



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

Aplicación de aditivo en concreto para reducir el salitre en cimentación en viviendas de  
Puerto Supe-Barranco-2019

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero Civil

**AUTOR:**

César David Martínez Sánchez (ORCID: 0000-0002-2574-5936)

**ASESOR:**

Mag. Susy Giovana Ramos Gallegos (ORCID: 0000-0003-2450-9883)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño sísmico y estructural

**LIMA- PERÚ**

**2019**

## ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO .....	2
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD .....	3
I. INTRODUCCION.....	8
II. MÉTODO .....	20
2.1 Diseño de investigación.....	20
2.2.1 Variables .....	20
2.2.2 Variables, operacionalidad.....	21
2.3 Población, muestra y muestreo .....	24
2.3.1 Población .....	24
2.3.2 Muestra .....	25
2.3.3 Muestreo .....	25
2.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos, Validez y Confiabilidad .....	25
2.4.1 Técnicas .....	25
2.4.2 Instrumentos .....	26
2.4.3 Validez y Confiabilidad .....	27
2.5 Procedimientos.....	27
2.6 Método de Análisis de Datos .....	27
2.7 Aspectos Éticos .....	28
III. RESULTADOS .....	29
3.1. Ensayo de permeabilidad en probetas estándar de concreto.....	29
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b> .....	42
<b>ANEXOS</b> .....	46
• MATRIZ DE CONSISTENCIA .....	46
Fuente: Elaboración propia .....	47

## **RESUMEN**

El proyecto de investigación titulada “aplicación de aditivo en concreto para reducir el salitre en cimentación de viviendas de puerto supe- barranca-2019”, tiene como finalidad reducir el salitre en la cimentación de las viviendas con la aplicación del aditivo sikalite, determinar su uso y modo de empleo en su aplicación en el concreto, lo cual verificará su comportamiento en la ductilidad del concreto.

En el proyecto de investigación se aplicará pruebas de ensayo o laboratorio, análisis de datos mediante fichas de observación, lo cual hace que el presente trabajo de investigación sea aplicativo, descriptivo y experimental. El diseño de este trabajo de investigación es por los antecedentes que muestran las viviendas del distrito de puerto supe por ser una zona que estas cerca al mar. Una vez tenidos los resultados y los análisis de datos se procederán a analizar que tanto influye las sales del suelo en el concreto en las cimentaciones de las viviendas del distrito de puerto supe y que tanto puede reducir al salitre con la aplicación del aditivo sikalite en el concreto, por medio de dosificación de su uso y modo de empleo. El comportamiento del aditivo siaklite en el concreto se interpretará con los resultados obtenidos de los ensayos de laboratorios con o sin aditivo sikalite, debido a que las viviendas del distrito de puerto supe casi en su totalidad muestran presencia de salitre en sus cimentaciones y en sus acabados.

Los antecedentes de este trabajo de investigación de carácter nacional e internacional, guardan relación con el presente trabajo en base a sus conclusiones y aportes de sus autores, lo cual se interpreta como avances tecnológicos para contrarrestar este problema del salitre en las viviendas del distrito de puerto supe.

Se concluye este trabajo de investigación con teorías relacionadas al trabajo mencionado con definiciones de autores actualizados que más se acercan a las variables independientes y dependientes del título del trabajo de investigación, también anexos de imágenes reales lo que produce el salitre en las cimentaciones de las viviendas del distrito de puerto supe cuyas características más relevantes son el desprendimiento y desintegración de acabados por influencia de la agresividad de las sales y el contenido de humedad q hay ese ese distrito.

**Palabras claves:** aditivo sikalite, concreto, cimentación, salitre.

## **ABSTRACT**

The research project entitled “application of concrete additive to reduce the saltpeter in housing foundations of Puerto Superranca-2019”, aims to reduce saltpeter in the foundation of homes with the application of the Sikalite additive, determine its use and how to use it in its application in concrete, which will verify its behavior in the ductility of the concrete.

In the research project, test or laboratory tests, data analysis using observation sheets will be applied, which makes this research work applicative, descriptive and experimental. The design of this research work is because of the background that shows the homes of the port district I knew for being an area that you are close to the sea. Once the results and data analysis have been carried out, we will proceed to analyze how much the salts of the soil influence the concrete in the foundations of the homes of the district of Puerto Supe and that both can reduce the salt with the application of the Sikalite additive in the concrete, by means of dosage of its use and way of use. The behavior of the siaklite additive in concrete will be interpreted with the results obtained from the laboratory tests with or without a Sikalite additive, because the homes of the port district I knew almost entirely show presence of saltpeter in its foundations and in its finishes .

The background of this national and international research work is related to the present work based on its conclusions and contributions of its authors, which is interpreted as technological advances to counteract this problem of saltpeter in the homes of the port district I knew

This research work is concluded with theories related to the aforementioned work with definitions of updated authors that are closer to the independent variables and dependent on the title of the research work, also annexes of real images that produce the saltpeter in the foundations of the homes I learned from the port district whose most relevant characteristics are the detachment and disintegration of finishes due to the aggressiveness of the salts and the moisture content of that district.

Keywords: sikalite additive, concrete, foundation, saltpeter.

.

## I. INTRODUCCIÓN

Para iniciar con nuestra tesis se realizó una indagación sobre la **realidad problemática**, teniendo al salitre como uno de los problemas que aqueja en el distrito de puerto supe barranca por la cantidad de sales que contiene su suelo por ser un distrito que se localiza en las costas del Perú y ser una zona que se encuentra ubicada cerca al mar.

El problema del salitre se agrava más aun por la desinformación que los habitantes del distrito de puerto supe que tienen acerca de las consecuencias que originaría en el proceso constructivo de la cimentación de sus viviendas autoconstruidas sin dirección técnica.

El problema del salitre es un problema de muchos años más aun por su cercanía al mar, el salitre normalmente se forma en el interior de las construcciones, al cabo de un cierto tiempo hace su aparición en su cimiento y sobrecimiento, prologándose así por todo su proceso constructivo de las viviendas. Por lo consiguiente, existe una preocupación latente por parte de los pobladores del distrito de puerto supe ya que las presencias de concentración de sales se hacen más abundantes y evidentes, lo cual originaría que las viviendas sufran alteraciones en su ductilidad en el concreto lo cual se manifestaría en grietas y desprendimientos del concreto en su cimentación de las viviendas del distrito de puerto supe.

La finalidad de la población de puerto supe es reducir el salitre constituyéndose en un retroceso a la modernidad que exige las nuevas construcciones, con todos los avances que se logran para realizar una adecuada construcción desde de la cimentación de las viviendas, porque ello permitirá que las nuevas construcciones no se vean estos tipos de problema que tanto aqueja a la población desde muchos años atrás. Algunas teorías definen que el salitre puede ser reducido o contrarrestado con aditivos empleados en la mezcla de agregados y cementos con una dosificación en su uso y modo de empleo por la cantidad de cementos a utilizarse más aun por ser un factor de ubicación geográfica.

Ello permite, que en la actualidad que el problema del salitre se manifieste en diferentes factores: geográfico, social y económico. Que hacen que las viviendas del distrito de puerto supe se encuentren en un riesgo ante un problema natural por su geografía, por su ubicación del distrito, en lo social y económico, debido a que no toman conciencia del riesgo que tomaría al construir sus viviendas sin tomar en consideración el problema del salitre y sin tener al personal calificados que cumplan con la parte técnica para la construcción.

Dentro de ese problema. se puede reducir la concentración del salitre en el distrito de puerto supe, impartiendo una educación de prevención e información, acerca del daño severo que ocasionaría la concentración del salitre en sus viviendas y como medidas de mejoría sugerir medidas técnicas constructivas de prevención; aplicar aditivos en el proceso constructivo, seleccionar materiales de calidad que cumplan con requerimientos exigidos y certificados para determinar con ello la reducción del salitre.

Es por ello por lo que este proyecto de investigación será de mucha utilidad para que futuras construcciones de viviendas en ese distrito, pueda prever y tomar las medidas de reducir la concentración del salitre en el concreto en la cimentación de las viviendas aplicando aditivos sikalite para una futura construcción.

Se decidió observar los **trabajos previos nacionales** ya realizados, como el de: Labán, Félix (2017) en su tesis titulada “Uso de aditivo súper plastificante disminuirá el costo del concreto en la construcción del conjunto habitacional Catalina, Puente Piedra – 2017”. En la cual tiene como **objetivo** el propósito de este trabajo de investigación es probar que utilizando aditivos súper plastificante reduce el englobado de cemento por metro cubico de concreto, a ello se realizó una **metodología** de este trabajo de investigación es de nivel aplicado, nivel explicativo y de diseño cuasi-experimental, la **conclusión** el empleo del aditivo superplastificante encamina a reducir el englobado de cemento para un concreto de  $f_c' 210$  kg/cm<sup>2</sup>, bajo la relación agua cemento constante, la ductilidad sostenida delineada en los estudios realizados por el esquema, ya que el concreto requerido es por ductilidad y no por durabilidad, lo cual permitirá disminuir el englobado de cemento de 370 kilos a 310 kilos por metro cubico de concreto, economizando aproximadamente S/ 18 soles por metro cubico de concreto, a ello se toma como **aporte** que el empleo de aditivo superplastificante para concreto, ayudaran a reducir los costos de concreto en obra, estos productos y los agregados se deben dosificar en dimensión conservando la relación de agua cemento constante, se debe tener un registro, tanto de los agregados como el agua, logrando así un concreto de calidad y económica. Así mismo según Pérez, Danner (2017) en su tesis titulada “Estudio de calidad de suelos con fines de cimentación-asociación- pro- vivienda el Eden-II – Pimentel”. En la cual tiene como **objetivo** comprobar la calidad de los suelos para determinar la capacidad cortante del suelo en uso de cimentaciones de edificaciones, a ello se realizó una **metodología** de este trabajo es de nivel descriptivo y de diseño no experimental, la **conclusión** el tipo de suelos predominante es una arena arcillosa (sc) de

color beige, con humedades que están entre 4.52% hasta 22.38%. Con un índice de plasticidad que oscila entre 2% hasta 23.60% y un porcentaje de sales de que esta en un rango de severo ( $0.20 \leq SO_4 < 2.00$ ) según el reglamento nacional de edificaciones. Como consecuencia lograda se determina que la presencia de sales solubles totales es severa, a ello se toma como **aporte** que debido a la alta presencia de contenido de sales totales se recomienda realizar a nivel puntual ensayos para la determinación de sulfatos y cloruros con el objetivo de tener conocimientos exactos de la presencia de sales totales en en lugar que se va a construir. Así mismo según Puscalla, Luis (2017) en su tesis titulada “Los suelos con alto contenido de sales influyen en los daños en viviendas autoconstruidas en la zona II de Tahuantisuyo- Independencia-2017”. En la cual tiene como **objetivo** comprobar la calidad de los suelos para determinar la capacidad cortante del suelo en uso de cimentaciones de edificaciones, a ello se realizó una **metodología** aplicando el método cuantitativo, de nivel tipo aplicativo, nivel explicativo y de diseño no experimental, la **conclusión** como consecuencia mostrada se justifica la conexión entre el suelo englobados de sales y deterioro encasas autoconstruidas, donde prevalece el predominio de sales por desintegración y descomposición en un alto nivel, las casas autoconstruidas son deterioradas en su gran totalidad por segregación y descomposición de procesos constructivos por predominio de las sales y el englobados de la humedad, a ello se toma como **aporte** el empleo de cal como aditivo de protección química, el sistema cal-cemento del concreto, son formas magnificas de obstaculizar a la arremetida química, muestra oposición a los sulfatos, ácidos, eflorescencias, esta técnica ha traído consigo a la elaboración de drenajes municipales e industriales. Por otro lado, según Sudario, Raúl (2018) en su tesis titulada “Evaluación de la incorporación del aditivo sikacem impermeable en un concreto  $f'c = 280 \text{kg/cm}^2$  elaborado con cemento tipo I, Ventanilla 2018”. En la cual tiene como **objetivo** evaluar la influencia de la incorporación del aditivo sikacem impermeable en las características que presenta el concreto como dureza a la presione infiltracion, utilizando agregados de la cantera Trapiche, cemento Sol tipo I y el aditivo sikacem impermeable de densidad 1.02 kg/l, a ello se realizó una **metodología** en esta monografía de tesis se empleó el nivel aplicado, nivel explicativo y el diseño cuasi experimental, la **conclusión** como consecuencia de las muestras alcanzados se evalúa la influencia de la incorporación del aditivo sikacem impermeable en las condiciones del concreto preparado con cemento tipo I, concluyendo que existe una influencia positiva en las condiciones del concreto, tanto en estado nuevo como en su condición endurecido, como se observa en las tablas 22, 34, y 36, pues con la adición de 2%

y 3 % se influyeron propiedades como: asentamiento (slump), peso unitario, dureza a la presión, permeabilidad del solidificado. Todas estas propiedades mencionadas se influenciaron, haciéndose superior en la calidad del concreto y una solución al problema que fue causa de la investigación, a ello se toma como **aporte** tener en cuenta que la adición de este aditivo no influirá en la dureza a la presión del concreto, por lo cual se recomienda no ajustar el diseño. por otro lado, es recomendable utilizar la N.T.P. 339.034, al momento de realizar el ensayo de resistencia ya que de lo contrario los resultados obtenidos tendrán error. Así mismo según Chambilla, Albert (2018) en su tesis titulada “Evaluación de aditivos impermeabilizantes para la eficiencia del concreto en estructuras hidráulicas del distrito curibaya – candarave – Tacna, 2018”. En la cual tiene como **objetivo** la evaluación de aditivos impermeabilizantes líquidos de fabricación nacional, tales como: z 1, chema 1, y sika 1, los cuales son sustancias capaces de obstruir la porosidad del concreto endurecido y por ende se reduce las filtraciones de agua, a ello se realizó una **metodología** con el nivel aplicativo, y de diseño cuasi-experimental, la **conclusión** se determinó el porcentaje de aditivo impermeabilizante con el cual se alcanzó eficiencia del concreto, en  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$  : z 1 líquido desde 3,5 %; chema 1 líquido desde 2 % y sika 1 líquido desde 2 % (ver figura 43); en  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  : z 1 líquido desde 1,5 %, chema 1 líquido desde 0,5 % y sika 1 líquido desde 0,5 %, a ello se toma como **aporte** se recomienda aplicar aditivos impermeabilizantes en estructuras cuyo concreto se encontrará en contacto directo y permanentemente con agua en presión, a fin de alcanzar eficiencia.

