



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“Concreto Permeable  $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$  para Drenaje Pluvial del Pavimento de la Avenida Pacífico Tramo: Av. Portuaria-Cruce PPAO, Nuevo Chimbote-Ancash-2019”

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERA CIVIL**

**AUTORA:**

Maryory Roxette Salinas Cerna

(0000-0002-5816-4759)

**ASESORA:**

Mgtr. Sheila Mabel Legendre Salazar

(0000-0003-3326-6895)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

**CHIMBOTE- PERÚ**

**2019**

## Dedicatoria

A Dios, por ser nuestro creador y darme la fuerza necesaria para continuar en este proceso tan anhelado.

A mis padres, por su trabajo, amor, comprensión, sacrificio y sobre todo por su gran apoyo incondicional en todo este largo camino que no ha sido tan fácil, gracias a ellos no podría haber llegado hasta aquí y convertirme en toda una profesional, estoy muy orgullosa por su gran esfuerzo que hacen por mí y por mis hermanos, son los mejores padres que Dios pudo haberme dado.

A mi hijo, que es mi motor y motivo para seguir adelante, crecer como persona y profesionalmente, mi inspiración para ser cada día mejor y demostrarle que nada es imposible, que la perseverancia y la dedicación son las mejores fuentes para lograr nuestras metas.

## Agradecimiento

En primer lugar a Dios, por bendecirme, por llenarme de fortaleza en los momentos de dificultad y de debilidad.

A mis padres, Edwuard y Nury, porque gracias a su gran esfuerzo pudieron ser realidad mi sueño convertirme en una Ingeniería Civil. Por confiar en mí, por sus consejos, principios y valores transmitidos durante mi formación, y por su amor incondicional.

A mis Docentes de la Escuela de Ingeniería Civil, por sus conocimientos y tiempo brindado durante mi formación académica, de manera especial a la Ing. Sheila Legendre, mi tutora de proyecto de investigación, por guiarme en este proceso con mucha dedicación y paciencia.

A todas las personas que me apoyaron y han hecho posible que mi trabajo se realice con éxitos.

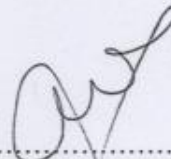
El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don(a) SALINAS CERNA, MARYORY ROXETTE cuyo título es: "CONCRETO PERMEABLE F' C =210 KG/CM2 PARA DRENAJE PLUVIAL DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA PACIFICO TRAMO: AV. PORTUARIA-CRUCÉ PPAO, NUEVO CHIMBOTE-ANCASH-2019".

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el/los estudiante(s), otorgándole(s) el calificativo de: 13... (número)  
13..... (letras).

Chimbote, viernes, 12 de julio de 2019



Mgr. JOSÉ PEPE MUÑOZ ARANA  
PRESIDENTE



Mgr. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL  
SECRETARIO



Mgr. DÍAZ GARCÍA GONZALO HUGO  
VOCAL

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------


## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo SALINAS CERNA MARYORY ROXETTE con DNI N° 72533450, a efecto de cumplir con los criterios de evaluación de la experiencia curricular de Desarrollo del Proyecto de Investigación, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en esta investigación de tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento y omisión tanto de los documentos como de la información aportada: por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Chimbote, Julio 2019



---

**SALINAS CERNA MARYORY ROXETTE**

**DNI N° 72533450**

## Índice

Carátula.....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Página de jurado.....	iv
Declaración de Autenticidad.....	v
Índice .....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
I.INTRODUCCIÓN.....	9
II. MÉTODO .....	19
2.1.- Tipo y diseño de investigación: .....	19
2.2.- Variables, operacionalización.....	19
2.3 Población, muestra y muestreo .....	21
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	21
2.5 Métodos de análisis de datos .....	23
2.6 Aspectos éticos .....	23
III. RESULTADOS.....	24
III. DISCUSIÓN .....	47
IV. CONCLUSIONES .....	50
V. RECOMENDACIONES.....	51
VI. REFERENCIAS.....	52
<b>ANEXO</b> .....	<b>57</b>

## RESUMEN

La presente investigación busca dar a conocer una nueva propuesta de diseño de concreto permeable para un pavimento, rigiéndose bajo la norma técnica de edificaciones CE.010 Pavimentos Urbanos y el ACI, la cual se caracteriza por su alto contenido de porosidad ya que permite el paso del agua a través de su estructura, evitando así la acumulación de agua de lluvia sobre la superficie y el deterioro del pavimento.

El desarrollo de ésta investigación fue en la Avenida Pacífico, Tramo: Av. Portuaria-Cruce PPAO, en el distrito de Nuevo Chimbote, siendo una investigación de tipo no experimental- descriptiva, debido a que no se modificó la variable ni los resultados, para lo cual fue necesario realizar la recolección de datos mediante protocolos que se indican en la normativa. Para determinar el módulo de ruptura del concreto permeable se procedió a fallar, a los siete, catorce y veintiocho días, muestras mediante el ensayo a flexión. Asimismo para conocer su resistencia a la tracción se hizo uso de la prueba a tensión indirecta o prueba brasileña tomando, como en el caso anterior, especímenes y fallándolos a las mismas edades antes mencionadas. Tomando como base estudios realizados con anterioridad que determinaron la resistencia a la compresión, se realizó la correlación entre los resultados obtenidos y los valores de resistencia, y así se determinó la relación que existe entre el módulo de ruptura y la resistencia a la compresión del concreto permeable. De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye que la propuesta presentada en esta investigación cumple con los parámetros básicos para considerársele como un apropiado diseño de concreto permeable para la Avenida Pacífico, Tramo: Av. Portuaria – Cruce PPAO, teniendo como capa de rodadura de  $e=0.30m$ , base granular de  $e=0.20m$  y un mejoramiento de la subrasante de  $e=0.28m$ .

**Palabra claves:** Concreto permeable, pavimento.

## ABSTRACT

The present investigation seeks to present a new proposal of pervious concrete design for a pavement, being governed by the technical standard of buildings CE.010 Urban Pavements and the ACI, which is characterized by its high content of porosity since it allows the passage of water through its structure, thus avoiding the accumulation of rainwater on the surface and deterioration of the pavement.

The development of this research was on Pacific Avenue, Section: Port Avenue - Crossing PPAO, in the district of Nuevo Chimbote, being a non-experimental-descriptive type of investigation, because the variable and the results were not modified, for which it was necessary to carry out the data collection through protocols indicated in the regulations. In order to determine the rupture modulus of the permeable concrete, at seven, fourteen and twenty-eight days, samples were tested by means of the bending test. Also, to know its tensile strength, the indirect voltage test or Brazilian test was used, taking, as in the previous case, specimens and failing them at the same ages mentioned above. Based on previous studies that determined the compressive strength, a correlation was made between the results obtained and the resistance values, and thus the relationship between the modulus of rupture and the compressive strength of the concrete was determined. According to the results obtained, it is concluded that the proposal presented in this research complies with the basic parameters to be considered as an appropriate permeable concrete design for Pacific Avenue, Section: Port Avenue - Crossing PPAO, having as a rolling layer of  $e = 0.30\text{m}$ , granular basis of  $e = 0.20\text{m}$  and an improvement of the subgrade of  $e = 0.28\text{m}$ .

**Keywords:** Pervious concrete, pavement.



## I. INTRODUCCIÓN

La investigación titulada “Concreto Permeable  $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$  para Drenaje Pluvial del Pavimento de la Avenida Pacífico Tramo: Av. Portuaria-Cruce PPAO, Nuevo Chimbote-Ancash-2019”, la cual busca dar una mejor alternativa para la población del Distrito de Nuevo Chimbote, por ende la presente investigación se analizó la realidad problemática.

Las obras más esenciales en nuestro País y el mundo son los de Pavimento, la cual son construidas bajo los parámetro de la Norma técnica OS. 60 del Reglamento Nacional de Edificaciones, donde nos indica que el sistema de drenaje pluvial alterno debe ser considerado en la construcción de un pavimento.

A pesar de que las carreteras estén bien diseñadas, esta puede presentar fallas o algún tipo de patologías, es por ello que Bai (2014) en su artículo científico nos dice “que la razón para que la estructura de un pavimento asfáltico falle es gracias a las lluvias, ya que formara la presión hidrodinámica bajo la carga del vehículo”. Por ende unos de los riesgos o peligros que puede afrontar una carretera es que se produzca la presencia de un evento climático llamado Fenómeno de El Niño, en este caso nuestro País trajo consigo diversos megas niños produciendo enormes daños.

A nivel regional, Ancash es conocido por su clima cálido. En los meses de verano, su temperatura varía a un nivel mayor de lo normal es por ello que trae consigo intensas lluvias, produciendo así el FEN trayendo grandes inundaciones, colapsos en el sistema de alcantarillado, daño en el asfalto en la Región Ancash.

Es así que en el 2017 se produjo este inesperado fenómeno destruyendo importantes puentes y carreteras impidiendo el paso de los vehículos y los transeúntes, dejando así incomunicado Chimbote y Trujillo. Por otra parte el Distrito de Nuevo Chimbote también se vio afectado, produciéndose el desborde del río Lacramarca causando muchos daños, entre ellos el bloqueo de la carretera que une Chimbote y Nuevo Chimbote, casas llenas de agua, donde muchas familias salieron afectadas incluso el asfalto.

En la actualidad el concreto permeable es una de las alternativas creadas para la solución ante el colapso del sistema pluvial, ya que permite filtrar de manera inmediata

el agua de lluvia a través de su estructura evitando inundaciones y colapsos de las redes de desagüe. Ante grandes lluvias que se pueden presentar en el Distrito de Nuevo Chimbote es recomendable contar con un sistema de drenaje pluvial, ya que ese problema afecta con la conservación vial del pavimento, tanto como en la Avenida Pacífico, como en sus alrededores, perjudicando la calidad de vida de población y el aumento de comercio.

A continuación presentaremos los trabajos previos más sobresalientes en diferentes niveles tanto Internacional, Nacional, Regional y Local del Concreto Permeable:

A nivel Internacional, tenemos la investigación de Castro D. (2013), “Aplicación de Concreto Permeable para el Diseño de Drenaje Pluvial: el caso del Municipio de Mazatlán, Sinaloa”, teniendo como finalidad el Análisis de un sistema de evacuación de agua pluviales sin la necesidad de usar tubos, y con su método descriptivo. Concluyendo después de haber realizado los respectivos cálculos que el área de concreto permeable (Ecoconcreto) es adecuada, ya que disminuirá objetivamente el volumen de agua acumulado por las fuertes lluvias de la zona de estudio, la cual el procedimiento puede ser aplicado en otras zonas de la ciudad, sin la necesidad de emplear tuberías.

Por otro lado, tenemos la investigación de Moujir Y. y Castañeda L. (2014), nombrado: “Diseño y aplicación de concreto poroso para pavimentos”. Donde los resultados obtenidos para su diseño predeterminado en el laboratorio se tuvo en cuenta los rangos mínimos de porcentajes de vacíos de un 20%, así mismo obtuvieron una relación de a/c de 0.5, donde los datos obtenidos sirvieron como referencia para que el margen de confiabilidad no sea bajo, de tal manera que ayudará que el concreto mantenga su permeabilidad, así mismo que no sea muy alto porque disminuirá la resistencia del concreto. Concluyendo que la mezcla obtenida que a pesar de su alto contenido de poros, de tal manera que contribuye con la evacuación de las precipitaciones superficiales sin dañar su estructura.

A nivel nacional, tenemos con su investigación a Falcón F. y Santos J. (2016), “Diseño de un pavimento rígido permeable, con agregados de la cantera Chullqui, para el drenaje urbano en estacionamientos en la ciudad de Huánuco”. Para la aplicación del diseño poroso en el estacionamiento de la cuadra 7 del Jr. Mayro, se recogieron los

agregados para sus respectivos análisis mecánicos y físicos de la cantera Chullqui, utilizando un cemento tipo I. La metodología fue descriptivo - experimental. Para el diseño del concreto permeable para un pavimento, se realizaron 9 unidades de muestras para determinar el grado de resistencia del concreto tanto de compresión y flexión, que fueron extraídas de la cantera Chullqui. Concluyeron que para el diseño del pavimento poroso para el área de un estacionamiento en Huánuco la relación más adecuada de a/c es de 0.28, con un 15% de vacíos y un curado de 28 días, obteniendo un es fuerza constante de 82.73 kg/cm<sup>2</sup> y esfuerzo de flexión es de 27.09 kg/cm<sup>2</sup>.

No obstante, Chaiña J. y Villanueva Y. (2017), presenta su investigación denominado: “Diseño de Concreto Permeable, para Pavimentos Rígidos, utilizando piedra Huso 67 y arena gruesa de la Cantera La Poderosa, para la Ciudad De Arequipa”, el objetivo de esta investigación es experimentar y aplicar diferentes tipos de diseño de mezclas para pavimentos rígidos, elaborando 18 diseños de mezclas con distintos porcentajes de agregados y combinaciones, entre ellos tenemos el cemento portland tipo IP, aditivos de dos distintas marcas como SIKA Viscocrete 1110 y EUCO Neoplast 8500 HP, agua potable y agregado de la cantera la Poderosa. Todos los resultados obtenidos fueron analizados donde se seleccionó el diseño de mezcla óptima para un pavimento rígido permeable, teniendo en cuenta los parámetros requerido. Finalmente, la investigación aporta un buen diseño, propiedades y características de la mezcla del concreto permeable en la ciudad de Arequipa, donde se hizo una muestra de diseño de una losa teniendo en cuenta las condiciones del terreno y del tráfico que soportará.

Por otra parte, en Piura Silva R. (2016), presenta como trabajo de investigación: “Concreto permeable como propuesta sostenible para mejorar el sistema de drenaje pluvial de la vía Blas De Atienza en Piura”, esta investigación pretende proponer un nuevo sistema de drenaje ante cualquier evento de lluvias que muchas veces deterioran el asfalto, siguiendo los parámetro establecidos en la normativa de AASHTO 93, el RNE OS. 0.60 y RNE OS. 0.70 para pavimentos rígidos. Este proyecto se llevó a cabo en dos distintas etapas. La primera se tomó en cuenta las consideraciones básicas al momento de un diseño permeable, como son las condiciones del terreno de estudio, la evaluación de las fuertes lluvias en Piura en caso del FEN y las propiedades que presenta el concreto poroso. La segunda se trata de elaborar operaciones matemáticas para obtener datos para el diseño del sistema de drenaje y estructural de un pavimento

poroso, y la aplicación en una zona de la ciudad de Piura que presente problemas. Se concluye que mediante los resultados obtenidos, que la tesis si se rige a los criterios establecidos para un diseño de concreto poroso para la mejora de un sistema de drenaje pluvial, en este caso la Vía Blas de Atienza.

En el ámbito local, tenemos a Loyola J. (2017), en su investigación denominado: “Propuesta de un Pavimento de Concreto Permeable  $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$  para la Prolongación Malecón Grau en el Pueblo Joven Florida Baja y Pueblo Joven Florida Alta, Chimbote - 2017”, esta investigación tiene como área de investigación la Prolongación Grau donde presenta su propuesta de un pavimento poroso, la cual tiene como finalidad hallar que tanta incidencia genera esa propuesta en el área de estudio. Concluyendo que la incidencia estructural es una capa de rodadura ligera, permitiendo el tránsito de vehículos livianos debido al alto contenido de vacíos, de la misma manera permite el drenaje del agua del mar, y le da una mejor vista a la avenida ya que no cuenta con pavimento.

Siguiendo con la investigación se debe tener en cuenta las teorías relacionadas al tema es por ello que para el desarrollo tenemos la variable independiente (concreto permeable).

De este modo para la National Ready Mixed Concrete Association (2004, p.1) define que “El concreto permeable se emplea en superficies y es reconocido por su alto contenido de porosidad, la cual permite el paso del agua originado por lluvias, disminuyendo la escorrentía superficial. Para lograr la porosidad del concreto es necesario obtener un alto porcentaje de vacíos”.

Para el ACI 522R (2010) “el concreto permeable es una mezcla que carece del agregado fino que está conformado por agregado grueso, cemento Portland, agua y aditivos (opcional), obteniendo una mezcla resistente con poros interconectados de 2 y 8mm equivalente al 15 y 35 % de contenido de vacíos permitiendo filtrar el agua de manera inmediata. Su permeabilidad dependerá del peso específico de la mezcla de concreto y del tamaño de agregado grueso”.

Por otra parte, tenemos un factor primordial que se debe tener en cuenta para un diseño de mezcla que es la relación agua/cemento ya que nos permitirá llegar a la resistencia

adecuada, para el ACI 522R (2010) una baja relación de a/c provoca poca trabajabilidad y un alto a/c provoca la unión de vacíos.

Así mismo, para Torre (2004, p. 43) los agregados también son elementos importantes para un diseño de mezcla, ya que les genera estabilidad y durabilidad, ocupando el mayor porcentaje del volumen total de una mezcla, produciendo la resistencia del concreto. Estos agregados son un conjunto de partículas de minerales ya sea de origen natural o artificial, y su diámetro será definido de acuerdo a la norma establecida.

Por otra parte, para el Instituto Mexicano del Cemento y Concreto (2008, p.9), nos indica que “las propiedades en estado fresco del concreto permeables están clasificados en: asentamiento: es una propiedad que trata de adquirir la manejabilidad de la mezcla. Peso unitario: para Montejó (2006, p. 61) “es una propiedad que se determina siguiendo lo indicado en la ASTM C1688, teniendo un rango del 70% del concreto convencional”. Tiempo de fraguado: Para IMCYC (2008, p.9) el tiempo de fraguado es reducido debido a que es un concreto permeable y la mezcla es consistente y poco trabajable, es por ello, que muchas veces se le añade aditivos para una mejor trabajabilidad y colocación.

Así mismo el IMCYC (2008, p.12), nos dice que las propiedades del concreto permeable en su estado endurecido son: porosidad: se considera una estructura porosa por los vacíos que contiene, para ello el rango de vacío varía entre el 15% y 25%. “Permeabilidad: esta propiedad permite la evacuación del agua sobre su estructura sin alterarla, se determina utilizando la prueba de infiltración como sustituto de la permeabilidad, ya que en campo es muy difícil de determinar”. Para (Kevern, 2015, p. 544) puede suceder lo contrario en el caso que no cuente con el método de colocación, ya que si se compacta mucho esto puede sellar los poros reduciendo los porcentajes de vacíos, pero esto incrementará la consistencia y la resistencia del concreto poroso, como se en una investigación de la Universidad Estatal de Iowa. (Suluiman, Kervern, Schaefer y Wang, 2006).

Por otro lado tenemos unos de los principales componentes del concreto permeable, el cemento portland, cuyo cemento está compuesto por silicatos hidráulico de calcio permitiéndole un fraguado y endurecido gracias a la reacción química al añadirle el

agua, la cual al combinarse se forma una masa llamada pasta. (Portland Cement Association, 2014, p.25)

En la investigación de Pérez (2009, p. 31), nos presenta el ensayo “Slump, que se utiliza para medir el asentamiento y consistencia del concreto, cuando el asentamiento es alto indica que la mezcla es más fluida, por lo que para esta investigación se deberá tener cuidado, ya que el concreto debe tener una apariencia de pasta y no un concreto fluido. Este ensayo se determina como se explica en la norma ASTM C143. El concreto permeable debe presentar rigidez en estado plástico a diferencia de un concreto normal. El asentamiento para este tipo de concreto es poco, variando de 0 a 1.5 cm”.

El concreto permeable se caracteriza por su función principal que es facilitar el pase del agua sobre su estructura, pero para que esta función se cumpla el concreto debe presentar vacíos interconectados, la cual se realiza mediante la norma ASTM C1754. Un concreto con un índice alto de porosidad genera bajas resistencias, mientras que un concreto con bajas porosidades genera altas resistencias.

Por consiguiente López (2010, p. 37), nos dice que “una vez fraguado se medirá la máxima resistencia del concreto a carga axial (resistencia a la compresión), donde se halla siguiendo los parámetros de la norma ASTM C39 y los resultados se expresan en (kg/cm<sup>2</sup>) y se identifica con la siguiente nomenclatura (f'c) a una edad de 28 días. Para hallar ésta resistencia, primero se desarrollan ensayos a través de probetas de concreto poroso en diferentes tiempos de curado a los 7, 14 y 28 días. Por otro lado Rivera (2011, p. 133) señala que “la resistencia a la flexión es una propiedad importante ya que su resistencia es menor a la resistencia de compresión, pero mayor a la resistencia a la tracción y comparado a la resistencia de un concreto convencional normalmente es el 30 % de la resistencia a la compresión, siendo más elevado que la de un concreto convencional. Concreto consiste en medir la máxima resistencia con la que falla una probeta viga no reforzada de concreto para el cual los resultados se expresan como el módulo de rotura en (kg/cm<sup>2</sup>), este ensayo se determina a través de los métodos ASTM C 78 o ASTM C 293”. Así mismo, para López (2010, p.38) “la resistencia a la flexión oscila entre los 10 y 38 (kg/cm<sup>2</sup>), pero siempre y cuando cumpla con la relación adecuada de agua/cemento, agregado/cemento, el contenido de porosidad, el cuidado

en la colocación y el grado de compactación del concreto. No obstante, para el diseño del concreto permeable esta propiedad no es determinante”.

Otra propiedad del concreto permeable es la resistencia a la tracción, para determinar ésta propiedad Carneiro y Bercellos (2006, p.32), “propusieron un método indirecto llamado TENSIÓN INDIRECTA”, ya que para determinar la resistencia del concreto es difícil de medir mediante ensayos directos, evitando dudas sobre los esfuerzos secundarios que se pueden producir por los elementos que sujetan la muestra. Para elaborar este ensayo nos debemos regir a la norma ASTM C-496, donde se debe cargar a compresión un cilindro convencional de diámetros 15 x 30 cm, colocando el cilindro de costado. Donde el cálculo a la tracción indirecta se determina con la siguiente fórmula:  $T = 2P/\pi Ld$ ; dónde: T=Resistencia a la tracción indirecta en kg/cm<sup>2</sup>, P=Carga máxima aplicada en kg, L=Longitud del cilindro en cm, D=Diámetro del cilindro en cm. La tracción indirecta a través de estudios se ha demostrado que es aproximadamente un 15 % más alto que la que se obtiene en ensayos de tracción directa”.

“Un pavimento es aquella estructura de una o varias capas interactuadas entre sí, permitiendo el tránsito vehicular, del mismo modo soportando las cargas que se generan sobre la superficie” (Rengifo, 2014, p. 3).

Siguiendo con la investigación tenemos el pavimento permeable que para Rodríguez (2015, p. 173) son pavimentos que filtran la escorrentía superficial gracias a su contenido de poros, siendo totalmente permeable; donde la capa superior puede ser aplicada para parques, calles peatonales, aparcamientos y zonas residenciales.

Por otra parte el diseño de un pavimento debe estar estructurado bajo los parámetros establecidos por el Reglamento Nacional de Edificaciones (2016. p.30), de la norma CE.010 Pavimentos Urbanos, donde nos indica que un pavimento debe estar estructurado en base a tres capas entre ellos tenemos: a) La superficie de rodadura, es aquella capa que soporta las cargas vehiculares, que puede ser construida de distintos materiales entre ellos tenemos el concreto poroso, la cual este material permite que el agua acumulado pase y no se acumule en la superficie, evitando daños en el asfalto, b)La capa de base de material granular fino, tiene como función permitir una buena instalación de la capa de superficial de rodadura, c) La capa puede estar compuesta de

material granular o geo- células plásticas, la cual permite que el agua que ingrese se almacene en la sub base, y la sub base puede filtrar en su totalidad o parcialmente el agua. Ver figura 1. (Castro, 2011, p.23)

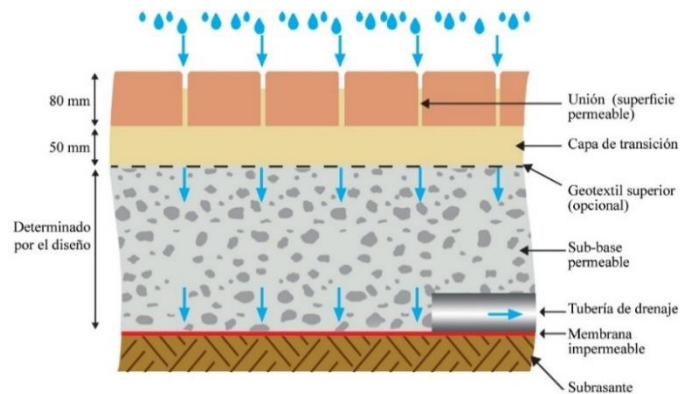


Figura 1.

### **Estructura de pavimento permeable con infiltración total.**

Fuente: Castro, E. M. L. (2011), adaptado de Interpave (2008)

El procedimiento para determinar el estudio de suelos, se realiza a través de la realización de exploraciones llamadas calicatas en el suelo, donde se observa las características del suelo para luego proceder al recojo de muestras suficientes para los ensayos en gabinete. Una vez realizado el procedimiento en gabinete obtendremos los resultados, que serán representados en gráficos y tablas, la cual nos permita seleccionar y clasificar el tipo de suelo de fundación, siguiendo el procedimiento de la guía de ensayos de ASTM D-2488. (MTC, 2013, p.36).

Después de haber determinado distintas definiciones en lo que abarca el concreto permeable, tenemos que tener en cuenta también otros parámetros que ayudarán para el diseño de un pavimento entre ellos tenemos:

Para Sarmiento J. y Arias T. (2015, p. 38), “nos dice que para el diseño de un pavimento ya sea convencional o poroso se debe realizar previamente un estudio de tráfico ya que mediante ese estudio nos permitirá determinar el tipo y cantidades de vehículos que circulan por el lugar de estudio, clasificándolos de acuerdo al reglamento nacional MTC, del mismo modo se podrá calcular el incremento de vehículos para una programación a futuro. Para determinar el daño que causa los vehículos al pavimento, llamado también flujo vehicular es necesario utilizar una carga equivalente de eje simple de 18 kips”.



Las precipitaciones es otro punto importante para un buen diseño, estas precipitaciones pueden durar diferentes tiempos y producir diferentes cantidades de agua de escorrentía, es por ellos que se debe tener en cuenta el tiempo de retorno.

Unos de los elementos fundamentales en el análisis de tormentas son: La intensidad: Esta se determina mediante la porción de agua que baja por el tiempo. Dónde principalmente se puede analizar la intensidad máxima de una tormenta que se puede presentar, mediante la siguiente fórmula:  $i_{m\acute{a}x} = p/t$ , donde:  $i_{m\acute{a}x}$ = Intensidad máxima en mm/hora, P= Precipitación en altura de agua en mm, T= Tiempo en horas; La duración: es el periodo de duración, donde se toma en cuenta el comienzo y el final que dura la tormenta; la frecuencia: es la cantidad de ocasiones que se puede presentar una precipitación, ya sea de igual magnitud o periodo de tiempo, generalmente se toma en años; periodo de retorno: este período es un intervalo de tiempo promedio, donde se puede igualar o exagerar la magnitud del evento. Se debe seleccionar un periodo de retorno adecuado ya que será muy importante porque muestra el volumen de lluvia que se utilizará para el diseño. Así mismo, “el volumen generado por las precipitaciones de diseño debe captado por el volumen de escurrimiento” (Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, 2016, p. 2).

En efecto se propuso la formulación de pregunta de investigación: ¿Cuál es el diseño de Concreto Permeable  $f'c:210 \text{ kg/cm}^2$  para Drenaje Pluvial del Pavimento de la Avenida Pacífico Tramo: Av. Portuaria- Cruce PPAO, Nuevo Chimbote-Ancash-2019?

De esta manera, se justifica a medida que los pavimentos se ven afectados antes la conglomeración de agua por parte de las precipitaciones, la cual ocasiona daños en la carpeta asfáltica; ya que no fueron diseñadas para ese tipo de eventos meteorológicos, es por ello, que la siguiente investigación tiene como propósito de disminuir los daños que se pueden generar en un pavimento, proponiendo un novedoso diseño de concreto poroso como sistema de drenaje que permite evacuar de manera inmediata las eventuales precipitaciones.

Esta investigación pretende proponer el diseño adecuado para una pavimentación para dicho tramo; implementando un novedoso material que es el concreto permeable  $f'c:201 \text{ kg/cm}^2$  la cual funcionará como un sistema de drenaje pluvial, filtrando el agua

acumulado en la superficie a consecuencias de las lluvias, de la misma manera que protegerá las tuberías del sistema de saneamiento, y ayudará a evitar que el asfalto se dañe y cumpla con su periodo útil de diseño. El concreto permeable se aplicara como pavimento en la Av. Pacífico Tramo: Av. Portuaria- Cruce PPAO donde une el distrito de Nuevo Chimbote y Chimbote.

Finalmente, este proyecto de investigación se justifica debido a que se trata del implemento de un novedoso producto en el rubro de la construcción en el Distrito de Nuevo Chimbote, la cual será de mucha ayuda y guía para los profesionales de la zona, tantos arquitectos, ingenieros y empresarios.

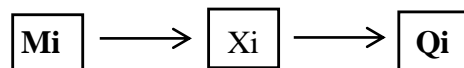
De este modo la presente investigación tiene un objetivo general que es Diseñar el Concreto Permeable  $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$  para Drenaje Pluvial del Pavimento de la Avenida Pacífico Tramo. Avenida Portuaria- Cruce PPAO, Nuevo Chimbote, Ancash, y cuatro objetivos específicos que ayudaran con el desarrollo del objetivo general entre ellos tenemos como primer objetivo específico: Determinar el caudal máximo pluvial en la localidad para un periodo de 20 años, como segundo objetivo específico determinar tipo de suelos en la Avenida Pacífico Tramo. Avenida Portuaria- Cruce PPAO., como tercer objetivo es determinar la resistencia del concreto permeable para drenaje pluvial del pavimento, y como cuarto objetivo se tiene propuesta de diseño de estructural del pavimento permeable de la Avenida Pacífico Tramo. Avenida Portuaria- Cruce PPAO.

## II. MÉTODO

### 2.1.- Diseño de investigación:

La investigación es de nivel no experimental debido a que no se puede modificar ninguna variable, en este caso la variable independiente será el Concreto Permeable. También, es de tipo descriptiva – explicativa ya que se observará el suceso real tal y como es para luego ser analizado.

El esquema es el siguiente:



Donde:

**M:** Muestra que se utiliza para el proyecto de investigación (Muestra) (localidad Distrito de Nuevo Chimbote).

**Xi:** Variable independiente (Concreto Permeable)

**Qi:** Diseño de concreto permeable.

### 2.2.- Variables, operacionalización

Las variables pueden establecerse entre ellas tenemos:

#### 2.2.1.- Variable Independiente

Concretos permeable, como propuesta innovadora para un sistema de drenaje pluvial, ya que es un material que se caracteriza por su alto contenido de porosidad permitiéndole filtrar de manera inmediata el agua producidas por precipitaciones.

### 2.2.3.- Operalización de la Variable:

Cuadro N°01: Operacionalización de la Variable

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Concreto Permeable	El concreto permeable se emplea en superficies y es reconocido por su alto contenido de porosidad, la cual permite el paso del agua originado por lluvias, disminuyendo la escorrentía superficial. Para lograr la porosidad del concreto es necesario obtener un alto contenido de vacíos interconectados. (National Ready Mixed Concrete Association, 2004, p.1)	Para poder diseñar un concreto permeable f'c:210 kg/cm <sup>2</sup> se realizará a través de distintos ensayos hechos en campo y en el laboratorio, donde se obtendrán las resistencias reales y adecuadas para el diseño.	Precipitaciones	Intensidad	Nominal
				Duración	Nominal
				Frecuencia	Nominal
			Tipo de Suelo	Granulometría	Razón
				Límite de Atterberg	Razón
			Topografía	Perfil longitudinal	Intervalo
				Curva de nivel	Intervalo
				Secciones transversales del terreno	Intervalo
			Diseño	Capa de Rodadura	Nominal
				Base	Nominal
				Sub base	Nominal
			Propiedades Mecánicas	Resistencia a la compresión	Nominal
Resistencia a la flexión	Nominal				
Resistencia a la tracción	Nominal				

## **2.3 Población, muestra y muestreo**

### **2.3.1 Población**

Hernández (2014, p. 174), nos dice que la población “está compuesta por un grupo con características similares, la cual servirá de estudio para una determinada investigación”.

Para esta investigación la población es el “pavimento de concreto permeable de la Avenida Pacifico Tramo: Av. Portuaria- Cruce PPAO” ya que se trata de una propuesta de diseño para una determinada zona de estudio.

### **2.3.2 Muestra**

Por otro lado Hernández (2014, p.172), define a la muestra como “la parte muestral para el desarrollo o experimento de un proyecto, en algunos casos pueden ser finitas o pequeñas, cuando esto sucede no se selecciona la muestra, se toma todo ya que puede modificar la autenticidad de los resultados”.

