realizar es de tipo no experimental. Un estudio no genera ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente en la investigación por quien la realiza. En la investigación no experimental las variables independientes ocurren y no es posible manipularlas, no se tiene control directo sobre dichas variables ni se puede influir en ellos, porque ya sucediera, al igual que sus efectos. La investigación no experimental es una parte de varios estudios cuantitativos, como las encuestas de opinión, los estudios expost-facto retrospectivos y prospectivos, etc. (Fernández, R. Baptista y Hernández, R.; 2014). Los diseños de investigación transeccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único (Liu, 2008 y Tucker, 2004). Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como “tomar una fotografía” de algo que sucede. Hernández, R. (2014) (p.p.152-154).

La presente investigación es de tipo no experimental por que observamos situaciones ya existentes, la variable independiente “Control de Calidad” no la manipulamos, se toma tal y como esta. Asimismo, de tipo transversal por que la toma de muestras de las 24 probetas de concreto en un solo momento único la cual no es manipulada.

3.5 Población y Muestra del estudio

3.5.1 Población

Así, una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones (Lepkowski, 2008b). Hernández, R. (2014) (p.174).

La población de la presente investigación son las construcciones informales de la Zona 1 José Carlos Mariátegui del Distrito de Villa María del Triunfo – Lima, 2017, nos hemos centrados en las construcciones informales que se están realizando actualmente en el presente año 2017.

Tabla 3 Porcentaje de Construcciones con o sin Licencia

PORCENTAJE DE LAS CONSTRUCCIONES DE VIVIENDAS CON LICENCIA		
Año	Construccion Informal	C/Licencia de Construccion
2015	30%	0%
2016	55%	2%
2017	87%	4%

Fuente: Municipalidad Villa María del Triunfo (2017)

3.5.2 Muestra

La muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse y delimitarse de antemano con precisión, además de que debe ser representativo de la población. Hernández, R. (2014) (p.173).

La muestra que se ha podido tener en la presente investigación es de 24 construcciones informales, porque al momento de realizar la investigación no se encontraron más construcciones informales, las cuales nos han proporcionado 24 muestras de probetas de concreto, que se han estado construyendo de manera informal en la Zona I José Carlos Mariátegui del Distrito de Villa María del Triunfo – Lima, 2017.

3.6 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

3.6.1 Técnicas de recolección de datos

Con la información obtenida y los resultados de laboratorio se determinó las variables; el primero trata de la calidad del concreto, y el segundo trata la resistencia a la compresión del concreto, a continuación, redactaremos como se procedió a la recolección de datos:

Para poder comenzar con la presente investigación se comenzó con la revisión de libros de calidad del concreto, reglamentos sobre el concreto, Normas Técnicas Peruanas para los ensayos al concreto, investigaciones acerca de la calidad del concreto, lo que sirvió de guía inicial para direccionar la presente investigación hacia la calidad el concreto y la influencia en la seguridad de las construcciones informales.

Luego observamos que la realidad de las construcciones informales en la Zona 1 José Carlos Mariátegui del distrito de Villa María del Triunfo – Lima, 2017, para proceder a distinguir los problemas que afectan a la seguridad de las construcciones informales y se planteó la siguiente problemática: La Calidad del Concreto.

La problematización de estudio es la calidad del concreto y su influencia en la seguridad de las construcciones informales de la Zona 1 José Carlos Mariátegui del distrito de Villa María del Triunfo – Lima, 2017", y el problema está en la inadecuada calidad del concreto, ya que no cumple con los estándares dados en el reglamento.

Asimismo, se procedió a la toma de 01 probetas cilíndricas de las construcciones informales de la Zona 1 José Carlos Mariátegui, al mismo tiempo se realizó la observación del almacenamiento de los agregados y el cemento, también con que agua elaboraban la mezcla.

Los agregados utilizados en la presente investigación, agregado fino y el agregado grueso proviene de la ferretería más cercana. El cual desconoce de que cantera es extraída.

Antes de realizar la toma de probetas de las construcciones informales, primero se localizó la construcción en la cual se realizaba

la preparación de la mezcla para el vaceado de columna, viga y losa aligerada, se conversó con el encargado de la obra, comentándole el objetivo de la presente investigación, describiéndole el proceso a realizar en campo y solicitándole su colaboración con la mezcla de concreto para extraer 01 muestra de probeta, cumpliendo con la finalidad se obtuvo 24 muestras recolectadas de 24 construcciones, en las cuales se realizó la prueba de extracción de espécimen insitu.

Para la toma de las probetas se tomó en cuenta los criterios de la norma ASTM C 172-99 se escogió una tanda al azar luego se esperó que se prepare la mezcla de concreto según la dosificación utilizada por el responsable de obra.

El concreto fue elaborado en el mismo lugar de la construcción, mediante la siguiente modalidad: Artesanalmente o una mezcladora de 13HP.

3.7 Métodos de análisis de datos

El análisis de datos se llevará a cabo con los valores que se obtendrán mediante la aplicación del instrumento elegido para la recolección de datos como es el muestreo para la variable independiente y la variable dependiente.

Las cuáles serán procesadas de la siguiente manera:

Se elaborará una base de datos para ambas variables, con la finalidad de agilizar el análisis de la información y garantizar su posterior uso e interpretación.

Para analizar cada una de las variables se utilizó Windows 10 Pro Intel Core i5, asimismo se procesó la información utilizando Microsoft Office Excel 2016 para Windows y el programa estadístico SPSS el programa SPSS.

El conjunto de procedimientos estratégicos para medir la variable calidad del concreto, se obtendrán a partir de las siguientes dimensiones: calidad de los componentes del concreto, curado del concreto y resistencia a la compresión. Para medir la variable seguridad de las construcciones informales, se obtendrán a partir de la siguiente dimensión: ubicación,

construcción informal y elementos estructurales. Se incorporará en todos los softwares, particularmente en el programa informático Statistical Package for Social Sciences (SPSS), la cual se utilizará en este trabajo de investigación

El análisis de datos cuantitativos se realizará tomando en cuenta los niveles de medición de la variable y mediante la estadística; que permitió describir y poner de manifiesto las principales características de las variables, tomadas individualmente.

3.8 Propuesta de valor

Con esta investigación podremos ver la importancia de la calidad del concreto para poder analizar sus componentes y tener en cuenta la calidad de dichos componentes y sus controles respecto a sus requisitos. Tenemos que tener en cuenta que al hablar de calidad del concreto son varios componentes que nos describen esa calidad, se piensa que al hablar de calidad del concreto es solo la resistencia a la compresión y eso no lo es todo, podemos decir que la resistencia a la compresión es el apellido del concreto y es el que lo define, pero al hablar de calidad hay más factores que rigen como su estado, tipo, características.

Por eso esta investigación beneficiará a la población de la Zona I José Carlos Mariátegui del Distrito de Villa María del Triunfo, ya que conocerá y dará la importancia adecuada al concreto utilizado en sus construcciones a realizar, así evitaremos pérdidas humanas ante eventos sísmicos y las obras de concreto tendrán mayor durabilidad.

3.9 Aspectos deontológicos

Las probetas tomadas en campo serán auténticas y no alteradas, y serán llevadas al laboratorio de mecánica del concreto de la Universidad Ricardo Palma para su ensayo correspondiente.

Se procederá a curar el concreto como actualmente lo curan los encargados de las construcciones informales a pedir la muestra.

IV. RESULTADOS

4.1 Resultados Descriptivos

En este capítulo obtendremos los resultados característicos del cemento (como marca y tipo de cemento), también obtendremos la modalidad en que es preparado la mezcla, el tiempo de curado (edades de las probetas), por último, resultados obtenidos del laboratorio de la resistencia a la compresión de los especímenes extraídos en las construcciones informales.

- **Determinación de la marca, tipo de cemento utilizado y tiempo en obra**

  Identificar la frecuencia de la marca y tipo de cemento que se utiliza en el concreto empleado en las construcciones informales de la Zona 1 José Carlos Mariátegui. (Ver anexo 3 – Tabla7).