Así mismo se verificaron los **antecedentes internacionales** como el de Pujadas, Ester (Barcelona, España – 2015), en su tesis titulada “Cimientos prefabricados para viviendas aplicados a módulos de sala”. En la cual tiene como **objetivo** determinar porque no se utilizan cimientos prefabricados en viviendas prefabricadas, a ello se realizó una **metodología** con el nivel experimental dado que se hicieron ensayo de laboratorio, la **conclusión** se determinó que no se usan bases prefabricadas es la preferencia por construir edificios de la manera tradicional, sin considerar otras posibilidades. La construcción más fácil generalmente se selecciona el método, que tiende a ser el que ya se conoce: en otras palabras, la gente construye de manera convencional. Las partes interesadas tienden a invertir en soluciones probadas con resultados predecibles, a ello se toma como **aporte** se recomienda centrarse en la viabilidad ambiental de las fundaciones prefabricadas, teniendo en cuenta otros indicadores como los residuos; la viabilidad de usar cimientos prefabricados en viviendas, teniendo en cuenta su ciclo de vida; La viabilidad de las fundaciones



prefabricadas en otros tipos de edificios; La viabilidad de cimientos prefabricados para viviendas dependiendo del rango de transporte de los elementos prefabricados; y mejorar las bases de datos ambientales; analizar el económico y impacto ambiental de zapatas aisladas prefabricadas y almohadillas construidas en moldes para zapatas aisladas y almohadillas. Por otro lado, según Wolfs, Rob (Eindhoven, Países Bajos – 2015) en su tesis titulada “3D printing of concrete structures”. En la cual tiene como **objetivo** evaluar mucho antes de estructuras de fundición tradicional. Por lo tanto, el desarrollo de la fuerza en el tiempo es interesante, ya que define una relación entre la estrategia de impresión y el tiempo mínimo en el que se puede aplicar una determinada carga., a ello se realizó una **metodología** en esta monografía de tesis se empleó el nivel aplicado, nivel explicativo y el diseño cuasi experimental, la **conclusión** como consecuencia estos análisis simples en una pared estructural impresa han demostrado que la influencia de la impresión 3D debe no debe subestimarse y que la estrategia de impresión debe tenerse en cuenta durante cada paso desde diseño temprano a la construcción, a ello se toma como **aporte** tener claro que el hormigón imprimible difiere de su equivalente utilizado tradicionalmente. Esto no solo se refieren a las propiedades mecánicas, como la resistencia de la unión y el desarrollo de la resistencia general, pero también comportamiento de impresión. La mezcla tiene que ser lo suficientemente bombeable y extruirla al principio, pero luego tiene que ser lo suficientemente rígido para cargar rápidamente su propio peso y el de las siguientes capas. Durante esta graduación se ha asumido que estas propiedades se cumplen, pero en realidad este comportamiento es igual desconocido como las propiedades mecánicas. Tendrá que llevarse a cabo una investigación experimental para encontrar la relación entre diseño de mezcla, propiedades mecánicas y comportamiento de impresión del hormigón. Así mismo según Al, Adel (Manchester, Inglaterra – 2017) en su tesis titulada “Un estudio experimental de concreto de alto rendimiento utilizando aditivo de metacaolín y mezcla de polímeros”. En la cual tiene como **objetivo** estudiar el efecto de las condiciones de curado sobre la resistencia a la compresión del concreto, para encontrar el método de curado más adecuado para el concreto modificado utilizando diferentes proporciones de metacaolín y polímeros y en comparación con el concreto de control, a ello se realizó una **metodología** aplicando el diseño experimental, la **conclusión** es que el metacaolín acelera el tiempo de fraguado inicial y final de la pasta de cemento. Se disminuye con el aumento del nivel de metacaolín, a ello se toma como **aporte** que el estudio del efecto de la proporción óptima de hormigón modificado (15% de metacaolín y 5% de polímeros) se ha utilizado en este estudio sobre las

propiedades del hormigón ligero. Por otro lado, según Tahilo, Ladan (Barcelona, España – 2013) en su tesis titulada “Usando tierra apisonada mezclada con agregado reciclado como material de construcción”. En la cual tiene como **objetivo** es mejorar el conocimiento de las estructuras de tierra apisonada que incorporan RA y promover el desarrollo de pautas de construcción futuras y abrir un nuevo horizonte de uso de RA en la construcción, a ello se realizó una **metodología** en esta monografía de tesis se empleó el nivel aplicado, nivel explicativo y el diseño experimental, la **conclusión** como consecuencia de estos análisis es que la falta de experiencia profesional en el diseño y construcción con tierra, causa varios aspectos objetivos como: La naturaleza inconsistente de los materiales, la sensibilidad a la humedad, la posible contracción y agrietamiento y la construcción pueden ser lentos y costosos, a ello se toma como **aporte** tener claro que existen otras propiedades como la durabilidad, la resistencia a la erosión y la conductividad térmica pueden verse afectadas por la adición de RA. Así mismo según Githakwa, John (Nairobi, Kenia – 2015) en su tesis titulada “El potencial de los extractos de plantas verdes como mezclas de concreto”. En la cual tiene como **objetivo** es evaluar el potencial de los extractos de plantas verdes como mezclas en hormigón, a ello se realizó una **metodología** aplicando el diseño experimental, la **conclusión** es que cada uno de los seis extractos realizados aumentó la resistencia a la compresión del hormigón a una dosis óptima. Para la corteza de ciprés y extractos de madera, las dosis óptimas fueron las mismas al 40%. Para corteza de pino y extractos de madera la dosis óptima también fue la misma al 20%. En el caso del eucalipto corteza y extractos de madera, las dosis óptimas fueron diferentes al 15% y 40%, respectivamente, a ello se toma como **aporte** que se diseñe un método que sea más efectivo en la extracción de lignina de la matriz lignocelulósica.

Para poder entender más sobre nuestro proyecto de investigación hablaremos sobre nuestros primeros indicadores, correspondiente a nuestra variable, Los aditivos minerales son componentes silíceos impenetrables, utilizados en proporciones parcialmente considerables (15-20% por peso del cemento). Su dimensión de partícula fina, material silíceo que puede responder lentamente con CH en temple normales, para construir productos cementosos. “Analysis of Foundation Failure in Concrete Structure” (Aruna y Arulselvan, 2017, p. 1874). Asimismo, los aditivos químicos como los plastificantes o agentes dispersantes son aditivos que incrementan la maleabilidad o facilidad del componente al que se incorporan; Estos insertan plásticos, cemento, concreto, paneles de yeso y arcilla. Aunque la misma composición se emplea con frecuencia tanto para plásticos como para hormigones, las

consecuencias y los resultados deseados son diferentes. “Aplicaciones de los resultados de pruebas de carga estáticas en el diseño geotécnico de cimentaciones” (Valencia, Camapum y Lara, 2012, p. 186). La resistencia al sulfato del concreto de micro sílice tiene una disminución de capacidad de introducción y una suscripción de endurecimiento químico que suministra un mayor grado de seguridad contra las sales que las sales de bajo C3A cementos endurecidos u otros sistemas de enlace cementoso. “Strength Benefit of sawdust/Wood ash amendment in cement stabilization of expansive soil” (Jijo, 2019, p. 47). Procederemos ahora hablar del aditivo para concreto SikaCim® se puede emplear a una dosificación de 0.30% a 2.0% por la carga total del componente de cemento según las condiciones de trabajabilidad y dureza. “. Analisis Penambaham SikaCim terhadap Kuat Tekan Beton” (Syaiful y Agung, 2013, p. 30). Se indica que se desarrollen mezclas de ensayo para diagnosticar la precisa tasa de promedio requerida. “Pengaruh penggunaan Sikacim concrete additive terhadap kuat tekan beton dengan menggunakan agregat kasar bengalon dan agregat halus pasir mahakam” (Jamal, Widiastuti y Tossib, 2017, p. 31). Ahora en lo que es mecánica de suelos son conglomerados de exámenes y estudios de pruebas, ensayos de laboratorio y análisis de gabinete que tienen por fin estudiar el comportamiento de los suelos y sus reacciones frente a las condiciones estáticas y dinámicas de una edificación. Reglamento nacional de edificaciones. “Aspectos geotécnicos relevantes para el diseño de la cimentación de una nave industrial en Poza Rica, Veracruz” (García [et al.], 2019, p. 113), continuando con nuestra investigación el concreto es una composición de cemento portland, arena gruesa, piedra chancada y agua en correspondencia adecuadas a la dureza que se desea lograr. La propiedad que define la calidad del concreto es su dureza a la presión que se mide en  $\text{kg/cm}^2$  y su estimación se denota en los planos de proyectos con la abreviatura ( $f_c$ ) “Effluent reuse in the manufacture of concrete blocks for sealing masonry” (Plaza [et al.], 2019, p. 4). El concreto ciclópeo es una composición de cemento, hormigón y piedra. Este tipo de concreto se emplea en el proceso constructivo de cimientos y sobrecimientos. “Permeabilidad y porosidad en Concreto” (Vélez, 2010, p. 172). Es recomendable que algunas piedras de gran volumen estén por encima del cimiento, sobre el eje del sobrecimiento, con la intención de anclaje cimiento-sobrecimiento. Es fundamental que la cara horizontal del sobrecimiento este al ras. “Application of nanotechnology in concrete” (Brightson [et al.], 2013, p. 42). El cemento portland es el resultado de una composición, que después se convierte en un beneficio comercial de fácil consecución el cual cuando se combina con agua, ya sea solo o en combinación con arena, piedras u otros materiales

similares, tiene la condición de responder lentamente con el agua hasta formar una masa endurecida, finalmente es un Clinker finalmente molido, producido por la cocción a elevadas temperaturas de mezcla que contiene cal, alúmina, fierro y sílice en relaciones predispuesto. “Hormigón y Hormigonado de Cimentación con Hormigón Autocompactante y de Elevadas Prestaciones (70MPa)” (Britez [et al.], 2016, p. 32). Los agregados conocidos también como áridos son componentes inactivos que se juntan con los aglomerantes (cemento, cal, etc) y el agua produciendo los concretos y morteros. El valor de los agregados establece en que se constituyen alrededor del 75% en capacidad, de una combinación típica de concreto. Por lo anterior, es bueno que los agregados tengan buena dureza, durabilidad y resistencia a los elementos, que su área esté libre de inmundicia como barro, limo y materia orgánica, que puedan agotar el enlace con la pasta del cemento. “Applications of Artificial Neural Networks in Modeling Compressive Strength of Concrete: A State of the Art Review” (Vinay, Vinay y Ravindra, 2014, p. 5). Los cimientos son pares de las estructuras, que actúan como transformación entre las mismas estructuras y el suelo portante. La posición esencial de una adecuada cimentación es que las presiones transferidas al suelo portante no pasen las presiones admisibles, correspondientes al suelo de que se trate. “Protection of Buildings from saltpetre” (Ajay y Ayush, 2018, p. 431). Existen una clasificación de cimientos y estas se dividen en dos categorías: unas poco profundas y otras más profundas. La palabra poco profundas y profundas se refieren al hundimiento del suelo en la que se hace la base. Los cimientos bajos se pueden hacer en profundidades tan pequeñas como 3 pies (1 m), mientras que los cimientos profundos se pueden hacer a profundidades de 60 a 200 pies (20 a 65 m). “Criterios que influyen en el dimensionamiento de cimientos” (Pacheco, 2004, p. 27). Ahora debemos entender que llamamos aditivos a las componentes aumentadas a las partes fundamentales del concreto con la finalidad de restablecer alguna de sus propiedades y hacerlo superior al antes ya existido para el objetivo que se define. Los aditivos al aplicarse en el concreto deben obedecer a las especificaciones de la norma ININTEC 339.086. “Bloque de concreto con aditivos bituminosos para sobrecimiento” (Cañola y Echevarría, 2017, p. 493). Ahora procederemos a entender el concepto de viviendas, los cuales son lugares que tiene la finalidad a la residencia de unidades familiares, y cuentan por tanto con la infraestructura necesaria para facilitar las realizaciones de funciones propias de familia. “Confined Masonry” (Schacher, 2009, p. 20). En las viviendas de autoconstrucción es una transformación heterogéneo, dinámico, complejo y controversial. Su heterogeneidad empieza cuando se puede llevar acabo de diversas formas, a saber; individual, colectiva,