En esta investigación la muestra es la misma que la población el “pavimento de concreto permeable de la Avenida Pacifico Tramo: Av. Portuaria- Cruce PPAO- Nuevo Chimbote”.

## **2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.**

### **2.4.1 Técnicas de recolección de datos.**

Para el desarrollo de la presente investigación se tomó como técnica de recolección de datos a la observación.

- **La observación:** Según Irene y Carla (2014, p. 6), “es una técnica que se realiza mediante el uso de uno de los sentidos (visión) ya que permitirá identificar o determinar el problema, además se realiza en campo”.

### **2.4.2 Instrumento.**

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron los siguientes instrumentos:

## **Ficha Técnica**

Irene y Carla, (2014, p. 8), indican que la ficha técnica “Es muy importante para un proyecto de investigación, porque permite evaluar el problema de tal manera que nos ayudara a poder fundamentar los resultados.”.

En este caso la ficha técnica utilizada fue del MTC para realizar el estudio de tráfico, donde nos permitirá clasificar los tipos y ejes de vehículos según correspondan.

## **Protocolo de laboratorio:**

Irene y Carla, (2014, p. 10), nos dicen que “son ensayos elaborados en empresas entre ellos tenemos los laboratorios, todo depende de la clase de trabajo que se quiere desarrollar”.

Para esta investigación el protocolo de laboratorio se realizó en el centro universitario UCV en el Distrito de Nuevo Chimbote, cerca de la zona de estudio, siguiendo una serie de parámetros entre ellos tenemos:

Método del ACI 522R (Diseño de mezcla), MTC, ASTM, Reglamento Nacional de Edificaciones de 2016, Norma CE.010 Pavimentos Urbanos.

### **2.4.3. Validez y Confiabilidad de los Instrumentos:**

#### **Validación**

Para Pedro (2012, p. 1) la validación es la validez de contenido que se le da a un documento o instrumento. En este caso los protocolos de laboratorio tendrán mucha validez y confiabilidad ya que se realizarán en una reconocida universidad y con personas capacitadas en el tema

#### **Confiabilidad**

Irene y Clara, (2014, p. 27), nos dicen que es “la precisión de los resultados, la cual nos brinda seguridad al utilizar un instrumento”.

Para la ejecución de ésta investigación se llevará a cabo ensayos de granulometría, de las resistencias de flexión, de compresión y tracción en la Universidad Cesar Vallejo, la cual brindará informes completamente certificadas.

## **2.5 Métodos de análisis de datos**

Para una mejor investigación y explicación de resultados alcanzados mediante los ensayos realizados en situ y laboratorio, se elaborarán tabla y gráficos de barra, de tal manera que se entenderá e interpretará mejor los resultados.

## **2.6 Aspectos éticos**

Para el proyecto de investigación me comprometo a cumplir con la autenticidad de la información, respetando la prioridad intelectual de los autores, citando correctamente lo aportado para el desarrollo de la investigación, siguiendo el marco teórico. También se realizará la tesis con datos reales sin ser alterados recogidos en campo para obtener resultados confiables, así mismo se tomara en cuenta el respeto al medio ambiente, debido a los residuos que deja el cemento; teniendo en cuenta la ética profesional.

### III. RESULTADOS

Siguiendo con el desarrollo de la investigación, tenemos descripción de la recopilación de los resultados adquiridos en campo a través de la técnica de recolección de datos (observación) e instrumentos (ficha técnica y protocolo de laboratorio).

#### 3.1. Caudal máximo pluvial:

**Tabla N°01. Calculo de caudal máximo**

Caudal de Descarga	Coef. Escorrentía prom. ( C )	I (mm/h)	Área Aporte (km <sup>2</sup> )	Q circulante (m <sup>3</sup> /s)
Q	0.83	20.40	0.00095	0.00447

**Fuente. SENAMHI**

En la tabla N°01 obtuvimos como resultado del caudal máximo circulante de la localidad de Nuevo Chimbote un 0.00447 m<sup>3</sup>/s, la cual se determinó mediante datos obtenidos de SENAMHI.

**Tabla N°02. Intensidad y caudal máximo para un retorno de 20 años**

Intensidad max. Ret. 20 años	Caudal max. Ret. 20 años
60.42475 mm/hr	10.4484 m <sup>3</sup> /s

**Fuente. SENAMHI**

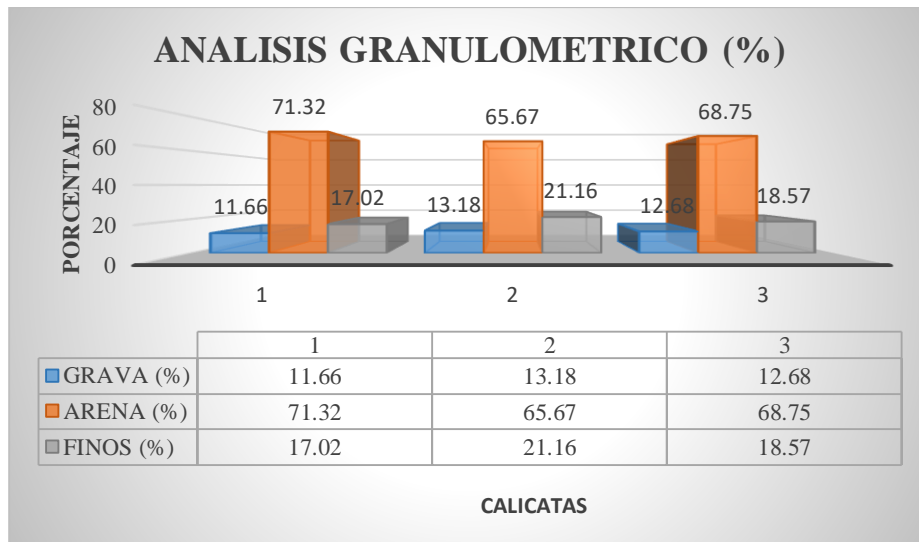
En la tabla N°02, se muestra que la intensidad máxima para un retorno de 20 años es de 60.42475 mm/hr, y el caudal máximo para un retorno de 20 años es de 10.4484 m<sup>3</sup>/s en la localidad de Nuevo Chimbote.

#### 3.2. Estudio de suelo:

Análisis granulométrico: Se ejecutaron 3 calicatas en diferentes puntos de la Av. Pacífico, tramo. Avenida Portuaria- Cruce PPAO, en el distrito de Nuevo Chimbote, que consta de una longitud de 1.9 km, estas calicatas se realizaron para obtener las características y tipo de suelo que tiene la zona de estudio.



**Gráfico N°01. Análisis granulométrico**



**Fuente.** Informe del Laboratorio del Análisis Granulométrico

En el Gráfico N°01 se puede observar los altos contenidos de porcentaje que tiene el material de la zona estudiada obtenida a través de calicatas es: Arena con un valor de 71.32 % en la calicata 1, 65.67 % en la calicata 2 y 68.75 % en la calicata 3. El segundo valor medio son las finos con un porcentaje de 17.02 % en la calicata 1, 21.16 % en la calicata 2 y 18.57% en la calicata 3. Por ultimo están las gravas con un porcentaje menor o bajo, de un 11.66% en la calicata 1, 13.18 % en la calicata 2 y 12.58 en la calicata 3.

De acuerdo a los datos obtenidos en laboratorio a través de los estudios ejecutados, se determinó que el tipo de suelo de la Av. Pacifico tramo Cruce PPAO- Av. Portuaria, según AASHTO es de tipo suelo A-2-4 (grava y arena Arcillosa o limosa) y según SUCS el suelo clasifica como tipo SM (Arena limosa).

### 3.3. Diseño de Mezcla del Concreto Permeable:

Para el diseño de mezcla de un concreto permeables se tomó en cuenta la resistencia de  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , a través de la norma ACI 522, antecedentes y una investigación realizada, donde se obtuvo la siguiente dosificación.

#### Dosificación de Diseño:

**Tabla N°03. Dosificación de Diseño**

CEMENTO	PIEDRA	AGUA
1	2.95	20.23 lt

**Fuente.** Informe del laboratorio - Ensayo de Mezcla

En la tabla N°03, se observa la dosificación adecuada para un concreto permeable de  $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , donde se obtuvo 1 de cemento, 2.95 kg de piedra, y 20.23 lt de agua. (Ver Anexo 03)

### 3.4. Resistencia del Concreto Permeable:

#### Ensayo de Resistencia a la Compresión:

Los primeros resultados obtenidos con un curado de 7 días, son los siguientes:

**Tabla N°04.** Resultado del ensayo a la compresión con 7 días de curado

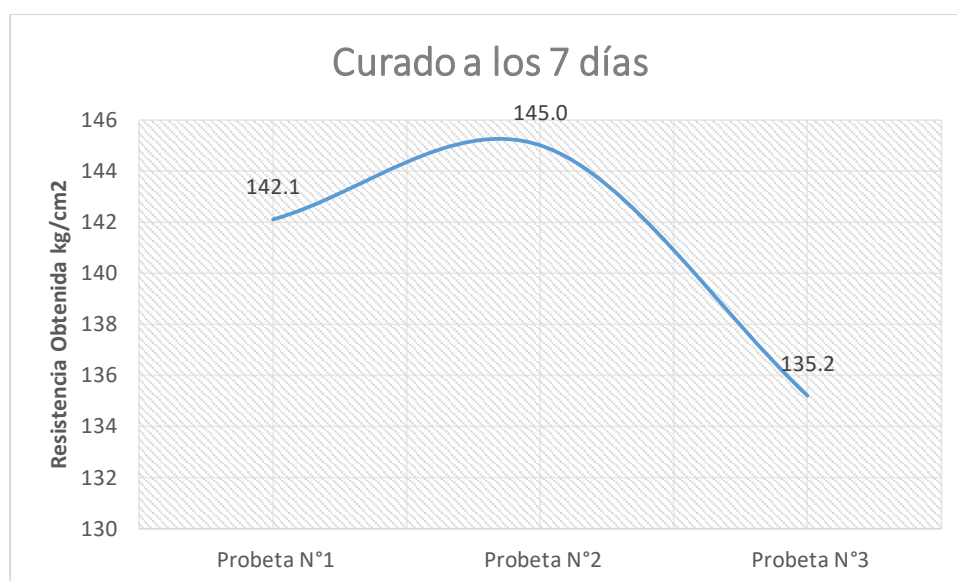
N° Prob.	Estructura o Identificación	Diámetro (cm)	Edad (Días)	Carga Max. (Kg)	Área (cm <sup>2</sup> )	Res. Obt. (Kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )
1	PROBETA N° 01	15.2	7	25787.4	181	142.1	140.78
2	PROBETA N° 02	14.9	7	26313.2	181	145.0	
3	PROBETA N° 03	15.1	7	24526.3	181	135.2	
PORCENTAJE ALCANZADO A LOS 7 DIAS							67.03%

**Fuente.** Informe del laboratorio - Ensayo a la Compresión

Podemos observar en la tabla N°04, el promedio alcanzado de las probetas a los 7 días de curado es de 140.78 kg/cm<sup>2</sup>, que equivale a un 67.03% de la resistencia final 210 kg/cm<sup>2</sup> que queremos obtener. Por lo que podemos decir que el porcentaje obtenido cumple con la resistencia a la compresión pasando el porcentaje del parámetro establecido según la Norma.

Para entender mejor los resultados en el Gráfico N°02, observamos las resistencias alcanzadas por cada probeta.

**Gráfico N°02. Resistencia alcanzada a los 7 días**



**Fuente.** Informe del laboratorio -Ensayo a la Compresión

En el gráfico N°02 se observa, que la Probeta N°01 llegó a los 142.1 kg/cm<sup>2</sup>, la Probeta N°02 alcanzó los 145.0 kg/cm<sup>2</sup> y la Probeta N°03 llegó a los 135.2 kg/cm<sup>2</sup> a los 7 días de curado.

A continuación se presenta la Tabla N°05 con los resultados de las 2 probetas curadas a los 14 días, obteniendo los siguientes resultados:

**Tabla N°05. Resultado del ensayo a la compresión con 14 días de curado**

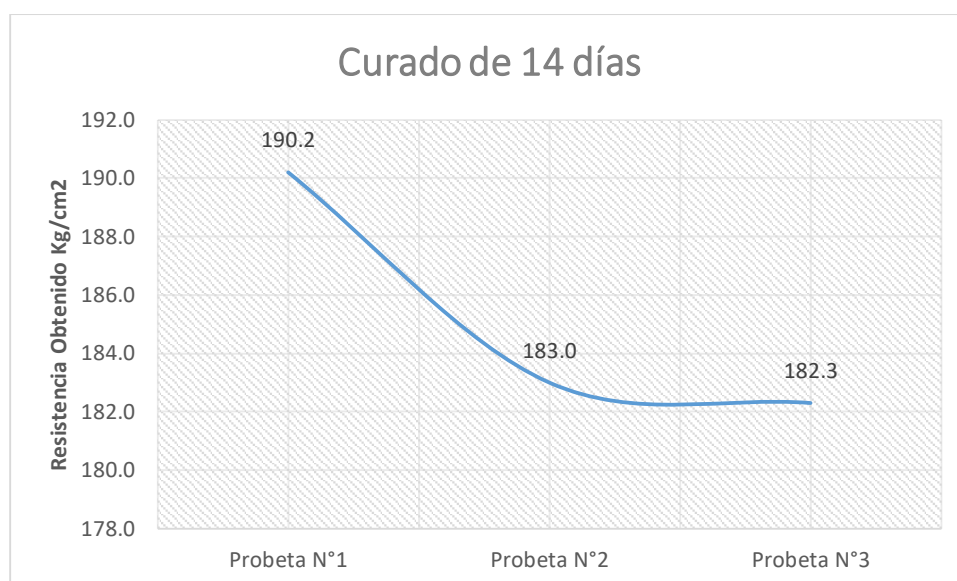
N° Prob.	Estructura o Identificación	Diámetro (cm)	Edad (Días)	Carga Max. (Kg)	Área (cm <sup>2</sup> )	Res. Obt. (Kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )
1	PROBETA N° 01	15.0	14	34506.3	181	190.2	185.16
2	PROBETA N° 02	15.0	14	33209.3	181	183.0	
3	PROBETA N° 03	15.1	14	33071.6	181	182.3	
PORCENTAJE ALCANZADO A LOS 14 DIAS							88.17%

**Fuente.** Informe del laboratorio - Ensayo a la Compresión

Podemos observar en la tabla N°05, el promedio alcanzado de las probetas a los 14 días de curado es de 185.16 kg/cm<sup>2</sup>, que equivale a un 88.17% de la resistencia final 210 kg/cm<sup>2</sup> que queremos obtener. Por lo tanto podemos decir que el porcentaje obtenido cumple con la resistencia a la compresión pasando el porcentaje del parámetro establecido según la Norma.

Para entender mejor los resultados en el Gráfico N°03, observamos las resistencias alcanzadas por cada probeta.

**Gráfico N°03. Resistencia alcanzada a los 14 días**



**Fuente.** Informe del laboratorio - Ensayo a la Compresión

En el gráfico N°03 se observa, que la Probeta N°01 llegó a los 190.2 kg/cm<sup>2</sup>, la Probeta N°02 alcanzó los 183.0 kg/cm<sup>2</sup> y la Probeta N°03 llegó a los 182.3 kg/cm<sup>2</sup> a los 14 días de curado.

Por último se presentan en la Tabla N°06, los resultados del curado a los 28 días.

**Tabla N°06. Resultado del ensayo a la compresión con 28 días de curado**

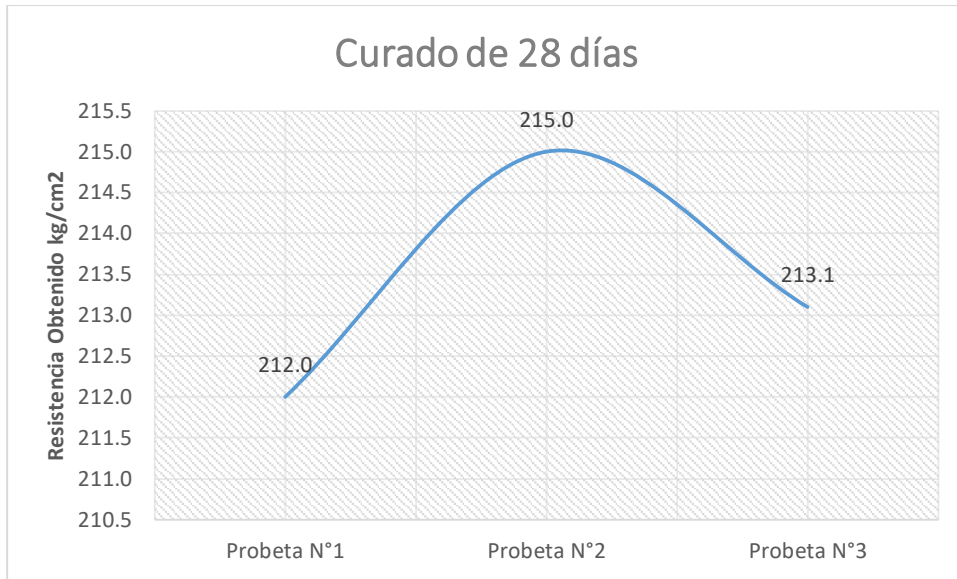
N° Prob.	Estructura o Identificación	Diámetro (cm)	Edad (Días)	Carga Max. (Kg)	Área (cm <sup>2</sup> )	Res. Obt. (Kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )
1	PROBETA N° 01	14.8	28	38468.2	181	212.0	213.40
2	PROBETA N° 02	15.1	28	39020.9	181	215.1	
3	PROBETA N° 03	15.0	28	38666.7	181	213.1	
PORCENTAJE ALCANZADO A LOS 14 DIAS							101.62%

**Fuente.** Informe del laboratorio - Ensayo a la Compresión

Podemos observar en la tabla N°06, el promedio alcanzado de las probetas a los 28 días del ultimo curado es de 213.40kg/cm<sup>2</sup>, que equivale a un 101.62% de la resistencia final 210 kg/cm<sup>2</sup> que queremos obtener. Por lo tanto podemos decir que el porcentaje obtenido cumple con la resistencia a la compresión pasando el porcentaje del parámetro establecido según la Norma.

Para entender mejor los resultados en el Gráfico N°04, observamos las resistencias alcanzadas por cada probeta.

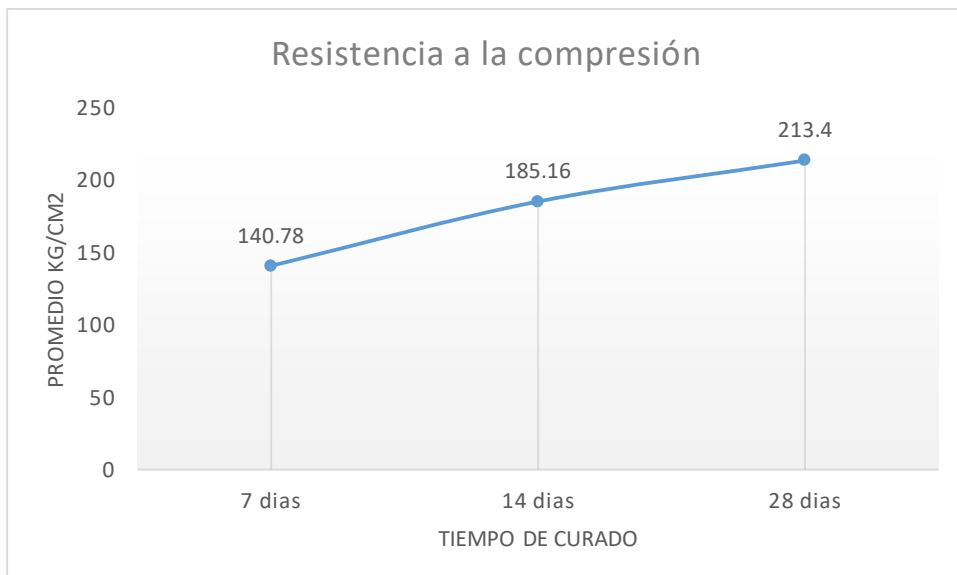
**Gráfico N°04. Resistencia alcanzada a los 28 días**



**Fuente. Informe del laboratorio - Ensayo a la Compresión**

En el gráfico N°04 se observa, que la Probeta N°01 llegó a los 212.0 kg/cm<sup>2</sup>, la Probeta N°02 alcanzó los 215.0 kg/cm<sup>2</sup> y la Probeta N°03 llegó a los 213.1 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días de curado.

**Gráfico N°05. Promedios alcanzado en los 3 tiempos de curado**



**Fuente. Informe del laboratorio - Ensayo a la Compresión**

En el gráfico N°05, podemos precisar que las probetas lograron pasar el promedio de la resistencia de diseño 210 kg/cm<sup>2</sup> superando en un mínimo porcentaje de lo establecido a los 28 días con una resistencia de 213.4 kg/cm<sup>2</sup>.

### Ensayo de Resistencia a la Flexión de Vigas:

Se realizó el mismo procedimiento que se hicieron en los ensayos de compresión, para este tipo de ensayo se realizaron tres muestras distintas en diferentes tiempos de curado de 7, 14 y 28 días.

**Tabla N°07. Módulo de rotura a los 7 días**

Identificación y Características de la Probeta					Ensayo de Rotura			
Estructura vaciada	Luz entre apoyos (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Edad (días)	Cargar Máxima (N)	Módulo de Rotura (MPa)	%	Módulo de Rotura Promedio(MPa)
VIGA-01	450.0	150.0	150.0	7	11759.0	2.35	11.42	2.36
VIGA-02	450.0	150.0	150.0	7	12150.4	2.43	11.80	
VIGA-03	450.0	150.0	150.0	7	11416.6	2.28	11.09	

**Fuente.** Informe del laboratorio - Ensayo de Resistencia a la Flexión

En la tabla N°07, se observa el promedio alcanzado del módulo de rotura entre las tres vigas ensayadas a los 7 días de curado es de 2.36 MPa.

A continuación le mostraremos más detallado los resultados alcanzados por cada viga ensayada del módulo de rotura a los 7 días. (Ver Gráfico N°06).

**Gráfico N°06. Resistencia alcanzada a los 7 días**



**Fuente.** Informe del laboratorio - Ensayo de Resistencia a la Flexión

Podemos observar en la Gráfica N°06, el módulo de rotura de la Viga 1 alcanzó una resistencia a la flexión de 2.35 MPa, la Viga 2 alcanzó 2.43 MPa y la Viga 3 alcanzó un módulo de rotura de 2.28 MPa.

Continuando con los ensayos de flexión en vigas, en la Tabla N°07 mostraremos el módulo de roturas de las 3 vigas ensayadas a los 14 días de curado.

**Tabla N°08. Módulo de rotura a los 14 días**

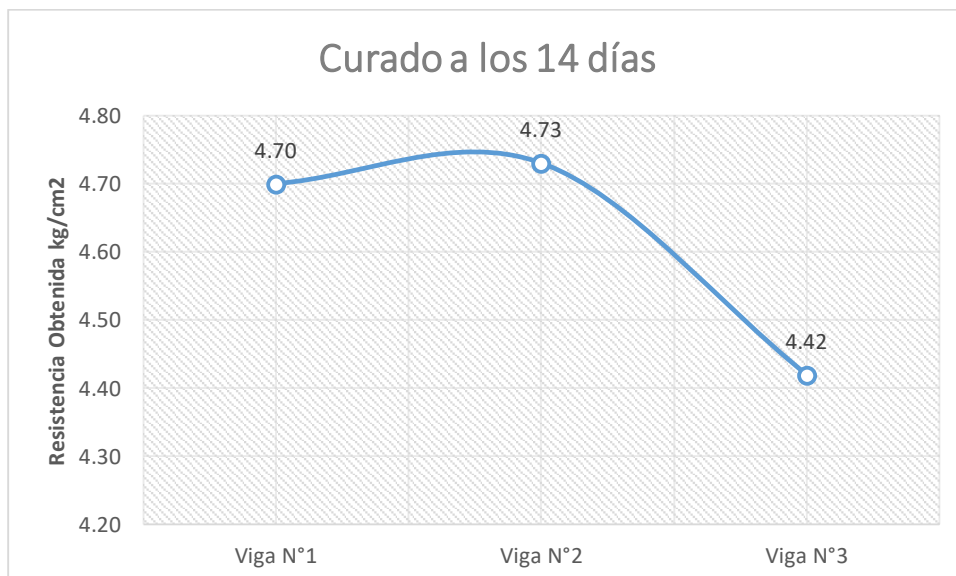
Identificación y Características de la Probeta					Ensayo de Rotura			
Estructura vaciada	Luz entre apoyos (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Edad (días)	Cargar Máxima (N)	Módulo de Rotura (MPa)	%	Módulo de Rotura Promedio(MPa)
VIGA-01	450.0	150.0	150.0	14	23509.7	4.70	22.83	4.62
VIGA-02	450.0	150.0	150.0	14	23636.9	4.73	22.96	
VIGA-03	450.0	150.0	150.0	14	22110.6	4.42	21.47	

**Fuente.** Informe del laboratorio - Ensayo de Resistencia a la Flexión

En la tabla N°08, se observa el promedio alcanzado del módulo de rotura entre las dos vigas ensayadas a los 14 días de curado es de 4.62 MPa.

A continuación le mostraremos más detallado los resultados alcanzados por cada viga ensayada del módulo de rotura a los 14 días. (Ver Gráfico N°07).

**Gráfico N°07. Resistencia alcanzada a los 14 días**



**Fuente.** Informe del laboratorio - Ensayo de Resistencia a la Flexión

Podemos observar en la Gráfica N°07, el módulo de rotura de la Viga 1 alcanzó una resistencia a la flexión de 4.70 MPa, la Viga 2 alcanzó 4.73 MPa y la Viga 3 alcanzó un módulo de rotura de 4.42 MPa.

Continuando con los ensayos de flexión en vigas, en la Tabla N°09 mostraremos el módulo de roturas de las 3 últimas vigas ensayadas a los 28 días de curado.

**Tabla N°09. Módulo de rotura a los 28 días**

Identificación y Características de la Probeta					Ensayo de Rotura			
Estructura vaciada	Luz entre apoyos (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Edad (días)	Cargar Máxima (N)	Módulo de Rotura (MPa)	%	Módulo de Rotura Promedio(MPa)
VIGA-01	450.0	150.0	150.0	28	29605.2	5.92	28.75	5.78
VIGA-02	450.0	150.0	150.0	28	28108.3	5.62	27.30	
VIGA-03	450.0	150.0	150.0	28	28988.8	5.80	28.15	

**Fuente.** Informe del laboratorio - Ensayo de Resistencia a la Flexión

En la tabla N°09, se observa el promedio alcanzado del módulo de rotura entre las dos vigas ensayadas a los 28 días de curado es de 5.78 MPa.

Finalmente le mostraremos más detallado los resultados alcanzados por cada viga ensayada del módulo de rotura a los 28 días. (Ver Gráfico N°08).

**Gráfico N°08. Resistencia alcanzada a los 28 días**

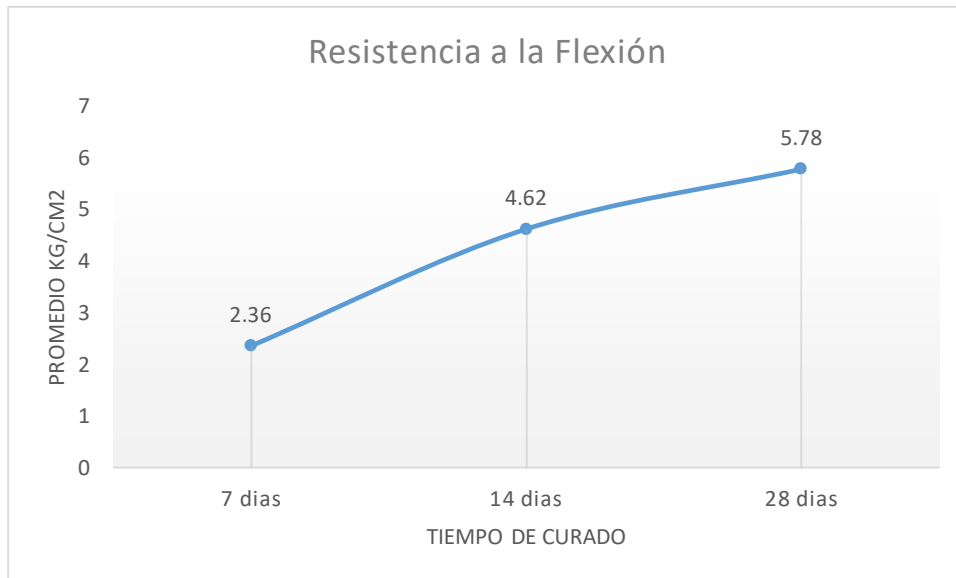


**Fuente.** Informe del laboratorio - Ensayo de Resistencia a la Flexión



Podemos observar en la Gráfica N°08, el módulo de rotura de la Viga 1 alcanzó una resistencia a la flexión de 5.92 MPa, la Viga 2 alcanzó 5.62 MPa y la Viga 3 alcanzó un módulo de rotura de 5.80 MPa.

**Gráfico N°09.** Promedios alcanzados en los 3 tiempos de curado



**Fuente.** Informe del laboratorio - Ensayo de Resistencia a la Flexión

En el Grafico N°09, podemos observar que las vigas pasaron el promedio de resistencia del diseño en los 3 tiempos de curado, el módulo de rotura final en esta investigación a los 28 días es de 5.78 Mpa, logrando con la resistencia planteada.

### Ensayo de Resistencia a la Tracción:

Se realizó 9 probetas de concreto permeable para su rotura considerando varios periodos de tiempos de curado.

**Tabla N°10.** Resistencia alcanzada a los 7 días

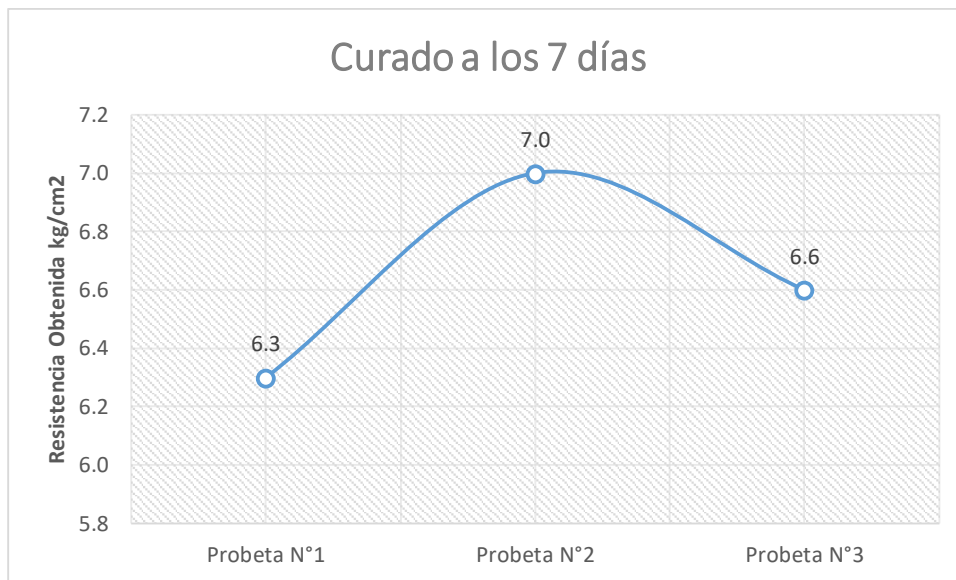
N° Prob.	Estructura o Identificación	Diámetro (cm)	Largo (cm)	Edad (Días)	Lectura (Kgf)	f'c (Kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio %	Promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )
1	PROBETA N° 01	15.0	30.5	7	4501.5	6.3	3.0	6.64
2	PROBETA N° 02	15.0	30.0	7	4950.4	7.0	3.3	
3	PROBETA N° 03	14.9	30.1	7	4672.1	6.6	3.2	
PORCENTAJE ALCANZADO A LOS 7 DIAS							3.2%	

**Fuente.** Informe del laboratorio - Ensayo de Resistencia a la Tracción

En la Tabla N°10, se observa la resistencia alcanzada a los 7 días de curado con un promedio de 6.64 kg/cm<sup>2</sup>, que equivale a un porcentaje de 3.2% de 210 kg/cm<sup>2</sup> resistencia final que se quiere obtener.