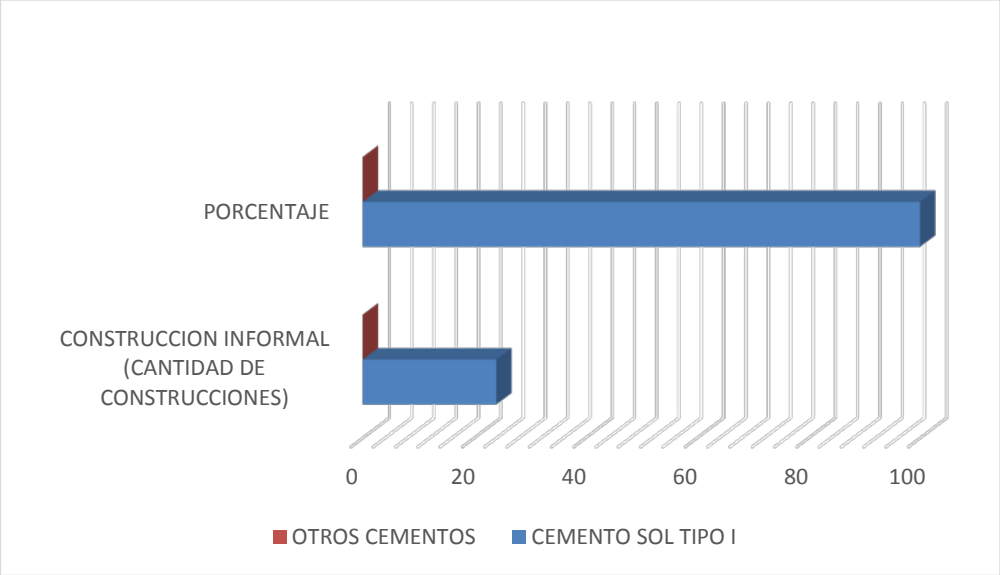

Figura 12 *Construcciones informales según la marca de cemento utilizado*

Fuente: Elaboración Propia del Autor

- ✓ **Interpretación:**

  En la Figura 12, se observa que en las construcciones informales de la Zona I José Carlos Mariátegui la marca y tipo de cemento utilizado es 100% cemento Sol Tipo I, no se observó otra marca de cemento a utilizar.

- **Determinar el tiempo del cemento utilizado en obra**

  Identificar la frecuencia del tiempo del cemento utilizado en obra, que se emplea para el concreto de las construcciones informales de la Zona 1 José Carlos Mariátegui. (Ver anexo 3 – Tabla 7).

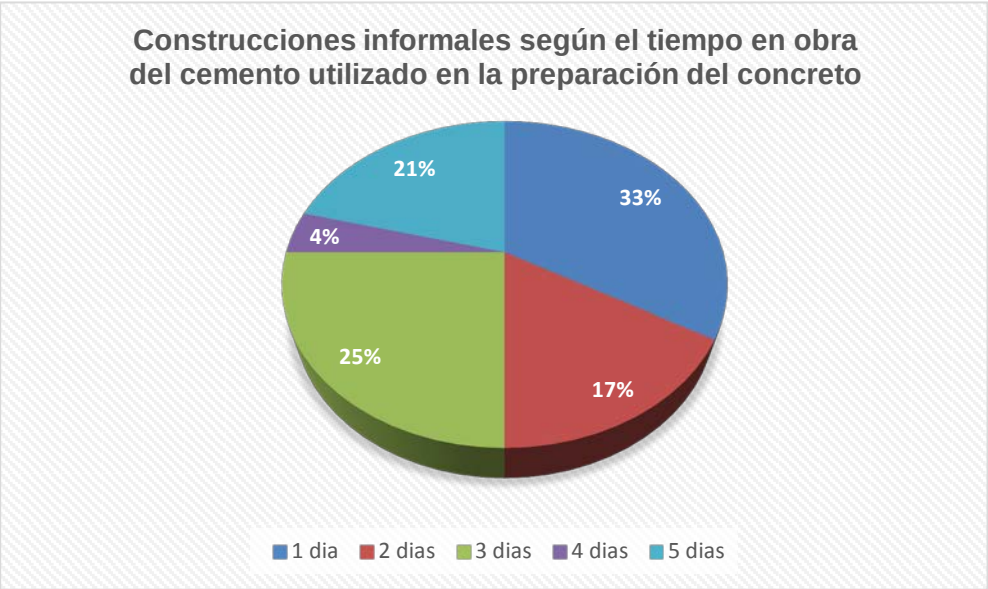

Figura 13 *Tiempo del cemento utilizado en obra utilizado en la preparación del concreto*

Fuente: Elaboración Propia del Autor

- ✓ **Interpretación:**

  En la Figura 13, se observa que, en las construcciones informales de la Zona 1 José Carlos Mariátegui, el 33% almacena el cemento en obra por un día, el 17% lo almacena por dos días, el 25% lo almacena por tres días, el 4% lo almacena por cuatro días y el 21% lo almacena por cinco días. Se observa que no existe almacenamiento del cemento mayor a 1 semana lo cual es bueno porque ayuda a que conserve sus características.

- **Tipo de cemento usado para los distintos elementos estructurales**

  Tipos de cemento utilizados para los distintos elementos estructurales en las construcciones informales de la Zona 1 José Carlos Mariátegui. (Ver anexo 3 – Tabla 12)