legal o ilegal, espontánea o dirigida, independientemente por parte de los pobladores u organizada, hacia una necesidad básica como es la vivienda. “Evaluación de la calidad en la construcción de viviendas en Matanzas” (López, Tarifa y Machado, 2015, p. 16). La resistencia de las construcciones establece uno de los semblantes clave que alarma y van a angustiar a los técnicos en los próximos años. “Anclajes posintalados en concretos de alta resistencia” (Ruda y Paéz, 2017, p. 3). Esto se origina por un desarrollo masivo en las edificaciones, se proponen plantear problemas tan serios como el mantenimiento y la durabilidad de las infraestructuras, de forma que se logren conseguir los indicadores mínimos de servicio que accedan a un uso seguro y acomodado de las mismas. “Construction Guide for Low – Rise Confined Masonry Buildings” (Schacher y Hart, 2015, p. 44). El salitre o también llamado eflorescencia de materiales de construcción. Cuando es soluble en agua sulfatos en cantidades exuberantes (como el sulfato de magnesio, sulfato de calcio, cloruros de sodio y potasio etc.) se establecen presentes en los materiales de construcción, y en caso de humedad. Los alcanza, reacciona con estas sales, resultando el salitre manifestándose en la zona de la pared y en otros integrantes de construcción. “. Earthquake-Resistant Confined Masonry Construction” (Brzev, 2007, p. 7). La eflorescencia se debe a la disposición de sales (básicamente sulfatos) en la misma unidad o en la arena del mortero, que arremeten químicamente a la unidad perjudicando la durabilidad, su adherencia con el mortero y deteriorando su área. “Evaluación de manifestaciones patológicas en edificios en función de la orientación geográfica” (Mazer [et al.], 2016, p. 150). Se origina cuando las sales se funden al tener relación con el agua y brotan por los poros de la unidad o del mortero hacia la superficie. La eflorescencia o salitre es un depósito cristalino en la capa de una superficie rocosa natural o artificial que afecta paredes de piedra tabique, block, tabicón, hormigón arquitectónico y repellado. “Patologías, causas y soluciones del concreto arquitectónico en Medellín” (Figueroa y Palacio, 2008, p. 122). Existen factores del salitre, estos pueden ser físicos: es un mineral blanco, translucido y brillante. Y químicos: químicamente, está compuesto de nitrato de sodio ( $NaNO_3$ ) y de nitrato de potasio salitre  $KNO_3$ . “Producción de elementos constructivos a partir de residuos de ladrillo activados alcalinamente” (Robayo, Mejía y Mulford, 2016, p. 28). De las características de la eflorescencia podemos descubrir en la pared salitrosa por la forma rebultado de pintura, en la pared que posteriormente se ira desprendiendo en pequeños trozos de pintura al moldearse una pequeña capa blanca tan igual como el algodón de un sabor agrio salado, del cual da origen a su nombre. “El deterioro del Baluarte de San Pedro, un estudio de caso” (Reyes [et al.], 2012, p. 179). Con respecto a los

contaminantes del suelo, pueden ser cualquier material con relación con sustancias químicas pueden ser dañadas por ellas. “Contaminación del suelo en la zona minera de Rasgatá bajo (Tausa). Modelo conceptual” (Guerreo y Pineda, 2016, p. 57). Generalmente los contaminantes de la durabilidad y sus efectos son los siguientes: Sulfatos, son las sales o los esteres del ácido sulfúrico. Abarca como unidad común un átomo de azufre en el centro de un tetraedro formado por cuatro átomos de oxígeno. “Desempeño de morteros adicionados con metacaolín frente a la acción de sulfatos” (Torres, Mejía y Gutiérrez, 2008, p. 120). Las sales de sulfato contienen el anión  $SO_4^{2-}$  y Corrosión, es el desgaste de un metal a raíz de un contacto electroquímico por su entorno. Siempre que la corrosión esté sujeta por una reacción electroquímica (oxidación), la velocidad a la que tiene lugar se someterá a alguna medida de temperatura, de la salinidad del fluido en relación con el metal y de las condiciones de los metales en cuestión. “Residuos de la construcción: Una opción para la recuperación de suelos” (Mejía, Osomo y Osorio, 2015, p. 56).

El **problema general** es ¿De qué manera la aplicación de aditivo en concreto reduce el salitre de la cimentación en las viviendas de Puerto Supe – Barranca - 2019?, y los 3 problemas específicos son los siguientes: ¿En qué manera la aplicación de aditivo en los tipos de cimentaciones reduce el salitre de la cimentación en las viviendas de Puerto Supe – Barranca - 2019?, ¿De qué manera la aplicación de aditivo en estructura de cimentaciones reduce el salitre de la cimentación en las viviendas de Puerto Supe – Barranca - 2019?, y por último ¿De qué manera la aplicación de aditivo en tipos de agregados reduce el salitre de la cimentación en las viviendas de Puerto Supe – Barranca - 2019?

La **justificación** de este trabajo de investigación tiene el respaldo de la metodología de Santiago Valderrama Mendoza pasmada en su libro titulado Pasos para elaborar proyectos de investigación científica, en donde el presente trabajo monográfico de tesis se argumenta por las diversas concentraciones del salitre en la cimentación de las viviendas del distrito de puerto supe, el proyecto de investigación se justifica metodológicamente porque se desarrollará una serie de estudios necesarios para justificar la presencia y concentración del salitre en las viviendas del distrito dañando y debilitando así su estructura. La presente investigación es práctica y viable, pues se elaboró con el propósito de brindarles la debida averiguación con respecto a la presencia del salitre en las viviendas para ser restaurado y reducido en las futuras construcciones de viviendas aplicando aditivos en su proceso constructivo en sus cimentaciones; sin que ello sea en el futuro una preocupación para los pobladores del distrito de puerto supe por ser una zona costera cerca al mar y por la presencia

de la humedad en sus suelos. Debido a la gran informalidad en el mercado laboral de la construcción y la ausencia de personal calificadas del rubro, se tiene la necesidad de aplicar aditivos en el proceso constructivo para reducir la concentración del salitre en la cimentación de viviendas. este proyecto busca ofrecer alternativas de solución para contrarrestar este mal llamado salitre en su más mínima proporción en su aparición en las cimentaciones de las viviendas. La presente investigación también se justifica por el estudio de suelos y el tipo de proyecto que se pretende realizar; ya que ello determinará el tipo de aditivos que se empleará en la cimentación a utilizar y hasta que profundidad se debe de cimentar; todo esto por ser una zona de suelo salitroso y por la humedad por la cercanía al mar; que fueron temas de estudios realizados. Por otro lado, la **justificación económica**, busca el crecimiento de la población del distrito de puerto supe genera construcciones de viviendas sin tomar medidas correctivas ante el problema de la existencia del salitre; lo cual genera una mala inversión en la construcción desde su cimentación; por ende, este proyecto es de carácter económico por que permitirá una inversión a largo plazo en la vida útil de sus viviendas; ya que la aplicación del aditivo por ser una zona salitrosa ayudara a contrarrestar el salitre en la construcción de sus cimentaciones de las casas del distrito de puerto supe con ello se justificara la inversión realizada. En la **justificación metodológica**, se tomará como herramientas fichas técnicas, reporte de campo, pruebas de ensayo del suelo y del concreto. Para nuestra **justificación practica** responde conforme con los objetivos de estudio, los resultados determinaran si las viviendas construidas son viables o no, para luego examinar los procesos constructivos y el control de calidad certificada de los aditivos que ayudaran a reducir daños en las cimentaciones de las viviendas. En nuestra **justificación social** es tratar de entregar la información alcanzada a la población del distrito acerca de la repercusión del salitre en el proceso constructivo ayudará a tomar medidas correctivas para reducirlo en sus cimentaciones de las viviendas, ello permitirá tener mayor durabilidad en su vida útil de las viviendas y la vez alcanzar a vivir en un ambiente de seguridad y así poder tener mejores condiciones de vida y salud.

Se realizaron hipótesis general es La aplicación de aditivo en concreto reducirá el salitre de la cimentación en las viviendas de Puerto Supe – Barranca - 2019, y nuestras hipótesis específicas serian, La aplicación del aditivo en tipos de cimentaciones reduce el salitre de la cimentación en las viviendas de Puerto Supe – Barranca - 2019, La aplicación del aditivo en estructuras de cimentaciones reduce el salitre de la cimentación en las viviendas de Puerto

Supé – Barranca - 2019, y por último, La aplicación del aditivo en tipos de agregados reduce el salitre de la cimentación en las viviendas de Puerto Supé – Barranca - 2019.

El objetivo de general es demostrar como la aplicación de aditivo en concreto reducirá el salitre de la cimentación en las viviendas de Puerto Supé – Barranca - 2019, y los objetivos específicos son, determinar como la aplicación del aditivo en tipos de cimentaciones reduce el salitre de la cimentación en las viviendas de Puerto Supé – Barranca - 2019, determinar como la aplicación del aditivo en estructuras de cimentación reduce el salitre de la cimentación en las viviendas de Puerto Supé – Barranca - 2019, y por último, determinar como la aplicación del aditivo en tipos de agregados reduce el salitre de la cimentación en las viviendas de Puerto Supé – Barranca - 2019.



## II. MÉTODO

### 2.1 Diseño de investigación

El presente trabajo de investigación es de nivel aplicativo, nivel descriptivo y de diseño experimental. Se justifica una investigación aplicada porque se halla íntimamente unido a la investigación básica, ya que reconoce sus descubrimientos y aportes teóricos para llevar a cabo la solución de problemas encontrados. (Valderrama, 2018, pag.168).

Es una investigación descriptiva porque busca detallar las condiciones, características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se sujeta a un análisis. Es decir, únicamente querer medir y recolectar información de manera independiente o conjunta sobre la valoración o las variables a las que se refieren. (Hernandez,2010, pág.80)

Es de diseño experimental porque se maneja en forma rescatada una o más variables independientes para estudiar sus efectos en las variables dependientes, también porque puede evolucionar nuevos productos y perfeccionar los otros existentes. (Valderrama 2018, pág.177)

### 2.2 Variables, operacionalización

#### 2.2.1 Variables

- La variable independiente:  
La aplicación de aditivo en concreto
  
- La variable dependiente:  
En la cimentación de las viviendas

### 2.2.2 Variables, operacionalidad

#### APLICACIÓN DE ADITIVO EN CONCRETO PARA REDUCIR EL SALITRE EN CIMENTACIÓN EN VIVIENDAS DE PUERTO SUPE- BARRANCA-2019

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Instrumentos
Independiente: Aplicación de aditivo en concreto	<p>Julio Pacheco Zúñiga “tecnología de la construcción” – 2016- pág. 165</p> <p>Aditivo en polvo para disminuir la absorción del concreto y mortero al bloquear la capilaridad y disminuir los poros, previniendo el paso libre de humedad. No contiene cloruros.</p> <p>Julio pacheco Zúñiga “tecnología de la construcción” – 2016- pág. 165</p> <p>El concreto es el material más importante y representativo de la</p>	<p>El aditivo impermeable al concreto, plastifica la mezcla y aumenta las resistencias. Reduce la impermeabilidad del concreto evitando así el salitre, una de las formas de su uso es como impermeabilizante integral de concretos en la cimentación, su modo de empleo es según la cantidad de cemento a emplearse. existen tipos de aditivos, en este caso utilizaremos el sikalite para observar su comportamiento en el concreto a través de guías de</p>	Control físico mecánico	Impermeabilidad Humedad absorción	Ensayo de permeabilidad
			Concreto	Resistencia a la compresión	Ensayo de la compresión de concreto

	construcción. Está formado por cemento, agregados y agua, en determinadas proporciones	observación y ensayos de permeabilidad	Modos de empleo	Dosificación	Ensayo de diseño de mezcla
Dependiente: Cimentaciones en viviendas	Yepez, Víctor. Universidad Politécnica de Valencia, 2016. 23pp Cimentación: condición esencial de una apropiada cimentación es que las presiones transferidas al suelo portante no excedan las presiones admisibles, correspondientes al suelo de que se trate. También es exigible que no se produzcan asentamientos	La cimentación de una vivienda, se evalúa tomando en cuenta el tipo de cimentación, su estructura y el tipo de suelo en el cual se va construir la vivienda. Se reduce el salitre en las cimentaciones teniendo en cuenta las dosificaciones que se emplean en la estructura que sea planificado según los estudios de suelos estudiados porque permitirá que las excavaciones para el cimientado sea el adecuado, ello	Tipos de cimientos	Superficiales	Software
			Estructura de cimentación	Zapata aislada	Software
				Agregados gruesos	

	diferenciales excesivos entre secciones de una estructura; esta indeseable eventualidad podría originar daños en las edificaciones.	permitirá saber el tipo de suelo mediante una prueba de suelos y dar alternativas de solución para adecuar el suelo para recibir las cargas admisibles, ello conducirá el tipo de cimentación a realizarse observándose su comportamiento en su estructura.	Tipos de agregados	Agregados finos	Granulometría

Fuente: Elaboración propia

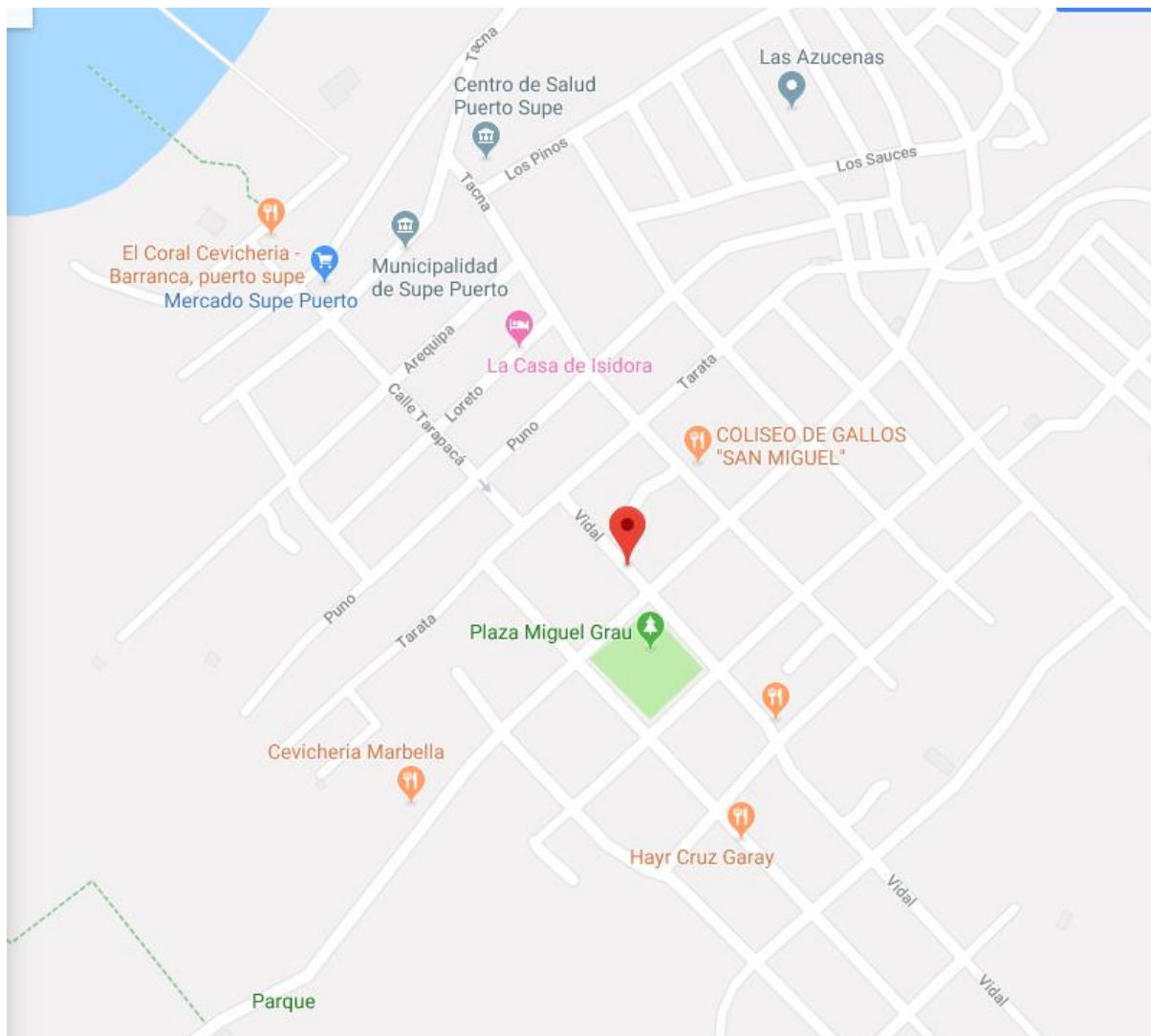
## 2.3 Población, muestra y muestreo

### 2.3.1 Población

Para realizar la precisión y estudio, debemos elegir una apropiada población de esa forma se precisa la dimensión de estudio.