Los datos obtenidos se representarán en la siguiente gráfica:

**Gráfico N°10.** Resistencia alcanzada a los 7 días



**Fuente.** Informe del laboratorio del Ensayo - Resistencia a la Tracción

En el Gráfico N°10, se puede observar las diferentes resistencias alcanzadas a los 7 días de curado, entre ellos tenemos la probeta N°1 que alcanzó una resistencia de tracción de 6.3 kg/cm<sup>2</sup>, la probeta N°2 alcanzó una resistencia de 7.0 kg/cm<sup>2</sup> y la probeta N°3 alcanzó una resistencia de 6.6 kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla N°11** Resistencia alcanzada a los 14 días

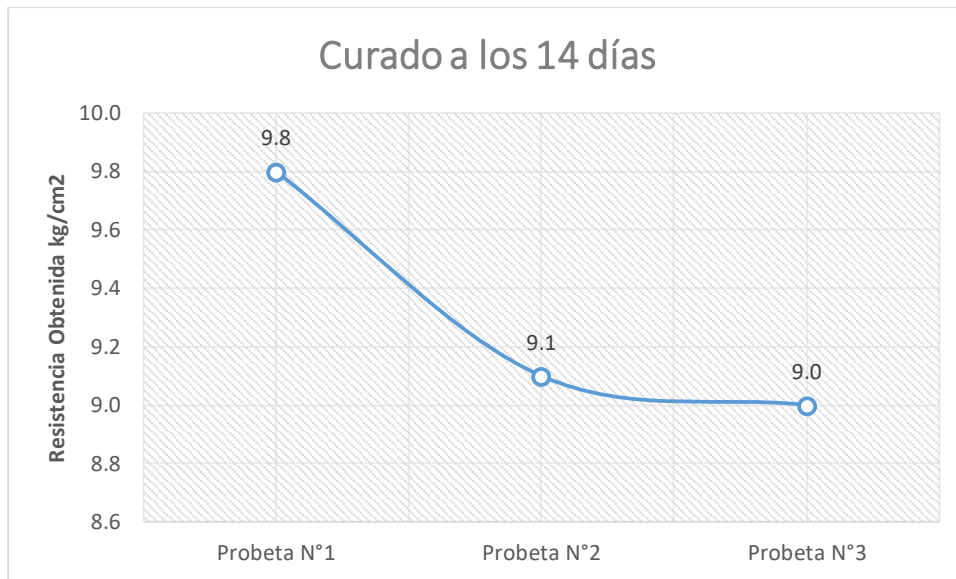
N° Prob.	Estructura o Identificación	Diámetro (cm)	Largo (cm)	Edad (Días)	Lectura (Kgf)	f'c (Kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio %	Promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )
1	PROBETA N° 01	14.9	29.6	14	6796.2	9.8	4.7	9.30
2	PROBETA N° 02	15.0	30.0	14	6447.0	9.1	4.3	
3	PROBETA N° 03	15.1	30.1	14	6402.1	9.0	4.3	
PORCENTAJE ALCANZADO A LOS 14 DIAS							4.4%	

**Fuente.** Informe del laboratorio - Ensayo de Resistencia a la Tracción

En la Tabla N°11, se observa la resistencia alcanzada a los 14 días de curado con un promedio de 9.30 kg/cm<sup>2</sup>, que equivale a un porcentaje de 4.4% de 210 kg/cm<sup>2</sup> resistencia final que se quiere obtener.

Los datos obtenidos se representarán en la siguiente gráfica:

**Gráfico N°11.** Resistencia alcanzada a los 14 días



**Fuente.** Informe del laboratorio - Ensayo de Resistencia a la Tracción

En el Gráfico N°11, se puede observar las diferentes resistencias alcanzadas a los 14 días de curado, entre ellos tenemos la probeta N°1 que alcanzó una resistencia de tracción de 9.8 kg/cm<sup>2</sup>, la probeta N°2 alcanzó una resistencia de 9.1 kg/cm<sup>2</sup> y la probeta N°3 alcanzó una resistencia de 9.0 kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla N°12.** Resistencia alcanzada a los 28 días

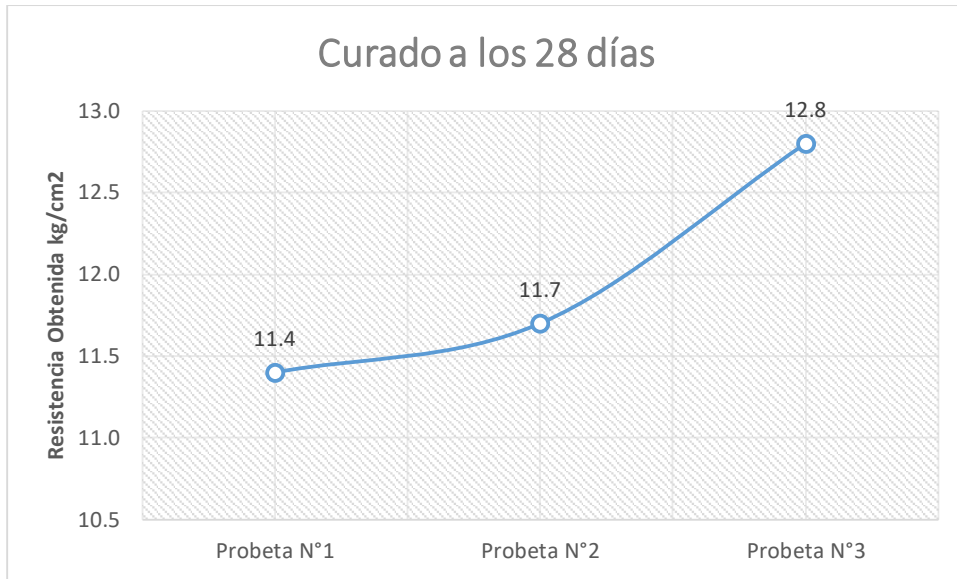
N° Prob.	Estructura o Identificación	Diámetro (cm)	Largo (cm)	Edad (Días)	Lectura (Kgf)	f'c (Kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio %	Promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )
1	PROBETA N° 01	15.1	30.2	28	8129.1	11.4	5.4	11.94
2	PROBETA N° 02	15.0	30.4	28	8266.8	11.7	5.6	
3	PROBETA N° 03	15.2	30.0	28	9103.9	12.8	6.1	
PORCENTAJE ALCANZADO A LOS 28 DIAS							5.7%	

**Fuente.** Informe del laboratorio - Ensayo de Resistencia a la Tracción

En la Tabla N°12, se observa la resistencia alcanzada a los 28 días de curado con un promedio de 11.94 kg/cm<sup>2</sup>, que equivale a un porcentaje de 5.7 % de 210 kg/cm<sup>2</sup> resistencia final que se quiere obtener.

Los datos obtenidos se representarán en la siguiente gráfica:

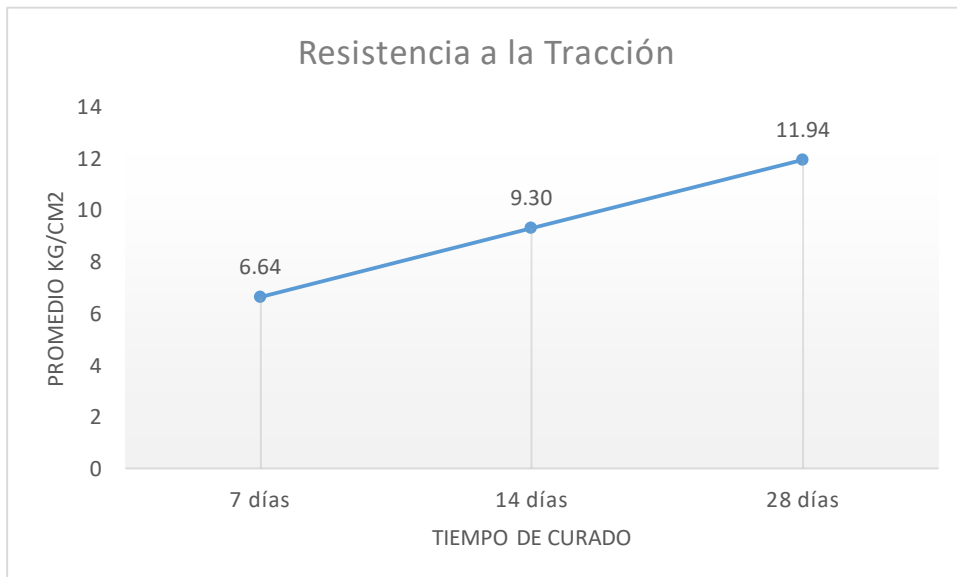
**Gráfico N°12.** Resistencia alcanzada a los 28 días



**Fuente.** Informe del laboratorio - Ensayo de Resistencia a la Tracción

En el Gráfico N°12, se puede observar las diferentes resistencias alcanzadas a los 28 días de curado, entre ellos tenemos la probeta N°1 que alcanzó una resistencia de tracción de 11.4 kg/cm<sup>2</sup>, la probeta N°2 alcanzó una resistencia de 11.7 kg/cm<sup>2</sup> y la probeta N°3 alcanzó una resistencia de 12.8 kg/cm<sup>2</sup>.

**Gráfico N°13.** Promedios alcanzados en los 3 tiempos de curado



**Fuente.** Informe del laboratorio - Ensayo de Resistencia a la Tracción

En el Gráfico N°13, se puede observar que las probetas pasaron el promedio de las resistencias en los 3 tiempos, concluyendo que a los 28 días de curado se logró un 11.94 kg/cm<sup>2</sup> cumpliendo así con la resistencia establecida.

### 3.5. Ensayo estándar para hallar Tasa de Infiltración:

A través de este ensayo se determinó la velocidad de infiltración de agua sobre una estructura de concreto permeable mediante ensayos de laboratorio.

Este ensayo se realizó mediante la Norma ASTM C1701. Donde se realizaron 9 muestras para ser ensayadas en diferentes tiempos de curados a los 7,14 y 28 días.

**Tabla N°13. Cálculo de velocidad de infiltración a los 7 días**

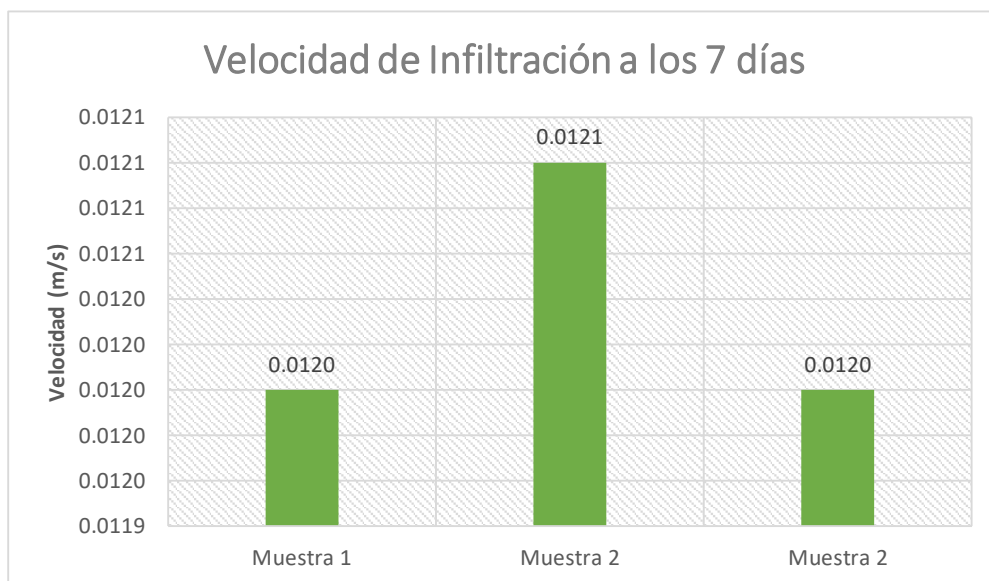
N° Prueba	Identificación	Edad (días)	Volumen de Agua (kg)	Tiempo (seg)	Diámetro de Anillo (mm)	Infiltración (m/s)	Promedio (m/s)
1	Muestra N°01	7	1	10.3	101.6	0.0120	0.0120
2	Muestra N°02	7	1	10.23	101.6	0.0121	
3	Muestra N°03	7	1	10.25	101.6	0.0120	

**Fuente.** Informe de Laboratorio - Ensayo de Infiltración

En La Tabla N°13, se observa el promedio alcanzado la de la velocidad de filtración que es de 0.0120 m/s a los 7 días de curado.

Podemos observar los resultados en el siguiente gráfico.

**Gráfico N°14. Velocidad de Infiltración alcanzada**



**Fuente.** Informe del laboratorio - Ensayo de Infiltración

En el Gráfico N°14, se observa los diferentes resultados a los 7 días de curado, entre ellas tenemos la muestra N°01 con una velocidad de infiltración de 0.0120 m/s, la muestra N°02 con 0.0121 m/s y la muestra N°03 con una velocidad infiltrada de 0.0120 m/s.

**Tabla N°14.** Cálculo de velocidad de infiltración a los 14 días

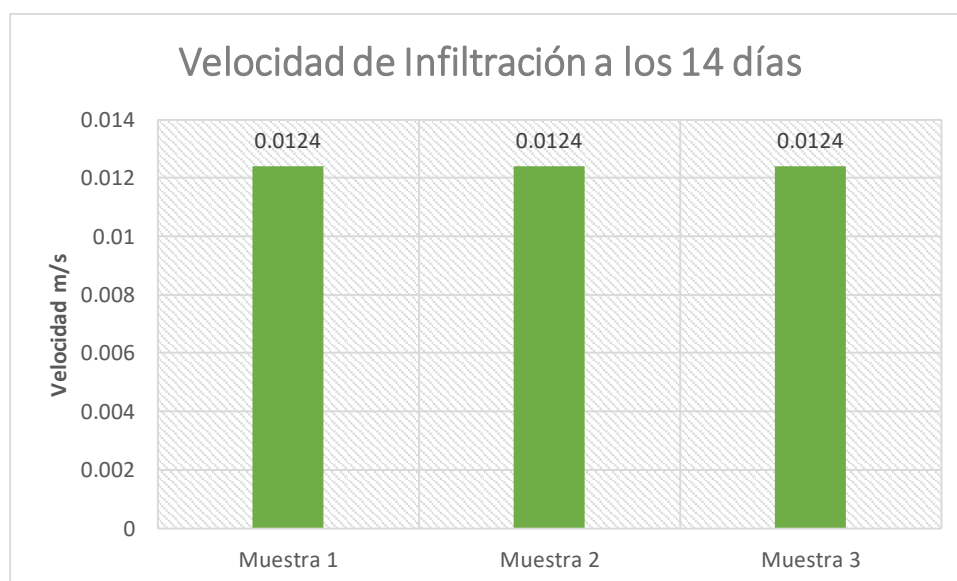
N° Prueba	Identificación	Edad (días)	Volumen de Agua (kg)	Tiempo (seg)	Diámetro de Anillo (mm)	Infiltración (m/s)	Promedio (m/s)
1	Muestra N°01	14	1	9.98	101.6	0.0124	0.0124
2	Muestra N°02	14	1	9.92	101.6	0.0124	
3	Muestra N°03	14	1	9.95	101.6	0.0124	

**Fuente.** Informe de Laboratorio - Ensayo de Infiltración

En La Tabla N°14, se observa el promedio alcanzado la de la velocidad de filtración que es de 0.0124 m/s a los 14 días de curado.

Podemos observar los resultados en el siguiente gráfico.

**Gráfico N°15.** Velocidad de Infiltración alcanzada



**Fuente.** Informe del laboratorio - Ensayo de Infiltración

En el Gráfico N°15, se observa los diferentes resultados a los 14 días de curado, entre ellas tenemos la muestra N°01 con una velocidad de infiltración de 0.0124 m/s, la muestra N°02 con 0.0124 m/s y la muestra N°03 con una velocidad infiltrada de 0.0124 m/s.

**Tabla N°15. Cálculo de velocidad de infiltración a los 28 días**

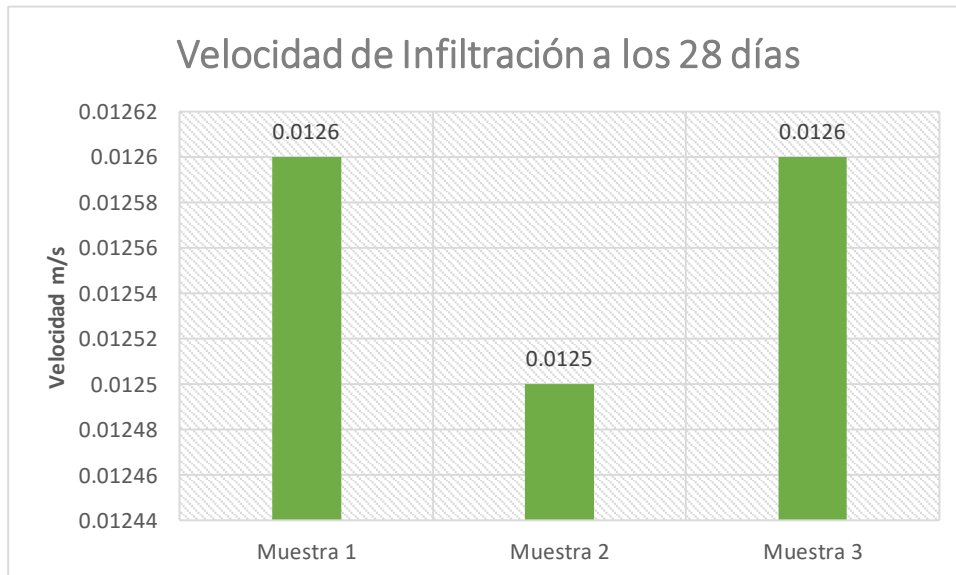
N° Prueba	Identificación	Edad (días)	Volumen de Agua (kg)	Tiempo (seg)	Diámetro de Anillo (mm)	Infiltración (m/s)	Promedio (m/s)
1	Muestra N°01	28	1	9.79	101.6	0.0126	0.0126
2	Muestra N°02	28	1	9.88	101.6	0.0125	
3	Muestra N°03	28	1	9.82	101.6	0.0126	

**Fuente.** Informe de Laboratorio - Ensayo de Infiltración

En La Tabla N°15, se observa el promedio alcanzado la de la velocidad de filtración que es de 0.0126 m/s a los 28 días de curado.

Podemos observar los resultados en el siguiente gráfico.

**Gráfico N°16. Velocidad de Infiltración alcanzada**

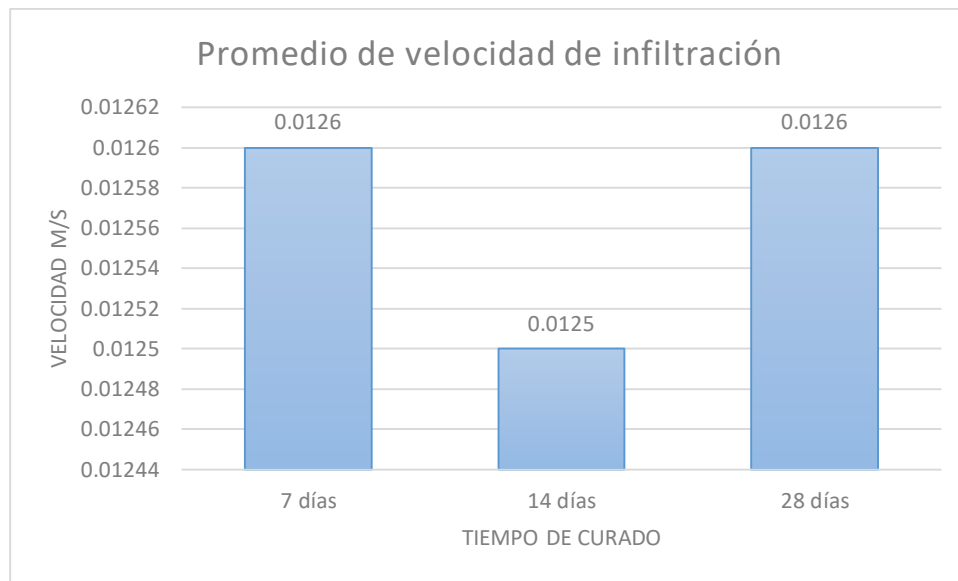


**Fuente.** Informe del laboratorio - Ensayo de Infiltración

En el Gráfico N°16, se observa los diferentes resultados a los 28 días de curado, entre ellas tenemos la muestra N°01 con una velocidad de infiltración de 0.0126 m/s, la muestra N°02 con 0.0125 m/s y la muestra N°03 con una velocidad infiltrada de 0.0126 m/s.

Por ultimo tenemos el gráfico con los promedios de velocidad de infiltración en los 3 tiempos de curado.

**Gráfico N°17.** Promedio de *Velocidad de Infiltración alcanzada en los 3 tiempos de curado*



**Fuente.** *Informe del laboratorio - Ensayo de Infiltración*

En el Gráfico N°17, se observa que las muestras cumplieron con el tiempo promedio donde la norma MTC 505 nos indica que para asegurar que los vacíos estén conectados, primero se debe medir la capacidad de infiltración en m/s, la cual se debe colocar 1L de agua en una muestra de concreto permeable pre humedecida, donde debemos tener en cuenta el tiempo que tarda el agua en atravesar la muestra no debe exceder los 15 segundos. Por lo tanto a los 28 días alcanzo un promedio de 0.0126 m/s siendo la mayor velocidad de infiltración, pero está dentro del rango establecido.

### **3.6. Estudio de tráfico:**

Este estudio de tráfico se realizó en la Avenida Pacífico, desde el tramo AV. Portuaria hasta el Cruce PPAO en el Distrito de Nuevo Chimbote. Una vez hecho el conteo de vehículos en la estación de código E-01, se pasó a procesar los datos obtenidos para determinar el volumen de tráfico por cada sentido y tipo de vehículo.









La Av. Pacífico está clasificada como una autopista de primera clase, ya que está constituida por 2 calzadas de 6 m con 2 carriles y un separador central, donde su índice medio anual IMDA se encuentra entre 28000 y 30000 veh/día.



Se realizó el conteo vehicular en la Av. Pacífico, durante 7 días, empezando el lunes 25 al domingo 31 de Marzo del 2019, obteniendo el volumen de vehículos, así mismo se pudo clasificar los tipos de vehículos y los sentidos (Norte y Sur).

### Índice medio diario semanal (IMDS):

**Tabla N°16. Índice medio diario semanal de la Av. Pacífico**

SENTIDO	LIGERO								TOTAL
	MOTO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	
									
N	994	8939	3068	886	59	320	76	26	14368
S	996	8937	3068	876	52	314	75	21	14338
TOTAL	1990	17876	6136	1762	110	634	151	47	28706







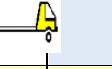

Fuente. *Elaboración propia*

En la tabla N°16, se observa el índice medio diario semanal de la Av. Pacífico, tramo Av. Portuaria hasta el Cruce PPAO, se observa un promedio de 14368 vehículos por día hacia el Norte, 14338 vehículos hacia el sur.

### Índice medio diario anual (IMDA)

El índice medio diario anual se obtuvo del producto del IMDS y el factor de corrección estacional (FC), donde los datos del FC fueron proporcionados por INEI, donde FC son estudios mensuales de flujos vehiculares por unidad de peaje a nivel Nacional, donde se realiza anualmente.

**Tabla N°17. Índice medio diario anual de la Av. Pacífico**

FACTOR DE CORRECCION ESTACIONAL (FC)	SENTIDO	LIGERO								TOTAL
		MOTO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	
										
1.0068	N	1000	9000	3089	892	59	322	77	26	14466
	S	1003	8998	3088	882	52	316	76	21	14435
TOTAL	TOTAL	2003	17998	6178	1774	111	638	152	48	28901

Fuente. *Elaboración propia*

En la tabla N°17 se observa el IMDA por cada tipo de vehículos, así mismo obtenemos un total promedio por sentido, donde en el sentido hacia el Norte es de 14466 vehículos por día y en el sentido hacia el Sur es de 14435 vehículos por día.

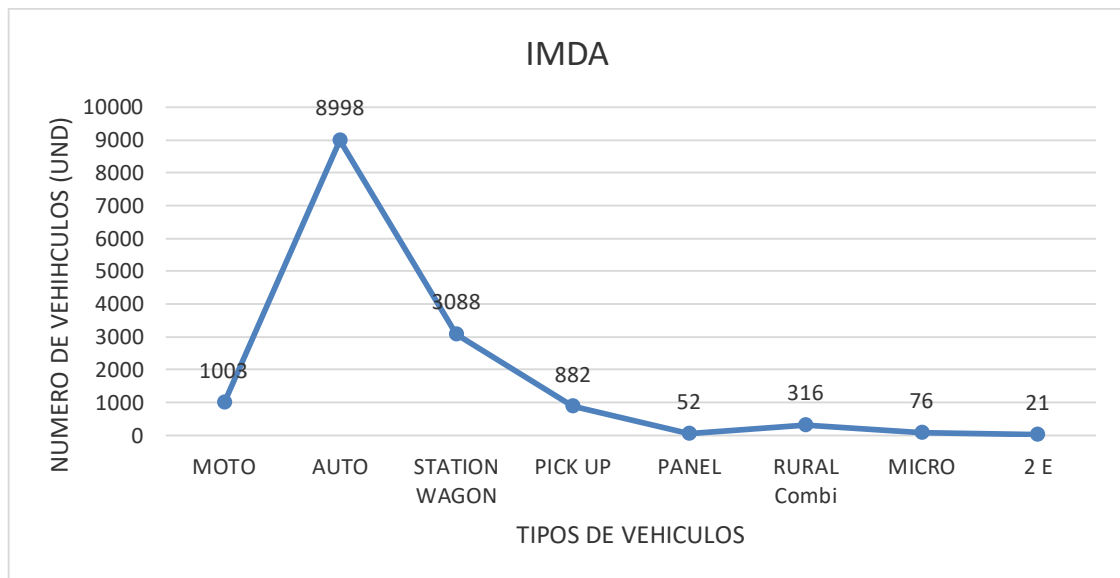
El vehículo con mayor cifra es el de los autos con un promedio de 9000 vehículos por día en el sentido Norte, y 8998 vehículos por día en el sentido Sur. Así mismo el vehículo con menor cifra es el de 2E (Camión), donde se obtuvo 26 vehículos por día en el sentido Norte y 21 vehículos en el sentido Sur.

### 3.7. Propuesta del diseño estructural del pavimento permeable

Para realizar el diseño de un pavimento es necesario conocer el tipo de tránsito y el tipo de suelo (subrasante) existente.

En la presente investigación se realizó un estudio de tráfico en la Av. Pacífico, Tramo: Av. Portuaria- Cruce PPAO, donde se obtuvo el siguiente índice medio anual (IMDA):

**Gráfico N°18. Resumen del IMDA**



**Fuente.** *Elaboración propia*

Luego se tomaron los datos de los resultados obtenidos en los estudios de suelos, teniendo como C.B.R 1.78% de la subrasante.

Utilizando el Abaco de la Asociación de Cemento Portland, determinamos el espesor de la losa, indicando a continuación el resumen de los datos obtenidos:

- |     |                                       |                           |
|-----|---------------------------------------|---------------------------|
| a.- | Coefficiente de Seguridad             | =1.78                     |
| b.- | Coefficiente de Impacto (I)           | =1.20                     |
| c.- | Carga por Rueda más Pesada            | =4,000.00 Kg              |
| d.- | Radio del Círculo Área Contacto       | =27.00 cm                 |
| e.- | Coefficiente Rotura del Concreto (Mr) | =42.00 Kg/cm <sup>2</sup> |
| f.- | Esfuerzo de Trabajo C° (T)            | =21.00 Kg/cm <sup>2</sup> |
| g.- | Módulo de Balastro (Ki)               | =5.41 Kg/cm <sup>3</sup>  |
| h.- | Carga de Diseño (P)                   | =28,800.00 Kg             |

Para determinar el Espesor de la Losa mediante el Abaco del Dr. Picket entramos con los siguientes valores:

- Esfuerzo de Trabajo  $C^{\circ}$  (T) = 21.00 Kg/cm<sup>2</sup>
- Módulo de Balastro (Ki) = 5.41 Kg/cm<sup>3</sup>
- Carga de Diseño (P) = 28,800.00 Kg

Adoptamos finalmente:

#### ESPESOR TENTATIVO DE LA LOSA DE CONCRETO

$$h = 19.50 \text{ cm}$$

Mediante la ayuda de ábacos, se obtuvo como resultado de espesor de la losa de concreto de 19.50 cm, por lo tanto el espesor será 20 cm, pero teniendo en cuenta que el concreto poroso es muy ligero por contener un alto porcentaje de vacíos, se consideró necesario agregar 10 cm más al espesor de la losa, entonces obtendremos una capa de rodadura de 30 cm.

Siguiendo con el diseño, para poder determinar el caudal de infiltración se tuvo en cuenta uno de los antecedentes presentado por López (2010), donde en su investigación nos indica que la permeabilidad que presenta de acuerdo a los parámetros de la velocidad inicial y final.

**Tabla N°18.** *Velocidades de infiltración y permeabilidad*

	PARÁMETRO INICIAL	PARÁMETRO FINAL
VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN (m/s)	0.0020	0.0054
PERMEABILIDAD (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /s)	0.0020	0.0053

**Fuente.** López (2010)

En la tabla N°18, podemos observar el cuadro presentado por López (2010) donde tiene una velocidad de infiltración inicial de 0.0020 y la final de 0.0054, que equivale a una permeabilidad inicial de 0.0020 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/s y la final de 0.0053 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/s.

Para realizar el cálculo de permeabilidad, tenemos una velocidad alcanzada de 0.0123 según resultados de los ensayos previamente realizado, donde procedemos a interpolar obteniendo un caudal de infiltración de 0.0122 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/s.

0.0020 – 0.0020

0.0124 – X

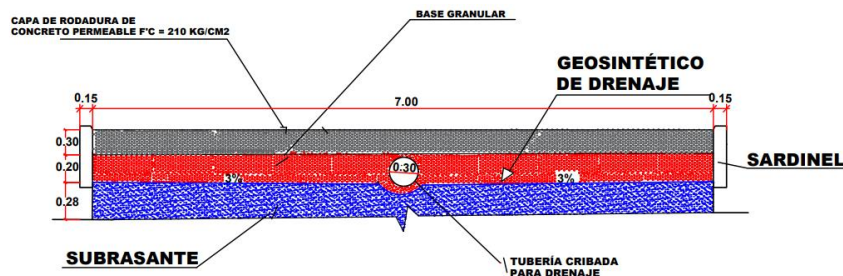
=> X= 0.0122 m<sup>3</sup>/s

0.0054 – 0.0053

Para el cálculo del diámetro de tubería fue necesario utilizar un programa ESPADREN, donde se debe considerar para el cálculo el área total a drenar, la distancia total de tuberías y la pendiente, se tomó en cuenta el valor de la permeabilidad de 0.0122 m<sup>3</sup>/s, que será el volumen que pasará por la tubería, por lo tanto la tubería obtuvo un diámetro de 14". Para una mejor permeabilidad fue necesario agregarle a la tubería unos pequeños orificios de 0.3130" diámetros, siguiendo la norma AASHTO M294, donde la tubería para esta investigación será de tipo HPE que tiene una longitud de 12 m cada uno.

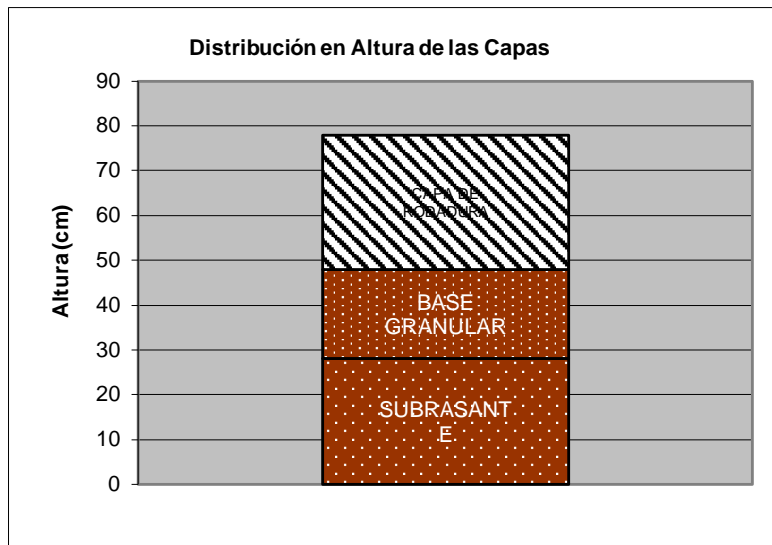
Para que el diseño y el pavimento funcione bien como drenaje es necesario considerar colocarle geo-sintético entre la subrasante y la base granular, la cual va ayudar a dirigir el agua que ingresa hacia la tubería, permitiendo así su evacuación hacia el agua del mar, en este caso será evacuado al río Lacramarca que se encuentra cerca al área de estudio.

**Imagen N°01. Diseño estructural del pavimento**



**Fuente. Elaboración Propia**

**Gráfico N°19. Distribución de alturas de capas**



**Fuente. Elaboración Propia**

En la imagen N° 1 y gráfico N°19, se observa los resultados de los espesores del diseño del pavimento permeables, donde se obtuvo un espesor para la Losa de concreto  $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$  de 0.30m, para una Base Granular de 0.20 m., para el mejoramiento de la subrasante de 0.28 m., un geo-sintético de drenaje con una tubería de 12" de diámetro. Para finalizar la propuesta, el agua infiltrada será conducida a través del sistema de drenaje hacia el Río Lacramarca.