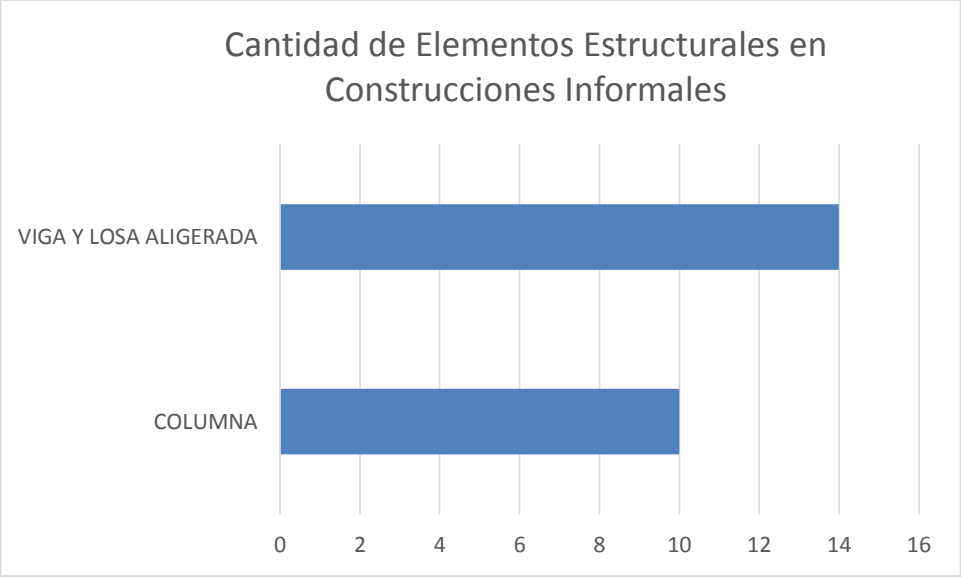

Figura 14 *Cantidad de Elementos Estructurales en Construcciones Informales*

Fuente: Elaboración Propia del Autor

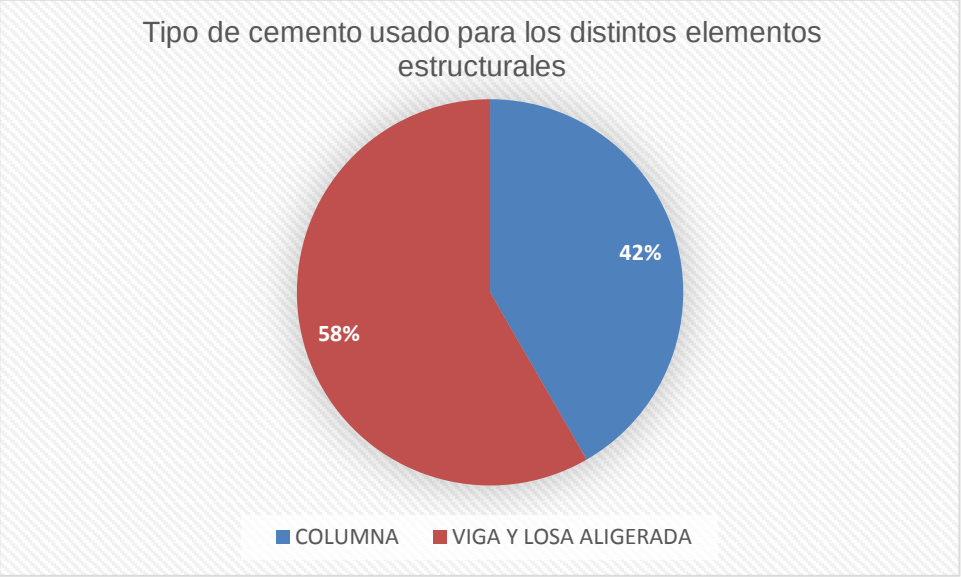

Figura 15 *% de Tipos de Elementos Estructurales en Construcciones Informales*

Fuente: Elaboración Propia del Autor

✓ **Interpretación:**

En la Figura 15, se puede apreciar que en la Zona 1 José Carlos Mariátegui solo se usa cemento Tipo I, los resultados obtenidos son que el 58% de los elementos estructurales son columnas y el 42% son vigas y losa aligerada. (Ver anexo 3 – Tabla 11)

- **Determinación de tiempo de curado**

  Identificar el tiempo de curado del concreto según el tiempo empleado en las construcciones informales de la Zona 1 José Carlos Mariátegui. (Ver anexo 3 – Tabla 13)

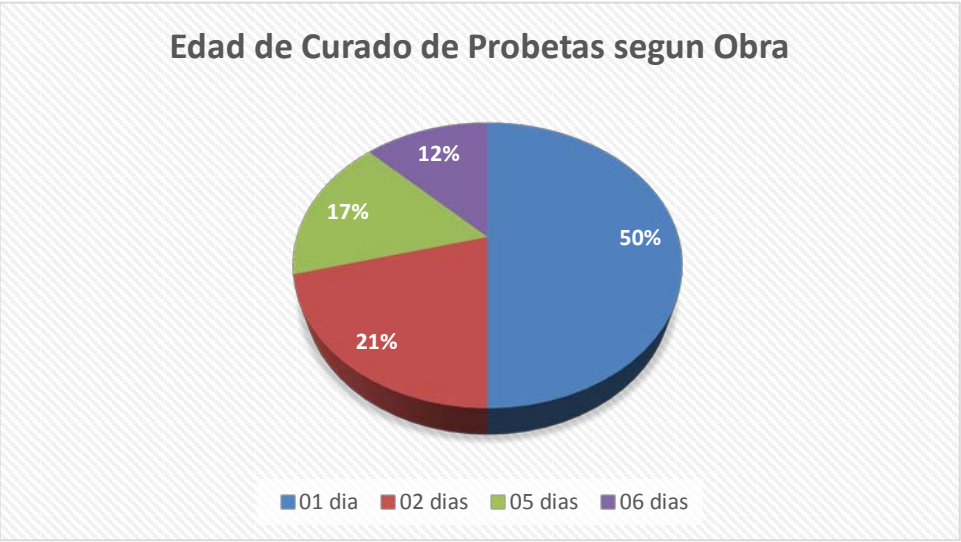

Figura 16 *Edad de Curado de Probetas según Curado en Obra*

Fuente: Elaboración Propia del Autor

- ✓ **Interpretación:**

  En la Figura 16, se puede apreciar que en la Zona 1 José Carlos Mariátegui el curado del concreto de las construcciones informales es; el 50% solo realiza el curado un día, el 21% solo realiza el curado dos días, el 17% solo realiza el curado cinco días, el 12% solo realiza el curado seis días. Se concluye que el curado en las construcciones informales es de 0 a 7 días sin embargo no en el tiempo recomendado según RNE- Articulo 5 Concreto en obra- 5.8 Curado. (Ver anexo 3 – Tabla 14)

- **Determinación de la resistencia alcanzada**

  Representar mediante un gráfico el resumen de los resultados obtenidos del laboratorio de la Universidad Ricardo Palma. Los resultados reflejaran la resistencia de las 24 probetas de concretos obtenidas en las construcciones informales de la Zona 1 José Carlos

Mariátegui del Distrito de Villa María del Triunfo – Lima, 2017. (Ver anexo 3 – Tabla 15)

Figura 17 *Resistencia alcanzada en roturas de probetas*
Fuente: Elaboración propia

✓ **Interpretación:**

En la Figura *17*, se observa los resultados de las resistencias obtenidas de las probetas de concreto de las 24 construcciones informales de la Zona 1 José Carlos Mariátegui del Distrito de Villa María del Triunfo – Lima, 2017.

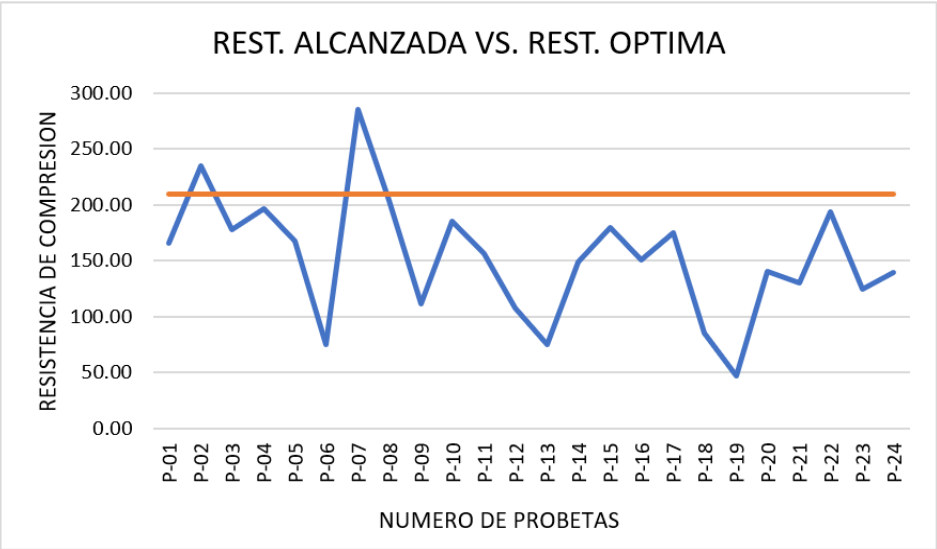

Figura 18 *Resistencia alcanzada VS. Resistencia mínima requerida*

Fuente: Elaboración propia

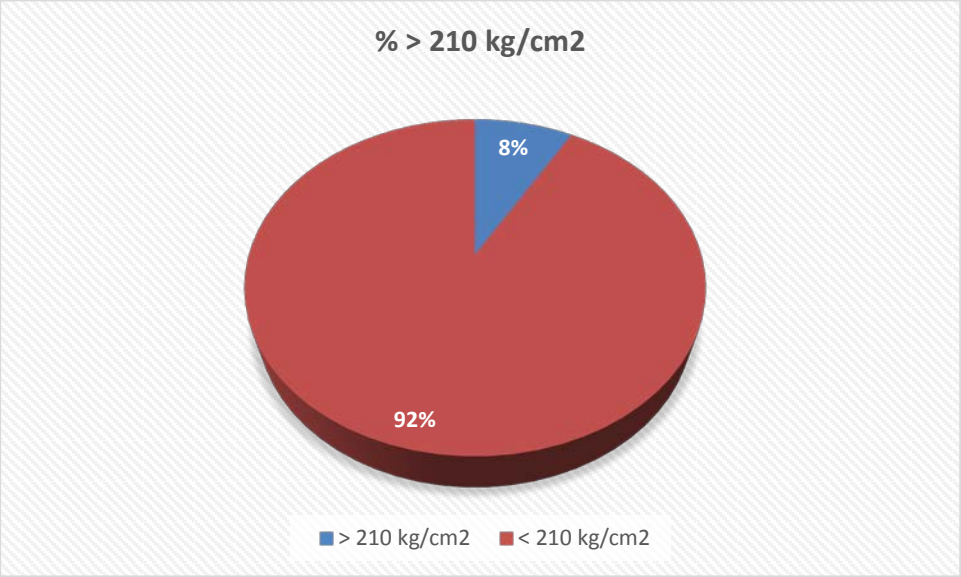

Figura 19 *%. Resistencia mínima requerida*

Fuente: Elaboración propia

✓ **Interpretación**

En la Figura 18, se analiza que la resistencia de compresión optima es de 210 kg/cm2 que deberían de tener los elementos estructurales de las construcciones informales de la Zona 1 José Carlos Mariátegui del Distrito de Villa María del Triunfo – Lima, 2017, comparándolas con las resistencias de compresión obtenidas los resultados en laboratorio.