Es un conjunto de elementos, seres o cosas, que tienen particularidades comunes, dispuesto de ser contemplados. (Valderrama, 2013, pag.182).

Para este proyecto de investigación la población definida se encuentra ubicada en la calle Francisco Vidal, al norte de la ciudad de Lima, específicamente en el distrito de Puerto Supe, provincia de BARRANCA y departamento de LIMA.



### 2.3.2 Muestra

Es un subconjunto específico de una población. Es representativo, porque se evidencia exactamente las particularidades de la población cuando se emplea la técnica de muestreo de la cual descende. (Valderrama, 2013, pag.184)

Las muestras que se podrán verificar en este trabajo de investigación serán a través de las viviendas convencionales de albañilería confinada:

Calle Francisco Vidal N° 158

Calle Francisco Vidal N° 160

Calle Francisco Vidal N° 162

Dichas viviendas se encuentran con mayor deterioro en la cimentación, mencionadas viviendas se ubican en calle Francisco Vial, del distrito de Puerto Supe de la provincia de Barranca.

### 2.3.3 Muestreo

Es el desarrollo de preferencia de una parte característica de la población, la cual accede a evaluar las variables de la población. (Valderrama, 2013, pag.188)

El muestreo de este trabajo de investigación es de no probabilístico. Porque el investigador elige este muestreo considerando la capacidad de conveniencia según su norma. Por ello, se acostumbra mostrar en considerable sentido y es poco seguro. Es de forma intencional o no conveniencia porque se determina por un trabajo voluntario de alcanzar muestras representativas por intermedio de la incorporación en la muestra de conjuntos presunto representativo

El presente proyecto de investigación se realizará con una toma de muestreo no probabilístico de forma intencional o no conveniencia del concreto aplicando el aditivo sikalite en la cimentación en viviendas del distrito de Puerto Supe, considerando el objetivo del presente proyecto.

## 2.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos, Validez y Confiabilidad

### 2.4.1 Técnicas

Es Recoger los datos referentes sobre las características, conceptos o variables de las unidades de estudios o incidencia. (Valderrama, 2013, pag.194)

Las técnicas para este proyecto de investigación será las fichas de observación, pruebas de laboratorio y ensayos.

## 2.4.2 Instrumentos

Son los medios palpables que aplica el investigador para acopiar y acumular la referencia. (Valderrama, 2013, pág.194)

Los instrumentos que se utilizarán en el proyecto de investigación son: fichas de observación, fichas técnicas, recolección de datos otorgados por las pruebas de ensayo efectuados en los laboratorios certificados, durante el proceso de investigación por el investigador.

FICHA DE EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES ESTRUCTURALES DE LA CIMENTACIÓN EN LAS VIVIENDAS DE PUERTO SUPE - BARRANCA - 2019						UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
<b>DATOS GENERALES DE LA VIVIENDA</b>							
<b>NOMBRE:</b>							
<b>ZONA:</b>		<b>MZ.:</b>			<b>LOTE:</b>		
<b>TOPOGRAFIA Y SUELO:</b>							
<b>TIPO DE VIVIENDA:</b>							
<b>DIRECCION Y TIPO DE CONSTRUCCION:</b>							
<b>CONDICIONES ESTRUCTURALES DE LA VIVIENDA</b>							
<b>ELEMENTO ESTRUCTURAL DEL CIMIENTO</b>							
<b>ELEMENTO</b>		<b>CARACTERISTICAS</b>					
SUPERFICIAL							
PROFUNDAS							
<b>ANALISIS ESTRUCTURALES DE LA VIVIENDA</b>							
<b>ESTRUCTURAL</b>				<b>ELEMENTO</b>			
<b>CONSTRUCTIVO</b>				<b>NOTA</b>			
<b>CONTROL Y DIAGNÓSTICO</b>							
<b>Tipos de agregados</b>		<b>Modos de empleo</b>		<b>Control Físico Mecanico</b>		<b>Concreto</b>	
Piedra Chancada		Dosificación		Impermeabilidad		Compresión	
Arena				Humedad		Resistencia	
Total		Total		Total		Total	
<b>DIAGNOSTICO TOTAL</b>							
<b>FOTOS</b>							

### 2.4.3 Validez y Confiabilidad

Es el grado de validez para apuntar datos confiables, precisión y tamaño que se intenta estimar; y la confiabilidad es un instrumento veraz que elabora consecuencias consistentes cuando se emplea en distintas oportunas. (Valderrama, 2013, pág.209)

Este proyecto de investigación será realizado con fichas de observación las cuales se procederá a entregar a ingenieros calificados y con experiencia, para dar validez a este proyecto de investigación, los cuales tendrán una confiabilidad dado que estos mismo son ingenieros que están registrados en el colegio de ingeniero del Perú.

Ingenieros evaluadores	Grado	Especialidad	Colegiatura
<b>Carlos CORTIJO NARVAEZ</b>	Ingeniero	Ingeniero Civil	CIP: 52444
<b>Luis Alberto VARGAS CHACALTANA</b>	Doctor	Ingeniero Civil	CIP:194542
<b>Susy Giovana RAMOS GALLEGOS</b>	Magister	Ingeniero Civil	CIP: 56823

### 2.5 Procedimientos

El procedimiento empleado, será inicialmente recabando información de viviendas ya construidas, para verificar sus estados en el cual se encuentran, posteriormente, se procederá analizar los datos recogidos por el investigador, para poder sustentar la hipótesis presentada, mediante procesos constructivos del investigador que se realizaran en un periodo determinado.

### 2.6 Método de Análisis de Datos

Es resolución a la primera interrogante inicial y si pertenece, capacidad para aprobar o negar la hipótesis en investigación. (Valderrama, 2013, pág.229)

Se realiza el análisis con enfoque en la hipótesis, pues se busca los resultados por medio de ensayos teniendo en cuenta los protocolos, los cuales son instrumentos confiables que posibilitan recoger los datos que se suscitan en la realidad sin modificarlos, por lo cual se recogen los resultados arrojados en los ensayos de resistencia a la compresión y permeabilidad para conocer la influencia de la aplicación del aditivo sikalite con respecto al volumen del cemento. El procesamiento de los datos extraídos en laboratorio será ejecutado a través de programas como el Excel y el SPSS.



## 2.7 Aspectos Éticos

- Toda la información proporcionada en el proyecto de investigación es verídica obtenida de fuentes confiables.
- Se encontrará citado toda información que aporte a la tesis y fue tomada de libros u otras tesis, manteniendo el respeto a la propiedad intelectual.
- Se realiza este proyecto de investigación con la idea de cuidar y preservar nuestro medio ambiente, utilizando material natural y evitando la contaminación de agentes externos.
- Los resultados de la investigación son netamente veraces, ya que no se modifican con algún objetivo en específico, sino más bien se muestran tal cual resulte de la investigación.
- Responsabilidad social.

### III. RESULTADOS

De acuerdo con nuestra primera hipótesis específica **La aplicación del aditivo en tipos de cimentaciones reduce el salitre de la cimentación en las viviendas de Puerto Supe – Barranca - 2019.**

Se procedió a realizar el ensayo de permeabilidad para determinar la aplicación de aditivo en tipos de cimentación. En la cual se realizaron 3 tipos de probetas.

#### 3.1. Ensayo de permeabilidad en probetas estándar de concreto

Ensayo de permeabilidad del concreto estándar						
Identificación	Edad	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Altura	Volumen	Penetración
	Días			(cm)	(cm <sup>2</sup> )	(cm)
Muestra C1	14	07/10/2019	20/10/2019	10.00	1743.66	4.85
Muestra C2	14	07/10/2019	20/10/2019	10.00	1720.33	4.25
Muestra C3	14	07/10/2019	20/10/2019	10.00	1734.31	4.35

Para el ensayo de concreto estándar se verifico que en la muestra C1 se obtuvo una penetración de 4.85cm, así mismo para la muestra C2 se obtuvo una penetración de 4.25cm y para la muestra C3 se obtuvo una penetración de 4.35cm.

#### 3.2. Ensayo de permeabilidad en probetas estándar de concreto con aditivo Sikalite

Ensayo de permeabilidad del concreto estándar con aditivo Sikalite						
Identificación	Edad	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Altura	Volumen	Penetración
	Días			(cm)	(cm <sup>2</sup> )	(cm)
Muestra C1	14	07/10/2019	20/10/2019	10.00	1743.66	2.43
Muestra C2	14	07/10/2019	20/10/2019	10.00	1720.33	2.06
Muestra C3	14	07/10/2019	20/10/2019	10.00	1734.31	2.15

Para el ensayo de concreto estándar con aditivo Sikalite se verifico que en la muestra C1 se obtuvo una penetración de 2.43cm, así mismo para la muestra C2 se obtuvo una penetración

de 2.06cm y para la muestra C3 se obtuvo una penetración de 2.15cm. Evidenciándose la reducción de casi el 50% de permeabilidad de agua en el concreto.

De acuerdo con nuestra segunda hipótesis específica **La aplicación del aditivo en estructuras de cimentaciones reduce el salitre de la cimentación en las viviendas de Puerto Supe – Barranca - 2019.**

Para poder especificar el tipo de aplicación que debemos de tener se procederá a realizar el ensay axial en probetas.

### 3.3. Ensayo de compresión axial en probetas estándar de concreto



Ensayo de compresión axial en probetas estándar de concreto						
Identificación	Edad	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Área	Carga máxima	Esfuerzo
	Días			(cm <sup>2</sup> )	(kg)	(kg/cm <sup>2</sup> )
Muestra C1	14	07/10/2019	20/10/2019	179.1	35240	196.76
Muestra C2	14	07/10/2019	20/10/2019	179.3	35252	196.61
Muestra C3	14	07/10/2019	20/10/2019	179.2	35235	196.62

Para el ensayo de concreto estándar se verificó que en la muestra C1 se obtuvo un esfuerzo de 196.76Kg/cm<sup>2</sup>, así mismo para la muestra C2 se obtuvo un esfuerzo de 196.61Kg/cm<sup>2</sup> y para la muestra C3 se obtuvo un esfuerzo de 196.62Kg/cm<sup>2</sup>.

### 3.4. Ensayo de compresión axial en probetas estándar de concreto con aditivo Sikalite

Ensayo de compresión axial en probetas estándar de concreto con aditivo Sikalite						
Identificación	Edad	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Área	Carga máxima	Esfuerzo
	Días			(cm <sup>2</sup> )	(kg)	(kg/cm <sup>2</sup> )
Muestra C1	14	07/10/2019	20/10/2019	179.2	35267	196.80
Muestra C2	14	07/10/2019	20/10/2019	178.9	35268	197.14
Muestra C3	14	07/10/2019	20/10/2019	179.1	35275	196.96



Para el ensayo de concreto estándar se verifico que en la muestra C1 se obtuvo un esfuerzo de 196.80Kg/cm<sup>2</sup>, así mismo para la muestra C2 se obtuvo un esfuerzo de 197.14Kg/cm<sup>2</sup> y para la muestra C3 se obtuvo un esfuerzo de 196.96Kg/cm<sup>2</sup>. El ensayo de compresión axial no muestra evidencia en sus esfuerzos notoriamente, manteniendo así la resistencia del diseño estructural.

Según nuestra tercera hipótesis llamada **La aplicación del aditivo en tipos de agregados reduce el salitre de la cimentación en las viviendas de Puerto Supe – Barranca – 2019.**

Cree conveniente realizar el ensayo de laboratorio sobre el diseño de mezcla.

### 3.5. Diseño de mezcla MET del comité 211 – ACI

#### 3.5.1. Datos para el cálculo del diseño

Resistencia Solicitada	
F'c	210
Asentamiento	3 – 5 pulgadas

Ensayo Físico	Agregado Grueso	Agregado Fino
Tamaño máximo nominal	1”	¼”
Módulo de fineza	7.08	2.90
Peso unitario suelto	1509	14.47
Peso unitario compactado	1646	16.69
Peso específico del agregado	2.79	2.59
Porcentaje de absorción	0.99	2.44
Porcentaje de humedad	0.63	3.16
Cemento Sol tipo I	3.15	

#### 3.5.2. Resistencia promedio de diseño

$$\text{Factor de concreto (f'cr)} = 210 + 84 = 394$$

Nuestro factor de concreto tiene como resultado 394, la cual es la suma de la fuerza de compresión (f'c) con el factor de relación según la norma ACI.

### 3.5.3. Cálculo de la cantidad de agua y aire atrapado

Agua en litros = 193

Contenido de aire en % = 1.5

El cálculo del agua son 193 litros con un contenido de aire del 1.5% correspondiente a la tabla de la norma ACI.