### III. DISCUSIÓN

En esta parte se discutirá los resultados de la investigación comparando con el reglamento nacional de edificaciones y antecedentes que se tomó como referencia.

Como primer objetivo a discutir está determinar el caudal máximo pluvial en la localidad para un periodo de 20 años. Para lograr este objetivo se utilizaron datos del SENAMHI y el Método Racional recomendado por la Norma OS. 060, donde nos indica que el método es aplicable a terreno no mayor a 13 km<sup>2</sup>. En este caso si se cumple la Norma OS. 060 ya que el terreno tiene una longitud de 1.9 km obteniendo un caudal máximo circulante para un retorno de 20 años en la localidad de Nuevo Chimbote de 10.4484 m<sup>3</sup>/s

Como segundo objetivo, está determinar el tipo de suelo en la Avenida Pacífico Tramo. Avenida Portuaria – Cruce PPAO. Para llevar a cabo esta investigación se realizaron varios ensayos de mecánica de suelos, entre ellos la ejecución de 3 calicatas a una medida de 1.50 m de profundidad distribuidas en 3 puntos distinto a lo largo del pavimento, donde se determina que el suelo presenta un porcentaje de grava de 12.58 %, un porcentaje de arena de 68.58% y un porcentaje de fino de 18.92%. También se observó que el suelo no presenta índice de plasticidad.

De acuerdo a los datos obtenidos en laboratorio a través de los estudios realizados, se determinó que el tipo de suelo según AASHTO es un suelo tipo A-2-4 (Grava y Arena Arcillosa o Limosa) y según SUCS el suelo se clasifica como tipo SM (Arena limosa). También se determinó el porcentaje de CBR de 9.47 % de la M.DS. a 0.1”, por lo que se considera una subrasante Regular (de  $CBR \geq 6\%$  y  $CBR \leq 10\%$ ), según el Reglamento EG – 2013 del MTC, por ende quiere decir que no necesita estabilización.

Como tercer objetivo, está determinar la resistencia del concreto permeable para un pavimento.

Para poder determinar la resistencia del concreto es necesario primero elaborar el diseño de mezcla para una resistencia de 210 kg/cm<sup>2</sup>, la cual se consideró utilizar materiales de canteras ubicadas cerca de la zona de estudio, en este caso de la ciudad de Nuevo Chimbote.

Un trabajo previo para realizar el diseño de mezcla fue la tesis de Moujir y Castañeda (2014). Obteniendo una dosificación para la resistencia de diseño de 210 kg/cm<sup>2</sup> de: 1 cemento: 2.95 de piedra: 20.23 de agua. De esta manera se confirma con el diseño de la

tesis tomada como referencia y que está entre los rangos dados por ACI 522R. Así mismo, se tomó en cuenta una relación de agua/cemento de 0.47, corroborando lo indicado por el comité de ACI y por Loyola J. (2017) en su investigación; por otra parte se contradice con la investigación de Moujir Y. y Castañeda L. (2014), quienes según su interpolación obtuvieron una relación agua/cemento de 0.50.

Con respecto al ensayo de resistencia a la compresión realizado en la investigación, se obtuvo un resultado promedio de las tres muestras a los 7 días de curado alcanzando un porcentaje satisfactorio de 140.78 kg/cm<sup>2</sup> equivalente a un 67.03% de la resistencia final, corroborando con los resultados obtenidos por Moujir Y. y Castañeda L. (2014), en su investigación obtuvieron un resultado de 119.1 kg/cm<sup>2</sup> no logrando obtener un resultado satisfactorio.

Por otro lado a los 14 días de curado la resistencia a la compresión alcanzó un porcentaje de 185.16% que representa un 88.17% de la resistencia final. Por último a los 28 días alcanzó una resistencia de 212.12% que representa un 101.01%. El resultado final de la resistencia a la compresión alcanzada es mayor al porcentaje alcanzada en la investigación de Moujir Y. y Castañeda L. (2014), cumpliendo con los parámetros que indica la Norma Técnica Peruana.

Siguiendo con los ensayos tenemos resistencia a la flexión de las vigas de concreto permeable a los 28 días alcanzando una resistencia de 5.78 MPa, donde la Norma Técnica Peruana nos indica que el módulo de rotura del concreto convencional varía del 10% al 20% de la resistencia a la compresión, en este caso el módulo de rotura obtenida en esta investigación está dentro del rango.

En cuanto a la resistencia a la tracción se alcanzó resultados satisfactorios obteniendo una resistencia de 11.94 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días, la cual se encuentra dentro de los parámetros de la Norma Técnica Peruana donde nos indica que el concreto es un material que presenta una resistencia a la tracción baja por el orden del 10% al 15% de la resistencia.

Por otro lado tenemos los resultados obtenidos del ensayo de infiltración del concreto permeable, donde se realizaron 6 muestras en distintos tiempos de curados, alcanzando una velocidad de infiltración de 0.0123 m/s en menos de 15 segundos, cumpliendo con la norma de MTC E 505 (Ensayo de infiltración), y refutando con la investigación de Loyola J. (2017).

Como cuarto objetivo está el de la Propuesta de diseño estructural del pavimento permeable de la Avenida Pacífico Tramo, Avenida Portuaria- cruce PPAO.



Para realizar el diseño de un pavimento se tuvo en cuenta la Norma Técnica de Edificación CE. 010 Pavimentos Urbanos y para una vida útil de 20 años. En este caso se evaluaron varios parámetros, entre ellos el estudio de tráfico obteniendo un Índice Medio Anual de 8999 vehículos por día, siguiendo el reglamento DG-2018: DISEÑO GEOMETRICO de MTC, considerándose una carretera de primera clase debido a que presentan un IMDA mayor a 6000 vehículos por día, predominando de tal manera los vehículos livianos, por otra parte se tiene un CBR del suelo igual a 9.47%, así mismo se consideró para el diseño estructural materiales de canteras cercanas de excelente calidad, tal es el caso del agregado grueso que se consideró de  $\frac{3}{4}$  (19mm). Siguiendo con el procedimiento del diseño, se obtuvo un espesor de losa de concreto de 0.30 m, una base granular de 0.20m y un mejoramiento de subrasante de 0.28 m, cual está cumpliendo con los parámetros establecidos dentro de la Norma Técnica Peruana.

Con respecto al proyecto de investigación, el pavimento de concreto permeable para la Avenida Pacífico, resulta ser una propuesta innovadora y sostenible ya que en la ciudad de Nuevo Chimbote no existe un sistema de drenaje ante fuertes precipitaciones. Esta estructura de pavimento es la más conveniente ya que está diseñada para el tráfico vehicular existente y proyectado a 20 años, donde será capaz de filtrar en tiempo inmediato fuertes lluvias equivalentes a 0.00447 m<sup>3</sup>/s, evitando que se acumulen en la superficie tal como indica dentro del marco teórico Rengifo (2014).

#### IV. CONCLUSIONES

1. El diseño de Concreto permeable  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  para drenaje pluvial del Pavimento de la Avenida Pacífico Tramo Avenida Portuaria – Cruce PPAO, es la adecuada ya que cumple con todos los parámetros establecidos en la Norma CE 010, teniendo una eficiente capacidad de permeabilidad evacuando el agua a través de su estructura.
2. Luego de analizar los datos de precipitaciones según SENAMHI, se determinó el caudal máximo pluvial de 10.4484 en la localidad para un periodo de 20 años según el método Racional.
3. Después de realizar los estudios de suelo correspondiente, se pudo determinar que el tipo de suelo de la Avenida Pacífico según el método ASSHTO es de tipo A-2-6 (grava o arena arcillosa o limosa) de material de relleno no controlado, con ausencia del límite de plasticidad, así mismo se determinó que tiene una subrasante regular de CBR del 9.47%.
4. Para determinar la resistencia del concreto permeable se realizaron ensayos en laboratorio, obteniendo una resistencia a la compresión de 213.37%, una resistencia a la flexión de 5.78 Mpa donde se consideró el procedimiento según la NTP 339.059, una resistencia a la tracción de 11.94  $\text{kg/cm}^2$ . y por último se obtuvo una infiltración de 0.0123 m/s.
5. La propuesta del diseño de Concreto permeable  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  para drenaje pluvial del Pavimento de la Avenida Pacífico Tramo Avenida Portuaria – Cruce PPAO, consiste en una capa de rodadura de  $e=0.30 \text{ m}$ , una base granular de  $e=0.20 \text{ m}$  y un mejoramiento de subrasante de  $e=0.28 \text{ m}$ , diseñado para el tráfico de vehículos actual, de la misma manera permite la evacuación del agua a través de su estructura.

## V. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a los futuros investigadores implementar a la subrasante un geotextil impermeabilizante en donde culmine el paso del agua, adicionándole tuberías de drenaje para evitar que el suelo se sature.
- Para los futuros investigadores e ingenieros, para un mejor diseño de mezcla tener en cuenta el tamaño del agregado grueso, que esté libre de agregado fino, del mismo modo tener en cuenta el momento de la compactación ya que esto puede disminuir la permeabilidad del concreto, impidiendo el paso del agua.
- A los futuros investigadores, que al elaborar el diseño de mezcla se debe tener mucho cuidado al establecer la relación de agua/cemento, ya que puede disminuirle la resistencia del concreto.
- Para los futuros investigadores, el diseño estructural planteado puede tener variación de acuerdo al tipo de terreno y la carga vehicular que presente.

## VI. REFERENCIAS

AMERICAN Concrete Institute. (2013) .522.1-13 Specification for Pervious Concrete Pavement. [En línea]. [Fecha de Consulta: 06 de Marzo del 2019]. Disponible en: [https://www.concrete.org/Portals/0/Files/PDF/Previews/5221M-13\\_PREVIEW.pdf](https://www.concrete.org/Portals/0/Files/PDF/Previews/5221M-13_PREVIEW.pdf)

AMERICAN Concrete Institute Committee. Report on Pervious Concrete. (2010) ACI 522R-10. Farmington Hills, USA. Disponible en: <https://www.concrete.org/Portals/0/Files/PDF/Previews/522R-10web.pdf>

AMERICAN Society for Testing and Materials. (2012). C293: Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam With Center- Point Loading). Disponible en: <https://normanray.files.wordpress.com/2010/10/kuliah-7-c293.pdf>

AMERICAN Society for Testing and Materials. (2011). C-496: Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete. Disponible en: <http://www.c-s-h.ir/wp-content/uploads/2015/01/C-496.pdf>

AMERICAN Society for Testing and Materials. (2012). C1754: Density and Void Content of Hardened Pervious Concrete. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/9b6c/a8d74d4307388c4e9d19df9c1c1623fa4207.pdf>

AMERICAN Society for Testing and Materials. (2014). C1688: Density and Void Content of Freshly Mixed Pervious Concrete. Disponible en: [http://www.nacementshippers.com/uploads/1/3/5/5/13550031/astm\\_c1688.pdf](http://www.nacementshippers.com/uploads/1/3/5/5/13550031/astm_c1688.pdf)

AMERICAN Society for Testing and Materials (2015). C78: Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third- Point Loading). [En línea]. [Fecha de Consulta: 15 de Marzo del 2019]. Disponible en: <http://www.c-s-h.ir/wp-content/uploads/2015/01/C-78.pdf>

AMERICAN Society for Testing and Materials. (2016). C39: Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens. Disponible en:

[https://bilcobrick.com/wp-content/uploads/2018/07/ASTM\\_Foundation\\_C39\\_sm.pdf](https://bilcobrick.com/wp-content/uploads/2018/07/ASTM_Foundation_C39_sm.pdf)

AMERICAN Society for Testing Materials. (2012). D2488: Description and Identification of Soils (Visual- Manual Procedure). Disponible en: <https://socwisconsin.org/wp-content/uploads/2017/01/ASTM-D-2488-visual-USCS.pdf>

AMERICAN Society for Testing Materials. (2015). C143: Standard Test Method for Slump of Hydraulic-Cement Concrete. Disponible en: <http://www.getjsw.com/aspimages/kpintercon/civil/reference/ASTM%20C143%20Test%20Method%20for%20Hydraulic-Cement%20Concrete.pdf>

BAI, Aiming. Applied Mechanics and Materials. (2014).[En línea]. Zurich. [Fecha de Consulta: 15 de Marzo del 2019]. Disponible en: [www.scientific.net/AMM.587-589.1162](http://www.scientific.net/AMM.587-589.1162)

CASTAÑEDA Luis y MOUJIR, Yalil. Diseño Y Aplicación De Concreto Poroso Para Pavimentos. Tesis (Titulo de Ingeniería Civil). Cali: Pontifica Universidad Javeriana, 2014.

Disponible en: <http://repositorio.usjal.org/handle/11522/3082?show=full>

CASTRO, Daniel. Aplicación de concreto permeable para el diseño de drenaje pluvial: El caso del Municipio de Mazatlán. Tesis (Maestría en Ingeniería Civil) Sinaloa, 2014.

Disponible en: <http://132.248.52.100:8080/xmlui/handle/132.248.52.100/6191>

CASTRO, Mario. Pavimentos permeables como alternativa de drenaje urbano. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana, 2011.

Disponible en <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/7483/tesis599.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

CHAIÑA, Jorge y VILLANUEVA Yonny. Diseño de concreto permeable, para pavimentos rígidos, utilizando piedra huso 67 y arena gruesa de la cantera la

poderosa, para la ciudad de Arequipa. Tesis (Título de Ingeniería Civil). Arequipa: Universidad Católica de Santa María, 2017.

Disponible en: <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/6038>

CONCRETO Permeable. argos.co. [En línea]. argos.co. 15 de Octubre de 2014.[Fecha de Consulta: 06 de Septiembre de 2018].

Disponible en: <https://concretosespecializados.argos.co/permeable.html>

DETERMINACIÓN de Caudales Máximos con el Método Racional, 2018.

Disponible en: <http://ingenieriacivil.tutorialesaldia.com/determinacion-de-caudales-maximos-con-el-metodo-racional/>

FALCÓN, Francy y SANTOS, Juan. Diseño de un pavimento rígido permeable, con agregados de la cantera Chullqui, para el drenaje urbano en estacionamientos en la ciudad de Huánuco. Tesis (Título de Ingeniería Civil). Huánuco: Universidad Nacional Hermilio Valdizan Repositorio Institucional, 2016.

Disponible:

<http://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/UNHEVAL/1289/TIC%2000111%20F18.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

INSTITUTO MEXICANO DE CEMENTO Y DE CONCRETO. Construcción y tecnología en Concreto 2008. [En línea] .Recuperado el 21 de Febrero de 2014. [Fecha de consulta: 29 de Septiembre de 2018].

Disponible en: <http://www.imcyc.com/revistacyt/jun11/arttecnologia.htm>

KEVERN, J. T. (2015). Evaluating Permeability and Infiltration Requirements for Pervious Concrete. Journal of Testing and Evaluation, Vol. 43, No. 3, 2015.

LÓPEZ, Emiliano. CONTROL DE CALIDAD DE CONCRETOS PERMEABLES. México: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO,2010.

LOYOLA, Jhordan. Propuesta de un Pavimento de Concreto Permeable  $F'c= 210$  kg/cm<sup>2</sup> para la Prolongación Malecón Grau en el Pueblo Joven Florida Baja y Pueblo Joven Florida Alta. Tesis (Título de Ingeniería Civil). Chimbote: Universidad Cesar Vallejo, 2017.

Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/12226>

MANUAL de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Disponible en:  
[https://www.academia.edu/9866676/MANUAL\\_DE\\_AGUA\\_POTABLE\\_ALCANTARILLADO\\_Y\\_SANEAMIENTO](https://www.academia.edu/9866676/MANUAL_DE_AGUA_POTABLE_ALCANTARILLADO_Y_SANEAMIENTO)

MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES. Manual de carreteras Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. Lima: CIP, 2013. 36 pp.

MINISTERIO de transportes y comunicaciones (Perú). Manual de carreteras: Diseño Geométrico DG-2018. Lima.

MONTEJO, Alfonso. Ingeniería de Pavimentos. 3° Ed. Panamericana: Universidad Católica de Colombia, 2006, 61pp. ISBN: 9589761798

MTC. Manuel de Ensayos de Materiales. [En Línea]. Perú 2016. [Fecha de Consulta: 26 de Noviembre de 2018].

Disponible en:  
[file:///C:/Users/User/Downloads/Manual%20Ensayo%20de%20MaterialesPERU%202016%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/Manual%20Ensayo%20de%20MaterialesPERU%202016%20(1).pdf)

NATIONAL Ready Mixed Concrete Association (2004). Cip-38 Concreto Permeable. Disponible en:  
[https://www.nrmca.org/news/connections/Fall\\_2004\\_ConcreteInFocus.pdf](https://www.nrmca.org/news/connections/Fall_2004_ConcreteInFocus.pdf)

NZRMCA Technical Note 9. Pervious Concrete. [En línea]. Noviembre 2016. [Fecha de Consulta: 08 de Marzo del 2019]. Disponible en:  
[http://www.nzrmca.org.nz/portals/213/images/pdfs/publications/NZRMCA\\_Tech\\_Note\\_9\\_Pervious\\_Concrete.pdf](http://www.nzrmca.org.nz/portals/213/images/pdfs/publications/NZRMCA_Tech_Note_9_Pervious_Concrete.pdf)

PAINE, J. (1992). Portland Cement Pervious Pavement Construction. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X04000212>

PEREZ, Daniel. Estudio experimental de concretos permeables con agregados andesíticos. Tesis (Título de Ingeniero Civil). México D.F: Universidad Nacional Autónoma de México, 2009.

Disponible en <https://docplayer.es/73449692-Estudio-experimental-de-concretos-permeables-con-agregados-andesiticos.html>

REGLAMENTO Nacional de Edificaciones. (2016). Norma CE 0.10 (Pavimentos Urbanos). Lima, Perú.

RÉNGIFO, Kimiko. Diseño de los pavimentos de la nueva carretera panamericana norte en el tramo de Huacho a Pativilca (Km 188 a 189). Tesis (Título de Ingeniería Civil). [En línea]. Lima: Pontifica Universidad Católica del Perú, 2014. [Fecha de Consulta: 05 de Octubre de 2018].

Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/>

RIVERA, Gerardo. Concreto Simple. Ingeniería y Construcción. Universidad del Cauca, 2011. 125 pp.

RODRIGUEZ, Ángel. Pavimentos Permeables. 2°. Ed. Divul: Universidad Autónoma del Estado de México, 2015. 173 pp.

SARMIENTO y ARIAS. Análisis y Diseño Vial de la Avenida Martir Olaya ubicada en el Distrito de Lurín del Departamento de Lima. Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2015.

SILVA, Rosita. Concreto permeable como propuesta sostenible para mejorar el sistema de drenaje pluvial de la vía Blas De Atienza en Piura. Tesis (Título de Ingeniería Civil). Piura: Universidaad Cesar Vallejo, 2016.

Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/725>

SULEIMAN, M. T., Kevern, J., Schaefer, V. R., & Wang, K. (2006). Effect of Compaction Energy on Pervious Concrete Properties. Iowa, USA: Iowa State University.

TENNIS, P. D., Leming, M. L., & Akers, D. J. (2004). Pervious Concrete Pavements. Portland Cement Association. [En línea]. USA. [Fecha de Consulta: 02 de Marzo del 2019]. Disponible en: [http://myscmap.sc.gov/marine/NERR/pdf/PerviousConcrete\\_pavements.pdf](http://myscmap.sc.gov/marine/NERR/pdf/PerviousConcrete_pavements.pdf)

TORRE, Ana. Curso Básico de Tecnología del Concreto Universidad Nacional de Ingeniería, 2004, 131 pp.



Tennis, P. D., Leming, M. L., & Akers, D. J. Pervious Concrete Pavements.  
Portland Cement Association. 2014, 25 pp.

# ANEXO

ANEXO N° 01

**MATRIZ DE CONSISTENCIA**

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

### TÍTULO:

“Concreto Permeable  $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$  para Drenaje Pluvial del Pavimento de la Avenida Pacífico Tramo: Av. Portuaria-Cruce PPAO, Nuevo Chimbote-Ancash-2019”

### LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

### DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

A nivel regional, Ancash es conocido por su clima cálido. En los meses de verano, su temperatura varía a un nivel mayor de lo normal es por ello que trae consigo intensas lluvias, produciendo así el FEN trayendo grandes inundaciones, colapsos en el sistema de alcantarillado, daño en el asfalto en la Región Ancash.

Es así que en el 2017 se produjo este inesperado fenómeno destruyendo importantes puentes y carreteras impidiendo el paso de los vehículos y los transeúntes, dejando así incomunicado Chimbote y Trujillo. Por otra parte el Distrito de Nuevo Chimbote también se vio afectado, produciéndose el desborde del río Lacramarca causando muchos daños, entre ellos el bloqueo de la carretera que une Chimbote y Nuevo Chimbote, casas llenas de agua, donde muchas familias salieron afectadas incluso el asfalto.

En la actualidad el concreto permeable es una de las alternativas creadas para la solución ante el colapso del sistema pluvial, ya que permite filtrar de manera inmediata el agua de lluvia a través de su estructura evitando inundaciones y colapsos de las redes de desagüe. Ante grandes lluvias que se pueden presentar en el Distrito de Nuevo Chimbote es recomendable contar con un sistema de drenaje pluvial, ya que ese problema afecta con la conservación vial del pavimento, tanto como en la Avenida Pacífico, como en sus alrededores, perjudicando la calidad de vida de la población y el aumento de comercio.

FORMULACION DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	JUSTIFICACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES
Cuál es el diseño de Concreto Permeable $f'c:210 \text{ kg/cm}^2$ para Drenaje Pluvial del Pavimento de la Avenida Pacífico Tramo: Av. Portuaria-Cruce PPAO, Nuevo Chimbote-Ancash-2019?	<b>General:</b> -Diseñar el Concreto Permeable $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ para Drenaje Pluvial del Pavimento de la Avenida Pacífico Tramo. Avenida Portuaria- Cruce PPAO, Nuevo Chimbote, Ancash.	Esta investigación pretende proponer el diseño adecuado para una pavimentación para dicho tramo; implementando un novedoso material que es el concreto permeable $f'c:201 \text{ kg/cm}^2$ la cual funcionará como un sistema de drenaje pluvial, filtrando el agua acumulado en la superficie a consecuencias de las lluvias, de la misma manera que protegerá las tuberías del sistema de saneamiento, y ayudará a evitar que el asfalto se dañe y cumpla con su periodo útil de diseño. El concreto permeable se aplicara como pavimento en la Av. Pacífico Tramo: Av. Portuaria- Cruce PPAO donde une el distrito de Nuevo Chimbote y Chimbote.	Precipitaciones	Intensidad
	<b>Específico:</b> -Determinar el caudal máximo pluvial en la localidad para un periodo de 20 años.			Duración
				Frecuencia
			Topografía	Granulometría
				Límite de Atterberg
			Diseño	Capa de rodadura
				Base
	Sub base			
	Propiedades Mecánicas		Resistencia a la Compresión	
Resistencia a la Flexión				
Resistencia a la Tracción				

	<p>-Determinar tipo de suelos en la Avenida Pacífico Tramo. Avenida Portuaria- Cruce PPAO.</p> <p>-Determinar la resistencia del concreto permeable para drenaje pluvial del pavimento.</p> <p>-Propuesta de diseño del pavimento permeable de la Avenida Pacífico Tramo. Avenida Portuaria- Cruce PPAO.</p>	<p>Finalmente, este proyecto de investigación se justifica debido a que se trata del implemento de un novedoso producto en el rubro de la construcción en el Distrito de Nuevo Chimbote, la cual será de mucha ayuda y guía para los profesionales de la zona, tantos arquitectos, ingenieros y empresarios.</p>		
--	--	--	--	--

**ANEXO N° 02**  
**PLANO DE UBICACIÓN Y  
LOCALIZACIÓN**



**ANEXO N°03**  
**ENSAYOS DE**  
**LABORATORIO**





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**INFORME TÉCNICO DE ENSAYOS REALIZADOS EN LABORATORIO**



**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**"CONCRETO PERMEABLE  $f'c = 210 \text{ KG/CM}^2$  PARA DRENAJE PLUVIAL DEL PAVIMENTO  
DE LA AVENIDA PACIFICO TRAMO: AV. PORTUARIA-CRUCÉ PPAO, NUEVO CHIMBOTE-  
ANCASH-2019"**

**Autor:**

- Maryory Roxette Salinas Cerna

**ABRIL DE 2019**



**Ing. Víctor Herrera Lázaro**  
CIP 719087 Jefe de Laboratorio



## ÍNDICE

I. GENERALIDADES

1.1. OBJETIVOS

1.2. UBICACIÓN

II. GEOLOGÍA DEL AREA DE ESTUDIO

2.1. GEOLOGÍA

2.2. GEOMORFOLOGÍA

III. INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS DE CAMPO Y LABORATORIO

3.1. PROSPECCIONES DE CAMPO

3.2. ENSAYOS DE LABORATORIO

3.3. CLASIFICACION DE SUELOS

IV. DESCRIPCIÓN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO

V. RESUMEN DE RESULTADOS

VI. CONCLUSIONES

ANEXO

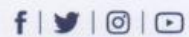
ANEXO I : REGITRO ESTRATIGRAFICO

ANEXO II : ENSAYOS DE LABORATORIO



  
**Ing. Victor Herrera Lazaro**  
CIP 716887 Jefe de Laboratorio

Somos la universidad de los  
que quieren salir adelante.



[ucv.edu.pe](http://ucv.edu.pe)

## I. GENERALIDADES

### 1.1. OBJETIVOS

El presente informe tiene por objeto determinar las propiedades físico - mecánicas del subsuelo del área en estudio, para el Proyecto de Investigación "CONCRETO PERMEABLE F' C =210 KG/CM2 PARA DRENAJE PLUVIAL DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA PACIFICO TRAMO: AV. PORTUARIA-CRUCO PPAO, NUEVO CHIMBOTE-ANCASH-2019", la evaluación fue realizado por medio de trabajos de exploración de campo y ensayos de laboratorio; necesarios para definir el perfil estratigráfico, clasificación de suelos y calidad de materiales.

Para alcanzar el objetivo principal, previamente se requiere lograr los siguientes objetivos secundarios:

- ✦ Elaboración de un estudio geológico superficial de la zona, que sirva de marco para las investigaciones geotécnicas.
- ✦ Realización de los ensayos estándares de laboratorio de mecánica de suelos y ensayos especiales.
- ✦ Elaboración de los perfiles estratigráficos.
- ✦ Interpretación de los resultados de las investigaciones geotécnicas de campo y los ensayos de laboratorio.

### 1.2. UBICACIÓN

El proyecto de investigación se ubica en la Av. Pacifico en el tramo de la Av. Portuaria y Cruce de PPAO en el distrito de Nuevo Chimbote.

## II. GEOLOGÍA DEL ÁREA DE ESTUDIO

### 2.1. GEOLOGÍA

#### Geología Regional

Geológicamente, a nivel regional se han reconocido las siguientes unidades estratigráficas:

#### a) Cretáceo

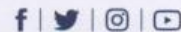
##### Grupo Casma

Es una secuencia volcánica andesítica, conformada por lavas y brechas, de composición básicamente de andesita y porfírica que presentan fenocristales de plagioclasas anfiboles y en menor proporción piroxenos. También se observan alteraciones de tipo propilitico, cloritización y silicificación incipiente.

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



  
Ing. Victor Herrera Lazaro  
CIP 214057 Jefe de Laboratorio



ucv.edu.pe



**b) Intrusivos**

**Rocas Intrusivas (Kl-t-h2)**

Son granodioritas, microdioritas diabasa de la super unidad Patap y tonalitas Huaricanga 2 de la Super Unidad Santa Rosa, que afloran a lo largo de la vertiente de la costa

Se encuentra constituido por granito y grano diorita, ubicados en las colinas bajas y medias, cubiertas por depósitos eólicos.

Estas rocas pertenecen al Batolito de la Costa y corresponden a cuerpos ígneos que gradan de granodioritas a tonalitas. Su color es gris oscuro, de textura granular de grano medio a grueso, en las diaclasas tienen tonalidad rojiza y están meteorizadas. No obstante, existe la tendencia a disminuir el grado de meteorización y mejorar sus propiedades fisico-mecánicas en profundidad.

**c) Cuaternario**

Son los más predominantes en el área de estudio y están constituidos principalmente por los siguientes depósitos:

- Depósitos aluviales (Q-al)
- Arenas eólicas (Q-e)

**Depósitos de arenas eólicas (Dunas)**

Son los depósitos eólicos que cubren gran parte de las elevaciones rocosas cercanas a Casma. La formación de masas de arenas comienza desde el litoral de la costa y termina en los cerros de los primeros tramos de las estribaciones de la Cordillera Occidental Andina, desplazando en las laderas.

**Depósitos aluviales (Q-al)**

Se encuentran en ambas márgenes del cauce del río Casma, predominantemente en la parte baja del valle.

En estos depósitos se observan huellas de inundaciones recientes, donde los suelos arcillosos y limosos colmatados presentan actualmente grietas de desecación.

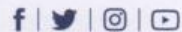
**2.2. GEOMORFOLOGÍA**

El área de estudio está enmarcada en la unidad geográfica de la costa, el Distrito de Nuevo Chimbote está enmarcado dentro de las siguientes geomorfologías:

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



Ing. Victor Herrera Lazaro  
CIP 218867 Jefe de Laboratorio



ucv.edu.pe

- Unidad dunas
- Unidad Colinas

**a) Unidad Dunas**

Son depósitos ubicados al pie de los afloramientos rocosos, con espesores de 2m a 10m aproximadamente.

**b) Unidad Colinas**

Es parte de la vertiente andina, constituida de rocas graníticas cubiertas superficialmente con arenas eólicas, formando colinas suaves y onduladas cuyas pendientes varían de 3° a 10°, como se observa en los alrededores. En esta unidad se aprecian depósitos coluviales y proluviales, de granulometría heterométrica.

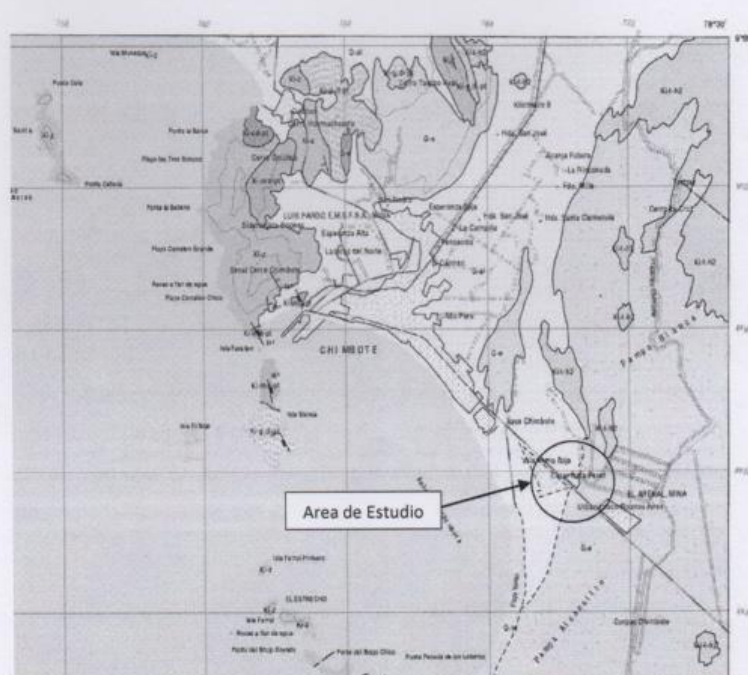
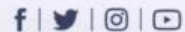


Figura N° 01: Mapa Geológico del Cuadrángulo de Chimbote: Ingemet Carta Geológica 19g

Somos la universidad de los  
que quieren salir adelante.



Ing. Víctor Herrera Lazaro  
CIP 216987 Jefe de Laboratorio



ucv.edu.pe

EDAD		UNIDADES ESTRATIGRAFICAS	ROCAS SEDIMENTARIAS	ROCAS INTRUSIVAS
CUATERNARIO	Reciente	Depositos aluviales Depositos aluviales	Q-a Q-al	
	Pleistoceno	Terrazas Marinas DISCORDANCIA	Q-m	Ti-ri Ti-pa
TERCIARIO	Pleistoceno			KTi-rg KTI-gd KTI-df
	Superior			
CRETACEO	Inferior	Fm. Casma DISCORDANCIA	Ki-c	
	Superior	Fm. Chicama	Ji-chic	

Figura N°02: Leyenda del Mapa Geológico

### III. INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS DE CAMPO Y LABORATORIO

#### 3.1. PROSPECCIONES DE CAMPO

##### 3.1.1. CALICATAS

Con la finalidad de definir el perfil estratigráfico se realizaron tres calicatas exploradas a cielo abierto, hasta 1.50m.