En la Figura 19, se puede apreciar que de las 24 muestras de probetas el 92% de las construcciones informales de la Zona 1 José Carlos Mariátegui del Distrito de Villa María del Triunfo – Lima, 2017, no alcanza la resistencia mínima requerida y solo el 8% alcanza la resistencia requerida.

Figura 20 *Resistencia alcanzada VS. Resistencia mínima requerida*

Fuente: Elaboración propia

✓ **Interpretación**

En la *Figura 20,* mostramos el porcentaje de la resistencia alcanzada de las 24 muestras de probetas de concreto de las construcciones informales de la Zona 1 José Carlos Mariátegui del Distrito de Villa María del Triunfo – Lima, 2017, se observa que 2 construcciones alcanzan al 100% la resistencia requerida mínima y las otras 22 construcciones no alcanza el 100% de la resistencia requerida mínima.

En la Tabla 4, se aprecia los porcentajes de tipos de fallas que presentaron las muestras de probetas de concreto de las construcciones informales de la Zona 1 José Carlos Mariátegui.

Tabla 4 Porcentaje de los tipos de fallas de las probetas

Tipo	Cantidad	Porcentaje
TIPO 1	5	21%
TIPO 2	4	17%
TIPO 3	3	13%
TIPO 4	4	17%
TIPO 5	4	17%
TIPO 6	4	17%
	24	100%

Fuente: Elaboración propia

V. DISCUSIÓN

A partir de los hallazgos encontrados, que la calidad del concreto de los elementos estructurales (columna, viga, losa aligerada), utilizado en las construcciones informales de la Zona 1 José Carlos Mariátegui, es inferior a la resistencia requerida (< 210 kg/cm2). Lo expresado en el Reglamento Nacional de Edificación, E-060, Articulo 21, nos dice que la resistencia especificada a la compresión del concreto no debe ser menor que 21 MPa (210 kg/cm2). Así que aceptamos que la calidad del concreto si influye en la seguridad de las construcciones informales, existiendo una relación de dependencia entre la calidad del concreto y la seguridad de las construcciones informales, en las construcciones de la Zona 1 José Carlos Mariátegui del distrito de Villa María del Triunfo – Lima, 2017.

Estos resultados guardan relación con lo que sostiene Marín (2004); Manayay y Antonio (2012), señala que la resistencia característica del concreto es inferior a la resistencia requerida. Estos autores expresan que los resultados demuestran el bajo nivel de la resistencia es el 71% de la resistencia requerida. Ello es acorde con lo que en este estudio se halla.

Los resultados obtenidos de las 24 probetas de los elementos estructurales en este proyecto, muestran que la resistencia a la compresión de los elementos estructurales está por debajo de la resistencia requerida (210 kg/cm2), según lo establece el Reglamento Nacional de Edificaciones, E-060, Articulo 21, existiendo una vinculación entre la resistencia a la compresión y la seguridad de los elementos estructurales de las construcciones informales, esto se afirma por que las probetas son una muestra de los elementos estructurales, después fueron curadas según el curado en obra para luego proceder al ensayo de resistencia a la compresión.

En base a la literatura revisada para la elaboración del proyecto, se menciona: que la resistencia es considerada como una de las más importantes propiedades del concreto endurecido, siendo la que generalmente se emplea para la aceptación o rechazo del mismo (Rivva, 2015). En este estudio se afirma este concepto establecido.

Por último, se recomienda que para estudios posteriores se pueda hacer el mismo diseño del proyecto, pero tomando más muestras de probetas, esto con la finalidad de averiguar si al realizar un curado adecuado del concreto utilizado en las construcciones informales llegara a la resistencia requerida.

VI. CONCLUSIONES

La calidad del concreto utilizado en las construcciones informales de la Zona 1 José Carlos Mariátegui del distrito de Villa María del Triunfo – Lima, 2017, no cumple y es inferior a los estándares establecidos en el Reglamento Nacional de Edificación (E-060, Articulo 21), de tal modo se da la afirmación de la hipótesis general planteada en la presente investigación, que la calidad del concreto si influye en la seguridad de las construcciones informales.

Podemos concluir que para poder evaluar la calidad de los componentes del concreto es necesario identificar todos los componentes que intervienen para la elaboración del concreto (agua para mezcla, cemento, agregado fino y grueso), ya que si dejamos de lado la calidad de algunos de estos componentes el concreto a utilizar no será el adecuado. Por lo tanto, en la presente investigación se observó que el agua de mezcla utilizada para la elaboración del concreto es 100% agua potable de consumo humano, también que el cemento utilizado es 100% Cemento Sol Tipo I, se observó que el almacenamiento del cemento no era el adecuado porque no estaba aislado al contacto con el suelo y quedaba expuesto a la humedad, por último se notó que en el almacenamiento de los agregados quedaban expuestos a impurezas orgánicas y se encontró esas impurezas dentro del agregado. Con esto concluimos que si la calidad de los componentes no es la adecuada el concreto a utilizar será de mala calidad y las construcciones informales serán inseguras.

Se puede concluir que, en las construcciones informales de la Zona 1 José Carlos Mariátegui, el curado del concreto realizado bajo condiciones de obra de las probetas extraídas de los elementos estructurales es de 0 a 6 días, por ello el concreto no alcanza su resistencia requerida (> 210 kg/cm2), por lo tanto, no se llega a hidratar todas las partículas del cemento. Quedando como resultado un concreto con baja resistencia requerida (< 210 kg/cm2). De manera que, con la presente investigación se concluye que un inadecuado curado del concreto si influye en la seguridad de las construcciones informales.

Se concluye que la resistencia promedio (f'cr) de las probetas extraídas de los elementos estructurales de las construcciones informales de la Zona 1 José Carlos Mariátegui, la resistencia promedio es f'cr=152.54 kg/cm2 representa el 72.64% del valor de resistencia requerida (> 210 kg/cm2), siendo inquietante este resultado.

Se concluye que, en las construcciones informales de la Zona 1 José Carlos Mariátegui, solo el 8.33% de las construcciones alcanza la resistencia mínima requerida (> 210 kg/cm2), y el 91.67% está por debajo de la resistencia mínima requerida (< 210 kg/cm2). Siendo preocupante este resultado, tanto desde el punto de vista de resistencia como de durabilidad del material.

VII. RECOMENDACIONES

Para que el concreto utilizado en las construcciones informales alcance la resistencia mínima requería establecida por el ACI y el Reglamento Nacional de Edificaciones se recomienda mandar a realizar el diseño de mezcla a un especialista.

Se recomienda realizar un adecuado curado del concreto para que este pueda alcanzar su resistencia máxima, según la norma técnica hay que curar al elemento estructural durante 7 días, asegurando que todo el elemento estructural este húmedo. Para los elementos verticales se recomienda uso de tela o manta completamente húmeda adherida al elemento estructural o el uso de aditivo curador liquido mediante el sistema de rociado y para elementos horizontales se recomienda realizar el curado mediante arroceras.

El almacenamiento de los agregados debe ser en un lugar limpio, seco, libres de arcilla y sustancias orgánicas. Asimismo, se recomienda evitar la exposición al sol ya que el agregado pierde contenido de humedad, de lo contrario humedecer el agregado regándolo.

Estas sugerencias deben ser promulgadas a través del área de obras de las municipalidades competentes hacia los propietarios para evitar las autoconstrucciones de sus viviendas.