### 3.5.4. Relación agua cemento

La relación del agua cemento (A/C) es de 0.56, según la norma ACI.

### 3.5.5. Factor cemento

El factor cemento es la división de agua en litros y la relación del agua cemento, obteniendo así un resultado 346kg.

### 3.5.6. Agregado grueso

El agregado grueso vendría a ser el resultado del peso unitario compactado del agregado grueso es de 1646kg por el factor 0.64, resultando 1053 kg.

### 3.5.7. Volúmenes absolutos

Unidades	Peso (Kg)	Volumen (m <sup>3</sup> )
Cemento	346	0.110
Agua	193	0.1930
Aire	1.5	0.0150
Agregado grueso	1053	0.413
	Suma de valores	0.731

El volumen absoluto de nuestros valores es 0.731, obtenido un volumen de agregado fino de 0.274 correspondiente al peso de 711kg.

### 3.5.8. Diseño seco

Unidades	Kg.
Cemento	346

Agua	193
Agregado grueso	1053
Agregado fino	711
Suma de valores	2303

La sumatoria de nuestros valores de unidades serian 2303kg.

### 3.5.9. Corrección de humedad

Unidades	Kg.
Agregado grueso	1062
Agregado fino	716

Se generó una corrección por humedad obteniendo para el agregado grueso 1062kg y para agregado fino 716kg.

### 3.5.10. Agua Efectiva

Aporte agregado grueso	6.29
Aporte agregado fino	3.65
Aporte total de agua	9.94
Agua efectiva	203

Generando los aportes de agregados grueso, fino y total de agua se determinó el agua efectiva necesaria.

### 3.5.11. Diseño húmedo x m<sup>3</sup>

Cemento	346
Agua	192
Agregado grueso	1062
Agregado fino	716
Total de diseño húmedo x m <sup>3</sup>	2316

El total de diseño húmedo por metro cubico es 2316.

### 3.6.12. Proporción en volumen

Unidad	Lt / Saco
Cemento	1
Agregado grueso	3.3

Agregado fino	2.1
Agua	23.6

Aquí evidenciamos la proporción que necesitaremos para un diseño de mezcla requerida al f'c 210 en volúmenes.

### 3.6.13. Proporción en peso

Unidad	Lt / Kg
Cemento	42.5
Agregado grueso	141.3
Agregado fino	88.1
Agua	23.6
Agua	23.6

Aquí evidenciamos la proporción que necesitaremos para un diseño de mezcla requerida al f'c 210 en peso.

### 3.6.14. Relación de agua cemento de diseño

La relación de agua cemento de diseño es 0.56

La relación de agua cemento efectiva es 0.59



#### IV. DISCUSIONES

Para llevar a cabo las discusiones de la investigación se puso de manifiesto los siguientes aspectos: dar contestación a los objetivos generales y específicos, y poder colacionar los componentes de estudio por los autores seleccionados, en este caso por los resultados, antecedentes y marco teórico.



Las siguientes discusiones que se evidenciarán están en correspondencia a nuestros resultados, objetivos

**Nuestro objetivo general determinar de qué manera la aplicación de aditivo en concreto reduce el salitre en cimentación en viviendas de puerto supe-barranca-2019**

Según julio pacheco Zúñiga. “tecnología de la construcción”, pág. 168. Menciona que norma técnica peruana, NTP 400.037 incluye tablas de granulometría apropiadas, tanto para la arena como para la piedra; no obstante, la misma norma señala que podrán autorizarse otras gradaciones, siempre y cuando existan estudios calificados que aseguren que con el material propuesto se obtenga concreto de la calidad requerida. Otro factor para considerar es el tamaño nominal del agregado grueso, es decir al menor tamiz de la serie utilizada que produce el primer retenido significativo.

Según los resultados obtenidos en la hipótesis específica 1, se compulsa con Sudario, Raul en su tesis titulada “evaluación de la incorporación del aditivo sikacem impermeable en un concreto  $f'c=280$  kg/cm<sup>2</sup> elaborado con cemento tipo I, ventanilla 2018”, donde se manifiesta el tamaño nominal de los agregados, según norma NTP 400.037. en mención a este tratamiento se puede apreciar de la tabla N° 15, que el mayor peso retenido del agregado

grueso se da en la malla 1/2” con 1356 gr. Luego se realizó un gráfico de la curva granulométrica de donde se determina que el tamaño máximo nominal del agregado grueso es de 1/2”, también se verifico que el agregado está dentro de los parámetros establecidos por el ASTM, tanto por límite inferior y superior. Por otro lado, los resultados obtenidos se evidencian que el tamaño nominal de los agregados según especifica en el tipo de material está de acuerdo con los parámetros establecidos según norma técnica peruana 400.037, además para cimentación es hasta 1 ½”, ello con lleva que el concreto tenga una mayor resistencia. deduciendo que la hipótesis sea verdadera ya que los resultados comparados con los antecidos son directamente proporcionales

**Nuestro primer objetivo específico es determinar como la aplicación del aditivo en tipos de cimentaciones reduce el salitre de la cimentación en las viviendas de Puerto Supe – Barranca - 2019.**

Según julio pacheco Zúñiga. “tecnología de la construcción”, pág. 67. En primera instancia, se aborda si cercanas a la superficie de los terrenos existen capas de suelo con apropiada capacidad portante, en las cimentaciones son diseñadas como cimentaciones superficiales. Pero si los estratos cercanos a la superficie no son adecuados para soportar las cargas previstas en cada caso en particular, la cimentación es proyectada mediante pilotes, llegando estos hasta capas de suelo que se encuentran generalmente a considerable profundidad.

Según los resultados obtenidos en la hipótesis específica 1, se compulsó con Sudario, Raul en su tesis titulada “evaluación de la incorporación del aditivo sikacem impermeable en un concreto  $f'c=280$  kg/cm<sup>2</sup> elaborado con cemento tipo I, ventanilla 2018” donde se finaliza que la permeabilidad del concreto disminuye convirtiéndola así en un concreto de baja permeabilidad según norma ACI 522-R, según los resultados obtenidos en las pruebas pertinentes muestra un coeficiente de permeabilidad de  $4.0214 \times 10^{-8}$  m/s, para una agregación 2% de aditivo al concreto se tiene  $3.3683 \times 10^{-8}$  m/s y con una agregación de 3% un coeficiente de  $2.8469 \times 10^{-8}$  m/s. notándose que se disminuye cuando se adiciona mayor cantidad de aditivo, según los resultados obtenidos se evidencia Para el ensayo de concreto estándar con aditivo Sikalite se verifico que en la muestra C1 se obtuvo una penetración de 2.43cm, así mismo para la muestra C2 se obtuvo una penetración de 2.06cm y para la muestra C3 se obtuvo una penetración de 2.15cm. Evidenciándose la reducción de casi el 50% de permeabilidad de agua en el concreto. Se corrobora que la hipótesis es una tautología ya que los resultados obtenidos en ambas pruebas inversamente proporcionales

**Nuestro segundo objetivo específico es determinar como la aplicación del aditivo en estructuras de cimentación reduce el salitre de la cimentación en las viviendas de Puerto Supe – Barranca – 2019.**

Según julio pacheco Zúñiga. “tecnología de la construcción”, pág. 165. La comprobación de la resistencia a la compresión se realiza mediante ensayos normalizados, que consiste en someter a carga axial probetas estandarizadas. La resistencia se obtiene dividiendo la carga de prueba máxima entre el área de la sección sobre la cual se aplica la carga. Según norma NTP 339.034-99

Según los resultados obtenidos en la hipótesis específica 2, de confronta con Sudario, Raúl en su tesis titulada “evaluación de la incorporación del aditivo sikacem impermeable en un concreto  $f'c=280$  kg/cm<sup>2</sup> elaborado con cemento tipo I, ventanilla 2018”, donde se determina la resistencia a la compresión de muestras de concreto, según NTP 339.034-99, los resultados obtenidos de los ensayos indican Según ASOCEM, a los 14 días la resistencia del concreto debe ser de 80 % a 90%, de acuerdo a sus especificaciones y gráficos, se observa que para un concreto patrón alcanza un  $f'cr=366.67$  kg/cm<sup>2</sup>, que representa un 100 % de la resistencia requerida (364 kg/cm<sup>2</sup>), entonces se infiere que está fuera de los parámetros, se observa que si adicionamos el 2% de sikacem impermeable se obtuvo un  $f'cr=372.00$  kg/cm<sup>2</sup> con un 102% superior a lo normado. Al añadirle el 3% el  $f'cr=391.67$  kg/cm<sup>2</sup> con un porcentaje representativo a un 107%, el cual es superior a lo normado. Por otro lado, el resultado obtenido se evidencia que el ensayo de concreto estándar se verifico que en la muestra C1 se obtuvo un esfuerzo de 196.80Kg/cm<sup>2</sup>, así mismo para la muestra C2 se obtuvo un esfuerzo de 197.14Kg/cm<sup>2</sup> y para la muestra C3 se obtuvo un esfuerzo de 196.96Kg/cm<sup>2</sup>. El ensayo de compresión axial no muestra evidencia en sus esfuerzos notoriamente, manteniendo así la resistencia del diseño estructural. Se verifica que el producto sikalite no altera en mayores proporciones el factor de compresión del concreto en comparación con el producto utilizado en la tesis antecedida.

**Nuestro tercer objetivo específico es determinar como la aplicación del aditivo en tipos de agregados reduce el salitre de la cimentación en las viviendas de Puerto Supe – Barranca - 2019.**

Según julio pacheco Zúñiga. “tecnología de la construcción”, pág. 167, en primera instancia se considera que los agregados empleados en la elaboración del concreto provienen de la erosión de las rocas por acción de agentes naturales, también son obtenidos mediante trituración mecánica y tamizado de rocas. Los agregados representan entre 70% – 80% del concreto. La granulometría de los agregados trasciende decisivamente en las propiedades que caracterizan al concreto, tanto en su estado fresco como endurecido, según norma NTP 400.037

Según los resultados obtenidos en la hipótesis específica 3, se confronta con Sudario, Raúl en su tesis titulada “evaluación de la incorporación del aditivo sikacem impermeable en un concreto  $f'c=280$  kg/cm<sup>2</sup> elaborado con cemento tipo I, ventanilla 2018”, donde se determina Que en base a la especificaciones de los especialistas de SIKA, la adición del aditivo sikacem impermeable no influye en el diseño del concreto es decir no modifica los pesos de los materiales utilizados en la mezcla de concreto, por lo cual se procedió calcular de aditivo en un 2% con respecto al peso del cemento. Por otra instancia los resultados obtenidos no influyen en el peso de los materiales esgrimidos, en la mezcla de concreto muy al contrario si reaccionan a la permeabilidad por el aditivo sikalite es decir su comportamiento se altera por la absorción de la humedad. Se sostiene que la hipótesis es verdadera ya que los resultados son directamente proporcionales.

## V. CONCLUSIONES

El concreto mejora su comportamiento al esfuerzo en resistencia por el aporte del agregado grueso y sus características cumplen con la norma NTP 400.037, en mi estudio de investigación, se aplicó en su diseño de mezcla cumpliendo con la norma con el tamaño específico de 1 ½” para cimentaciones.

Según los resultados obtenidos se concluye la permeabilidad con el aditivo sikalite comparado sin aditivo en una reducción de casi el 50% de permeabilidad de agua que ingresa a la cimentación.

Según los ensayos se concluye que los esfuerzos a la compresión axial mejora gradualmente la resistencia en el diseño estructural.

Se concluye que el aporte del aditivo sikalite en el diseño de mezcla mejora su permeabilidad del porcentaje obtenido, debido a las propiedades que presenta el aditivo mencionado.

## **VI. RECOMENDACIÓN**

Se recomienda el aditivo sikalite para su uso en elementos estructurales, por sus propiedades que posee según su ficha técnica del aditivo.

Aplicar su uso adecuadamente de acuerdo a las especificaciones técnicas para que tenga un buen empleo en su solicitud requerida.

Para determinar un aditivo no tan solo es contrastar la parte económica sino también determinar su comportamiento frente al concreto, por lo consiguiente, es un proceso importante el cual se debe considerar para su empleo correspondiente.

considerar que la agregación del aditivo sikalite no influirá en la resistencia a la compresión del concreto, por lo cual se recomienda no ajustar el diseño ya que se obtendría resultados que está en contra de lo normado.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AJAY y AYUSH. Protection of Buildings from saltpetre. Roorkee: International Research Journal of Engineering and Technology, 2018. 430 – 432pp. ISSN 23950072

AL, Adel (2017). “An Experimental Study of High – Performance Concrete Using Metakaolin Additive and Polymer Admixture”, University of Salford, Manchester – Inglaterra.

ARUNA Y ARULSELVAN. Analysis of Foundation Failure in Concrete Structure, Tamilnadu. India: International Research Journal of Engineering and Technology, 2017. 1873 – 1786pp. ISSN 23950056

BRIGHTSON [et al.]. Application of nanotechnology in concrete. India: International Journal of Civil Engineering, 2013. 39 – 44pp. ISSN 22789987

BRITEZ [et al.]. Hormigón y Hormigonado de Cimentación con Hormigón Autocompactante y de Elevadas Prestaciones (70MPa). México: Asociación Latinoamericana de Control de Calidad, Patología y Recuperación de la Construcción, 2016. 28 – 40pp. ISSN 20076835

BRZEV, Svetlana. Earthquake-Resistant Confined Masonry Construction, Kanpur: National Information Center of Earthquake Engineering, 2007. 99pp. ISBN 8190419099

CAÑOLA, Hernán y ECHEVARRÍA, César. Bloque de concreto con aditivos bituminosos para sobrecimiento. Colombia: Universidad del Norte, 2017. 491 – 512pp. ISSN 01223461

CHAMBILLA, Albert (2018). “Evaluación de aditivos impermeabilizantes para la eficiencia del concreto en estructuras hidráulicas del distrito Curibaya – Candarave – Tacna, 2018”, Universidad José Carlos Mariátegui, Moquegua – Perú.