##### 3.1.2. MUESTREO DISTURBADO

Se tomaron muestras disturbadas de cada uno de los tipos de suelos encontrados, en cantidad suficiente como para realizar los ensayos de clasificación e identificación de suelos.

##### 3.1.3. REGISTRO DE CALICATAS

Paralelamente al avance de las excavaciones de las calicatas, se realizó el registro de excavación vía clasificación manual visual según ASTM D-2488, descubriéndose las principales características de los suelos encontrados tales como: espesor, tipo de suelo, color, plasticidad, humedad, compacidad, etc.

#### 3.2. ENSAYOS DE LABORATORIO

Los ensayos se realizaron según normas:

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



Ing. Victor Herrera Lazaro  
CIP 216087 Jefe de Laboratorio



ucv.edu.pe



- Ensayos estándares de laboratorio de mecánica de suelos:
  - 03 Análisis Granulométrico SUCS (ASTM D-6913),
  - 03 Límite líquido (ASTM D-4318)
  - 03 Límite plástico (ASTM D-4318)
  - 03 Contenido de humedad (ASTM D-2216)
  
- Ensayos especiales de laboratorio de mecánica de suelos:
  - 01 Proctor Modificado (ASTM D-1557)
  - 01 Ensayos CBR (ASTM D-1883)
  - 01 Diseño de Mezcla
  - 09 Ensayo de Resistencia a la Compresión
  - 09 Ensayo de Resistencia a la Tracción Indirecta
  - 09 Ensayo de Resistencia a la Flexión

### 3.3. CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Los suelos han sido clasificados de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS – ASTM D-2487), para ello se hizo uso del programa Clas y Clasif.

### IV. DESCRIPCIÓN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO

El subsuelo del área del proyecto ha sido investigado por las calicatas (C-01, C-02 y C-03). De los trabajos de campo y ensayos de laboratorio se deduce lo siguiente:

#### CALICATA C-01

En la exploración de la Calicata C-01, se registró de 0.00 a 0.40m, relleno no controlado (presencia de arena limosa con gravas aisladas y raíces); de 0.40 a 1.50m, se registró arena limosa (SM) de condición in situ medianamente compacta, de estado ligeramente húmeda, de color beige claro y finos no plásticos a profundidad. No se registró presencia de nivel freático.

Somos la universidad de los  
que quieren salir adelante.



*Ing. Víctor Herrera Lazaro*  
CIP 218087 Jefe de Laboratorio



ucv.edu.pe



**CALICATA C-02**

En la exploración de la Calicata C-02, se registró de 0.00 a 0.30m, relleno no controlado (presencia de arena limosa con gravas aisladas); de 0.30 a 0.70m, se registró arena limosa (SM) de condición insitu medianamente compacta, de estado saturada, de color beige claro y finos no plásticos a profundidad. Se registró presencia de nivel freático a 0.70m. de profundidad.

**CALICATA C-03**

En la exploración de la Calicata C-03, se registró de 0.00 a 0.50m, relleno no controlado (presencia de arena limosa con gravas aisladas); de 0.50 a 1.60m, se registró arena limosa (SM) de condición insitu medianamente compacta, de estado saturada, de color beige claro y finos no plásticos a profundidad. No se registró presencia de nivel freático.

**V. RESUMEN DE RESULTADOS**

De los ensayos realizados en laboratorio, obtenemos los siguientes resultados:

**CUADRO N° 01: Clasificación de Suelos**

Calicata		C-01	C-02	C-03
Muestra		M-1	M-1	M-1
Profundidad	m.	0.45 a 1.50	0.30 a 0.70	0.50 a 1.60
Gravas	%	11.66	13.18	12.68
Arenas	%	71.32	65.67	68.75
Finos	%	17.02	21.16	18.57
L. Líquido	%	N.P.	N.P.	N.P.
L. Plástico	%	N.P.	N.P.	N.P.
I. Plasticidad	%	N.P.	N.P.	N.P.
Humedad	%	4.99	19.29	14.57
Clasificación SUCS		SM	SM	SM
Clasificación AASHTO		A-2-4 (0)	A-2-4 (0)	A-2-4 (0)
Terreno de Fundación		Excelente a Bueno	Excelente a Bueno	Excelente a Bueno

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



Ing. Victor Herrera Lazaro  
CIP 216897 Jefe de Laboratorio



ucv.edu.pe



CUADRO N° 02: Ensayo CBR

CBR	SUB-RASANTE	
Muestra	C-02	
Maxima Densidad Seca	gr/cm <sup>2</sup>	1.786
Optimo Contenido de Humedad	%	13.6
Clasificación SUCS	SM	
Clasificación AASHTO	A-2-4 (0)	
100% M.D.S. 0.1"	%	18.08
95% M.D.S. 0.1"	%	9.47

CUADRO N° 03: Ensayo Resistencia

Ensayo a 7 Dias de Curado			
Resistencia	Compresión	Tracción	Flexión
	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	Mpa
Muestra N°1	142.10	6.30	2.35
Muestra N°2	145.00	7.00	2.43
Muestra N°3	135.20	6.60	2.28
Promedio	140.77	6.63	2.36

CUADRO N° 04: Ensayo Resistencia

Ensayo a 14 Dias de Curado			
Resistencia	Compresión	Tracción	Flexión
	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	Mpa
Muestra N°1	190.20	9.80	4.70
Muestra N°2	183.00	9.10	4.73
Muestra N°3	182.30	9.00	4.42
Promedio	185.17	9.30	4.62

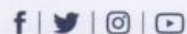
CUADRO N° 05: Ensayo Resistencia

Ensayo a 28 Dias de Curado			
Resistencia	Compresión	Tracción	Flexión
	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	Mpa
Muestra N°1	212.00	11.30	5.92
Muestra N°2	215.00	11.70	5.62
Muestra N°3	213.10	12.80	5.80
Promedio	213.37	11.93	5.78

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



Ing. Victor Herrera Lazaro  
CIP 216067 Jefe de Laboratorio



ucv.edu.pe



## VI. CONCLUSIONES

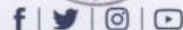
Basándose en los trabajos de campo, ensayos de laboratorio y el análisis correspondiente, se puede concluir lo siguiente:

- El suelo está constituido por 0.00 a 0.40m, material de relleno no controlado (arena limosa con gravas aisladas); de 0.40 a 1.50m, se registró arena limosa (SM) de condición insitu medianamente compacta, de estado ligeramente húmeda a saturada, de color beige claro y finos no plásticos a profundidad.
- Durante las exploraciones se registró presencia de nivel freático a 0.70m. de profundidad en la Calicata 02.
- De los ensayos de laboratorio se determinó lo siguiente:
  - Diseño de Mezcla (Metodo ACI 522R)
    - Se realizó el diseño de mezcla con la relación a/c a 0.47, según lo establecido en los rango recomendado para este tipo de diseño que varía entre 0.35 a 0.55.
    - Se consideró el contenido de vacíos de 25% y con un asentamiento slump de 1" a 2" de consistencia plástica para este diseño.
    - Se determinó la siguiente dosificación de 1 : 2.95 : 20.23.
  - Ensayo CBR
    - Muestra Subrasante: con el 9.47% del 95% de la M.D.S. a 0.1" de penetración del CBR; se considera en la categoría de subrasante REGULAR (De  $CBR \geq 6\%$  a  $CBR < 10\%$ ).
  - Ensayo de Resistencia
    - Compresión: obteniendo un promedio de muestras ensayadas a 7 días de curado de 140.77 kg/cm<sup>2</sup>; a los 14 días de curado de 185.17 kg/cm<sup>2</sup> y a los 28 días de curado de 213.37 kg/cm<sup>2</sup>.
    - Flexión de Viga Simple Cargada en Punto Central: obteniendo un promedio de muestras ensayadas a 7 días de curado de 2.36 Mpa; a los 14 días de curado de 4.62 Mpa y a los 28 días de curado de 5.78 Mpa.

Somos la universidad de los  
que quieren salir adelante.



Ing. Víctor Herrera Lázaro  
CIP 216867 Jefe de Laboratorio



ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

- *Tracción Indirecta*: obteniendo un promedio de muestras ensayadas a 7 días de curado de 6.63 kg/cm<sup>2</sup>; a los 14 días de curado de 9.30 kg/cm<sup>2</sup> y a los 28 días de curado de 11.93 kg/cm<sup>2</sup>.

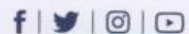
El análisis de los resultados se basó en los reglamentos vigentes.

- Norma Técnica de Edificación CE.010 Pavimentos Urbanos.
- Manual de Carreteras – Suelos Geología, Geotecnia y Pavimentos (Sección Suelos y Pavimentos).
- Manual de Ensayos de Materiales (MTC-2016)



Ing. Víctor Herrera Lázaro  
CIP 216007 Jefe de Laboratorio

Somos la universidad de los  
que quieren salir adelante.



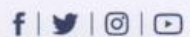
[ucv.edu.pe](http://ucv.edu.pe)

## ANEXO I REGISTRO ESTRATIGRÁFICO



*Ing. Victor Herrera Lazaro*  
CIP 716067 Jefe de Laboratorio

Somos la universidad de los  
que quieren salir adelante.



[ucv.edu.pe](http://ucv.edu.pe)



REGISTRO ESTRATIGRÁFICO  
ASTM D 2488

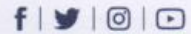
<b>PROYECTO:</b>	CONCRETO PERMEABLE F' C =210 KG/CM2 PARA DRENAJE PLUVIAL DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA PACIFICO TRAMO: AV. PORTUARIA-CRUCO PPAO, NUEVO CHIMBOTE-ANCASH-2019	<b>Registro N°:</b>	TS-RES-01
<b>SOLICITA:</b>	MARYORY ROXETTE SALINAS CERNA	<b>Página N°:</b>	01 de 01
<b>UBICACIÓN:</b>	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	<b>Prof. Alcanzada (m):</b>	1.50
<b>CALICATA:</b>	C-01	<b>Nivel Freático (m):</b>	N.P.
		<b>Fecha:</b>	08/04/2019

PROFUNDIDAD (METROS)	TIPO DE EXCAVACIÓN	MUESTRAS OBTENIDAS	PRUEBAS	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUCS)
			IN, %			
0.00					Material de relleno no controlado (presencia de arena limosa con gravas aisladas y raices)	
0.40	C					
	A					
	L					
	I					
	C					
	A	M-1	4.99		Arena Limosa (SM): 11.66% de gravas finas, subangulosas; 71.32% de arena gruesa a fina y 17.02% de finos no plásticos. Condición in situ : Densidad medianamente compacta, ligeramente húmeda y de color beige claro.	SP
	T					
	A					
1.50						

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



**Ing. Victor Herrera Lazaro**  
 CIP 216087 Jefe de Laboratorio



ucv.edu.pe



REGISTRO ESTRATIGRÁFICO

ASTM D 2488

**PROYECTO:** CONCRETO PERMEABLE F' C =210 KG/CM2 PARA DRENAJE PLUVIAL DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA PACIFICO TRAMO: AV. PORTUARIA-CRUCES PPAO, NUEVO CHIMBOTE-ANCASH-2019

**SOLICITA:** MARYORY ROXETTE SALINAS CERNA

**UBICACIÓN:** Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash

**CALICATA:** C-02

**Registro N°:** TS-RES-02

**Página N°:** 01 de 01

**Prof. Alcanzada (m):** 0.70

**Nivel Freático (m):** 0.70

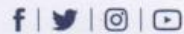
**Fecha:** 08/04/2019

PROFUNDIDAD (METROS)	TIPO DE EXCAVACIÓN	MUESTRAS OBTENIDAS	PRUEBAS	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUCS)
			IN, %			
0.00	C A L				Material de relleno no controlado (presencia de arena limosa con gravas aisladas)	
0.30						
	I C A T A	M-1	19.29		Arena Limosa (SM): 13.18% de gravas finas, subangulosas; 65.67% de arena gruesa a fina y 21.16% de finos no plásticos. Condición in situ : Densidad medianamente compacta saturada y de color beige claro.	SM
0.70	N.F.					

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



Ing. Víctor Herrera Lazaro  
CIP 216067 Jefe de Laboratorio



ucv.edu.pe



REGISTRO ESTRATIGRÁFICO

ASTM D 2488

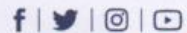
<b>PROYECTO:</b>	CONCRETO PERMEABLE F' C =210 KG/CM2 PARA DRENAJE PLUVIAL DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA PACIFICO TRAMO: AV. PORTUARIA-CRUCO PPAO, NUEVO CHIMBOTE-ANCASH-2019	<b>Registro N°:</b>	TS-RES-03
<b>SOLICITA:</b>	MARYORY ROXETTE SALINAS CERNA	<b>Página N°:</b>	01 de 01
<b>UBICACIÓN:</b>	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	<b>Prof. Alcanzada (m):</b>	1.60
<b>CALICATA:</b>	C-03	<b>Nivel Freático (m):</b>	N.P.
		<b>Fecha:</b>	08/04/2019

PROFUNDIDAD (METROS)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRAS OBTENIDAS	PRUEBAS	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUCS)
			REN. %			
0.00					Material de relleno no controlado (presencia de arena limosa con gravas aisladas)	
0.50	C					
1.60	A L I C A T A	M-1	14.57		<p><b>Arena Limosa (SM):</b> 12.68% de gravas finas, subangulosas 68.75% de arena gruesa a fina y 18.57% de finos no plásticos. <b>Condición in situ :</b> Densidad medianamente compacta, saturada y de color beige claro.</p>	SM

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



*Victor Herrera Lazaro*  
**Ing. Victor Herrera Lazaro**  
 CIP 216007 Jefe de Laboratorio



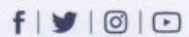
ucv.edu.pe


**ANEXO II**  
**ENSAYOS DE LABORATORIO**



  
**Ing. Víctor Herrera Lazaro**  
CIP 214047 Jefe de Laboratorio

Somos la universidad de los  
que quieren salir adelante.



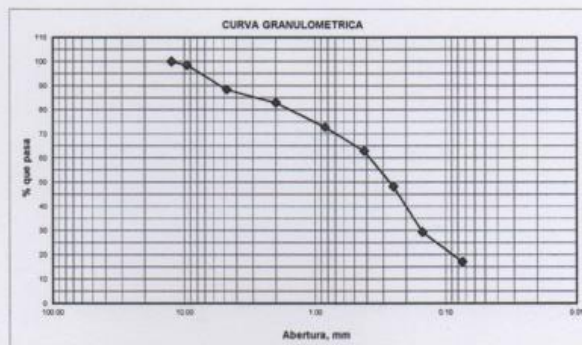
[ucv.edu.pe](http://ucv.edu.pe) 



<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO</b>			
ASTM D-6913			
<b>PROYECTO:</b>	CONCRETO PERMEABLE F'C =210 KG/CM2 PARA DRENAJE PLUVIAL DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA PACIFICO TRAMO: AV. PORTUARIA-CRUCES PPAO, NUEVO CHIMBOTE-ANCASH-2019	<b>REGISTRO:</b>	TS-GRA-01
<b>SOLICITA:</b>	MARYORY ROXETTE SALINAS CERNA	<b>PÁGINA:</b>	01 de 01
<b>UBICACIÓN:</b>	Departamento: Ancash; Provincia: Santa; Distrito: Nuevo Chimbote		
<b>NIVEL:</b>	Sub-rasante		
<b>CALICATA:</b>	C-01 (M-1)	<b>MUESTRA:</b>	0.45 a 1.50 m. <b>N.Freático:</b> N.P. <b>FECHA:</b> 08/04/2019

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM - 6913)**

Mallas	Abertura (mm)	Peso retenido (grs)	% pasa
3"	76.000		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.050		
1/2"	12.500	0.00	100.00
3/8"	9.525	25.30	98.45
N° 4	4.750	165.30	88.34
N° 10	2.000	88.70	82.92
N° 20	0.840	165.40	72.80
N° 40	0.420	161.20	62.95
N° 60	0.250	242.50	48.12
N° 100	0.150	308.50	29.25
N° 200	0.074	200.00	17.02
< N° 200		65.20	


**LÍMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)**
**LÍMITE LÍQUIDO**

Procedimiento	Tara N°
1. No de Golpes	
2. Peso Tara, [gr]	
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	NO PRESENTA
5. Peso Agua, [gr]	
6. Peso Suelo Seco, [gr]	
7. Contenido de Humedad, [%]	

**LÍMITE PLÁSTICO**

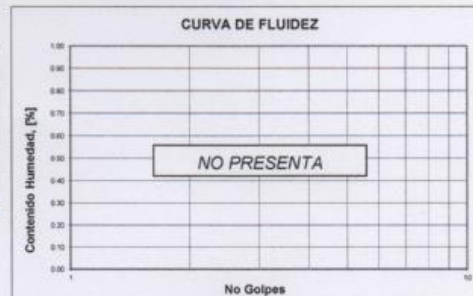
Procedimiento	Tara N°
1. Peso Tara, [gr]	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	
4. Peso Agua, [gr]	NO PRESENTA
5. Peso Suelo Seco, [gr]	
6. Contenido de Humedad, [%]	

**RESUMEN**

Grava (No.4 < Diam < 3")	11.66%
Arena (No.200 < Diam < No.4)	71.32%
Finos (Diam < No.200)	17.02%
Clasificación SUCS	SM Arena Limosa
Clasificación AASHTO	A-2-4 (0)
Terreno de Fundación	Excelente a Bueno

**CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)**

Procedimiento	Tara No
1. Peso Tara, [gr]	2
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	16.10
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	83.40
4. Peso Agua, [gr]	80.20
5. Peso Suelo Seco, [gr]	3.20
6. Contenido de Humedad, [%]	64.10
	4.99



Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



  
**Ing. Victor Herrera Lazaro**  
 CIP 214087 - Jefe de Laboratorio



[ucv.edu.pe](http://ucv.edu.pe)



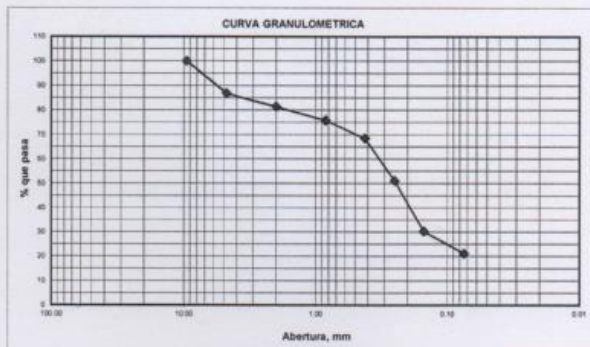
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**

ASTM D-6913

<b>PROYECTO:</b>	CONCRETO PERMEABLE F'c =210 KG/CM2 PARA DRENAJE PLUVIAL DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA PACIFICO TRAMO: AV. PORTUARIA-CRUCE PPAO, NUEVO CHIMBOTE-ANCASH-2019	<b>REGISTRO:</b>	TS-GRA-02
<b>SOLICITA:</b>	MARYORY ROXETTE SALINAS CERNA	<b>PÁGINA:</b>	01 de 01
<b>UBICACIÓN:</b>	Departamento: Ancash; Provincia: Santa; Distrito: Nuevo Chimbote		
<b>NIVEL:</b>	Sub-rasante		
<b>CALICATA:</b>	C-02 (M-1)	<b>MUESTRA:</b>	0.30 a 0.70 m.
		<b>N.Freático.:</b>	0.70 m.
		<b>FECHA:</b>	08/04/2019

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM - 6913)**

Peso Inicial Seco, [gr]	1757.10		
Peso Lavado y Seco, [gr]	371.80		
<b>Mallas</b>	<b>Abertura [mm]</b>	<b>Peso retenido [grs]</b>	<b>% pasa</b>
3"	76.200		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.050		
1/2"	12.500		
3/8"	9.525	0.00	100.00
N° 4	4.750	231.50	86.82
N° 10	2.000	94.90	81.42
N° 20	0.840	98.10	75.84
N° 40	0.420	128.00	68.56
N° 60	0.250	308.40	51.00
N° 100	0.150	364.40	30.27
N° 200	0.074	160.00	21.16
< N° 200		21.40	



**LÍMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)**

**LÍMITE LÍQUIDO**

Procedimiento	Tara N°
1. No de Golpes	
2. Peso Tara, [gr]	
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	NO PRESENTA
5. Peso Agua, [gr]	
6. Peso Suelo Seco, [gr]	
7. Contenido de Humedad, [%]	

**CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)**

Procedimiento	Tara No
	12
1. Peso Tara, [gr]	16.20
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	120.10
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	103.30
4. Peso Agua, [gr]	16.80
5. Peso Suelo Seco, [gr]	87.10
6. Contenido de Humedad, [%]	19.29

**LÍMITE PLÁSTICO**

Procedimiento	Tara N°
1. Peso Tara, [gr]	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	NO PRESENTA
4. Peso Agua, [gr]	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	
6. Contenido de Humedad, [%]	



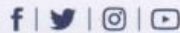
**RESUMEN**

Grava (No.4 < Diam < 3")	13.18%
Arena (No.200 < Diam < No.4)	65.67%
Finos (Diam < No.200)	21.16%
Clasificación SUCS	SM
Clasificación AASHTO	A-2-4 (0)
Terreno de Fundación	Excelente a Bueno

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



Ing. Victor Herrera Lazaro  
CIP 216097 Jefe de Laboratorio



ucv.edu.pe

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**

ASTM D-6913

<b>PROYECTO:</b>	CONCRETO PERMEABLE F'C =210 KG/CM2 PARA DRENAJE PLUVIAL DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA PACIFICO TRAMO: AV. PORTUARIA-CRUCÉ PPAO, NUEVO CHIMBOTE-ANCASH-2019	<b>REGISTRO:</b>	TS-GRA-03
<b>SOLICITA:</b>	MARYORY ROXETTE SALINAS CERNA	<b>PÁGINA:</b>	01 de 01
<b>UBICACIÓN:</b>	Departamento: Ancash; Provincia: Santa; Distrito: Nuevo Chimbote		
<b>NIVEL:</b>	Sub-rasante		
<b>CALICATA:</b>	C-03 (M-1)	<b>MUESTRA:</b>	0.50 a 1.60 m. <b>N.Freático.:</b> N.P. <b>FECHA:</b> 08/04/2019

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM - 6913)**

Peso Inicial Seco, [gr]	1412.80		
Peso Lavado y Seco, [gr]	262.30		
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
3"	76.000		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.050		
1/2"	12.500		
3/8"	9.525	0.00	100.00
N° 4	4.760	179.20	87.32
N° 10	2.000	92.20	80.79
N° 20	0.840	77.00	75.34
N° 40	0.420	160.60	63.97
N° 60	0.250	228.20	47.82
N° 100	0.150	278.70	28.09
N° 200	0.074	134.60	18.57
< N° 200		6.50	


**LÍMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)**
**LÍMITE LÍQUIDO**

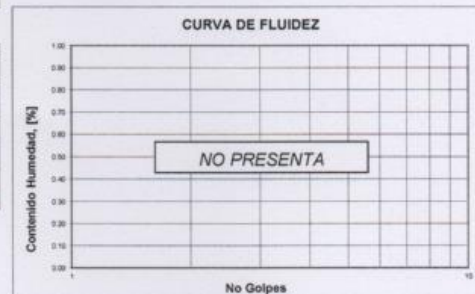
Procedimiento	Tara N°
1. No de Golpes	
2. Peso Tara, [gr]	
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	NO PRESENTA
5. Peso Agua, [gr]	
6. Peso Suelo Seco, [gr]	
7. Contenido de Humedad, [%]	

**CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)**

Procedimiento	Tara No
1. Peso Tara, [gr]	6
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	16.60
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	112.00
4. Peso Agua, [gr]	13.90
5. Peso Suelo Seco, [gr]	95.40
6. Contenido de Humedad, [%]	14.57

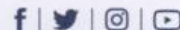
**LÍMITE PLÁSTICO**

Procedimiento	Tara N°
1. Peso Tara, [gr]	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	
4. Peso Agua, [gr]	NO PRESENTA
5. Peso Suelo Seco, [gr]	
6. Contenido de Humedad, [%]	


**RESUMEN**

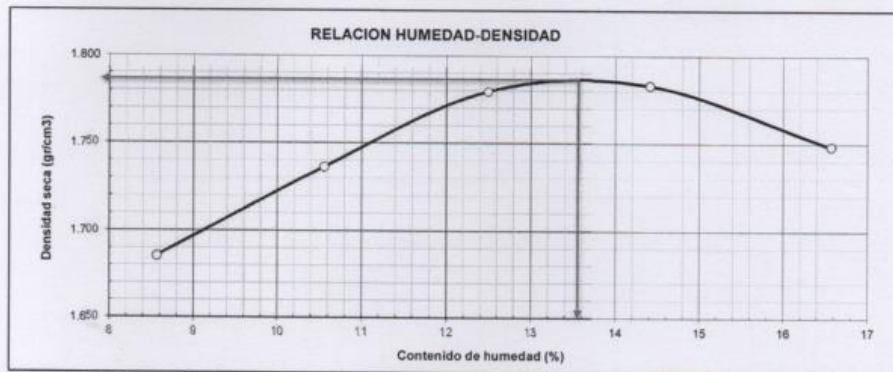
Grava (No.4 < Diam < 3")	12.68%
Arena (No.200 < Diam < No.4)	68.75%
Finos (Diam < No.200)	18.57%
Clasificación SUCS	SM Arena Limosa
Clasificación AASHTO	A-2-4 (0)
Terreno de Fundación	Excelente a Bueno

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.


 Ing. Victor Herrera Lazaro  
 CIP 216687 Jefe de Laboratorio


ucv.edu.pe

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO						
ASTM D-1883						
PROYECTO:	CONCRETO PERMEABLE F' C =210 KG/CM2 PARA DRENAJE PLUVIAL DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA PACIFICO TRAMO: AV. PORTUARIA-CRUCÉ PPAO, NUEVO CHIMBOTE-ANCASH-2019				REGISTRO:	TS-CBR-01
SOLICITA:	MARYORY ROXETTE SALINAS CERNA				PÁGINA:	01 de 03
UBICACIÓN:	Departamento: Ancash; Provincia: Santa; Distrito: Nuevo Chimbote					
NIVEL:	Sub-rasante	CLASF. (SUCS):	SM			
CALIGATA:	C-02	CLASF. (AASHTO):	A-2-4 (0)		FECHA:	10/04/2019
Peso suelo + molde	gr	8071.00	8261.00	8435.00	8516.00	8512.00
Peso molde	gr	4201.00	4201.00	4201.00	4201.00	4201.00
Peso suelo húmedo compactado	gr	3870.00	4060.00	4234.00	4315.00	4311.00
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	2115.00	2115.00	2115.00	2115.00	2115.00
Peso volumétrico húmedo	gr/cm <sup>3</sup>	1.83	1.92	2.00	2.04	2.04
Recipiente N°		10	3	5	2	4
Peso del suelo húmedo+tara	gr	326.50	269.40	198.30	202.70	184.20
Peso del suelo seco + tara	gr	304.80	245.70	178.50	179.50	160.90
Tara	gr	51.30	21.20	20.00	18.50	20.30
Peso de agua	gr	21.70	23.70	19.80	23.20	23.30
Peso del suelo seco	gr	253.50	224.50	158.50	161.00	140.60
Contenido de agua	%	8.56	10.56	12.49	14.41	16.57
Peso volumétrico seco	gr/cm <sup>3</sup>	1.686	1.736	1.780	1.783	1.749
Densidad máxima (gr/cm <sup>3</sup> )						<b>1.786</b>
Humedad óptima (%)						<b>13.60</b>




**Ing. Victor Herrera Lazaro**  
CIP 216047 Jefe de Laboratorio



Somos la universidad de los  
que quieren salir adelante.



[ucv.edu.pe](http://ucv.edu.pe)



**RELACÓN DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)**

ASTM D-1883

PROYECTO: CONCRETO PERMEABLE F' C =210 KG/CM2 PARA DRENAJE PLUVIAL DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA PACIFICO TRAMO: AV. PORTUARIA-CRUCE PPAO, NUEVO CHIMBOTE-ANCASH-2019	REGISTRO: TS-CBR-01
SOLICITA: MARYORY ROXETTE SALINAS CERNA	PÁGINA: 02 de 03
UBICACIÓN: Departamento: Ancash; Provincia: Santa; Distrito: Nuevo Chimbote	
NIVEL: Sub-rasante	CLASF. (SUCS): SM
CALICATA: C-02	DE: 0.30 a 0.70 m. CLASF. (AASHTO): A-2-4 (0)
	FECHA: 10/04/2019

**COMPACTACIÓN**

Molde N°	1		2		3	
	5		5		5	
Capas N°	55		26		12	
Golpes por capa N°	55		26		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	11386.00	11482.00	11205.00	11434.00	11109.00	11400.00
Peso de molde (g)	7084.00	7084.00	7026.00	7028.00	7025.00	7025.00
Peso del suelo húmedo (g)	4302.00	4398.00	4177.00	4406.00	4084.00	4375.00
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2122.00	2124.55	2118.00	2122.86	2126.00	2137.06
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	2.027	2.070	1.972	2.076	1.921	2.047
Tara (N°)	22		10		3	
Peso suelo húmedo + tara (g)	185.60	4396.00	211.00	4406.00	145.50	4375.00
Peso suelo seco + tara (g)	166.40	3787.05	188.20	3677.60	130.80	3595.12
Peso de tara (g)	25.20	0.00	20.30	0.00	22.70	0.00
Peso de agua (g)	19.20	610.95	22.80	728.40	14.70	779.88
Peso de suelo seco (g)	141.20	3787.05	167.90	3677.60	108.10	3595.12
Contenido de humedad (%)	13.60	16.13	13.58	19.81	13.60	21.69
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.785	1.783	1.736	1.733	1.691	1.682

**EXPANSIÓN**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN	
				mm	%		mm	%		mm	%
10/04/2019	09:15	00 Hrs	0.0000	0.000	0.00	0.0000	0.000	0.00	0.0000	0.000	0.00
11/04/2019	09:15	24 Hrs	0.0020	0.051	0.04	0.0050	0.127	0.10	0.0100	0.254	0.20
12/04/2019	09:15	48 Hrs	0.0040	0.102	0.08	0.0070	0.178	0.14	0.0130	0.330	0.26
13/04/2019	09:15	72 Hrs	0.0060	0.152	0.12	0.0110	0.279	0.22	0.0260	0.660	0.52

**PENETRACIÓN**

PENETRACIÓN Pulgadas	CARGA STAND. Lb/pulg <sup>2</sup>	MOLDE N° 01			MOLDE N° 02			MOLDE N° 03		
		CARGA	CORRECCIÓN		CARGA	CORRECCIÓN		CARGA	CORRECCIÓN	
		lb	lb	%	lb	lb	%	lb	lb	%
0.000		0			0			0		
0.025		160			136			102		
0.050		278			225			148		
0.075		411			294			192		
0.100	1000	524	536	17.8	394	402	13.3	224	236	7.8
0.125		668			479			269		
0.150		754			574			306		
0.175		896			662			363		
0.200	1500	979	973	21.5	733	720	15.9	430	403	8.9
0.250		1108			804			492		
0.300										
0.400										
0.500										

Ing. Victor Herrera Lazaro  
CIP 716867 Jefe de Laboratorio

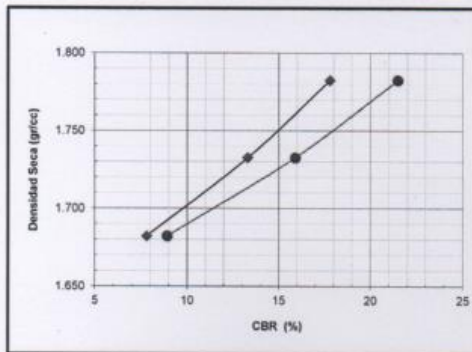


Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



ucv.edu.pe

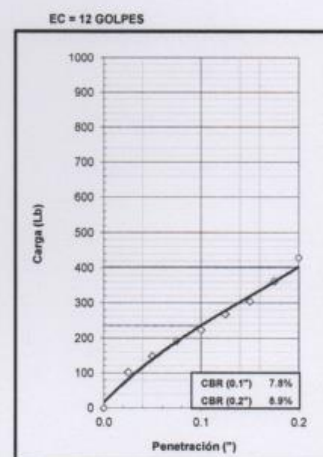
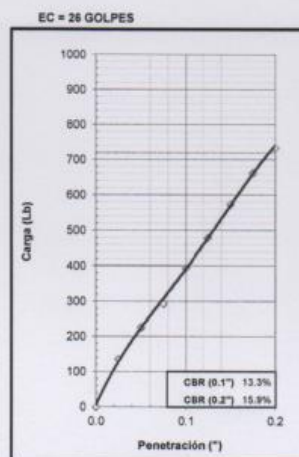
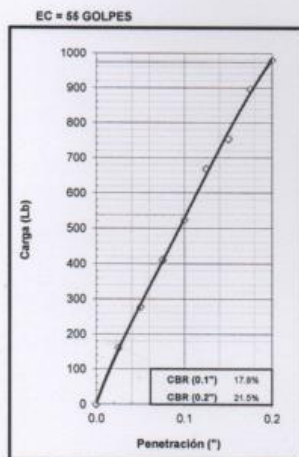
RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)		
ASTM D-1883		
PROYECTO:	CONCRETO PERMEABLE F'c ≈ 210 KG/CM2 PARA DRENAJE PLUVIAL DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA PACIFICO TRAMO: AV. PORTUARIA-CRUCES PPAO, NUEVO CHIMBOTE-ANCASH-2019	REGISTRO: TS-CBR-01
SOLICITA:	MARYORY ROXETTE SALINAS CERNA	PÁGINA: 03 de 03
UBICACIÓN:	Departamento: Ancash; Provincia: Santa; Distrito: Nuevo Chimbote	
NIVEL:	Sub-rasante	CLASF. (SUCS): SM
CALICATA:	C-02	CLASF. (AASHTO): A-2-4 (0)
		FECHA: 10/04/2019