Realizar las buenas prácticas ante el almacenamiento del cemento para mantenerlo en buenas condiciones, durante un tiempo determinado a su uso. Se recomienda ponerlo sobre una base que lo separe del contacto del suelo y evitar el contacto con el agua, protegerlo con plástico.

.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abanto, F. (2007). Análisis y diseño de edificaciones de albañilería. Editorial San Marcos Primera edición.

Amaya, M. (2011). Manual de guías de laboratorio enfocadas al control de calidad de materiales para las asignaturas: “ingeniería de materiales” y “tecnología del concreto”. Lima: UNI.

Chilcon, H. y Chunga, A. (2015). Evaluación de la calidad del concreto utilizado en las construcciones informales en la ciudad de Pimentel. Lambayeque: UNPRG.
Consultores PNUD. (2009). “Manual para reparación y reforzamiento de vivienda de albañilería confinada por sismos. Perú: Editorial GMC Digital SAC.

Hernández, S., Hernández, C. y Baptista, L. (2014). Metodología de la investigación. Editorial Mexicana Sexta edición.

Limardo, J. (2010). Mejoramiento en la calidad de mezclas y colocación de concreto en 2 obras civiles. Venezuela: USB

Muñoz, B. (2015). Determinación del efecto del curado en la resistencia a fatiga del hormigón. Chile: UAC

Orellana, I. (2009). Determinación de la resistencia a compresión y el índice de rebote, por métodos de ensayo destructivo y no destructivo (astm c-39, c-805) y su correlación, a concretos autocompactantes para vivienda en serie. Guatemala: USCG.

Ortiz, A. (2015). Análisis y descripción de la producción de concretos en obra de cinco proyectos de vivienda en Colombia. Colombia: UMG

Ossa, K. (2013), Estudio comparativo de la resistencia a la compresión de los concretos elaborados con cementos tipo i y tipo iii, modificados con aditivos acelerantes y retardantes. Colombia: UC

Pasque, E. (1998). Tópicos de tecnología del concreto. Editorial reservado Segunda edición

Rivva, E. (2015). Diseño de Mezclas. Editorial Reservado Tercera edición

Sánchez, F. y Tapia, R. (2015). Relación de la resistencia a la compresión de cilindros de concreto a edades de 3, 7, 14, 28 y 56 días respecto a la resistencia a la compresión de cilindros de concreto a edad de 28 días. Trujillo: UPAO.

Torres, K. (2015). Evaluación de la influencia en la resistencia del concreto f´c = 140 kg/cm2, f'c = 175 kg/cm2 y f'c = 210 kg/cm2 usando agregado de río o agregado de cerro en Cajamarca. Lima: UPN.

ANEXOS

ANEXO N° 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: "CALIDAD DEL CONCRETO Y SU INFLUENCIA EN LA SEGURIDAD DE LAS CONSTRUCCIONES INFORMALES EN LA ZONA I JOSE CARLOS MARIATEGUI DEL DISTRITO VILLA MARIA DEL TRIUNFO - LIMA, 2017"

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE Y DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA
Problema General ¿De qué manera la calidad del concreto influye en la seguridad de las construcciones informales en la Zona I José Carlos Mariátegui del distrito de Villa María del Triunfo - Lima, 2017?	**Objetivo General** Determinar de qué manera la calidad del concreto influye en la seguridad de las construcciones informales en la Zona I José Carlos Mariátegui del distrito de Villa María del Triunfo - Lima, 2017	**Hipótesis General:** Hi: La calidad del concreto si influye en la seguridad de las construcciones informales en la Zona I José Carlos Mariátegui del distrito de Villa María del Triunfo - Lima, 2017	**V.X: Calidad del Concreto**		**Tipo:** Explicativo corre nacional, porque no solo persigue describir acercarse a un problema, sino que intenta encontrar las causas del mismo. Sabino (1992) **Diseño:** No experimental es cualquier investigación en la que resulta imposible manipular las variables. Kerlinger (1979:116) **Nivel**: Explicativo corre nacional, porque no solo persigue describir acercarse a un problema, sino que intenta encontrar las causas del mismo. Sabino (1992) **Método**: Deductivo descriptivo: Su propósito básico es: describir como se presenta y que existe con respecto a las variables o condiciones en una situación, consiste en describir, analizar e interpretar sistemáticamente un conjunto de hechos relacionados con otras variables tal como se dan en el presente. El método descriptivo apunta a estudiar el fenómeno en su estado actual y en su forma natural. Sánchez (1996) **Enfoque:** Cuantitativo **Población**: **Muestra.** **Técnicas e instrumentos de recolección de datos**: La Observación: Hernández Sampieri (1998) manifiesta que la observación es otra técnica útil para el analista en su proceso de investigación, consiste en observar a las personas cuando efectúan su trabajo.
			Calidad de los Componentes del Concreto	• Agregados para el concreto • Cemento Portland • Agua en el concreto	
			Curado del concreto	• Días de Curado	
Prob. Específicos a) ¿De qué manera influye la calidad de los componentes del concreto en la seguridad de las construcciones informales en la Zona I José Carlos Mariátegui del distrito de Villa María del Triunfo - Lima, 2017?	**Objec. Específicos** a) Identificar de qué manera influye la calidad de los componentes del concreto en la seguridad de las construcciones informales en la Zona I José Carlos Mariátegui del distrito de Villa María del Triunfo - Lima, 2017	**H. Específicas** **H1**: La calidad de los componentes del concreto si influye en la seguridad de las construcciones informales en la Zona I José Carlos Mariátegui del distrito de Villa María del Triunfo - Lima, 2017	Resistencia a la Compresión	• Ensayo Resistencia a la Compresion • Tipo de Fallas de las Probetas	
b) ¿De qué manera influye el curado del concreto en la seguridad de las construcciones informales en la Zona I José Carlos Mariátegui del distrito de Villa María del Triunfo - Lima, 2017?	b) Establecer de qué manera influye el curado del concreto en la seguridad de las construcciones informales en la Zona I José Carlos Mariátegui del distrito de Villa María del Triunfo - Lima, 2017	**H2**: El curado del concreto si influye en la seguridad de las construcciones informales en la Zona I José Carlos Mariátegui del distrito de Villa María del Triunfo - Lima, 2017	**V.Y: Seguridad de las Construcciones Informales**		
c) ¿En qué situación está la calidad del concreto utilizado en las construcciones informales en la Zona I José Carlos Mariátegui del distrito de Villa María del Triunfo - Lima, 2017?	c) Determinar si la resistencia a la compresión del concreto llega a cumplir con la resistencia mínima 210 kg/cm2 de las construcciones informales en la Zona I José Carlos Mariátegui del distrito de Villa María del Triunfo – Lima, 2017	**H3**: Al determinar la calidad de concreto utilizado se podrá conocer la seguridad de las construcciones informales en la Zona I José Carlos Mariátegui del distrito de Villa María del Triunfo - Lima, 2017	Seguridad en las Construcciones Informales	• Ubicación • Construcciones Informales • Elementos Estructurales	

ANEXO N° 02: MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE LA VARIABLE

CALIDAD DEL CONCRETO Y SU INFLUENCIA EN LA SEGURIDAD DE LAS CONSTRUCCIONES INFORMALES DE LA ZONA I JOSE CARLOS MARIATEGUI DEL DISTRITO DE VILLA MARIA DEL TRIUNFO – LIMA, 2017.

Tabla 5 Matriz de Operacionalización de la Variable

Variables	Dimensiones	Indicadores		Instrumento
Calidad del Concreto	Calidad de los Componentes del Concreto	Agregados para el Concreto	Procedencia de los Agregados finos y gruesos, tipo de almacenaje	Observación
		Cemento Portland	Marca del cemento, el tipo y el tiempo en obra que está almacenado.	Observación
		Agua en el Concreto	Procedencia del agua empleada para la elaboración del concreto	Observación
	Curado del Concreto		Tiempo en el que el curado humedece el elemento estructural	Observación
	Resistencia a la Compresión	Ensayo de Resistencia a la Compresión	Estimación de la resistencia a la compresión alcanzada	Laboratorio
		Tipos de Fallas		Laboratorio
Seguridad en las Construcciones Informales	Seguridad en las Construcciones Informales	Ubicación	Dirección de la obra	Observación
		Construcción Informal	Modalidad del proyecto de construcción	Observación
		Elementos Estructurales	Tipo de estructura en la que se usó concreto.	Observación

Fuente: Elaboración Propia del Autor

ANEXO N° 03: RESUMEN DE TABLAS DE LOS DISTINTOS ANALISIS

3.1. Análisis de la marca, tipo de cemento utilizado y tiempo en obra

Tabla 6 Análisis de la marca, tipo de cemento utilizado y tiempo en obra.