FIGUEROA, Tatiana y PALACIO, Ricardo. Patologías, causas y soluciones del concreto arquitectónico en Medellín. Colombia: Escuela de Ingeniería de Antioquia, 2008. 121 – 130pp. ISSN 17941237

GARCÍA, Alejandro [et al.]. Aspectos geotécnicos relevantes para el diseño de la cimentación de una nave industrial en Poza Rica, Veracruz. México: Universidad Veracruzana, 2019. 109 – 119pp. ISSN 23342501

GUERREO, María y PINEDA, Vanessa. Contaminación del suelo en la zona minera de Rasgatá bajo (Tausa). Modelo conceptual. Colombia: Universidad Militar Granada, 2016. 57 – 74pp. ISSN 01248170

GITHAKWA, John (2015). “Green plants’ extracts’ potential as concrete admixtures”, Universidad de Agricultura Jomo Kenyatta y Tecnología, Nairobi - Kenia

JAMAL, Mardewi; WIDIASTUTI, Masayu y TOSSIB, Anggi. Pengaruh penggunaan Sikacim concrete additive terhadap kuat tekan beton dengan menggunakan agregat kasar bengalon dan agregat halus pasir mahakam, Samarinda. Samarinda: Prosiding Seminar Nasional Teknologi IV, 2017. 28 – 36pp. ISSN 25987410

JJO, James. Strength Benefit of sawdust/Wood ash amendment in cement stabilization of an expansive soil, Boyacá. Colombia: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 2019. 44 – 61pp. ISSN 23575328

LABÁN, Félix (2017). “Uso de aditivo plastificante disminuirá el costo del concreto en la construcción del conjunto habitacional Catalina, Puente Piedra - 2017”, Universidad Cesar Vallejo, Lima – Perú.

LÓPEZ, Daysi; TARIFA, Lourdes y MACHADO, Ileana. Evaluación de la calidad en la construcción de viviendas en Matanzas. Colombia: Empresa de Proyectos de Arquitectura e Ingeniería, 2015. 50pp. ISSN 19908830

MAZER [et al.]. Evaluación de manifestaciones patológicas en edificios en función de la orientación geográfica. México: Asociación Latinoamericana de Control de Calidad, Patología y Recuperación de la Construcción, 2016. 145 – 146pp. ISSN 20076835

MEJÍA, Erica; OSOMO, Laura y OSORIO, Nelson. Residuos de la construcción: Una opción para la recuperación de suelos. Colombia: Escuela de Ingeniería de Antioquia, 2015. 55 – 60pp. ISSN 17941237

PACHECO, Jorge. Criterios que influyen en el dimensionamiento de cimientos. México: Universidad Autónoma de Yucatán, 2004. 26 – 30pp. ISSN 1665529X

PACHECO, Julio. El Maestro de obra. Lim: Sencico, 2016. 263pp. ISBN 9972943305



- PAZA [et al.]. Effluent reuse in the manufacture of concrete blocks for sealing masonry. México: Asociación Latinoamericana de Control de Calidad, Patología y Recuperación de la Construcción, 2019. 14pp. ISSN 20076835
- PEREZ, Danner (2017). “Estudio de calidad de suelos con fines de cimentación – Asociación Pro – Vivienda “El Eden II” – Pimentel”, Universidad Cesar Vallejo, Chiclayo – Perú.
- PUJADAS, Ester (2015). “Prefabricated foundations for housing applied to room modules”, Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona - España
- PUSACLLA, Luis (2017). “Los suelos con alto contenido de sales influyen en los daños en viviendas autoconstruidas en la zona II de Tahuantisuyo – Independencia 2017”, Universidad Cesar Vallejo, Lima – Perú.
- REYES [et al.]. El deterioro del Baluarte de San Pedro, un estudio de caso. México: Asociación Latinoamericana de Control de Calidad, Patología y Recuperación de la Construcción, 2012. 170 – 184pp. ISSN 20076835
- ROBAYO, Rafael; MEJÍA, Ruby y MULFORD, Alexandra. Producción de elementos constructivos a partir de residuos de ladrillo activados alcalinamente. Colombia: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 2016. 21 – 30pp. ISSN 01211129
- RUDA, Yuber y PÁEZ, Diego. Anclajes posintalados en concretos de alta resistencia. Colombia: Universidad Militar Nueva Granada, 2017. 14pp. ISSN 01238170
- SCHACHER, Tom. Confined Masonry. India: National Information Centre of Earthquake Engineering, 2009. 28pp. ISBN 9788190613057
- SCHACHER, Tom y HART, Tim. Construction Guide for Low – Rise Confined Masonry Buildings. Suiza: Earthquake Engineering Research Institute, 2015. 127pp. ISBN 9781932884654
- SUDARIO, Raúl (2018). “Evaluación de la incorporación del aditivo sikacem impermeable en un concreto  $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$  elaborado con cemento tipo I, Ventanilla 2018”, Universidad Cesar Vallejo, Lima – Perú.
- SYAIFUL y AGUNG. Analisis Penambaham SikaCim terhadap Kuat Tekan Beton, Bandung. Indonesia: Wawasan THIDHARMA, 2013, 37pp. ISSN 02158256

TAGHILOHA, Ladan (2013). “Using rammed earth mixed with recycled aggregate as a construction material”, Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Barcelona – España

TORRES, Janneth; MEJÍA, Ruby y GUTIÉRREZ, Constanza. Desempeño de morteros adicionados con metacaolín frente a la acción de sulfatos. Colombia: Universidad Nacional de Colombia, 2008. 117 – 122pp. ISSN 01205609

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. 2<sup>da</sup> ed. Lima: Editorial San Marco, 2013. 495pp. ISBN 9786123028787

VALENCIA, Yamile; CAMAPUM, José y LARA, Luis. Aplicaciones de los resultados de pruebas de carga estáticas en el diseño geotécnico de cimentaciones, Medellín. Colombia: Universidad Nacional de Colombia, 2012. 182 – 190pp. ISSN 00127353

VÉLEZ, Ligia. Permeabilidad y porosidad en Concreto. Colombia: Instituto Tecnológico Metropolitano, 2010. 169 – 187pp. ISSN 01237799

VINAY, Chandwani, VINAY, Agrawai y RAVINDRA, Nagar. Applications of Artificial Neural Networks in Modeling Compressive Strength of Concrete: A State of the Art Review. India: International Journal of Current Engineering and Technology, 2014. 2949 – 2956pp. ISSN 23475161

YEPEZ, Víctor. Procedimientos de construcción de cimentaciones y estructuras de contención. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 2016. 23pp. ISBN 9788490484579

WOLFS, Rob (2015). “3D printing of concrete structures”, Eindhoven University of Technology, Eindhoven – Países Bajos.

## ANEXOS

- MATRIZ DE CONSISTENCIA

### APLICACIÓN DE ADITIVO EN CONCRETO PARA REDUCIR EL SALITRE EN CIMENTACIÓN EN VIVIENDAS DE PUERTO SUPE- BARRANCA-2019

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
<p>P. GENERAL</p> <p>¿De qué manera la aplicación de aditivo en concreto reduce el salitre en cimentaciones en viviendas de puerto supe- barranca-2019?</p>	<p>O. GENERAL</p> <p>Determinar de qué manera la aplicación de aditivo en concreto reduce el salitre en cimentación en viviendas de puerto supe- barranca-2019</p>	<p>H. GENERAL</p> <p>La aplicación de aditivo en concreto reduce el salitre en cimentación de viviendas de puerto supe-barranca-2019</p>	<p>INDEPENDIENTE:</p> <p>Aplicación de aditivo en concreto</p>	Control físico mecánico	impermeabilidad	Ensayo de permeabilidad
					Humedad	
					absorción	
				concreto	Resistencia a la compresión	Ensayo de compresión del concreto
				Modos de empleo	Dosificación	Ensayo de diseño de mezcla


<p>P. ESPECÍFICOS</p> <p>¿De qué manera la aplicación de aditivo en los tipos de cimentaciones reduce el salitre en viviendas de puerto supe-barranca- 2019?</p>	<p>O. ESPECÍFICOS</p> <p>Determinar cómo la aplicación del aditivo en tipos de cimentaciones reduce el salitre en vivienda de puerto supe-barranca- 2019</p>	<p>H. ESPECIFICAS</p> <p>la aplicación de aditivo en tipos de cimentaciones reduce el salitre en viviendas de puerto supe-barranca- 2019</p>	<p>DEPENDIENTE: cimentaciones de viviendas</p>	<p>Tipos de cimentación</p>	<p>profundas</p> <hr/> <p>superficiales</p>	<p>Software</p>
<p>¿De qué manera la aplicación de aditivo en estructuras de cimentación reduce el salitre en viviendas de puerto supe-barranca- 2019?</p>	<p>Determinar como la aplicación del aditivo en estructuras de cimentaciones reduce el salitre en cimentación en viviendas de puerto supe-barranca- 2019</p>	<p>La aplicación de aditivo en estructura de cimentaciones reduce el salitre en viviendas de puerto supe-barranca- 2019</p>		<p>Estructura de cimentación</p>	<p>Zapata aislada</p>	<p>Software</p>
<p>¿De qué manera la aplicación de aditivo en tipos de agregados reduce el salitre en cimentación de viviendas de puerto supe-barranca- 2019?</p>	<p>Determinar como la aplicación del aditivo en tipos de agregados reduce el salitre en cimentación en viviendas de puerto supe-barranca- 2019</p>	<p>La aplicación de aditivo en tipos de agregados reduce el salitre en cimentación de viviendas de puerto supe-barranca- 2019</p>		<p>Tipos de agregados</p>	<p>Agregados gruesos</p> <hr/> <p>Agregados finos</p>	<p>Granulometría</p>

**Fuente:** Elaboración propia

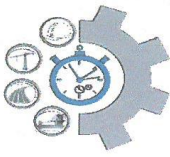
Ficha de Validación								
Título: Aplicación de aditivo en concreto para reducir el salitre en cimentación en viviendas de puerto Supe – Barranca, 2019								
Autor: Cesar David MARTINEZ SANCHEZ								
Variables	Dimensiones	Indicadores	Según: OSEDA (2012, pág. 177) nos da la siguiente tabla					
			Validez nula (0.53 a menos)	Validez baja (0.54 a 0.59)	Valida (0.60 a 0.65)	Muy válida (0.66 a 0.71)	Excelente validez (0.72 a 0.99)	Validez perfecta (1.0)
			Ingeniero 1		Ingeniero 2		Ingeniero 3	
Aplicación de aditivo en concreto	Control físico mecánico	Impermeabilidad						
		Humedad	0.90	0.95	0.97			
		Absorción						
	Concreto	Resistencia a la compresión	0.92	0.94	0.97			
	Modos de empleo	Dosificación						
Profundas		0.95	0.90	0.97				
Cimentación en viviendas convencionales	Tipos de cimientos	Falla por bufamiento						
		Falla por asentamiento	0.94	0.93	0.97			
	Tipos de Suelo	Superficiales						
		Profundas	0.94	0.91	0.97			
Estructura de cimentación	Zapata aislada	0.91	0.92	0.97				
			5.56	5.55	5.82			
			0.926	0.925	0.97			
			Total		0.940			

  
 Mg. CARLOS CORTIZO NARVEZ  
 CIP 52444

Ingeniero 1

  
 RICARDO VARGAS CHACALTANA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 194542

  
 Mag. Susy Gioana Ramos Gallegos  
 Encargada de la Unidad Formuladora  
 Ingeniero 3



# GEOINNOVA INGENIERIA

& DISEÑO  
S.A.C.

INGENIERIA - PROYECTOS - CONSTRUCCIÓN - LABORATORIO - MECANICA DE SUELOS  
- ASFALTO Y CONCRETO - ESTUDIOS - GEOTECNICOS PARA CIMENTACION Y  
PAVIMENTO - ENSAYOS ESTANDAR Y ESPECIALES - ABASTECIMIENTO DE EQUIPO

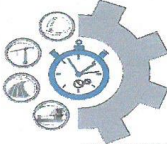
## ENSAYOS ANALISIS QUIMICO

OBRA : VIVIENDA AUTOFAMILIAR  
SOLICITANTE : CESAR DAVID MARTINEZ SANCHEZ  
MUESTRA : N° 03 ARENA DE CANTERA SUPE  
UBICACION : BARRANCA  
FECHA : 06 de Octubre del 2019

MUESTRA	Sales Solubles Totales (ppm)	Cloruros (ppm)
N° 03 ARENA DE CANTERA SUPE	130,25	198,10

ppm : Partes por millón

  
Juan Francisco Ramos Hernández  
INGENIERO CIVIL  
CIP 80738



# GEOINNOVA INGENIERIA & DISEÑO S.A.C

INGENIERIA - PROYECTOS - CONSTRUCCIÓN - LABORATORIO - MECANICA DE SUELOS  
 - ASFALTO Y CONCRETO - ESTUDIOS - GEOTECNICOS PARA CIMENTACION Y  
 PAVIMENTO - ENSAYOS ESTANDAR Y ESPECIALES - ABASTECIMIENTO DE EQUIPO

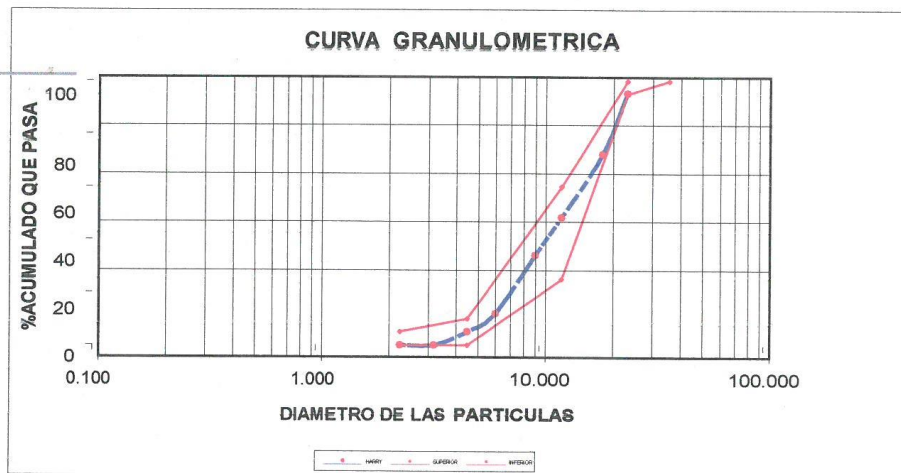
SOLICITANTE : CESAR DAVID MARTINEZ SANCHEZ  
 OBRA : VIVIENDA AUTOFAMILIAR  
 UBICACIÓN : PUERTO SUPE BARRANCA  
 FECHA : 06 Octubre del 2019

## ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO-ASTMD - 421

**Material** : Agregado Grueso  
 Piedra Chancada de 1"

PESO INICIAL HUMEDO (gr) 1510 % W 0.63  
 PESO INICIAL SECO (gr) 1500.5 MF 7.08

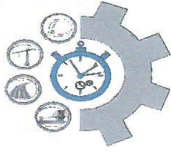
MALLA	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO		PORCENTAJES ACUMULADOS		USOS
		(gr)	(%)	Retenido	Pasa	
2"	50.600					
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	100 - 100
1"	25.400	78.00	5.20	5.20	94.80	100 - 95
3/4"	19.050	243.00	16.02	21.30	78.70	
1/2"	12.700	650.00	43.40	64.70	35.30	60 - 25
3/8"	9.525	351.00	23.40	88.10	11.90	
1.4"	6.350	130.00	8.70	96.80	3.20	
Nº 4	4.760	28.00	1.90	98.60	1.40	10 - 0
Nº 6	3.360	79.00	5.00	100.00	0.00	
Nº 8	2.360	20.00	1.40	100.00	0.00	5 - 0
FONDO						



Hecho Por : Téc. K. VILLANUEVA.  
 Revisado Por : Ing. J. Ramos

**INGENIERO CIVIL**  
 KENNETH VILLANUEVA CÁRMEZ  
 CIP: 60735

**INGENIERO CIVIL**  
 Juan Francisco Ramos Hernández  
 CIP: 60735



# GEOINNOVA INGENIERIA & DISEÑO

INGENIERIA - PROYECTOS - CONSTRUCCIÓN - LABORATORIO - MECANICA DE SUELOS  
 - ASFALTO Y CONCRETO - ESTUDIOS - GEOTECNICOS PARA CIMENTACION Y  
 PAVIMENTO - ENSAYOS ESTANDAR Y ESPECIALES - ABASTECIMIENTO DE EQUIPO

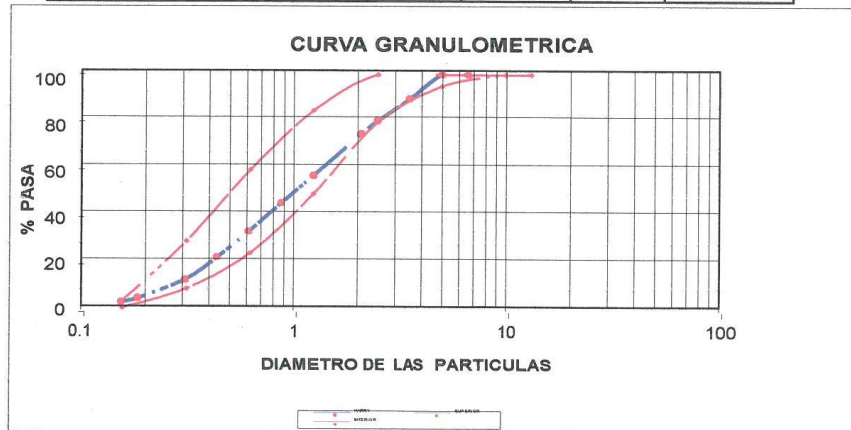
SOLICITANTE : CESAR DAVID MARTINEZ SANCHEZ  
 OBRA : VIVIENDA AUTOFAMILIAR  
 UBICACIÓN : PUERTO SUPE BARRANCA  
 FECHA : 06 Octubre del 2019

## ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO – ASTM D - 421

Material : Arena

PESO INICIAL HUMEDO (gr) 633.00 % W 3.16  
 PESO INICIAL SECO (gr) 613.60 MF 2.90

MALLAS	ABERTURA	MATERIAL RETENIDO		PORCENTAJES ACUMULADOS		USOS
	(mm)	(gr)	(%)	Retenido	Pasa	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	100
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº 4	4.760	15.50	2.50	0.00	97.70	95 - 100
Nº 6	3.360	98.00	10.24	10.24	89.76	
Nº 8	2.360	103.10	16.80	19.33	80.67	80 - 100
Nº 10	2.000	34.30	5.60	24.90	75.10	
Nº 16	1.190	109.20	17.80	42.70	57.30	50 - 85
Nº 20	0.840	110.00	18.49	53.92	46.08	
Nº 30	0.600	119.20	19.40	62.10	37.90	25 - 60
Nº 40	0.420	48.50	7.90	70.00	30.00	
Nº 50	0.300	47.20	7.70	86.21	22.30	10 - 30
Nº 80	0.177	45.00	7.84	94.04	5.96	
Nº 100	0.149	49.50	8.10	85.80	14.20	2 - 10
Nº 200	0.074	25.70	4.20	90.00	10.00	



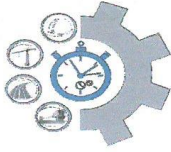
Hecho Por : Téc. K.Villanueva.

Revisado Por : Ing. J. Ramos

GEOINNOVA INGENIERIA & DISEÑO S.A.C.  
 KLEIN REUD VILLANUEVA LAIME  
 Ing. en Laboratorio

Juan Francisco Ramos Hernández  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 80738





# GEOINNOVA INGENIERIA & DISEÑO S.A.C.

INGENIERIA - PROYECTOS - CONSTRUCCIÓN - LABORATORIO - MECANICA DE SUELOS  
- ASFALTO Y CONCRETO - ESTUDIOS - GEOTECNICOS PARA CIMENTACION Y  
PAVIMENTO - ENSAYOS ESTANDAR Y ESPECIALES - ABASTECIMIENTO DE EQUIPO

SOLICITANTE : CESAR DAVID MARTINEZ SANCHEZ  
OBRA : VIVIENDA AUTOFAMILIAR

UBICACIÓN : PUERTO SUPE BARRANCA  
FECHA : 06 Octubre del 2019

## DISEÑO DE MEZCLA MET DEL COMITÉ 211- ACI

### 1- DATOS PARA EL CÁLCULO DEL DISEÑO

RESISTENCIA SOLICITADA

f'c	210
ASENT.	3-5 pul.

ENSAYO FISICO	Agre. Grueso	Agre. Fino
T MAX NOMINAL	1"	¼"
MODULO DE FINEZA	7.08	2.90
PESO UNITARIO. SUELTO	1509	1447
PESO UNITARIO. COMPACTADO	1646	1669
PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO	2.79	2.59
% DE ABSORCION	0.99	2.44
% HUMEDAD	0.63	3.16
CEMENTO SOL TIPO I	3.15	

### 2- RESISTENCIA PROMEDIO DE DISEÑO:

$$f'_{cr} = 210 + 84 = 294$$

### 3- CALCULO DE LA CANTIDAD DE AGUA Y AIRE ATRAPADO

$$\text{Agua en litros} = 193 \quad \text{TABLA 10.2.1}$$

$$\text{Contenido de aire en \%} = 1.5 \quad \text{TABLA 11.2.1}$$

### 4- RELACION AGUA CEMENTO

$$A/C = 0.56$$

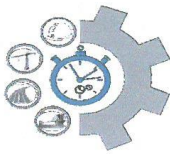
GEOINNOVA  
INGENIERIA Y DISEÑO S.A.C.  
KLEIN REYES VILLANUEVA LAIME  
Ing. en Laboratorio

Juan Francisco Ramos Hernández  
INGENIERO EN CIVIL  
CIP. 80738

Asoc. Viv San Roque Mz A L9 Campoy - S.J.L

Telf.: 386-0573 Rpc: 949-162-903 Entel: 981-284-029

E-mail: servicios@geoinnovaingenieros.com



# GEOINNOVA INGENIERIA

& DISEÑO  
S.A.C.

INGENIERIA - PROYECTOS - CONSTRUCCIÓN - LABORATORIO - MECANICA DE SUELOS  
- ASFALTO Y CONCRETO - ESTUDIOS - GEOTECNICOS PARA CIMENTACION Y  
PAVIMENTO - ENSAYOS ESTANDAR Y ESPECIALES - ABASTECIMIENTO DE EQUIPO

## 5- FACTOR CEMENTO

A/C=

C= 193 / 0.56

C=  Kg.

bolsas de C

## 6- AGREGADO GRUESO

1646 X 0.64 =  Kg

## 7- VOLUMENES ABSOLUTOS

	en peso Kg.	en volumen	M3
Cemento	346	0.110	
Agua	193	0.1930	
Aire	1.5	0.0150	
Ag.Grueso	1053	0.413	
	suma de valores	0.731	

Volumen del Ag. Fino = 1 - 0.731 = 0.274  
 volumen del Ag. Fino = 0.274  
 Peso del Ag. Fino = 711 Kg

## 8-DISEÑO SECO

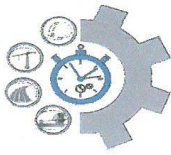
	en Kg.	Kg
Cemento	346	Kg
Agua	193	Kg
Agre.Grueso	1053	Kg
Agre.fino	711	Kg
suma de valores	2303	Kg

## 9- CORRECCION POR HUMEDAD

Agre.Grueso	1062	Kg
Agre.fino	716	Kg

GEOINNOVA  
INGENIERIA Y DISEÑO S.A.C.  
KLEIN REUD VILLANUEVA LAIME  
Co. en Laboratorio

Juan Francisco Ramos Hernández  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 80738



# GEOINNOVA INGENIERIA & DISEÑO

INGENIERIA - PROYECTOS - CONSTRUCCIÓN - LABORATORIO - MECANICA DE SUELOS  
 - ASFALTO Y CONCRETO - ESTUDIOS - GEOTECNICOS PARA CIMENTACION Y  
 PAVIMENTO - ENSAYOS ESTANDAR Y ESPECIALES - ABASTECIMIENTO DE EQUIPO

## 10- AGUA EFECTIVA

aporte Ag. Grueso	6.29
aporte de Ag. Fino	3.65
aporte total de agua	9.94
Agua efectiva.....	203

## 11- DISEÑO HUMEDO x M3

Cemento	346
Agua	192
Agre.Grueso	1062
Agre.fino	716
	2316

## 12- PROPORCION EN VOLUMEN

	Lt/Saco
Cemento	1
Agre.Grueso	3.3
Agre.fino	2.1
Agua	23.6

## 13- PROPORCION PESO

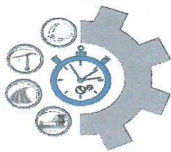
Cemento	42.5	Kg
Agre.Grueso	141.3	Kg
Agre.fino	88.1	Kg
Agua	23.6	Lt

## 14- RELACION DE AGUA CEMENTO DE DISEÑO

Relacion A/C de diseño	0.56
Relacion A/C efectiva	0.59

GEOINNOVA  
 INGENIERIA Y DISEÑO S.A.C.  
 KLEIN REYD VILLANUEVA LAIME  
 Soc. en Laboratorio

  
 Juan Francisco Ramos Hernández  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 80738



# GEOINNOVA INGENIERIA & DISEÑO

INGENIERIA - PROYECTOS - CONSTRUCCIÓN - LABORATORIO - MECANICA DE SUELOS  
- ASFALTO Y CONCRETO - ESTUDIOS - GEOTECNICOS PARA CIMENTACION Y  
PAVIMENTO - ENSAYOS ESTANDAR Y ESPECIALES - ABASTECIMIENTO DE EQUIPO

SOLICITANTE : CESAR DAVID MARTINEZ SANCHEZ  
OBRA : VIVIENDA AUTOFAMILIAR  
UBICACIÓN : PUERTO SUPE BARRANCA  
FECHA : 06 Octubre del 2019

## GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS NORMA ASTM C-128

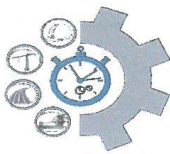
AGREGADO FINO				
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco ( en Aire ) (gr)	500.0		
B	Peso Frasco + agua	684.9		
C	Peso Frasco + agua + A (gr)	1184.9		
D	Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)	992.3		
E	Vol de masa + vol de vacío = C-D (gr)	192.6		
F	Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	488.1		
G	Vol de masa = E - ( A - F ) (gr)	180.70		PROMEDIO
	Pe bulk ( Base seca ) = F/E	2.534		2.534
	Pe bulk ( Base saturada ) = A/E	2.596		2.596
	Pe aparente ( Base Seca ) = F/G	2.701		2.701
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	2.44		2.44

Hecho Por : Téc. K. VILLANUEVA.

Revisado Por : Ing. J. Ramos

GEOINNOVA  
INGENIERIA Y DISEÑO S.A.C.  
KLEIN REUD VILLANUEVA LAIME  
Téc. en Laboratorio

Juan Francisco Ramos Hernández  
INGENIERO CIVIL  
CIP 80738



# GEOINNOVA INGENIERIA & DISEÑO S.A.C.

INGENIERIA - PROYECTOS - CONSTRUCCIÓN - LABORATORIO - MECANICA DE SUELOS  
 - ASFALTO Y CONCRETO - ESTUDIOS - GEOTECNICOS PARA CIMENTACION Y  
 PAVIMENTO - ENSAYOS ESTANDAR Y ESPECIALES - ABASTECIMIENTO DE EQUIPO

SOLICITANTE : CESAR DAVID MARTINEZ SANCHEZ  
 OBRA : VIVIENDA AUTOFAMILIAR  
 UBICACIÓN : PUERTO SUPE BARRANCA  
 FECHA : 06 Octubre del 2019

## GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS (NORMA ASTM C-127)

AGREGADO GRUESO				
Peso Mat.Sat. Sup. Seca ( En Aire ) (gr)	1568.4			
Peso Mat.Sat. Sup. Seca ( En Agua ) (gr)	1006.2			
Vol. de masa + vol de vacíos = A-B (gr)	562			
Peso material seco en estufa ( 105 °C )(gr)	1553.1			
Vol. de masa = C- ( A - D ) (gr)	546.9			PROMEDIO
Pe bulk ( Base seca ) = D/C	2.763			2.763
Pe bulk ( Base saturada) = A/C	2.790		gr/cm3	2.790
Pe Aparente ( Base Seca ) = D/E	2.840			2.840
% de absorción = (( A - D ) / D * 100 )	0.99		%	0.99

Hecho Por : Téc. K. VILLANUEVA.