MÉTODO DE COMPACTACIÓN : ASTM D1557  
 MÁXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.786  
 ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 13.60

C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1"	18.08	0.2"	21.83
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1"	9.47	0.2"	11.05

OBSERVACIONES:




Ing. Víctor Herrera Lazaro  
 CIP 214947 Jefe de Laboratorio



Somos la universidad de los  
 que quieren salir adelante.

f | t | i | y  
[ucv.edu.pe](http://ucv.edu.pe)

<b>PROYECTO:</b>	CONCRETO PERMEABLE f'c = 210 KG/CM2 PARA DRENAJE PLUVIAL DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA PACIFICO TRAMO: AV. PORTUARIA-CRUCES PPAO, NUEVO CHIMBOTE-ANCASH-2019	<b>REGISTRO N°:</b>	PP-DM-01
<b>SOLICITA:</b>	MARYORY ROXETTE SALINAS CERNA		
<b>UBICACIÓN :</b>	Departamento: Ancash; Provincia: Santa; Distrito: Nuevo Chimbote	<b>FECHA:</b>	09/04/2019

**DISEÑO DE MEZCLA f'c = 210 Kg/cm2**  
Comité de Diseño ACI 522R

Información de Muestra y Ensayo

**Ag. Grueso** Cantera San Pedrito

**ELEMENTO:**

- Pavimento Permeable

**CEMENTO:**

- Cemento Portland Tipo I  
- Peso específico

3.13 gr/cm<sup>3</sup>

**SELECCIÓN DEL ASENTAMIENTO:**

Por condiciones de colocación se requiere de una mezcla plástica, con un asentamiento de 1" a 2"

**SELECCIÓN DEL TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO:**

Agregado Grueso: A) 3/8" - B) 1/2" - C) 3/4" - D) 1" - E) 1,1/2" - F) 2" - G) 3" - H) 6"

<b>TAMAÑO MÁXIMO DE AGREGADO</b>	<b>D</b>
----------------------------------	----------

**ESTIMACIÓN DEL AGUA DE MEZCLADO Y CONTENIDO DE AIRE:**

TABLA N°2

REQUERIMIENTOS APROXIMADOS DE AGUA DE MEZCLADO Y DE CONTENIDO DE AIRE  
PARA DIFERENTES VALORES DE ASENTAMIENTOS Y TAMAÑOS MÁXIMOS DE AGREGADOS

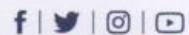
ASENTAMIENTO O SLUMP	Agua en lt/m3 de concreto para los tamaños máximos de agregados gruesos y consistencia indicados							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1.1/2"	2"	3"	6"
<b>CONCRETOS SIN AIRE INCORPORADO</b>								
1" a 2"	205	200	185	180	160	155	145	125
3" a 4"	225	215	200	193	175	170	160	140
6" a 7"	240	230	210	205	185	180	170	---
Cantidad aproximada de aire atrapado (%)	3	2.5	2	1.5	1	0.5	0.3	0.2
<b>CONCRETOS CON AIRE INCORPORADO</b>								
1" a 2"	180	175	165	160	145	140	135	120
3" a 4"	200	190	180	175	160	155	150	135
6" a 7"	215	205	190	185	170	165	160	---
Promedio recomend. de cont. total aire (%)	8	7	6	5	4.5	4	3.5	3

<b>CONCRETO CON AIRE INCORPORADO (SI/NO) :</b>	<b>SI</b>
<b>REQUERIMIENTO DE AGUA DE MEZCLADO</b>	<b>160</b> LTS/M3
<b>Porcentaje de aire en el concreto</b>	<b>25.0</b> %

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



**Ing. Victor Herrera Lazaro**  
CIP 216077 Jefe de Laboratorio



ucv.edu.pe

**TABLA N°3  
CONCRETOS NORMALES  
RELACION AGUA - CEMENTO Y RESISTENCIA A LA  
COMPRESIÓN DEL CONCRETO**

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS (f <sub>cp</sub> ) kg/cm <sup>2</sup>		RELACION AGUA - CEMENTO DE DISEÑO EN PESO	
		CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO	CONCRETO CON AIRE INCORPORADO
450	KG/CM <sup>2</sup>	0.38	----
400	KG/CM <sup>2</sup>	0.43	----
350	KG/CM <sup>2</sup>	0.48	0.40
300	KG/CM <sup>2</sup>	0.55	0.46
250	KG/CM <sup>2</sup>	0.62	0.53
200	KG/CM <sup>2</sup>	0.70	0.61
150	KG/CM <sup>2</sup>	0.80	0.71

**CÁLCULO DE LA RELACIÓN AGUA CEMENTO:**

Con el valor de la resistencia promedio requerida f<sub>cp</sub> de la tabla N°3 obtenemos la relación agua - cemento para concretos normales; si el concreto esta sometido a condiciones severas se utilizara la tabla N°4 para asumir la relación agua - cemento.

f<sub>cp</sub>=  kg/cm<sup>2</sup> Resistencia promedio requerida

**Interpolación valores de tabla N°3**

f <sub>cp</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	a/c relación	
300	0.46	
<b>294</b>	<b>0.47</b>	Resultado Relación agua - cemento
250	0.53	

INGRESAR:

Relación agua - cemento	<b>0.47</b>
-------------------------	-------------

**CÁLCULO DEL CONTENIDO DE CEMENTO:**

Contenido de cemento (en kg/m <sup>3</sup> )=	Agua de mezclado (kg/m <sup>3</sup> ) relación agua - cemento
---	--

$$\text{Cont. Cemento} = \frac{160}{0.47} \text{ kg/m}^3$$

**Resultado**

$$\text{Cont. Cemento} = \text{340.4} \text{ kg/m}^3 = \text{8.01} \text{ Bls/m}^3$$

**DATOS GENERALES DE LOS AGREGADOS:**

Descripción	Ag. grueso	
Peso específico	<b>2.88</b>	gr/cm <sup>3</sup>
Peso Unitario suelto	<b>1476</b>	kg/m <sup>3</sup>
Peso Unitario compactado	<b>1592</b>	kg/m <sup>3</sup>
Contenido de humedad	<b>0.19</b>	%
Porcentaje de absorción	<b>0.40</b>	%
Módulo de fineza	<b>3.33</b>	

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



*Ing. Victor Herrera Lazaro*  
CIP 216997 Jefe de Laboratorio



[ucv.edu.pe](http://ucv.edu.pe)



**AJUSTE POR CONTENIDO DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS:**

		Agregado Grueso
Húm. total	W%	0.19 %
% de absorción	A%	0.4 %

**AJUSTES DE MATERIALES POR HUMEDAD**

	Pesos materiales/m <sup>3</sup> sin corrección	Pesos materiales/m <sup>3</sup> corregidas
Cemento	340.4 kgs	340.4 kgs
A. Grueso	987.0214 kgs	988.9 kgs
Agua	160 kgs o lts	162.1 lts

Nota: Los ajustes por humedad se realizan en los agregados finos y gruesos y en el volumen unitario de agua de mezclado.

**EXPRESIONES DE LAS PROPORCIONES EN PESO:**

Por cada kg de cemento se usará:

<b>Cemento</b>	340.4	=	1		<b>A. grueso</b>	988.9	=	<b>2.90</b>
	340.4					340.4		

Lo anterior se expresa de la siguiente manera:

1	:	2.90	/	0.48
---	---	------	---	------

**CANTIDAD DE MATERIALES POR SACO DE CEMENTO:**

<b>Bolsas de cemento:</b>	1				
Cemento	1	x	42.5	=	42.50 Kgs.
Agregado grueso	2.90	x	42.5	=	123.46 Kgs.
Agua efectiva	0.48	x	42.5	=	20.23 lts.

**EXPRESIONES DE LAS PROPORCIONES EN VOLUMEN:**

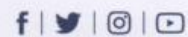
Cemento	1	pie <sup>3</sup>
Agregado grueso	2.95	pie <sup>3</sup>
Agua efectiva	20.23	Lts/Bls

1	:	2.95	/	20.23
---	---	------	---	-------




**Ing. Victor Herrera Lazaro**  
CIP 216067 Jefe de Laboratorio

Somos la universidad de los  
que quieren salir adelante.



ucv.edu.pe

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**  
(ASTM - C39, MTC E704)

<b>PROYECTO:</b>	CONCRETO PERMEABLE F'c =210 KG/CM2 PARA DRENAJE PLUVIAL DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA PACIFICO TRAMO: AV. PORTUARIA-CRUCES PPAO, NUEVO CHIMBOTE-ANCASH-2019	<b>REGISTRO N°:</b>	TS-ERC-01
<b>SOLICITA:</b>	MARYORY ROXETTE SALINAS CERNA	<b>PÁGINA N°:</b>	01 de 01
<b>UBICACIÓN:</b>	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	<b>FECHA:</b>	18/04/2019

Item	Identificación y Características del Ladrillo							Ensayo de Rotura		
	Estructura Vacuada	Fecha de Muestreo	Diámetro (cm)	f'c (Kg/cm2)	Área (cm2)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Lectura (Kgf)	f'ce (Kg/cm2)	%
01	CONCRETO PERMEABLE PROBETA N°1	11/04/2019	15.2	210	181	18/04/2019	7	25787.4	142.1	67.7
02	CONCRETO PERMEABLE PROBETA N°2	11/04/2019	14.9	210	181	18/04/2019	7	26313.2	145.0	69.1
03	CONCRETO PERMEABLE PROBETA N°3	11/04/2019	15.1	210	181	18/04/2019	7	24526.3	135.2	64.4

**Observación:**  
Las muestras fueron elaboradas por el solicitante.



*[Handwritten Signature]*  
**Ing. Victor Herrera Lazaro**  
 CIP 296087 Jefe de Laboratorio

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (ASTM - C39, MTC E704)										
PROYECTO: CONCRETO PERMEABLE F'c =210 KG/CM2 PARA DRENAJE PLUVIAL DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA PACIFICO TRAMO: AV. PORTUARIA-CRUCES PPAO, NUEVO CHIMBOTE-ANCASH-2019							REGISTRO N° : TS-ERC-02			
SOLICITA : MARYORY ROXETTE SALINAS CERNA							PÁGINA N° : 01 de 01			
UBICACIÓN : Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash							FECHA : 25/04/2019			
Item	Identificación y Características del Ladrillo							Ensayo de Rotura		
	Estructura Vacuada	Fecha de Muestreo	Diámetro (cm)	F'c (Kg/cm2)	Área (cm2)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Lectura (Kgf)	f'ce (Kg/cm2)	%
01	CONCRETO PERMEABLE PROBETA N°1	11/04/2019	15.0	210	181	25/04/2019	14	34506.3	190.2	90.6
02	CONCRETO PERMEABLE PROBETA N°2	11/04/2019	15.0	210	181	25/04/2019	14	33209.3	183.0	87.1
03	CONCRETO PERMEABLE PROBETA N°3	11/04/2019	15.1	210	181	25/04/2019	14	33071.6	182.3	86.8

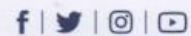
**Observación:**

Las muestras fueron elaboradas por el solicitante.



**Ing. Victor Herrera Lazaro**  
CIP 274687 Jefe de Laboratorio

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



ucv.edu.pe



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**  
(ASTM - C39, MTC E704)

PROYECTO: CONCRETO PERMEABLE  $f'c = 210$  KG/CM<sup>2</sup> PARA DRENAJE PLUVIAL DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA PACIFICO TRAMO: AV. PORTUARIA-CRUCES PPAO, NUEVO CHIMBOTE-ANCASH-2019  
REGISTRO N°: TS-ERC-03  
PÁGINA N°: 01 de 01

SOLICITA: MARYORY ROXETTE SALINAS CERNA  
UBICACIÓN: Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash  
FECHA: 11/04/2019

Item	Identificación y Características del Ladrillo							Ensayo de Rotura		
	Estructura Vacuada	Fecha de Muestreo	Diámetro (cm)	$f'c$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	Área (cm <sup>2</sup> )	Fecha de Rotura	Edad (días)	Lectura (Kgf)	$f'ce$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	%
01	CONCRETO PERMEABLE PROBETA N°1	11/04/2019	14.8	210	181	09/05/2019	28	38466.2	212.0	100.9
02	CONCRETO PERMEABLE PROBETA N°2	11/04/2019	15.1	210	181	09/05/2019	28	39020.9	215.0	102.4
03	CONCRETO PERMEABLE PROBETA N°3	11/04/2019	15.0	210	181	09/05/2019	28	38666.7	213.1	101.5

**Observación:**  
Las muestras fueron elaboradas por el solicitante.



**Ing. Victor Herrera Lazaro**  
C.I. 715487 Jefe de Laboratorio

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA DE CILINDROS DE CONCRETO**

(ASTM - C496 ; MTC E708)

**PROYECTO:** CONCRETO PERMEABLE F'c =210 KG/CM2 PARA DRENAJE PLUVIAL DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA PACIFICO TRAMO: AV. PORTUARIA-CRUCES PPAO, NUEVO CHIMBOTE-ANCASH-2019 **REGISTRO N°:** TS-ERC-01  
**SOLICITA:** MARYORY ROXETTE SALINAS CERNA **PAGINA N°:** 01 de 01  
**UBICACIÓN:** Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash **FECHA:** 11/04/2019

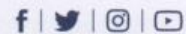
Item	Identificación y Características del Ladrillo							Ensayo de Rotura		
	Estructura Vacuada	Fecha de Muestreo	Diámetro (cm)	Largo (cm)	F'c (Kg/cm2)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Lectura (Kgf)	f'ce (Kg/cm2)	%
01	CONCRETO PERMEABLE PROBETA N°1	11/04/2019	15.0	30.5	210	18/04/2019	7	4501.5	6.3	3.0
02	CONCRETO PERMEABLE PROBETA N°2	11/04/2019	15.0	30.0	210	18/04/2019	7	4950.4	7.0	3.3
03	CONCRETO PERMEABLE PROBETA N°3	11/04/2019	14.9	30.1	210	18/04/2019	7	4672.1	6.6	3.2

**Observación:**

Las muestras fueron realizadas por el solicitante.


  
**Ing. Victor Herrera Lazaro**  
 CIP 215067 Jefe de Laboratorio

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.


[ucv.edu.pe](http://ucv.edu.pe)



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA DE CILINDROS DE CONCRETO**

(ASTM - C496 ; MTC E708)

<b>PROYECTO:</b>	CONCRETO PERMEABLE F'c =210 KG/CM2 PARA DRENAJE PLUVIAL DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA PACIFICO TRAMO: AV. PORTUARIA-CRUCES PPAO, NUEVO CHIMBOTE-ANCASH-2019	<b>REGISTRO N°:</b>	TS-ERC-02
<b>SOLICITA:</b>	MARYORY ROXETTE SALINAS CERNA	<b>PAGINA N°:</b>	01 de 01
<b>UBICACIÓN:</b>	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	<b>FECHA:</b>	11/04/2019

Item	Identificación y Características del Ladrillo						Ensayo de Rotura			
	Estructura Vacuada	Fecha de Muestreo	Diámetro (cm)	Largo (cm)	f'c (Kg/cm2)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Lectura (Kgf)	Fce (Kg/cm2)	%
01	CONCRETO PERMEABLE PROBETA N°1	11/04/2019	14.9	29.5	210	25/04/2019	14	5796.2	9.8	4.7
02	CONCRETO PERMEABLE PROBETA N°2	11/04/2019	15.0	30.0	210	25/04/2019	14	6447.0	9.1	4.3
03	CONCRETO PERMEABLE PROBETA N°3	11/04/2019	15.1	30.1	210	25/04/2019	14	6402.1	9.0	4.3

**Observación:**

Las muestras fueron realizadas por el solicitante.



*Ing. Victor Herrera Lazaro*  
CIP 210867 Jefe de Laboratorio

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



ucv.edu.pe

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA DE CILINDROS DE CONCRETO (ASTM - C496 ; MTC E708)										
<b>PROYECTO:</b> CONCRETO PERMEABLE F'c = 210 KG/CM2 PARA DRENAJE PLUVIAL DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA PACIFICO TRAMO: AV. PORTUARIA-CRUCE PPAO, NUEVO CHIMBOTE-ANCASH-2019						<b>REGISTRO N°:</b> TS-ERC-03				
<b>SOLICITA:</b> MARYORY ROXETTE SALINAS CERNA						<b>PAGINA N°:</b> 01 de 01				
<b>UBICACIÓN:</b> Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash						<b>FECHA:</b> 09/05/2019				
Item	Identificación y Características del Ladrillo							Ensayo de Rotura		
	Estructura Vacuada	Fecha de Muestreo	Díámetro (cm)	Largo (cm)	F'c (Kg/cm2)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Lectura (Kgf)	f'ce (Kg/cm2)	%
01	CONCRETO PERMEABLE PROBETA N°1	11/04/2019	15.1	30.2	210	09/05/2019	28	8129.1	11.3	5.4
02	CONCRETO PERMEABLE PROBETA N°2	11/04/2019	15.0	30.1	210	09/05/2019	28	8266.8	11.7	5.6
03	CONCRETO PERMEABLE PROBETA N°3	11/04/2019	15.2	29.8	210	09/05/2019	28	9103.9	12.8	6.1

**Observación:**  
Las muestras fueron realizadas por el solicitante.




**Ing. Victor Herrera Lazaro**  
CIP 21487 Jefe de Laboratorio

Somos la universidad de los  
que quieren salir adelante.



FLEXIÓN DEL CONCRETO EN VIGA SIMPLE CARGADA EN EL PUNTO CENTRAL  
(ASTM C-293; MTC E-711)

PROYECTO: CONCRETO PERMEABLE F'c = 210 KG/CM2 PARA DRENAJE PLUVIAL DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA PACIFICO  
TRAMO: AV. PORTUARIA-CRUCE PPAO, NUEVO CHIMBOTE-ANCASH-2019  
SOLICITA: MARYORY ROXETTE SALINAS CERNA  
UBICACIÓN: Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash  
RESISTENCIA: F'c = 210 kg/cm2  
REGISTRO N°: TS-EFL-01  
PÁGINA N°: 01 de 01  
FECHA MOLDEO: 11/04/2019

Item	Identificación y Características de la Probeta						Ensayo de Rotura				
	Estructura Vacuada	Luz entre apoyos (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Carga Máxima (N)	Módulo de Rotura (MPa)	%	Módulo Rotura Promedio (Mpa)	Observación
01	VIGA N°01	450.0	150.0	150.0	18/04/2019	7	11759.0	2.35	11.42	2.36	No se incluye la masa de la viga
02	VIGA N°02	450.0	150.0	150.0	18/04/2019	7	12150.4	2.43	11.80		No se incluye la masa de la viga
03	VIGA N°03	450.0	150.0	150.0	18/04/2019	7	11416.6	2.28	11.09		No se incluye la masa de la viga

Observaciones:

Las muestras de viga de concreto fueron elaboradas por el solicitante.



Ing. Victor Herrera Lazaro  
CIP 216687 Jefe de Laboratorio



**FLEXIÓN DEL CONCRETO EN VIGA SIMPLE CARGADA EN EL PUNTO CENTRAL**  
(ASTM C-293; MTC E-711)

**PROYECTO:** CONCRETO PERMEABLE F'c = 210 KG/CM2 PARA DRENAJE PLUVIAL DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA PACIFICO **REGISTRO N°:** TS-EFL-02  
 TRAMO: AV. PORTUARIA-CRUCES PPAQ, NUEVO CHIMBOTE-ANCASH-2019 **PÁGINA N°:** 01 de 01  
**SOLICITA:** MARYORY ROXETTE SALINAS CERNA  
**UBICACIÓN:** Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash **RESISTENCIA:** f'c = 210 kg/cm2 **FECHA MOLDEO:** 11/04/2019

Item	Identificación y Características de la Probeta						Ensayo de Rotura				
	Estructura Vacuada	Luz entre apoyos (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Carga Máxima (N)	Módulo de Rotura (MPa)	%	Módulo Rotura Promedio (Mpa)	Observación
01	VIGA N°01	450.0	150.0	150.0	25/04/2019	14	23509.7	4.70	22.83	4.62	No se incluye la masa de la viga
02	VIGA N°02	450.0	150.0	150.0	25/04/2019	14	23636.9	4.73	22.96		No se incluye la masa de la viga
03	VIGA N°03	450.0	150.0	150.0	25/04/2019	14	22110.6	4.42	21.47		No se incluye la masa de la viga

**Observaciones:**

Las muestras de viga de concreto fueron elaboradas por el solicitante.




**Ing. Victor Herrera Lazaro**  
R.P. 216687 Jefe de Laboratorio

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



[ucv.edu.pe](http://ucv.edu.pe)



**FLEXIÓN DEL CONCRETO EN VIGA SIMPLE CARGADA EN EL PUNTO CENTRAL**  
(ASTM C-293; MTC E-711)

PROYECTO: CONCRETO PERMEABLE F'c = 210 KG/CM2 PARA DRENAJE PLUVIAL DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA PACIFICO  
TRAMO: AV. PORTUARIA-CRUCES PPAO, NUEVO CHIMBOTE-ANCASH-2019  
SOLICITA: MARYORY ROXETTE SALINAS CERNA  
UBICACIÓN: Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash  
RESISTENCIA: f'c = 210 kg/cm2  
REGISTRO N°: TS-EFL-03  
PÁGINA N°: 01 de 01  
FECHA MOLDEO: 11/04/2019

Item	Identificación y Características de la Probeta						Ensayo de Rotura				Observación
	Estructura Vaclada	Luz entre apoyos (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Carga Máxima (N)	Módulo de Rotura (MPa)	%	Módulo Rotura Promedio (Mpa)	
01	VIGA N°01	450.0	150.0	150.0	09/05/2019	28	29605.2	5.92	28.75	5.78	No se incluye la masa de la viga
02	VIGA N°02	450.0	150.0	150.0	09/05/2019	28	28108.3	5.62	27.30		No se incluye la masa de la viga
03	VIGA N°03	450.0	150.0	150.0	09/05/2019	28	28988.8	5.80	28.15		No se incluye la masa de la viga

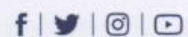
**Observaciones:**

Las muestras de viga de concreto fueron elaboradas por el solicitante.



Ing. Victor Herrera Lazaro  
CIP 11887 Jefe de Laboratorio

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



ucv.edu.pe

**INFILTRACIÓN DE CONCRETO PERMEABLE**  
(ASTM - C1701)

<b>PROYECTO:</b>	CONCRETO PERMEABLE F'c =210 KG/CM2 PARA DRENAJE PLUVIAL DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA PACIFICO TRAMO: AV. PORTUARIA-CRUCES PPAO NUEVO CHIMBOTE-ANCASH-2019	<b>REGISTRO N°:</b>	TS-ICP-01
<b>SOLICITA:</b>	MARYORY ROXETTE SALINAS CERNA	<b>PAGINA N°:</b>	01 de 01
<b>UBICACIÓN:</b>	Departamento: Ancash; Provincia: Santa; Distrito: Nuevo Chimbote	<b>FECHA:</b>	18/04/2019

N° Prueba	Identificación	Edad (días)	Volumen de Agua (kg)	Tiempo (seg)	Diametro del Anillo (mm)	Infiltración (m/s)	Promedio (m/s)
1	Muestra N° 01	7	1	10.3	101.6	0.0120	0.0120
2	Muestra N° 02	7	1	10.23	101.6	0.0121	
3	Muestra N° 03	7	1	10.25	101.6	0.0120	

**Observación:** Las muestras para el ensayo fueron elaboradas por el solicitante.




**Ing. Víctor Herrera Lázaro**  
CIP 716857 Jefe de Laboratorio

INFILTRACIÓN DE CONCRETO PERMEABLE (ASTM - C1701)			
<b>PROYECTO :</b>	CONCRETO PERMEABLE F'c =210 KG/CM2 PARA DRENAJE PLUVIAL DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA PACIFICO TRAMO: AV. PORTUARIA-CRUCES PPAO NUEVO CHIMBOTE-ANCASH-2019	<b>REGISTRO N° :</b>	TS-ICP-02
<b>SOLICITA :</b>	MARYORY ROXETTE SALINAS CERNA	<b>PAGINA N° :</b>	01 de 01
<b>UBICACIÓN :</b>	Departamento: Ancash; Provincia: Santa; Distrito: Nuevo Chimbote	<b>FECHA :</b>	25/04/2019

N° Prueba	Identificación	Edad (días)	Volumen de Agua (kg)	Tiempo (seg)	Diametro del Anillo (mm)	Infiltración (m/s)	Promedio (m/s)
1	Muestra N° 01	14	1	9.98	101.6	0.0124	0.0124
2	Muestra N° 02	14	1	9.92	101.6	0.0124	
3	Muestra N° 03	14	1	9.95	101.6	0.0124	

**Observación:** Las muestras para el ensayo fueron elaboradas por el solicitante.




**Ing. Vitor Herrera Lazaro**  
CIP 24687 Jefe de Laboratorio

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



[ucv.edu.pe](http://ucv.edu.pe)



**INFILTRACIÓN DE CONCRETO PERMEABLE**

(ASTM - C1701)

<b>PROYECTO :</b> CONCRETO PERMEABLE F' C =210 KG/CM2 PARA DRENAJE PLUVIAL DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA PACIFICO TRAMO: AV. PORTUARIA-CRUCE PPAO NUEVO CHIMBOTE-ANCASH-2019	<b>REGISTRO N° :</b> TS-ICP-03
<b>SOLICITA :</b> MARYORY ROXETTE SALINAS CERNA	<b>PAGINA N° :</b> 01 de 01
<b>UBICACIÓN :</b> Departamento: Ancash; Provincia: Santa; Distrito: Nuevo Chimbote	<b>FECHA :</b> 09/05/2019

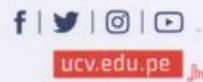
N° Prueba	Identificación	Edad (días)	Volumen de Agua (kg)	Tiempo (seg)	Diametro del Anillo (mm)	Infiltración (m/s)	Promedio (m/s)
1	Muestra N° 01	28	1	9.79	101.6	0.0126	0.0126
2	Muestra N° 02	28	1	9.88	101.6	0.0125	
3	Muestra N° 03	28	1	9.82	101.6	0.0126	

**Observación:** Las muestras para el ensayo fueron elaboradas por el solicitante.



**Ing. Victor Herrera Lazaro**  
CIP 216087 Jefe de Laboratorio

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.






















**ANEXO N°04**

**ESTUDIO DE  
TRÁFICO**

**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR**  
**ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA	AV. PORTUARIA - CRUCE PPAO		ESTACION	1
SENTIDO	N ←	S →	CODIGO DE LA ESTACION	E-1
UBICACION	AV. PACIFICO- NUEVO CHIMBOTE		DIA Y FECHA	LUNES-DOMINGO 25/03/2019-31/03/2019

DIAS	SENTIDO	LIGERO							BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
		MOTO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
DIAGRA. VEH.																						
LUNES	N	1104	9339	3519	968	98	325	76	0	0	74	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	15507
	S	1098	9358	3509	973	90	323	67	0	0	65	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	15485
	TOTAL	2202	18697	7028	1941	188	648	143	0	0	139	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	30992
MARTES	N	1031	8814	3381	871	54	291	93	0	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14577
	S	1036	8806	3384	874	52	301	81	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14566
	TOTAL	2067	17620	6765	1745	106	592	174	0	0	74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29143
MIERCOLES	N	987	8775	3222	876	70	300	66	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14307
	S	992	8776	3224	858	54	287	70	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14273
	TOTAL	1979	17551	6446	1734	124	587	136	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28580
JUEVES	N	994	8851	2821	848	39	381	98	0	0	5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	14038
	S	1005	8842	2834	852	31	379	105	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14060
	TOTAL	1999	17693	5655	1700	70	760	203	0	0	17	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	28098
VIENES	N	998	8934	2844	928	42	318	73	0	0	18	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	14156
	S	1027	8987	2832	903	43	328	74	0	0	7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	14202
	TOTAL	2025	17921	5676	1831	85	646	147	0	0	25	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	28358
SABADO	N	947	9183	2985	970	55	350	81	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14593
	S	936	9169	2979	957	46	325	84	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14506
	TOTAL	1883	18352	5964	1927	101	675	165	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29099
DOMINGO	N	895	8677	2707	741	53	274	48	0	0	11	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	13407
	S	877	8621	2711	713	46	255	44	0	0	10	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	13278
	TOTAL	1772	17298	5418	1454	99	529	92	0	0	21	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	26685



**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR**

**ESTUDIO DE TRAFICO**

<b>TRAMO DE LA CARRETERA</b>				AV. PORTUARIA - CRUCE PPAO				<b>ESTACION</b>		1			
<b>SENTIDO</b>				N ←				S →		<b>CODIGO DE LA ESTACION</b>		E-1	
<b>UBICACION</b>				AV. PACÍFICO- NUEVO CHIMBOTE				<b>DIA Y FECHA</b>		LUNES		25/03/2019	

HORA	SENTIDO	MOTO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL Combi	MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL				
									2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3					
7:00 a 8:00	N	98	789	311	87	10	35	13	0	0	12	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1356
	S	95	787	309	85	8	30	9	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1333
8:00 a 9:00	N	96	783	304	73	9	28	5	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1304
	S	93	780	306	71	5	25	8	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1297
9:00 a 10:00	N	91	765	289	75	3	24	6	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1262
	S	92	769	285	79	5	21	5	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1264
10:00 a 11:00	N	92	770	281	65	6	25	7	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1251
	S	90	772	271	61	8	17	9	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1231
11:00 a 12:00	N	87	781	284	70	10	20	10	0	0	6	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1270
	S	88	783	286	72	9	22	8	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1272
12:00 a 13:00	N	101	798	299	93	13	28	13	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1354
	S	99	795	314	99	11	32	10	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1367
13:00 a 14:00	N	96	789	309	92	7	30	9	0	0	5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1338
	S	97	788	304	89	5	28	7	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1321
14:00 a 15:00	N	85	776	295	81	6	25	5	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1279
	S	86	779	290	84	4	23	6	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1275
15:00 a 16:00	N	83	764	281	77	8	20	8	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1245
	S	82	767	273	79	5	22	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1234
16:00 a 17:00	N	87	761	285	75	9	25	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1245
	S	85	769	289	78	13	30	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1268
17:00 a 18:00	N	89	774	287	82	10	32	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1278
	S	88	776	284	81	9	35	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1280
18:00 a 19:00	N	99	789	294	98	7	33	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1325
	S	103	793	298	95	8	38	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1343
<b>TOTAL</b>	N	1104	9339	3519	968	98	325	76	0	0	74	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	30992
	S	1098	9358	3509	973	90	323	67	0	0	65	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	30992



**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR**  
**ESTUDIO DE TRAFICO**

<b>TRAMO DE LA CARRETERA</b>		AV. PORTUARIA - CRUCE PPAO		<b>ESTACION</b>	1
<b>SENTIDO</b>	N ←		S →	<b>CODIGO DE LA ESTACION</b>	E-1
<b>UBICACION</b>	AV. PACIFICO- NUEVO CHIMBOTE			<b>DIA Y FECHA</b>	MARTES 26/03/2019