OBRAS	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CEMENTO		
		Marca	Tipo	Tiempo en Obra
001	Viga	Sol	I	3
002	Columna	Sol	I	2
003	Columna	Sol	I	1
004	Losa Aligerada	Sol	I	1
005	Columna	Sol	I	4
006	Columna	Sol	I	2
007	Viga	Sol	I	1
008	Viga	Sol	I	3
009	Losa Aligerada	Sol	I	5
010	Columna	Sol	I	3
011	Columna	Sol	I	3
012	Losa Aligerada	Sol	I	3
013	Losa Aligerada	Sol	I	2
014	*Viga*	Sol	I	*1*
015	Columna	Sol	I	5
016	Columna	Sol	I	3
017	Columna	Sol	I	1
018	Losa Aligerada	Sol	I	1
019	Losa Aligerada	Sol	I	1
020	Losa Aligerada	Sol	I	1
021	Viga	Sol	I	5
022	Columna	Sol	I	2
023	Viga	Sol	I	5
024	Losa Aligerada	Sol	I	5

Fuente: Elaboración Propia del Autor

Tabla 7 Frecuencia absoluta y relativa de las construcciones informales según la marca de cemento utilizado en la preparación de concreto.

MARCA DE CEMENTO	CONSTRUCCION INFORMAL (CANTIDAD DE CONSTRUCCIONES)	PORCENTAJE (%)
CEMENTO SOL TIPO I	24	100
OTROS CEMENTOS	0	0
TOTAL	24	100

Fuente: Elaboración Propia del Autor

Tabla 8 Frecuencia absoluta y relativa de las construcciones informales según el tipo de cemento utilizado en la preparación de concreto.

Construcciones informales según el tipo de cemento utilizado en la preparación del concreto			
Tipo de Cemento	C.I. (fi)	Frecuencia relativa (ni)	Porcentaje (%)
Tipo I	24	1	100
Otros	0	0	0
Total	24	1	100

Fuente: Elaboración Propia del Autor

Tabla 9 Frecuencia absoluta y relativa de las construcciones informales según el tiempo en obra del cemento utilizado en la preparación de concreto.

Construcciones informales según el tiempo en obra de cemento utilizado en la preparación del concreto			
Tipo en obra (días)	C.I. (fi)	Frecuencia relativa (ni)	Porcentaje (%)
1 día	8	0.333	33.33
2 días	4	0.167	16.67
3 días	6	0.250	25.00
4 días	1	0.042	4.17
5 días	5	0.208	20.83
Total	24	1.00	100.00

Fuente: Elaboración Propia del Autor

Tabla 10 Tipo de cemento utilizado para los distintos elementos estructurales

Cemento utilizado para los distintos elementos estructurales		
Tipo de elemento	Sol Tipo I	Otros
Columna	10	0
Viga, Losa Aligerada	14	0
Total	24	0

Fuente: Elaboración Propia del Autor

3.2. Análisis del tiempo de curado

Tabla 11 Análisis de tiempo de curado de probetas según curado en obra

OBRAS	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CURADO (Días)
001	Viga	5
002	Columna	1
003	Columna	1
004	Losa Aligerada	6
005	Columna	1
006	Columna	2
007	Viga	1
008	Viga	6
009	Losa Aligerada	1
010	Columna	1
011	Columna	1
012	Losa Aligerada	1
013	Losa Aligerada	2
014	*Viga*	*5*
015	Columna	2
016	Columna	2
017	Columna	1
018	Losa Aligerada	5
019	Losa Aligerada	6
020	Losa Aligerada	1
021	Viga	5
022	Columna	1
023	Viga	1
024	Losa Aligerada	2

Fuente: Elaboración Propia del Autor

Tabla 12 Frecuencia absoluta y relativa de las construcciones informales según el tiempo de curado del concreto en días

Construcciones informales según el tiempo de curado efectuado en obra			
Días	C.I. (fi)	Frecuencia relativa (ni)	Porcentaje (%)
1	12	0.50	50.00
2	5	0.21	20.83
5	4	0.17	16.67
6	3	0.13	12.50
Total	24	1	100

Fuente: Elaboración Propia del Autor

Tabla 13 Frecuencia absoluta y relativa de las construcciones informales según el tiempo de curado del concreto en días

Construcciones informales según el tiempo de curado efectuado en obra en rangos semanales			
Rango [Días]	C.I. (fi)	Frecuencia relativa (ni)	Porcentaje (%)
[0 – 7]	24	1	100
>7	0	0	0
Total	24	1	100

Fuente: Elaboración Propia del Autor

3.3. Análisis de los resultados obtenidos de la rotura de probeta

Tabla 14 Análisis de los resultados obtenidos del ensayo de compresión de las probetas curadas según obra

N°	DESCRIPCION	RESISTENCIA KG/CM2	RESIST. OPTIMA KG/CM2	% REST. ALCAN.	TIPO DE FALLA
1	P-01	166.00	210.00	79.05%	TIPO 6
2	P-02	235.00	210.00	111.90%	TIPO 1
3	P-03	178.00	210.00	84.76%	TIPO 2
4	P-04	197.00	210.00	93.81%	TIPO 1
5	P-05	168.00	210.00	80.00%	TIPO 4
6	P-06	75.00	210.00	35.71%	TIPO 3
7	P-07	285.00	210.00	135.71%	TIPO 1
8	P-08	204.00	210.00	97.14%	TIPO 1
9	P-09	112.00	210.00	53.33%	TIPO 4
10	P-10	185.00	210.00	88.10%	TIPO 5
11	P-11	156.00	210.00	74.29%	TIPO 5
12	P-12	108.00	210.00	51.43%	TIPO 6
13	P-13	75.00	210.00	35.71%	TIPO 3
14	P-14	149.00	210.00	70.95%	TIPO 2
15	P-15	180.00	210.00	85.71%	TIPO 4
16	P-16	151.00	210.00	71.90%	TIPO 5
17	P-17	175.00	210.00	83.33%	TIPO 2
18	P-18	85.00	210.00	40.48%	TIPO 2
19	P-19	47.00	210.00	22.38%	TIPO 3
20	P-20	141.00	210.00	67.14%	TIPO 6
21	P-21	130.00	210.00	61.90%	TIPO 5
22	P-22	194.00	210.00	92.38%	TIPO 1
23	P-23	125.00	210.00	59.52%	TIPO 4
24	P-24	140.00	210.00	66.67%	TIPO 6

Fuente: Elaboración Propia del Autor

Tabla 15 Frecuencia absoluta y relativa de los resultados obtenidos del ensayo de compresión de las probetas > 210 kg/cm2

Resultados de las probetas > 210 kg/cm2			
Resistencia mínima requerida	C.I. (fi)	Frecuencia relativa (ni)	Porcentaje (%)
> 210 kg/cm2	2	0.083	8.33
< 210 kg/cm2	22	0.917	91.67
Total	24	1	100

Fuente: Elaboración Propia del Autor

Tabla 16 Análisis de las resistencias alcanzadas

Resistencia Obtenida	kg/cm2
Mínimo	47.00
Máximo	285.00
Promedio	152.54

Fuente: Elaboración Propia del Autor

ANEXO N° 04: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

ANEXO N° 01

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a):

.....

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y así mismo hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de **TALLER DE TESIS I – INGENIERIA CIVIL**, promoción **2016-II**, aula **27**, requiero validar los instrumentos con los cuales debo recoger la información necesaria para poder desarrollar la investigación para optar el Título Profesional de **INGENIERO CIVIL**.