Revisado Por : Ing. J. Ramos

GEOINNOVA  
 INGENIERIA & DISEÑO S.A.C.  
 KLEIN RUD. VILLANUEVA LAIME  
 Soc. en Laboratorio

Juan Francisco Ramos Hernández  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 80738

Asoc. Viv San Roque Mz A L9 Campoy -S.J.L

Telf.: 386-0573 Rpc: 949-162-903 Entel: 981-284-029

E-mail: servicios@geoinnovaingenieros.com



# GEOINNOVA INGENIERIA & DISEÑO

INGENIERIA - PROYECTOS - CONSTRUCCIÓN - LABORATORIO - MECANICA DE SUELOS  
 - ASFALTO Y CONCRETO - ESTUDIOS - GEOTECNICOS PARA CIMENTACION Y  
 PAVIMENTO - ENSAYOS ESTANDAR Y ESPECIALES - ABASTECIMIENTO DE EQUIPO

SOLICITANTE : CESAR DAVID MARTINEZ SANCHEZ  
 OBRA : VIVIENDA AUTOFAMILIAR

UBICACIÓN : PUERTO SUPE BARRANCA  
 FECHA : 06 Octubre del 2019

## DISEÑO DE MEZCLA MET DEL COMITÉ 211- ACI CON ADITIVO SIKALITE

### 1- DATOS PARA EL CÁLCULO DEL DISEÑO

RESISTENCIA SOLICITADA		f <sup>cr</sup>	210
		ASENT.	2-4 pul.
ENSAYO FISICO	Agre. Grueso	Agre. Fino	
T MAX NOMINAL	1"	¼"	
MODULO DE FINEZA	7.08	2.9	
PESO UNITARIO. SUELTO	1509	1447	
PESO UNITARIO. COMPACTADO	1646	1669	
PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO	2.79	2.596	
% DE ABSORCION	0.99	2.44	
%HUMEDAD	0.63	3.16	
ADITIVO SIKALITE	0.0315		
CEMENTO SOL TIPO I	3.15		

### 2- RESISTENCIA PROMEDIO DE DISEÑO:

$$f^{cr} = 210 + 84 = 294$$

### 3- CALCULO DE LA CANTIDAD DE AGUA Y AIRE ATRAPADO

Agua en litros = 193 TABLA 10.2.1

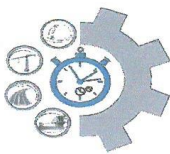
Contenido de aire en % = 1.5 TABLA 11.2.1

### 4- RELACION AGUA CEMENTO

$$A/C = 0.56$$

GEOINNOVA  
 INGENIERIA Y DISEÑO S.A.C.  
 KLEIN REUD VILLANUEVA LAIME  
 Tco. en Laboratorio

Juan Francisco Ramos Hernández  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 80738



# GEOINNOVA INGENIERIA

& DISEÑO  
S.A.C.

INGENIERIA - PROYECTOS - CONSTRUCCIÓN - LABORATORIO - MECANICA DE SUELOS  
- ASFALTO Y CONCRETO - ESTUDIOS - GEOTECNICOS PARA CIMENTACION Y  
PAVIMENTO - ENSAYOS ESTANDAR Y ESPECIALES - ABASTECIMIENTO DE EQUIPO

## 5- FACTOR CEMENTO

A/C=

C= 193 / 0.56

C=  Kg.

bolsas de C

## 6- AGREGADO GRUESO

1646 X 0.64 =  Kg

## 7- VOLUMENES ABSOLUTOS

	en peso Kg.	en volumen	M3
Cemento	346	0.110	
Agua	193	0.1930	
Aire	1.5	0.0150	
Ag.Gruoso	1053	0.413	
Sikalite	3.46	0.090	
	suma de valores	0.821	

Volumen del Ag. Fino = 1 - 0.821 =  M3  
 volumen del Ag. Fino =  M3  
 Peso del Ag. Fino =  Kg

## 8-DISEÑO SECO

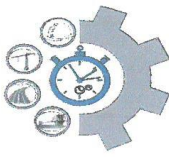
	en Kg.	Kg
Cemento	346	Kg
Agua	193	Kg
Agre.Gruoso	1053	Kg
Agre.fino	730	Kg
Sikatel	3.46	Kg
Suma de valores	2325	

## 9- CORRECCION POR HUMEDAD

Agre.Gruoso  Kg  
 Agre.fino  Kg

GEOINNOVA  
INGENIERIA Y DISEÑO S.A.C.  
KLEIN REUD VILLANUEVA LAIME  
Co. en Laboratorio

Juan Francisco Ramos Hernández  
INGENIERO CIVIL  
CIP 80738



# GEOINNOVA INGENIERIA & DISEÑO S.A.C.

INGENIERIA - PROYECTOS - CONSTRUCCIÓN - LABORATORIO - MECANICA DE SUELOS  
 - ASFALTO Y CONCRETO - ESTUDIOS - GEOTECNICOS PARA CIMENTACION Y  
 PAVIMENTO - ENSAYOS ESTANDAR Y ESPECIALES - ABASTECIMIENTO DE EQUIPO

## 10- AGUA EFECTIVA

aporte Ag. Grueso	6.29
aporte de Ag. Fino	3.65
Aporte de Sikatel	0.90
aporte total de agua	10.84
Agua efectiva.....	243

## 11- DISEÑO HUMEDO x M3

Cemento	346
Agua	243
Agre.Grueso	1062
Agre.fino	716
Sikatel	3.46
	2370

## 12- PROPORCION EN VOLUMEN

	Lt/Saco
Cemento	1
Agre.Grueso	3.3
Agre.fino	2.1
Agua	23.9
Sikatel	0.43

## 13- PROPORCION PESO

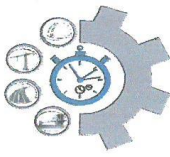
Cemento	42.5	Kg
Agre.Grueso	141.3	Kg
Agre.fino	88.1	Kg
Agua	23.9	Lt
Sikatel	0.43	Kg

Relacion A/C de diseño	0.56
Relacion A/C efectiva	0.59

GEOINNOVA  
 INGENIERIA Y DISEÑO S.A.C.  
 KLEIN REUD VILLANUEVA LAIME  
 Tco. en Laboratorio

Juan Francisco Ramos Hernández  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 80738





# GEOINNOVA INGENIERIA

& DISEÑO  
S.A.C.

INGENIERIA - PROYECTOS - CONSTRUCCIÓN - LABORATORIO - MECANICA DE SUELOS  
- ASFALTO Y CONCRETO - ESTUDIOS - GEOTECNICOS PARA CIMENTACION Y  
PAVIMENTO - ENSAYOS ESTANDAR Y ESPECIALES - ABASTECIMIENTO DE EQUIPO

## ENSAYOS DE COMPRESION AXIAL EN PROBETAS ESTANDAR DE CONCRETO

NORMAS DE ENSAYO: ASTM C-39, C-167 NTP 339.034-99

PROYECTO: VIVIENDA AUTOFAMILIAR  
UBICACIÓN: PUERTO SUPE BARRANCA  
SOLICITANTE: CESAR DAVID MARTINEZ SANCHEZ  
DISEÑO :  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

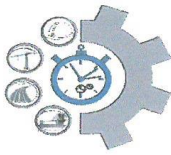
N° 004.GEO-2019

N°	IDENTIFICACION	EDAD DIAS	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	AREA ( $\text{cm}^2$ )	CARGA MAXIMA (KG)	ESFUERZO ( $\text{KG/CM}^2$ )
1	MUESTRA C1	14	07/10/2019	20/10/2019	179.1	35240	196.76
1	MUESTRA C2	14	07/10/2019	20/10/2019	179.3	35252	196.61
1	MUESTRA C3	14	07/10/2019	20/10/2019	179.2	35235	196.62

OBSERVACIONES: Los resultados corresponden a Testigos moldeadas y curados.  
 $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

GEOINNOVA  
INGENIERIA Y DISEÑO S.A.C.  
KLEIN REUD VILLANUEVA LAIME  
Coo en Laboratorio

Juan Francisco Ramos Hernández  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 80738



# GEOINNOVA INGENIERIA & DISEÑO S.A.C.

INGENIERIA - PROYECTOS - CONSTRUCCIÓN - LABORATORIO - MECANICA DE SUELOS  
- ASFALTO Y CONCRETO - ESTUDIOS - GEOTECNICOS PARA CIMENTACION Y  
PAVIMENTO - ENSAYOS ESTANDAR Y ESPECIALES - ABASTECIMIENTO DE EQUIPO

## ENSAYOS DE COMPRESION AXIAL EN PROBETAS ESTANDAR DE CONCRETO CON ADITIVO SIKALITE

NORMAS DE ENSAYO: ASTM C-39, C-167 NTP 339.034-99

**PROYECTO:** VIVIENDA AUTOFAMILIAR  
**UBICACIÓN:** PUERTO SUPE BARRANCA  
**SOLICITANTE:** CESAR DAVID MARTINEZ SANCHEZ  
**DISEÑO** :  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

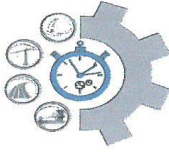
N° 005.GEO-2019

N°	IDENTIFICACION	EDAD DIAS	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	AREA (cm <sup>2</sup> )	CARGA MAXIMA (KG)	ESFUERZO (KG/CM2)
1	MUESTRA C1	14	07/10/2019	20/10/2019	179.2	35267	196.80
1	MUESTRA C2	14	07/10/2019	20/10/2019	178.9	35268	197.14
1	MUESTRA C3	14	07/10/2019	20/10/2019	179.1	35275	196.96

**OBSERVACIONES:** Los resultados corresponden a Testigos moldeadas y curados.  
 $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

GEOINNOVA  
INGENIERIA Y DISEÑO S.A.C.  
KLEIN REUD VILLANUEVA LAIME  
Acc. en Laboratorio

Juan Francisco Ramos Hernández  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 80738



# GEOINNOVA INGENIERIA & DISEÑO S.A.C.

INGENIERIA - PROYECTOS - CONSTRUCCIÓN - LABORATORIO - MECANICA DE SUELOS  
- ASFALTO Y CONCRETO - ESTUDIOS - GEOTECNICOS PARA CIMENTACION Y  
PAVIMENTO - ENSAYOS ESTANDAR Y ESPECIALES - ABASTECIMIENTO DE EQUIPO

## ENSAYOS DE PERMEABILIDAD EN PROBETAS ESTANDAR DE CONCRETO

NORMAS DE ENSAYO: ASTM C-39, C-1701 NTP 339.034-99

PROYECTO: VIVIENDA AUTOFAMILIAR  
UBICACIÓN: PUERTO SUPE BARRANCA  
SOLICITANTE: CESAR DAVID MARTINEZ SANCHEZ  
DISEÑO :  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

N° 006.GEO-2019

ENSAYO DE PERMEABILIDAD DEL CONCRETO ESTANDAR							
N°	IDENTIFICACION	EDAD DIAS	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	ALTURA (cm)	VOLUMEN (CM3)	PENETRACION (CM)
1	MUESTRA C1	14	07/10/2019	20/10/2019	10,00	1743,66	4.85
1	MUESTRA C2	14	07/10/2019	20/10/2019	10,00	1720,33	4.25
1	MUESTRA C3	14	07/10/2019	20/10/2019	10,00	1734,31	4.35

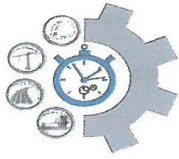
OBSERVACIONES: Los resultados corresponden a Testigos moldeadas y curados.

$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

GEOINNOVA  
INGENIERIA Y DISEÑO S.A.C.  
KLEIN REUD VILLANUEVA LAIME  
Tcn. en Laboratorio

Juan Francisco Ramos Hernández  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 80738





# GEOINNOVA INGENIERIA & DISEÑO S.A.C

INGENIERIA - PROYECTOS - CONSTRUCCIÓN - LABORATORIO - MECANICA DE SUELOS  
- ASFALTO Y CONCRETO - ESTUDIOS - GEOTECNICOS PARA CIMENTACION Y  
PAVIMENTO - ENSAYOS ESTANDAR Y ESPECIALES - ABASTECIMIENTO DE EQUIPO

## ENSAYOS DE PERMEABILIDAD EN PROBETAS ESTANDAR DE CONCRETO CON ADITIVO SIKALITE

NORMAS DE ENSAYO: ASTM C-39, C-1701 NTP 339.034-99

PROYECTO: VIVIENDA AUTOFAMILIAR  
UBICACIÓN: PUERTO SUPE BARRANCA  
SOLICITANTE: CESAR DAVID MARTINEZ SANCHEZ  
DISEÑO :  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

N° 007.GEO-2019

ENSAYO DE PERMEABILIDAD DEL CONCRETO CON ADITIVO SIKALITE							
N°	IDENTIFICACION	EDAD	FECHA DE	FECHA DE	ALTURA	VOLUMEN	PENETRACION
		DÍAS	VACIADO	ROTURA	(cm)	(CM3)	(CM)
1	MUESTRA C1	14	07/10/2019	20/10/2019	10,00	1743,66	2.43
1	MUESTRA C2	14	07/10/2019	20/10/2019	10,00	1720,33	2.06
1	MUESTRA C3	14	07/10/2019	20/10/2019	10,00	1734,31	2.15

OBSERVACIONES: Los resultados corresponden a Testigos moldeadas y curados.  
 $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

GEOINNOVA  
INGENIERIA Y DISEÑOS A.C.  
KLEIN FELIX VILLANUEVA LAIME  
Co. en Laboratorio

Juan Francisco Ramos Hernández  
INGENIERO CIVIL  
CIP 80738