HORA	SENTIDO	MOTO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL Combi	MICRO	BUS		CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL		
									2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S 1/2S 2	2S 3	3S 1/3S 2	>= 3S 3	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
7:00 a 8:00	N	93	750	294	83	7	32	11	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1278
	S	90	745	293	80	6	33	10	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1260
8:00 a 9:00	N	85	743	291	75	4	27	8	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1238
	S	82	730	283	79	0	25	7	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1212
9:00 a 10:00	N	86	735	286	77	5	24	9	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1224
	S	83	738	281	78	2	21	4	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1210
10:00 a 11:00	N	79	720	273	73	4	26	6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1182
	S	73	723	275	72	4	24	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1174
11:00 a 12:00	N	70	730	279	69	9	19	7	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1186
	S	79	736	284	64	6	18	8	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1199
12:00 a 13:00	N	88	741	281	69	4	30	12	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1227
	S	95	738	275	73	3	31	10	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1230
13:00 a 14:00	N	90	735	283	75	2	27	9	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1224
	S	84	733	289	77	5	25	6	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1221
14:00 a 15:00	N	80	728	273	71	4	21	8	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1190
	S	82	723	265	63	6	23	6	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1172
15:00 a 16:00	N	85	720	264	73	3	17	4	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1171
	S	88	725	271	78	7	23	6	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1200
16:00 a 17:00	N	94	729	279	65	5	19	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1197
	S	93	732	284	62	6	21	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1204
17:00 a 18:00	N	90	738	293	67	4	20	7	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1221
	S	94	741	295	69	4	25	8	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1238
18:00 a 19:00	N	91	745	285	74	3	29	9	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1239
	S	93	742	289	79	3	32	7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1246
<b>TOTAL</b>	N	1031	8814	3381	871	54	291	93	0	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29143
	S	1036	8806	3384	874	52	301	81	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR**  
**ESTUDIO DE TRAFICO**

<b>TRAMO DE LA CARRETERA</b>		AV. PORTUARIA - CRUCE PPAO		<b>ESTACION</b>	I
<b>SENTIDO</b>	N ←		S →	<b>CODIGO DE LA ESTACION</b>	E-1
<b>UBICACION</b>	AV. PACIFICO- NUEVO CHIMBOTE			<b>DIA Y FECHA</b>	MIERCOLES 27/03/2019

HORA	SENTIDO	MOTO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL Combi	MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL				
									2 E	>=3 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S 1/2S 2	2S 3	3S 1/3S 2	>= 3S 3	2T2	2T3	3T2	>=3T3					
7:00 a 8:00	N	97	743	285	84	5	36	13	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1264
	S	95	745	280	80	6	33	8	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1249
8:00 a 9:00	N	90	737	274	82	3	28	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1218
	S	91	732	271	75	3	20	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1198
9:00 a 10:00	N	85	728	265	71	5	25	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1181
	S	87	732	269	69	4	16	8	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1189
10:00 a 11:00	N	83	731	271	73	6	19	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1187
	S	82	734	273	74	4	23	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1194
11:00 a 12:00	N	80	729	268	75	5	28	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1188
	S	85	724	269	66	6	19	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1173
12:00 a 13:00	N	91	739	265	61	11	23	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1193
	S	92	745	261	64	5	26	7	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1202
13:00 a 14:00	N	90	747	273	69	1	23	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1211
	S	85	741	270	73	3	28	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1204
14:00 a 15:00	N	81	732	265	75	6	23	6	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1192
	S	83	727	261	69	5	26	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1173
15:00 a 16:00	N	75	727	259	62	3	21	5	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1154
	S	79	725	267	66	7	25	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1172
16:00 a 17:00	N	81	717	254	75	7	17	5	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1159
	S	72	714	256	79	4	19	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1153
17:00 a 18:00	N	69	723	259	73	9	23	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1164
	S	74	728	261	68	3	19	9	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1164
18:00 a 19:00	N	65	722	284	76	9	34	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1197
	S	67	729	286	75	4	33	7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1202
<b>TOTAL</b>	N	987	8775	3222	876	70	300	66	0	0	11	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28581
	S	992	8776	3224	858	54	287	70	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR**  
**ESTUDIO DE TRAFICO**

<b>TRAMO DE LA CARRETERA</b>		AV. PORTUARIA - CRUCE PPAO		<b>ESTACION</b>	I
<b>SENTIDO</b>		N ←	S →	<b>CODIGO DE LA ESTACION</b>	E-1
<b>UBICACION</b>		AV. PACIFICO- NUEVO CHIMBOTE		<b>DIA Y FECHA</b>	JUEVES 28/03/2019

HORA	SENTIDO	MOTO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL Combi	MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL		
									2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
7:00 a 8:00	N	92	754	251	88	3	38	11	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1238
	S	84	744	255	74	4	33	12	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1207
8:00 a 9:00	N	82	734	253	72	2	32	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1183
	S	85	729	257	84	3	24	9	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1194
9:00 a 10:00	N	75	722	240	61	7	28	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1139
	S	77	719	243	64	4	26	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1140
10:00 a 11:00	N	74	715	238	69	2	21	9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1129
	S	79	726	237	66	1	36	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1150
11:00 a 12:00	N	80	734	235	72	3	23	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1151
	S	83	745	233	74	4	35	7	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1183
12:00 a 13:00	N	87	756	232	76	2	33	11	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1199
	S	76	753	223	82	2	36	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1182
13:00 a 14:00	N	79	740	229	80	3	37	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1177
	S	80	738	235	84	2	33	6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1179
14:00 a 15:00	N	84	734	218	73	4	31	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1149
	S	88	730	215	64	1	25	8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1132
15:00 a 16:00	N	75	744	229	61	0	26	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1139
	S	89	723	234	69	3	24	9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1152
16:00 a 17:00	N	93	729	225	65	3	37	8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1161
	S	97	734	218	54	4	30	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1147
17:00 a 18:00	N	90	740	236	59	6	36	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1180
	S	86	743	241	63	2	41	15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1192
18:00 a 19:00	N	83	749	235	72	4	39	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1193
	S	81	758	243	74	1	36	7	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1202
<b>TOTAL</b>	N	994	8851	2821	848	39	381	98	0	0	5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	28098
	S	1005	8842	2834	852	31	379	105	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR  
ESTUDIO DE TRAFICO**

<b>TRAMO DE LA CARRETERA</b>		AV. PORTUARIA - CRUCE PPAO		<b>ESTACION</b>	1
<b>SENTIDO</b>	N ←		S →	<b>CODIGO DE LA ESTACION</b>	E-1
<b>UBICACION</b>	AV. PACIFICO- NUEVO CHIMBOTE			<b>DIA Y FECHA</b>	VIERNES 29/03/2019

HORA	SENTIDO	MOTO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL Combi	MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL			
									2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
DIAGRA. VEH.																									
7:00 a 8:00	N	95	765	254	89	7	35	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1254	
	S	93	769	250	84	5	33	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1240
8:00 a 9:00	N	90	762	247	80	2	31	7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1220
	S	84	754	244	74	4	27	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1193
9:00 a 10:00	N	85	755	246	67	3	26	7	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1192
	S	80	748	234	78	1	34	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1180
10:00 a 11:00	N	74	746	231	79	6	31	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1173
	S	77	738	233	56	3	32	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1145
11:00 a 12:00	N	70	723	245	78	4	28	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1153
	S	84	734	247	81	2	24	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1177
12:00 a 13:00	N	88	756	255	84	1	30	7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1222
	S	87	765	245	88	3	34	8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1231
13:00 a 14:00	N	91	734	231	81	1	31	6	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1178
	S	87	744	226	79	4	26	4	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1172
14:00 a 15:00	N	65	734	227	73	1	24	5	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1131
	S	79	737	223	70	4	23	6	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1144
15:00 a 16:00	N	88	723	218	65	3	14	4	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1118
	S	92	729	215	59	7	17	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1124
16:00 a 17:00	N	84	735	213	62	5	25	5	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1131
	S	85	745	225	69	2	27	7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1161
17:00 a 18:00	N	93	756	234	81	4	23	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1199
	S	95	755	245	85	4	29	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1223
18:00 a 19:00	N	75	745	243	89	5	20	7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1185
	S	84	769	245	80	4	22	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1212
<b>TOTAL</b>	N	998	8934	2844	928	42	318	73	0	0	18	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28358
	S	1027	8987	2832	903	43	328	74	0	0	7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR**  
**ESTUDIO DE TRAFICO**

<b>TRAMO DE LA CARRETERA</b>		AV. PORTUARIA - CRUCE PPAO		<b>ESTACION</b>	1
<b>SENTIDO</b>	N ←		S →	<b>CODIGO DE LA ESTACION</b>	E-1
<b>UBICACION</b>	AV. PACIFICO- NUEVO CHIMBOTE			<b>DIA Y FECHA</b>	SABADO 30/03/2019

HORA	SENTIDO	MOTO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL Combi	MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
									2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
DIAGRA. VEH.																							
7:00 a 8:00	N	101	769	263	90	7	33	11	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1275
	S	98	765	260	91	4	35	9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1263
8:00 a 9:00	N	95	759	254	83	6	31	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1233
	S	93	755	245	80	3	26	8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1211
9:00 a 10:00	N	88	759	249	73	6	27	5	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1209
	S	89	762	234	79	8	14	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1193
10:00 a 11:00	N	76	755	233	83	2	29	6	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1186
	S	74	753	237	75	3	23	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1173
11:00 a 12:00	N	73	768	240	79	4	24	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1194
	S	75	774	245	83	5	26	9	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1219
12:00 a 13:00	N	77	785	256	87	6	42	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1263
	S	73	783	259	94	4	39	12	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1265
13:00 a 14:00	N	70	774	253	99	5	41	9	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1253
	S	68	768	245	94	4	35	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1220
14:00 a 15:00	N	65	769	234	83	5	27	7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1191
	S	62	765	257	76	5	25	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1195
15:00 a 16:00	N	64	754	251	79	2	27	7	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1187
	S	69	743	234	62	3	28	6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1146
16:00 a 17:00	N	70	749	239	69	4	21	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1160
	S	75	752	241	75	3	24	6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1177
17:00 a 18:00	N	83	765	255	77	4	24	5	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1216
	S	80	767	257	72	1	25	5	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1209
18:00 a 19:00	N	85	778	258	68	4	24	7	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1227
	S	80	782	265	76	3	25	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1235
<b>TOTAL</b>	N	947	9184	2985	970	55	350	81	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29100
	S	936	9169	2979	957	46	325	84	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR**  
**ESTUDIO DE TRAFICO**

<b>TRAMO DE LA CARRETERA</b>		AV. PORTUARIA - CRUCE PPAO				<b>ESTACION</b>		I			
<b>SENTIDO</b>		N ←				S →		<b>CODIGO DE LA ESTACION</b>		E-1	
<b>UBICACION</b>		AV. PACIFICO- NUEVO CHIMBOTE				<b>DIA Y FECHA</b>		DOMINGO		31/03/2019	

HORA	SENTIDO	MOTO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL Combi	MICRO	BUS		CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	
									2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
DIAGRA. VEH.																								
7:00 a 8:00	N	92	734	247	76	3	38	7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1198
	S	98	741	253	81	5	33	7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1219
8:00 a 9:00	N	95	745	245	74	3	34	8	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1206
	S	94	723	234	71	2	31	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1160
9:00 a 10:00	N	90	726	231	64	4	25	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1147
	S	91	715	236	65	3	23	6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1140
10:00 a 11:00	N	86	712	212	69	5	26	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1114
	S	83	721	220	62	4	15	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1110
11:00 a 12:00	N	79	718	223	54	5	19	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1105
	S	83	710	225	56	6	23	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1109
12:00 a 13:00	N	84	723	217	62	8	28	2	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1127
	S	89	728	214	59	5	34	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1133
13:00 a 14:00	N	75	734	218	61	6	33	4	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1134
	S	71	724	214	64	3	23	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1101
14:00 a 15:00	N	67	721	205	63	2	15	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1077
	S	65	715	216	62	6	17	3	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1086
15:00 a 16:00	N	69	719	214	66	5	14	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1091
	S	65	713	218	58	3	16	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1075
16:00 a 17:00	N	68	718	223	58	7	12	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1088
	S	56	720	227	63	5	13	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1088
17:00 a 18:00	N	54	715	236	48	3	16	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1073
	S	48	708	241	40	1	12	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1054
18:00 a 19:00	N	36	712	236	46	2	14	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1047
	S	34	703	213	32	3	15	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1003
<b>TOTAL</b>	N	895	8677	2707	741	53	274	48	0	0	11	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	26685
	S	877	8621	2711	713	46	255	44	0	0	10	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	

## **ANEXO N°05**

### **CÁLCULOS**

- **Diseño estructural de un Pavimento Permeable**

1.- DATOS:

Concreto:	$f_c$	=	210	Kg/cm <sup>2</sup>
C.B.R.			1.78	%
Vehículo de diseño:			2E	
Periodo de diseño			20	años

2.- CALCULOS

2.1.- Coeficiente de Seguridad

- i) Tomando en consideración los vehículos más pesados
- Vehículos por hora (valor redondeado) =6.00 REGID
  - Vehículos por año =  $6*24*365$  =52,560.00
  - Vehículos en 20 años =  $52560*20$  =1,051,200.00

Ahora tomando en cuenta el Abaco: Coeficiente de Seguridad Vs. N° de Repeticiones de carga que produce la rotura, elaborado por el Departamento de Carreteras de Illinois de EE.UU. de Norte América, obtenemos que:

$$1,051,200.00 > 10,000.00 \text{ Repeticiones que producen la Rotura}$$

$$\text{--> FS} = 1.78$$

ii) Según la PORTLAND CEMENT ASSOCIATION, adopta que: para cargas que producen la rotura del pavimento a las cien mil repeticiones más pesadas que se suponen, han de circular por una vía durante 25 a 30 años, se toma un coeficiente de seguridad (FS = 1.78)

$$\text{--> FS} = 1.78$$



## 2.2.- Coeficiente de Impacto

Para Pavimentos Rígidos se recomienda un coeficiente de impacto de 20%, valor que tomaremos para el Diseño:

$$I = 1.20$$

## 2.3.- Carga de Diseño

Para este caso el vehículo más pesado que transita por esta vía es el 2E, la distribución de carga en sus ruedas, es la siguiente:

$$\begin{aligned} \text{Carga por Rueda Delantera} &= 27.00 \text{ Tn} = 27,000.00 \text{ Kg} \\ \text{Carga por Rueda Posterior} &= 24.00 \text{ Tn} = 24,000.00 \text{ Kg} \end{aligned}$$

El valor de la carga de diseño, se define por la carga más pesada:

$$\begin{aligned} P &= 1.2 * 24000 \\ P &= 28,800.00 \text{ Kg} \end{aligned}$$

## 2.4.- Características del Concreto

- Módulo de Elasticidad (E)

Según ACI-318-63, para hormigones con los siguientes valores.

$$1.44 \text{ Tn/m}^3 < W < 2.50 \text{ Tn/m}^3$$

Se recomienda la siguiente fórmula:

$$E = (W)^{3/2} * 4270 * (f'c)^{0.5}$$

Donde:

$$\begin{aligned} W &: \text{Peso unitario del C}^\circ \text{ Endurecido en Tn/m}^3 \\ f'c &: \text{Resistencia Cilíndrica del C}^\circ \text{ en Tn/m}^3 \end{aligned}$$

En nuestro caso tomaremos un concreto con agregados de arena y piedra, donde:

$$W = 1.90 \text{ Tn/m}^3$$

Cuyo Módulo de Elasticidad es el siguiente:

$$E_c = 15,000 * (f_c)^{0.5}$$

Luego:

$$E_c = 15,000 * (210^{0.5})$$

$$E_c = 217,371 \text{ Kg/cm}^2$$

- Módulo de Poisson ( $\mu$ )

Relación entre la deformación transversal y longitudinal de un espécimen al determinar su resistencia a la compresión.

Su valor está comprendido entre 0.15 a 0.20

Se adopta como valor representativo:  $\mu = 0.17$

- Tensión a la Rotura

Definido por:

$$S = MC/I$$

Donde:

- S : Esfuerzo unitario de rotura por flexión
- M : Momento actuante
- I : momento de Inercia de la sección
- C : distancia desde el eje neutro de la sección a la fibra extrema :  $h/2$

Esta fórmula se basa en el caso supuesto de que la carga sea aplicada en la esquina de la losa, no tomando en consideración reacción de la sub rasante.

Entonces el esfuerzo producido en la fibra extrema superior del plano de rotura estará dado por:

$$\begin{aligned} M &= PX \\ M_r &= SI/C \end{aligned}$$

Donde:

$$M_r = \text{Momento resistente de la losa}$$

Se tiene por equilibrio que:  $M=SI/C$ , donde:  $S=MC/I$ , está fórmula nos da el valor de la rotura, el cual no se considera para el Diseño, porque para presentarse la rotura del concreto, debe sobrepasar el Límite de su Módulo de Rotura. Ante esto, el autor Winter expresa lo siguiente: "Que una estimación razonable de la Resistencia de Tracción por Flexión ( $M_r$ ) MODULO DE ROTURA para Hormigones, debe estar dentro del siguiente intervalo:

$$1.988 * (f_c)^{0.5} \leq M_r \leq 3.255 * (f_c)^{0.5}$$

Para nuestro caso:  $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

Entonces

$$\begin{aligned} 1.988 * (210^{0.5}) &\leq M_r \leq 3.255 * (210^{0.5}) \\ 28.81 &\leq M_r \leq 47.17 \text{ Kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Por este motivo se toma como Módulo de Rotura el 20% del Esfuerzo a la Compresión del Concreto, entonces:

$$\begin{aligned} M_r &= 0.20 f_c \\ M_r &= 42.00 \text{ Kg/cm}^2 \end{aligned}$$

- Tensión de Trabajo

Como nuestro Coeficiente de Seguridad es 1.78, el Esfuerzo de Trabajo para nuestro diseño será:

$$T = \frac{\text{Módulo de Rotura}}{\text{Coef. Seguridad}} = \frac{0.20 f_c}{1.78} = 0.10 f_c$$

$$T = 21.00 \text{ Kg/cm}^2$$

2.5.- Módulo de Reacción de la Sub rasante (K)

Conocido también con el nombre de COEFICIENTE DE BALASTRO, expresa la resistencia del suelo de la subrasante a ser penetrado por efecto de la penetración de las losas.

Del Ábaco: RELACION ENTRE EL VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA C.B.R. Y EL MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE K, tenemos que para un:

$$\text{C.B.R.} = 1.78 \quad \text{--->} \quad \text{K} = 1.78$$

Por efecto de la Base Granular, el Coeficiente de Balastro, sufrirá una variación, la que será determinada en la Tabla siguiente:

VALOR K (Kg/cm <sup>3</sup> )	VALOR DE K DE SUBRASANTE INCREMENTADA			
	10.00 cm	15.00 cm	22.50 cm	30.00 cm
1.40	1.82	2.10	2.38	3.08
2.80	3.64	3.92	4.48	5.32
5.60	6.16	6.47	7.56	8.96
8.40	8.96	9.24	10.36	12.04

Considerando:

$$\text{Mejoramiento e} = 20.00 \text{ cm de la Subrasante}$$

Interpolando tenemos:

$$K(\text{kg/cm}^3) \quad e \quad = \quad 0.20$$

$$1.40 \quad 2.29$$

$$1.78 \quad K$$

$$2.80 \quad 4.29$$

$$K = ((4.29 * (1.4 - 1.78) - 2.29 * (2.8 - 1.78)) / (1.4 - 2.8))$$

$$K = 2.83 \text{ Kg/cm}^3$$

Considerando:

$$\text{Sub-base} \quad e \quad = \quad 40.00 \text{ cm}$$

Interpolando tenemos :

$$K(\text{kg/cm}^3) \quad e \quad = \quad 40.00$$

$$2.80 \quad 4.29$$

$$2.83 \quad K$$

$$5.60 \quad 7.20$$

$$K = ((7.2 * (2.8 - 2.83) - 4.29 * (5.6 - 2.83)) / (2.8 - 5.6))$$

$$K = 4.32 \text{ Kg/cm}^3$$

Mediante la fórmula propuesta por el Ing. HARMAN JUAN en su Obra.

Estudio de los componentes del pavimento, el módulo de balastro, se puede calcular con la siguiente fórmula.

$$K_i = K_o + 0.02 * (1.2 e + e^2/12)$$

Donde:

- Ki : Módulo de reacción de la subrasante incrementado
- Ko : Módulo de reacción de la subrasante sin base granular
- e : espesor base granular en cm.

Considerando:

$$\text{Mejoramiento} + e = 40.00 \text{ cm}$$

Sub-base

$$\begin{aligned} K_i &= 1.78 + 0.02*(1.2*40 + 40^2/12) \\ K_i &= 5.41 \text{ Kg/cm}^3 \end{aligned}$$

## 2.6.- Radio de Rigidez Relativa (L)

$$L = ((E*h^3/(12*(1-u^2)*K))^{0.5})^{0.5}$$

Donde:

- E : Módulo de elasticidad del concreto en kg/cm<sup>2</sup>
- h : Espesor de la losa en cm.
- u : Módulo de Poisson del hormigón
- K : Módulo de balastro del terreno en kg/cm<sup>3</sup>
- L : Radio de rigidez relativa entre la losa y la subrasante

en cm.

A continuación se muestra una Tabla de L en cm, para:

$$E=280,000 \text{ Kg/cm}^2 \text{ y con } u=0.15$$

MODULO SUBRAS. "K" (Kg/cm <sup>3</sup> )	ESPESORES h DE LAS LOSAS					
	15.00 cm	17.50 cm	20.00 cm	22.50 cm	25.00 cm	30.00 cm
1.40	88.40	96.80	109.70	119.90	128.00	148.80
2.80	74.40	81.00	92.20	100.80	107.70	125.00
5.60	62.50	67.60	77.70	84.80	90.20	105.20
8.40	56.60	63.50	70.10	76.70	81.50	95.00
11.20	52.60	58.90	65.30	71.40	77.20	88.40
14.00	49.70	55.90	61.70	67.60	72.90	83.30

Para el cálculo de la rigidez relativa, se puede usar el cuadro anterior, interpolando sus valores.

### 3.- ESPESOR DE LA LOSA DE CONCRETO

Utilizando el Abaco de la Asociación de Cemento Portland, determinamos el espesor de la losa, indicando a continuación el resumen de los datos obtenidos:

a.-	Coefficiente de Seguridad	=1.78
b.-	Coefficiente de Impacto (I)	=1.20
c.-	Carga por Rueda más Pesada	=4,000.00 Kg
d.-	Radio del Círculo Área Contacto	=27.00cm
e.-	Coefficiente Rotura del Concreto (Mr)	=42.00Kg/cm <sup>2</sup>
f.-	Esfuerzo de Trabajo C° (T)	=21.00Kg/cm <sup>2</sup>
g.-	Módulo de Balastro (Ki)	=5.41 Kg/cm <sup>3</sup>
h.-	Carga de Diseño (P)	=28,800.00 Kg

Para determinar el Espesor de la Losa mediante el Abaco del Dr. Picket entramos con los siguientes valores:

-	Esfuerzo de Trabajo C° (T)	=21.00Kg/cm <sup>2</sup>
-	Módulo de Balastro (Ki)	=5.41 Kg/cm <sup>3</sup>
-	Carga de Diseño (P)	=28,800.00 Kg

Considerando dotar a las losas de elementos de unión (pasadores), en los Ábacos respectivos, tomamos la columna correspondiente a: "Esquina protegida con transferencia de carga", determinamos el espesor en cm.

Según: ABACO N°002

Adoptamos finalmente:

#### ESPESOR TENTATIVO DE LA LOSA DE CONCRETO

$$h = 19.50 \text{ cm}$$

En la práctica, el pavimento de concreto hidráulico, se puede calcular utilizando las fórmulas de Frank T. Sheets, quién efectuó relaciones empíricas para encontrar la sustentación del terreno, utilizando la fórmula de Clifford Older para la determinación de espesores:

Las fórmulas propuestas por Sheets, son las siguientes.

a.- Para llantas neumáticas sencillas:

- Sin transferencia de carga; se tiene la expresión siguiente:

$$S = \frac{2.4 W C}{h^2}$$

- Con transferencia de carga; se tiene la expresión siguiente:

$$S = \frac{1.92 W C}{h^2}$$

b.- Para llantas neumáticas dobles:

- Sin transferencia de carga; se tiene la expresión siguiente:

$$S = \frac{1.85 W C}{h^2}$$



- Con transferencia de carga; se tiene la expresión siguiente:

$$S = \frac{1.48 W C}{h^2}$$

Se debe tener presente que en estas fórmulas, ya se ha considerado el factor de impacto (aprox. 1,20); por lo que la carga W debe ser la carga estática por rueda.

El coeficiente "C" utilizado en estas fórmulas, depende del valor relativo de soporte de suelo y se puede obtener de la tabla siguiente:

**Tabla N°23. Tabla de relaciones**

TABLA DE RELACIONES	
CBR	C
3 a 10	1.000
10 a 20	0.900
20 a 35	0.842
35 a 50	0.800
50 a 80	0.777

**Fuente.** *Elaboración propia*

Utilizando la fórmula de Sheets para llantas neumáticas dobles, con transferencia de cargas, tenemos lo siguiente:

$$S = \frac{1.48 W C}{h^2} \rightarrow h = (1.48W*C/S)^{0.5}$$

$$C = 1.000$$

Remplazando valores, se tiene

$$h = (1.48*24000*1/21)^{0.5}$$

$$h = 41.13 \text{ cm}$$

. Considerando la fórmula de Sheets para llantas neumáticas dobles, sin transferencia de cargas se tiene lo siguiente:

$$S = \frac{1.85 W C}{h^2} \rightarrow h = (1.85W*C/S)^{0.5}$$

Remplazando valores, se tiene

$$h = (1.85 * 24000 * 1/21)^{0.5}$$

$$h = 45.98 \text{ cm}$$

Teniendo en cuenta los resultados anteriores, adoptaremos:

$$h = 43.90 \text{ cm}$$

LUEGO: LOS ESPESORES SERÁN:

Losa de Concreto $f'c = 210$ kg/cm <sup>2</sup>	e = 0.191m
Base Granular	e = 0.200m
Mejoramiento de subrasante	e = 0.200m

#### 4.- CHEQUEO DE ESFUERZOS

La verificación de los esfuerzos, se realizará para la carga ubicada en la esquina, en circunstancias en que actúan todos los esfuerzos a la vez (tensión crítica del hormigón a tracción en la cara superior de la losa), los que no deben superar los esfuerzos de trabajo del concreto, cuyo valor es de 21 Kg/cm<sup>2</sup>.

Calculando previamente la rigidez relativa:

$$L = ((E * h^3 / (12 * (1 - u^2) * K))^{0.5})^{0.5}$$

Reemplazando valores:

$$L = ((217371 * 19.5^3 / (12 * (1 - 0.17^2) * 5.41)^{0.5})^{0.5})$$

$$L = 71.11 \text{ cm}$$

a.- Esfuerzos por Carga:

Se tienen las fórmulas siguientes:

- Fórmula del Dr. Gerald Pickett:

$$S = 3.36 * P / h^2 * (1 - ((a/L)^{0.5} / (0.925 + 0.22 * (a/L)))$$

Remplazando valores, se tiene:

$$S = 3.36 * 28800 / (43.9^2) * (1 - (27/71.11)^{0.5} / (0.925 + 0.22 * (27/71.11)))$$

$$S = 19.53 \text{ Kg/cm}^2 < 21.00 \text{ Kg/cm}^2 \quad \text{O.K}$$

- Fórmula del Royal de Bradbury:

$$S = 3P/h^2 * (1 - (a/L)^{0.6})$$

Remplazando valores, se tiene:

$$S = 3 * 28800 / 43.9^2 * (1 - 27/71.11)^{0.6}$$

$$S = 19.76 \text{ Kg/cm}^2 < 21.00 \text{ Kg/cm}^2 \quad \text{O.K}$$

- Fórmula de Frank T. Sheets:

$$S = \frac{1.48 W C}{h^2}$$

Remplazando valores, se tiene:

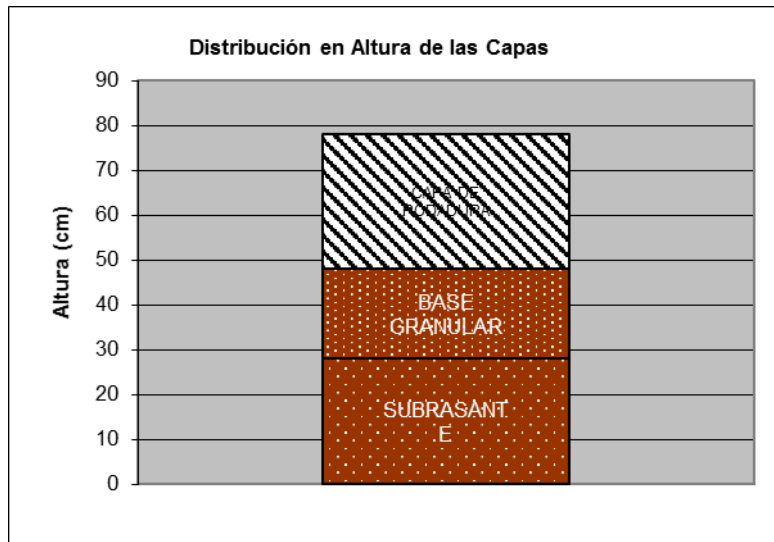
$$S = 1.48 * 27 * 1 / 43.9$$

$$S = 18.43 \text{ Kg/cm}^2 < 21.00 \text{ Kg/cm}^2 \quad \text{O.K}$$

Como se puede apreciar los valores obtenidos anteriormente de los esfuerzos máximos producidos (para carga en esquina), son menores que el esfuerzo de trabajo del concreto = 21 Kg/cm<sup>2</sup>

FINALMENTE EL DISEÑO DEL PAVIMENTO SERÁ:

Losa de Concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	$e = 0.30\text{m}$
Base Granular	$e = 0.20\text{m}$
Mejoramiento de subrasante	$e = 0.28\text{m}$
TOTAL	$e = 0.78\text{m}$