El título o nombre del proyecto de investigación es: **CALIDAD DEL CONCRETO Y SU INFLUENCIA EN LA SEGURIDAD DE LAS CONSTRUCCIONES INFORMALES EN LA ZONA 1 JOSE CARLOS MARIATEGUI, DEL DISTRITO VILLA MARIA DEL TRIUNFO – LIMA, 2017.** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos, recurro y apelo a su connotada experiencia a efecto que se sirva aprobar el instrumento aludido.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables, dimensiones e indicadores.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Operacionalización de las variables.

Expresándole mi sentimiento de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Firma
Bach. Jair Miguel Ángel Pinto Flores

ANEXO N° 02

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES

VARIABLE 1:

CALIDAD DEL CONCRETO. - Rivera, G. (2005), Las características del concreto han de ser función del fin para el cual está destinado. Por ello la selección de las proporciones del concreto debe permitir obtener un concreto con la facilidad de colocación, densidad, resistencia, durabilidad u otras propiedades que requiera el concreto. También se debe tener en cuenta las condiciones de colocación, la calidad y experiencia del personal profesional y técnico.

Dimensiones de la variable 1:

Dimensión 1:

CALIDAD DE LOS COMPONENTES DEL CONCRETO - Pasquel, E. (1998), La Tecnología del concreto moderna define para este material cuatro componentes: Cemento, agua, agregados y aditivos como elementos activos y el aire como elemento pasivo. Los aditivos, en la práctica moderna mundial estos constituyen un ingrediente normal, por cuanto está científicamente demostrada la conveniencia de su empleo en mejorar condiciones de trabajabilidad, resistencia y durabilidad, siendo a la larga una solución más económica si se toma en cuenta el ahorro en mano de obra y equipo de colocación y compactación, mantenimiento, reparaciones e incluso en reducción de uso de cemento, concluiremos que el cemento es el ingrediente activo que interviene en menor cantidad.

Indicadores de la dimensión 1:

Indicador 1: Agregados para el concreto - Torre, A. (2014), Se definen los agregados como los elementos inertes del concreto que son aglomerados por la pasta de cemento para formar la estructura resistente. Ocupan alrededor de las 3/4 partes del volumen total (Ver Figura1), luego las calidades de estos tienen una importancia primordial en el producto final. La distribución volumétrica de las partículas tiene gran trascendencia en el concreto para obtener una estructura densa y eficiente, así como una trabajabilidad adecuada. Está científicamente demostrado que debe haber un ensamble casi total entre las partículas, de manera que las más pequeñas ocupen los espacios entre las mayores y el conjunto esté unido por la pasta de cemento

Indicador 2: Cemento portland - Torre, A. (2014), Es un cemento hidráulico producido mediante la pulverización del Clinker compuesto esencialmente por silicatos de calcio hidráulicos y que contiene generalmente una o más de las formas sulfato de calcio como

adición durante la molienda, es decir: Cemento Pórtland = Clinker Pórtland + Yeso. El cemento Pórtland es un polvo muy fino de color verdoso. Al mezclarlo con agua forma una masa (pasta) muy plástica y moldeable que luego de fraguar y endurecer, adquiere gran resistencia y durabilidad.

Indicador 3: Agua en el concreto - Torre, A. (2014), Las aguas potables y aquellas que no tengan sabores u olores pueden ser utilizadas para preparar concreto, sin embargo, algunas aguas no potables también pueden ser usadas si cumplen con algunos requisitos, en nuestro país es frecuente trabajar con aguas no potables sobre todo cuando se tratan de obras en las afueras de las ciudades.

Dimensión 2:

CURADO DEL CONCRETO. - PCA. (2004), el curado es la manutención de la temperatura y del contenido de humedad satisfactorios, por un periodo de tiempo que empieza inmediatamente después de la colocación (colado) y del acabado, para que se puedan desarrollar las propiedades deseadas en el concreto (Figura 5). Siempre se debe enfatizar la necesidad de curado pues tiene una fuerte influencia sobre las propiedades del concreto endurecido, o sea, el curado adecuado hace con que el concreto tenga mayor durabilidad, resistencia, impermeabilidad, resistencia a abrasión. Con el curado adecuado, el concreto se vuelve más impermeable y más resistente a esfuerzos, a abrasión y a congelación-deshielo. El desarrollo de las propiedades es muy rápido en los primeros días, pero después continúa más lentamente por un periodo de tiempo indefinido. Las Figura 6, muestran el desarrollo de la resistencia con relación a la edad, de concretos sujetos a diferentes periodos.

INDICADORES

Días de Curado

Dimensión 3:

RESISTENCIA A LA COMPRESION. - Rivera, G. (2005), Generalmente el diseñador de estructuras, especifica en la memoria de cálculos una resistencia a la compresión del concreto (F'c). Cuando en la obra se obtenga una resistencia menor que la especificada (F'c), se disminuirá el factor de seguridad de la estructura. Para evitar esta posible disminución de seguridad y debido a que en toda obra se obtienen diferentes valores de resistencia para una misma mezcla, debido a variaciones en la dosificación, mezcla, transporte, colocación, compactación y curado del concreto; la mezcla deberá dosificarse para obtener una resistencia a la compresión promedia (F'cr) mayor que F'c. En la práctica resulta antieconómico indicar una resistencia mínima, igual a la resistencia

de diseño; puesta que, de acuerdo al análisis estadístico, siempre existe la posibilidad de obtener algunos valores más bajos

Indicadores de la dimensión 3:

Indicador 1: Ensayo de resistencia a la compresión - Rivera, G. (2005), El ensayo de resistencia a la compresión se emplean moldes cilíndricos de 15 cm de diámetro por 30 cm de longitud. Se deben aceitar las paredes del molde; al llenar éste se debe lograr una buena compactación, la cual puede realizarse con varilla (método apisonado) o con vibrador (método vibrado), puede usarse varilla o vibrador preferiblemente el método empleado en la obra. Los cilindros se llenan con concreto en 2 o 3 capas de igual volumen aproximadamente. En el método apisonado cada capa debe compactarse con 25 golpes, los cuales deben distribuirse uniformemente en toda la sección transversal del molde, la varilla debe penetrar aproximadamente 25 mm en la capa inmediatamente inferior. Los cilindros deben ser etiquetados. Los moldes con el concreto se deben colocar durante las primeras 16 horas como mínimo y máximo 24 horas, sobre una superficie rígida, libre de vibración u otras perturbaciones. Los cilindros se deben almacenar en condiciones tales que se mantenga la temperatura entre 16 ºC y 27 ºC. Los cilindros para verificar diseño o para control de calidad, deben removerse de los moldes después de 20+4 horas de haber sido moldeados y deben almacenarse en condiciones de humedad tales que siempre se mantenga agua libre en todas sus superficies hasta el momento del ensayo. Los cilindros que no sean planos en su base dentro de 0,005 mm deben refrentarse. Los cilindros deben ensayarse en estado húmedo; se llevan a la máquina de ensayo y se aplica carga a una velocidad constante (1,4 a 3,5 kg/cm2 /s) hasta que el cilindro falle. Adicional al valor de la resistencia a la compresión se debe reportar el número de identificación o referencia del cilindro, su edad, tipo de fractura y defectos tanto del cilindro como del refrentado.

Indicador 2: Tipos de fallas – ACI (2008)

Tipo 1 - Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, menos de 1 en (25 mm) de agrietamiento a través de los casquillos.

Tipo 2 - Cono bien formado en un extremo, grietas verticales que funcionan a través de los casquillos, ningún cono bien definido en el otro extremo.

Tipo 3 - Grietas de acolumnado vertical a través de ambos extremos, ningún cono bien formado.

Tipo 4 - Fractura diagonal sin agrietarse a través de extremos, golpear ligeramente con el martillo para del tipo 1

Tipo 5 - Fractura laterales en la parte superior o fondo

Tipo 6 - Similar al tipo 5 pero el estreno del cilindro es asentado.

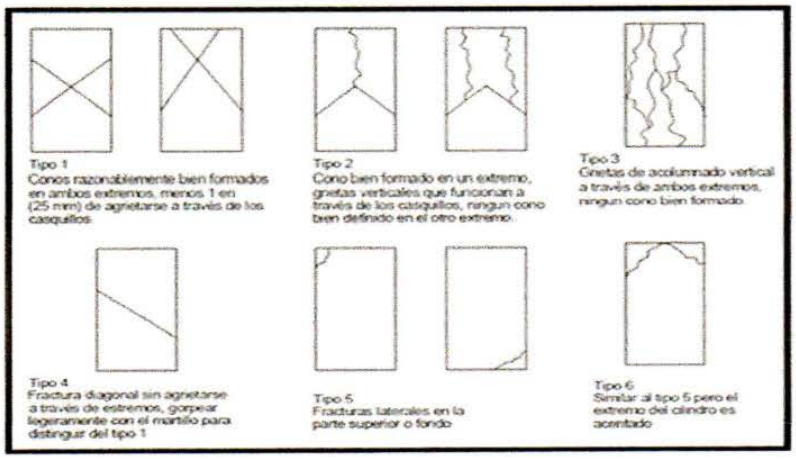

Figura 1 *Tipo de rotura de probeta*
Fuente: P.C.A. 2004

VARIABLE 2:

<u>SEGURIDAD EN LAS CONSTRUCCIONES INFORMALES. –</u> Diario Gestión (2018), Un estudio en el cual obtuvo que la construcción de viviendas en Perú, la informalidad en el sector construcción es alta. Superaría el 60%, "Precisamente, para estimar con mayor precisión la informalidad en Lima, Capeco solicitó a una empresa privada hacer el estudio, el mismo que estaría concluido en dos meses", reveló el también vicepresidente del Comité de Proveedores de la Construcción de Capeco. No obstante, señaló que uno de los sectores donde hay mayor informalidad es en la construcción de viviendas, debido a la autoconstrucción, poniendo en riesgo a sus propietarios ante eventuales terremotos, pues no respetan los estándares mínimos de calidad y seguridad. De acuerdo a algunas fuentes de ferreterías, más del 60% de compras de materiales de construcción las efectúan personas individuales o maestros de obra. A nivel país estaría entre un 40% y 60%.

Dimensiones de la variable 2:

Dimensión 1:

<u>SEGURIDAD EN LAS CONSTRUCCIONES INFORMALES,</u> En la Zona 1 José Carlos Mariátegui se observa la informalidad actualmente en el sector de la construcción, para los expertos es un riesgo enorme por la exposición de los habitantes en caso de que ocurra un sismo ya que las construcciones hechas sin las debidas medidas de seguridad traerían grandes pérdidas económicas como de vidas.

Indicadores de la dimensión 1:

Indicador 1: Ubicación.

Indicador 2: Construcción informal.

Indicador 3: Elementos estructurales.

ANEXO N° 03

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS

Nº	Dimensiones / ítems	Pertinencia[1]		Relevancia[2]		Claridad[3]		Sugerencias
I.	**Calidad del concreto**	Si	No	Si	No	Si	No	
	I. Calidad de los componentes del concreto	✓		✓		✓		
1	Agregados pata el concreto	✓		✓		✓		
2	Cemento portland	✓		✓		✓		
3	Agua para el concreto	✓		✓		✓		
	II. Curado del concreto	✓		✓		✓		
4	Curado del concreto	✓		✓		✓		
	III. Resistencia a la compresión	✓		✓		✓		
5	Ensayo de resistencia a la compresión	✓		✓		✓		
6	Tipos de fallas	✓		✓		✓		
	II. Tipos de rotura de probetas	✓		✓		✓		
II.	**Seguridad de las construcciones informales**	✓		✓		✓		
	I. Seguridad en las construcciones informales	✓		✓		✓		
7	Ubicación	✓		✓		✓		
8	Construcción Informal	✓		✓		✓		
9	Elemento estructural	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI EXISTE SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg:

BARRANTES RIOS EDMUNDO JOSE

DNI : 25651955

Especialidad del validador : DOCENTE METODOLÓGICO

15 **de** MARZO **del 20**19.

[1]**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
[2]**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
[3]**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Validador

ANEXO N° 03

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS

N°	Dimensiones / ítems	Pertinencia[1]		Relevancia[2]		Claridad[3]		Sugerencias
I.	**Calidad del concreto**	Si	No	Si	No	Si	No	
	I. Calidad de los componentes del concreto	✓		✓		✓		
1	Agregados pata el concreto	✓		✓		✓		
2	Cemento portland	✓		✓		✓		
3	Agua para el concreto	✓		✓		✓		
	II. Curado del concreto	✓		✓		✓		
4	Curado del concreto	✓		✓		✓		
II.	**Resistencia a la compresión**	✓		✓		✓		
	I. Ensayo de resistencia a la compresion	✓		✓		✓		
5	Ensayo de resistencia a la compresion	✓		✓		✓		
	II. Tipos de rotura de probetas	✓		✓		✓		
6	Tipo 1	✓		✓		✓		
7	Tipo 2	✓		✓		✓		
8	Tipo 3	✓		✓		✓		
9	Tipo 4	✓		✓		✓		
10	Tipo 5	✓		✓		✓		
11	Tipo 6	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg:

Ovalle Paulino Christian

DNI: 40234321

Especialidad del validador: Docente Temático.

[1]**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
[2]**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
[3]**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

ANEXO N° 04

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variables	Dimensiones	Indicadores		Instrumento
Calidad del Concreto	Calidad de los Componentes del Concreto	Agregados para el Concreto	Procedencia de los Agregados finos y gruesos, tipo de almacenaje	Observación
		Cemento Portland	Marca del cemento, el tipo y el tiempo en obra que está almacenado.	Observación
		Agua en el Concreto	Procedencia del agua empleada para la elaboración del concreto	Observación
	Curado del Concreto	Días de curado	Tiempo en el que el curado humedece el elemento estructural	Observación
	Resistencia a la Compresión	Ensayo de Resistencia a la Compresión	Estimación de la resistencia a la compresión alcanzada	Laboratorio
		Tipos de Fallas		Laboratorio
Seguridad en las Construcciones Informales	Seguridad en las Construcciones Informales	Ubicación	Dirección de la obra	Observación
		Construcción Informal	Modalidad del proyecto de construcción	Observación
		Elementos Estructurales	Tipo de estructura en la que se usó concreto.	Observación

FICHA DE OBSERVACION

Universidad Privada Telesup
Facultad de Ingenieria y Arquitectura
Escuela Profesional de Ingenieria Civil

FICHA DE OBSERVACION

PROYECTO DE TESIS:

"CALIDAD DEL CONCRETO Y SU INFLUENCIA EN LA SEGURIDAD DE LAS CONSTRUCCIONES INFORMALES EN LA ZONA 1 JOSE CARLOS MARIATEGUI, DEL DISTRITO VILLA MARIA DEL TRIUNFO – LIMA, 2017"

INSTRUCCIONES:

Se llenaran todo los espacios en blanco de la presente ficha de observacion con la mayor sinceridad posible.

Se leera determinadamente cada pregunta se respondera y/o marcara con (X) la alternativa que se observa.Solo se observara se marcara una opcion de las que se ofrece en cada caso.

I. INFORMACION DE LA CONSTRUCCION

Direccion :

Fecha de Visita :

Responsable de obra :

Tipo de Obra :

Construccion Nueva ( ) Remodelacion ( ) Ampliacion ( )

Elemento Estructural Estudiado :

Columna ( ) Viga ( ) Losa Aligerada ( )

Escalera ( ) Placa ( ) Viga de cimentacion ( )

Tiempo de Curado de los elementos estructurales estudiado :

( ) dias

II. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

Ag. Fino Tipo de almacenamiento : Adecuado ( ) Inadecuado ( )

Tiempo en obra : ( ) dias

Ag. Grueso Tipo de almacenamiento : Adecuado ( ) Inadecuado ( )

Tiempo en obra : ( ) dias

Cemento Tipo : Marca :

Tiempo en obra : ( ) dias

Agua Lugar de Extraccion :

¡Muchas gracias ¡