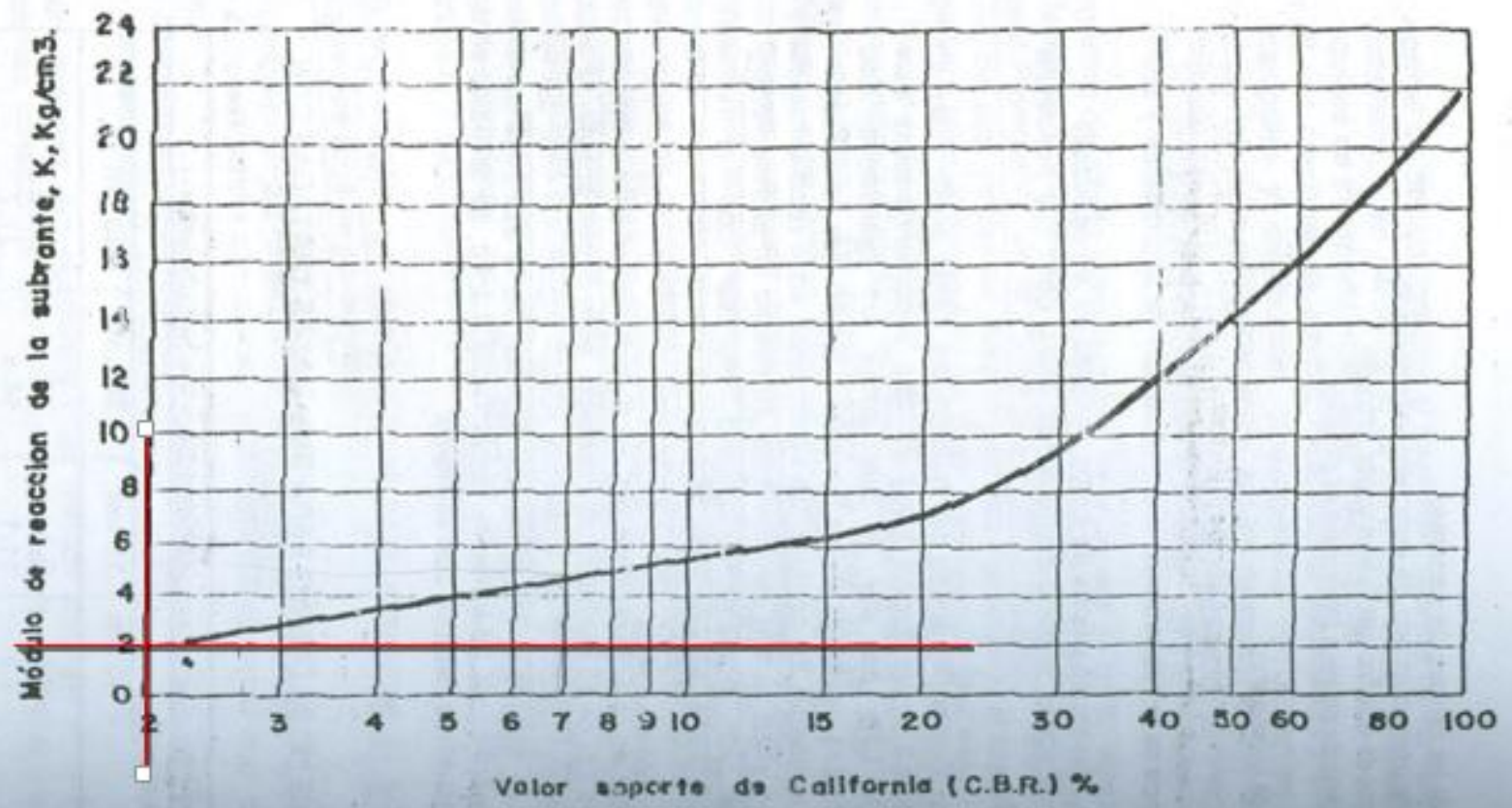
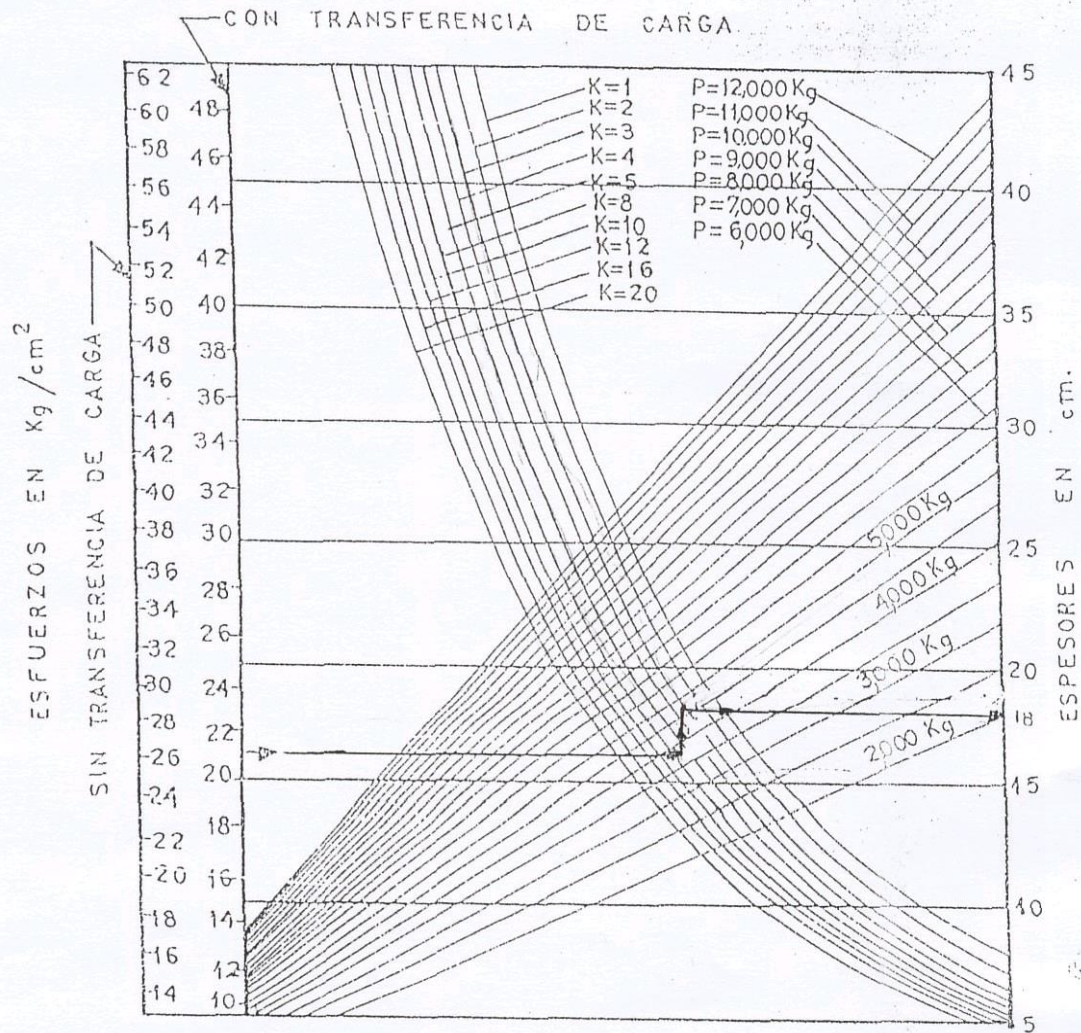


Figura 4.3.1.a Relación entre el valor soporte californio (CBR) y el módulo de reacción de la subrasante (K)

ABACO N° 001: CÁLCULO DEL MÓDULO DE REACCIÓN DE LA SUBRASANTE (K)

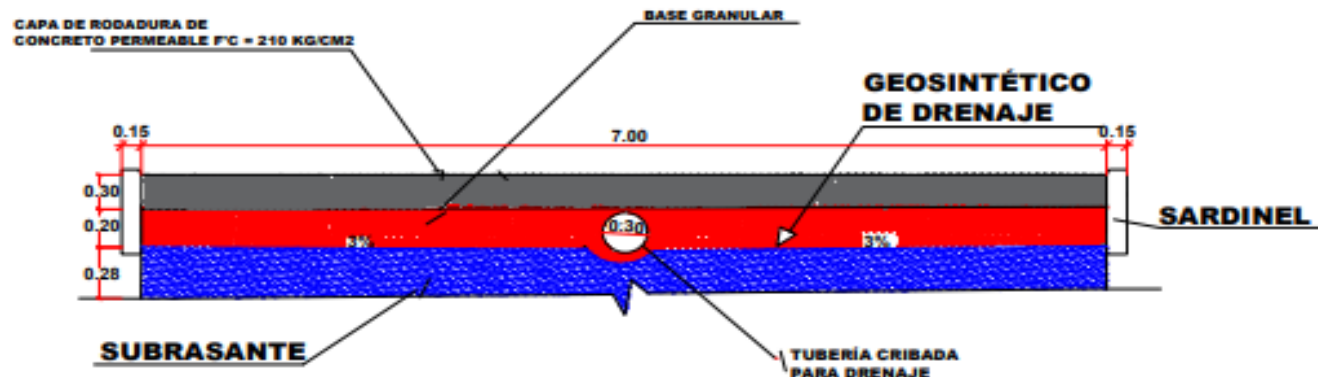
# ABACO PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO HIDRAULICO

## RUEDAS DUALES



RELACIONES ENTRE: (1) ESPESOR DEL PAVIMENTO - (2) CARGAS DE RUEDAS - (3) REACCION DE LA SUBRASANTE Y (4) ESFUERZO DE FLEXION.

[ABACO N° 002: ESPESOR TENTATIVO APROX. DE LA LOSA DE CONCRETO \(DEL DR. PICKET\)](#)



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

SE COLOCARÁ BASE GRANULAR DE PIEDRA 1/2" SELECCIONADA.

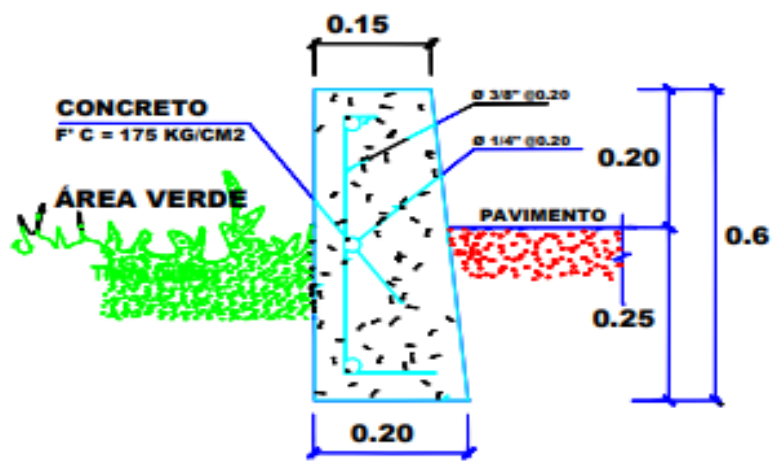
ESTE GEOSINTÉTICO SERÁ DE TIPO PARA DRENAJE GEODREN. U OTRO QUE CUMPLA CON LAS FUNCIONES MENCIONADAS.

SE COLOCARÁ LA CAPA DE RODADURA DE CONCRETO PERMEABLE F' C = 210 KG/CM2.

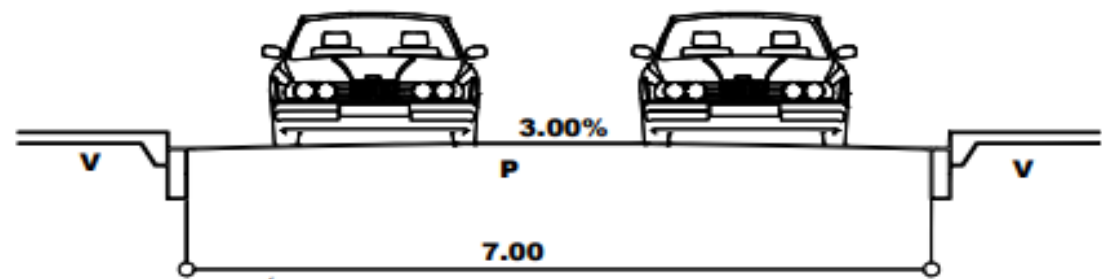
**LEYENDA**

**P PAVIMENTO RÍGIDO**

**V VEREDA**



**SECCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO**  
ESCALA 1:50



**SECCIÓN VIAL**  
ESCALA 1:75

<b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
PROYECTO: "CONCRETO PERMEABLE F' C = 210KG/CM2 PARA DRENAJE PLUVIAL DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA PACÍFICO TRAMO AV PORTUARIA-CRUCE PPA, NUEVO CHIMBOTE - ANCASH - 2019"	
<b>DETALLE GENERAL PAVIMENTO</b>	
ALUMNO: SALINAS CERNA, MARYORY ROXETTE	DPTO: ANCASH
PROFESOR: Mgtr. SHEILA MABEL LEGENDRE SALAZAR	PROV: SANTA
CARRERA: INGENIERÍA CIVIL	DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE
LOCALIDAD: MALLANA	ESTADO: INDICADA
FECHA: JUNIO 2019	INSTITUCIÓN: CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PROYECTOS DE INGENIERÍA
Hoja 1 de 1 <b>DGP-01</b>	

**ANEXO N°06**  
**TOPOGRAFÍA**



# **INFORME TOPOGRÁFICO**

---

**EQUIPO TÉCNICO**

**"CONCRETO PERMEABLE F'C=210 KG/CM2  
PARA DRENAJE PLUVIAL DEL PAVIMENTO DE  
LA AVENIDA PACIFICO TRAMO: AV PORTUARIA  
- CRUCE PPAO, NUEVO CHIMBOTE - ANCASH -  
2019"**

  
 **Jorge Valdez Lescano**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP 145709**

## 1. OBJETIVOS.

### 1.1. Objetivo del Proyecto.

El objetivo del proyecto es de realizar los estudios básicos para la elaboración de la Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil del proyecto de "CONCRETO PERMEABLE F'C=210 KG/CM2 PARA DRENAJE PLUVIAL DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA PACIFICO TRAMO: AV PORTUARIA - CRUCE PPAO, NUEVO CHIMBOTE - ANCASH -2019", de manera que se provea mejoramiento de pistas y veredas en el sector.

### 1.2. Objetivo del Levantamiento Topográfico.

El objeto del levantamiento topográfico es la determinación, tanto en planta como en altura, de puntos espaciales del terreno, necesarios para el trazo de curvas de nivel y para la elaboración del plano topográfico. El levantamiento topográfico del terreno consistió en:

- Establecer sobre toda su extensión las redes de apoyo horizontal y vertical, constituidas por puntos representativos relacionados entre sí, por mediciones de precisión relativamente alta.
- Estimar un Trazo previo con una holgura prudente en niveles y márgenes para un trazo definitivo del proyecto.
- Situar todos los detalles que interesen, incluyendo los puntos antes citados, mediante mediciones de menor precisión apoyadas en las estaciones principales.

## 2.- GENERALIDADES.

### 2.1.-Ubicación y descripción del área en estudio.

La zona del proyecto inicia en la localidad 3 de octubre, en el Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia de Santa, Región Ancash, el acceso es por La avenida Pardo Cruce con Av Portuaria (Cruce PPAO) .

  
Román José Velázquez Lezano  
INGENIERO CIVIL  
CIP 145709

**INFORME TOPOGRÁFICO: " CONCRETO PERMEABLE F'C=210 KG/CM2 PARA DRENAJE PLUVIAL DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA PACIFICO TRAMO: AV PORTUARIA - CRUCE PPAO, NUEVO CHIMBOTE - ANCASH -2019"**

**2.2.- Ubicación política.**

Lugar : Av Pardo Cruce Av Portuaria – Cruce PPAO  
Distrito : Nuevo Chimbote  
Provincia : Santa  
Región : Ancash

**2.3.- Ubicación geográfica.**

Este: 770349.05  
Norte: 8991294.72  
Altura: 12 msnm

**2.4.- Linderos**

La Zona del proyecto se encuentra Ubicada Entre los linderos de, AH. 3 de Octubre por el Noreste Y Primero de Mayo Por el SurOeste



Figura N° 1, Linderos y acceso las Zonas del Proyecto

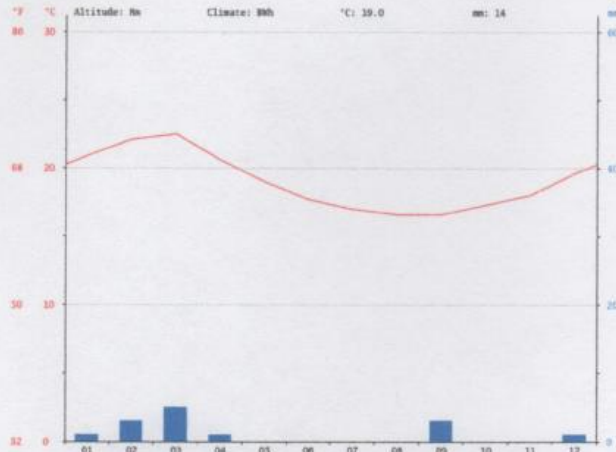
  
Sumate Jhosho Velazquez Lescano  
INGENIERO CIVIL  
CIP 145709

**INFORME TOPOGRÁFICO: " CONCRETO PERMEABLE F'C=210 KG/CM2 PARA DRENAJE PLUVIAL DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA PACIFICO TRAMO: AV PORTUARIA - CRUCE PPAO, NUEVO CHIMBOTE - ANCASH -2019"**

**2.5.- Condición climática.**

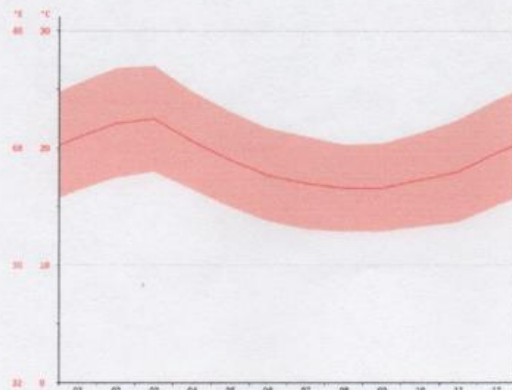
El clima de Nuevo Chimbote se clasifica como cálido y templado. En invierno, hay mucha menos lluvia en Nuevo chimbote que en verano. La temperatura aquí es en promedio 19 ° C. Hay alrededor de precipitaciones de 14 mm al año.

**CLIMOGRAMA NUEVO CHIMBOTE**



La menor cantidad de lluvia ocurre en junio. El promedio de este mes es 0 mm. Con un promedio de 5 mm, la mayor precipitación cae en marzo.

**DIAGRAMA DE TEMPERATURA NUEVO CHIMBOTE**



  
Samane Jhoshe Veizquez Lencua  
INGENIERO CIVIL  
CIP 145709

**INFORME TOPOGRÁFICO: " CONCRETO PERMEABLE F'C=210 KG/CM2 PARA DRENAJE PLUVIAL DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA PACIFICO TRAMO: AV PORTUARIA - CRUCE PPAO, NUEVO CHIMBOTE - ANCASH -2019"**

---

marzo es el mes más cálido del año. La temperatura en marzo promedios 22.5°.

A 16.6 ° C en promedio, agosto es el mes más frío del año.

### **3.-TRABAJO DE CAMPO.**

- Se realizó trabajos de campo en forma minuciosa y detallada en la zona de Av. Pardo con la finalidad de realizar Estudios topográficos
- Se establecieron dos (02) puntos correlativos de puntos geodésicos con GPS que se encuentran Marcados en la Zona (R1 y R2).
- Se colocaron Puntos Referenciales fijos para proceder con el levantamiento Topográfico.
- Se Marcaron Puntos Referenciales de Control Bench Mark (BMs) cada Cierta tramo que permita la visión del equipo topográfico.

### **4.-LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO.**

El levantamiento topográfico se realizó en coordenadas de Proyección Universal Transversal Mercator (UTM)/ Datum WGS 84, considerando la primera estación E-01, al Inicio de la Zona de estudio.

#### **EQUIPOS TOPOGRÁFICOS**

- 01 ESTACION TOTAL MARCA TRIMBLE M3 DDR3
- 03 PRISMAS DE LARGO ALCANCE
- 03 PORTA PRISMAS
- 03 JALONES METALICOS DE 2.60 m. CON NIVEL DE OJO DE POLLO PARA APLOME
- 01 TRIPODE DE MADERA CON PERNOS DE FIJACIÓN
- 03 RADIOS DE LARGO ALCANCE
- 01 GPS GARMIN NAVEGADOR

  
Jhoshko Velázquez Lescano  
INGENIERO CIVIL  
CIP 145709

---

**INFORME TOPOGRÁFICO**

**INFORME TOPOGRÁFICO: " CONCRETO PERMEABLE F'C=210 KG/CM2 PARA DRENAJE PLUVIAL DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA PACIFICO TRAMO: AV PORTUARIA - CRUCE PPAO, NUEVO CHIMBOTE - ANCASH -2019"**

**PLAN DE TRABAJO**

Consistió en hacer un primer recorrido a pie de reconocimiento en toda la zona del proyecto con el fin de identificar y visualizar posibles riesgos e interferencias durante el procedimiento de trabajo. Así mismo identificar Buzones, Postes Electricos y construcciones Existentes

**METODOLOGÍA**

El Levantamiento Topográfico se realizó de forma directa En la Zona de intervención (Av Pardo) mediante equipos de precisión, Estación Total, Georeferenciados con puntos geodésicos que consistieron en Estaciones simultaneas y secuenciales.

**MONUMETACION**

Los puntos de la poligonal de Apoyo y los puntos de control y referencia internas están debidamente Colocados a lo largo de todo el levantamiento topográfico siendo estos de utilidad para un trabajo futuro de replanteo.

Los Puntos de Control Bench Mark (BMs) estan colocados Sobre Puntos Fijos y baja vulnerabilidad a lo Largo del Tramo Intervenido.

**4.1.- PUNTOS DE CONTROL Y REFERENCIAS.**

**BMS**

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACION	CODIGO
1	8991294.72	770349.051	12	R1
2	8991295.52	770348.019	12	R2
3	8991368.47	770269.111	11.381	R3
4	8991368.89	770267.042	11.239	R4

  
Rommel Jhorlho Velázquez Liscano  
INGENIERO CIVIL  
CIP 145709

**INFORME TOPOGRÁFICO: " CONCRETO PERMEABLE F'C=210 KG/CM2 PARA DRENAJE PLUVIAL  
DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA PACIFICO TRAMO: AV PORTUARIA - CRUCE PPAO, NUEVO  
CHIMBOTE - ANCASH -2019"**

5	8991449.1	770172.861	10.958	R5
6	8991456.48	770163.931	10.987	R6
7	8991534.76	770080.982	11.112	R7
8	8991542.86	770071.105	10.732	R8
9	8991622.22	769986.327	11.412	R9
10	8991627.4	769983.848	11.47	R10
11	8991652.05	770000.203	10.865	R11
12	8991648.78	770003.771	10.874	R12
13	8991576.23	770099.083	11.052	R13
14	8991573.39	770102.993	11.081	R14
15	8991516.29	770143.026	11.354	R15
16	8991518.63	770141.418	11.329	R16
17	8991408.29	770280.244	12.324	R17
18	8991403.75	770284.921	12.367	R18
19	8991322.26	770372.547	13.544	R19
20	8991317.83	770374.822	13.581	R20

 Somarino Jhorhio Velázquez Escobedo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 145709

**INFORME TOPOGRÁFICO**

**INFORME TOPOGRÁFICO: " CONCRETO PERMEABLE F'C=210 KG/CM2 PARA DRENAJE PLUVIAL-  
DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA PACIFICO TRAMO: AV PORTUARIA - CRUCE PPAO, NUEVO  
CHIMBOTE - ANCASH -2019"**

**PUNTOS DE TERRENO**

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACION	CODIGO
1	8991294.72	770349.051	12	R1
2	8991295.52	770348.019	12	R2
3	8991870.44	769728.659	10.943	E
4	8991291.68	770349.007	12.018	E1
5	8991372.92	770263.969	11.125	E2
6	8991476.25	770153.854	10.84	E3
7	8991555.36	770070.811	10.572	E4
8	8991555.35	770070.872	10.577	E4
9	8991645.44	770004.424	10.955	E5
10	8991750.83	769928.252	10.842	E6
11	8991564.41	770117.704	11.196	E7
14	8991483.21	770211.051	11.907	E9
15	8991372.85	770318.128	12.443	E10
16	8991946.7	769702.037	10.79	P
17	8991679	770032.906	10.955	V
18	8991673.59	770052.591	10.664	V
19	8991594.54	770127.016	11.26	E
20	8991589.08	770132.716	11.305	E
21	8991507.92	770215.138	11.85	E
22	8991505.47	770220.298	0	E
2069	8991274.61	770365.893	12.31	E
2070	8991276.48	770367.836	12.514	E
2071	8991275.44	770365.608	12.371	P
2072	8991280.57	770370.338	13.81	P
2073	8991289.75	770350.306	12.103	P
2074	8991294.9	770355.797	13.527	P
2075	8991293.34	770354.167	13.749	V
2076	8991295.15	770355.672	13.747	V
2077	8991292.08	770352.805	12.045	S
2078	8991270.94	770360.937	12.331	E
2079	8991273.6	770358.125	12.28	E
2080	8991273.84	770356.178	12.213	E
2081	8991269.99	770351.098	12.158	E
2082	8991278.44	770353.944	12.156	B
2083	8991277.47	770345.795	11.981	E
2084	8991280.49	770348.522	12.061	E
2085	8991283.25	770347.904	12.073	E
2086	8991285.62	770345.355	12.064	E
2087	8991285.63	770340.465	11.937	E

  
 Romme Jhorh Velázquez Lezano  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 145709



**INFORME TOPOGRÁFICO: " CONCRETO PERMEABLE F'C=210 KG/CM2 PARA DRENAJE PLUVIAL  
DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA PACIFICO TRAMO: AV PORTUARIA - CRUCE PPAO, NUEVO  
CHIMBOTE - ANCASH -2019"**


2088	8991299.92	770344.354	11.89	TR
2090	8991287.34	770338.579	12.021	TR
2091	8991310.36	770314.383	11.786	TR
2096	8991331.81	770291.955	11.672	TR
2098	8991352.28	770275.355	11.295	TR
2099	8991359.47	770277.526	11.35	TR
2100	8991368.26	770268.446	11.262	TR
2101	8991368.47	770269.111	11.381	R3
2102	8991368.89	770267.042	11.239	R3
2103	8991347.98	770275.444	11.411	E
2104	8991352.3	770275.327	11.273	E
2105	8991356.19	770270.873	11.295	E
2106	8991353.62	770267.486	11.237	E
2107	8991349.66	770263.008	11.147	E
2108	8991355.69	770260.497	11.166	E
2109	8991360.57	770264.904	11.216	E
2110	8991361.45	770265.011	11.243	E
2111	8991362.21	770264.742	11.234	E
2112	8991365.33	770261.568	11.193	E
2113	8991365.22	770256.776	11.325	E
2114	8991358.99	770268.884	11.273	B
2115	8991361.3	770279.148	11.629	E
2116	8991363.01	770280.238	12.649	E
2117	8991364.67	770281.852	12.647	E
2118	8991372.72	770273.289	12.467	E
2119	8991371.02	770271.732	12.445	E
2120	8991369.7	770270.266	11.465	S
2121	8991368.28	770267.763	11.228	P
2122	8991319.72	770310.625	11.793	B
2126	8991317.64	770376.346	13.652	E
2127	8991319.59	770381.858	14.566	E
2128	8991324.37	770376.515	14.48	E
2129	8991327.27	770376.629	14.503	E
2133	8991408.46	770221.138	10.971	B
2134	8991449.1	770172.861	10.958	R5
2135	8991449.1	770172.864	10.958	R5
2136	8991456.48	770163.931	10.987	R6
2137	8991441.06	770176.473	10.955	E
2138	8991445.72	770176.559	10.787	E
2139	8991449.28	770172.738	10.812	E
2140	8991449.44	770172.047	10.82	E
2141	8991448.99	770170.603	10.824	E
2142	8991444.52	770166.486	10.841	E
2143	8991442.46	770165.776	10.933	E

  
 Romme Jhorsho Velázquez Lezano  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 145709

**INFORME TOPOGRÁFICO**

**INFORME TOPOGRÁFICO: " CONCRETO PERMEABLE F'C=210 KG/CM2 PARA DRENAJE PLUVIAL  
DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA PACIFICO TRAMO: AV PORTUARIA - CRUCE PPAO, NUEVO  
CHIMBOTE - ANCASH -2019"**

2145	8991451.78	770179.02	10.822	E
2146	8991452.89	770179.162	10.854	E
2147	8991454.24	770179.975	10.92	S
2148	8991454.22	770180.01	10.933	S
2149	8991457.39	770182.837	11.823	E
2150	8991455.87	770181.142	11.813	E
2151	8991463.99	770169.373	10.969	E
2152	8991465.34	770170.817	11.748	E
2153	8991467.06	770172.258	11.666	E
2154	8991462.89	770167.219	10.831	E
2155	8991455.67	770170.779	10.867	B
2156	8991453.85	770163.865	10.873	E
2157	8991454.99	770164.211	10.87	E
2158	8991456.69	770163.854	10.864	E
2159	8991458.48	770162.03	10.856	E
2160	8991459.62	770156.246	10.976	E
2161	8991459.63	770156.245	10.976	E
2166	8991500.73	770123.628	10.859	B
2169	8991484.57	770130.957	9.425	TR
2170	8991534.76	770080.982	11.112	R7
2171	8991542.86	770071.105	10.732	R8
2172	8991529.04	770083.002	11.025	E
2173	8991532.59	770083.591	10.875	E
2174	8991534.64	770081.46	10.785	E
2175	8991534.88	770080.203	10.757	E
2176	8991534.38	770078.963	10.783	E
2177	8991521.76	770068.399	10.661	E
2178	8991530.96	770075.599	10.749	E
2179	8991529.04	770075.49	10.919	E
2180	8991541.85	770079.674	10.777	B
2181	8991554.28	770073.29	9.2	S
2182	8991550.35	770075.732	9.145	TR
2183	8991535.41	770091.735	9.288	TR
2184	8991535.68	770069.102	10.583	E
2185	8991538.79	770072.079	10.706	E
2186	8991540.1	770072.754	10.641	E
2187	8991541.67	770072.63	10.618	E
2188	8991543.93	770070.215	10.555	E
2189	8991542.99	770066.937	10.708	E
2190	8991541.32	770065.451	10.717	V
2191	8991530.07	770079.006	11.113	V
2194	8991581.71	770038.262	10.628	B
2196	8991622.22	769986.327	11.412	R9
2197	8991627.4	769983.848	11.47	R10

  
 Jonathan Velázquez Lescano  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 145709

**INFORME TOPOGRÁFICO**

**INFORME TOPOGRÁFICO: " CONCRETO PERMEABLE F'C=210 KG/CM2 PARA DRENAJE PLUVIAL DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA PACIFICO TRAMO: AV PORTUARIA - CRUCE PPAO, NUEVO CHIMBOTE - ANCASH -2019"**

2198	8991607.96	770000.027	10.684	E
2199	8991611.23	770000.798	10.568	E
2200	8991613.9	769998.121	10.693	E
2201	8991614.09	769996.329	10.688	E
2202	8991613.57	769995.196	10.682	E
2203	8991610.37	769992.165	10.668	E
2204	8991607.56	769992.03	10.667	E
2205	8991620.97	769993.578	10.595	B
2206	8991618.79	769980.808	11.004	E
2207	8991618.89	769983.604	10.882	E
2208	8991622.31	769986.865	10.981	E
2209	8991624.03	769987.119	11.036	E
2210	8991625.44	769986.284	11.088	E
2211	8991627.9	769983.714	11.142	E
2212	8991627.65	769979.11	11.274	E
2213	8991633.75	769972.691	11.307	E
2214	8991635.99	769972.786	11.254	E
2215	8991646.72	769961.518	11.095	E
2216	8991656.54	769950.378	11.238	E
2217	8991651.99	769947.544	11.461	E
2218	8991668.83	769938.029	11.327	E
2219	8991633.61	769995.171	10.762	B
2220	8991644.13	770000.331	10.705	S
2221	8991644.27	770004.592	10.69	S
2222	8991648.49	770004.491	10.717	S
2223	8991630.71	769998.368	10.661	P
2224	8991591.75	769961.48	10.535	P
2226	8991694.38	769931.224	10.683	P
2227	8991711.33	769938.001	10.737	P
2228	8991723.44	769941.189	10.729	P
2229	8991653.1	770015.093	10.74	P
2230	8991648.31	770020.485	10.728	P
2231	8991642.4	770026.707	10.703	P
2232	8991644.33	770028.382	10.8	V
2233	8991650.62	770039.702	10.609	V
2234	8991649.83	770036.285	10.62	V
2235	8991649.84	770036.246	10.629	V
2236	8991651.97	770034.053	10.643	V
2237	8991653.6	770033.328	10.669	V
2238	8991655.19	770033.873	10.683	V
2239	8991658.27	770036.995	10.678	V
2240	8991658.55	770039.263	10.664	V
2241	8991654.47	770038.637	10.686	V
2242	8991671.21	770023.986	10.955	V

  
**Enmae Jhoana Yáñez Quispe**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP 145709**

**INFORME TOPOGRÁFICO**

**INFORME TOPOGRÁFICO: " CONCRETO PERMEABLE F'C=210 KG/CM2 PARA DRENAJE PLUVIAL  
DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA PACIFICO TRAMO: AV PORTUARIA - CRUCE PPAO, NUEVO  
CHIMBOTE - ANCASH -2019"**

2243	8991668.02	770020.938	10.888	V
2244	8991667.3	770018.886	10.952	V
2245	8991667.91	770017.414	10.907	V
2246	8991670.54	770014.777	10.879	V
2247	8991670.54	770014.779	10.878	V
2248	8991673.26	770015.494	10.83	V
2249	8991673.11	770019.162	10.981	V
2250	8991652.05	770000.203	10.865	R11
2251	8991648.78	770003.771	10.874	R12
2252	8991653.79	770025.209	10.766	B
2270	8991576.23	770099.083	11.052	R13
2271	8991573.39	770102.993	11.081	R14
2272	8991642.38	770026.724	10.704	V
2273	8991644.32	770028.377	10.807	V
2274	8991652.56	769999.954	10.85	V
2275	8991650.94	769997.579	10.833	V
2277	8991715.58	769933.636	10.733	V
2278	8991715.51	769929.425	10.7	V
2279	8991711.17	769929.635	10.696	V
2280	8991722.27	769922.072	10.66	V
2281	8991726.61	769922.041	10.683	V
2282	8991727.47	769912.344	10.663	V
2283	8991731.79	769912.248	10.624	V
2284	8991731.89	769916.44	10.681	V
2285	8991692.32	769907.573	11.397	E
2291	8991738.69	769905.001	10.633	V
2292	8991738.54	769900.72	10.653	V
2293	8991742.82	769904.844	10.702	V
2294	8991754.52	769918.417	10.715	B
2295	8991886.6	769767.906	10.646	P
2298	8991847.17	769740.455	10.943	E
2307	8991727.96	769874.854	10.893	E
2308	8991727.96	769874.856	10.893	E
2309	8991719.48	769883.925	10.9	E
2310	8991718.11	769885.102	10.875	E
2311	8991706.36	769896.61	10.713	P
2317	8991584.69	770107.19	11.048	E
2318	8991582.09	770106.759	11.033	E
2319	8991580.12	770108.754	11.018	E
2320	8991579.51	770109.918	10.99	E
2321	8991579.82	770111.024	11.051	E
2322	8991583.57	770114.614	11.15	E
2323	8991586.04	770115.003	11.26	E
2324	8991584.59	770111.333	11.075	V

  
 Jorge Rodríguez Escano  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 145709

**INFORME TOPOGRÁFICO**

**INFORME TOPOGRÁFICO: " CONCRETO PERMEABLE F'C=210 KG/CM2 PARA DRENAJE PLUVIAL DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA PACIFICO TRAMO: AV PORTUARIA - CRUCE PPAO, NUEVO CHIMBOTE - ANCASH -2019"**

2325	8991587.26	770113.839	11.305	V
2326	8991578.12	770123.073	11.305	E
2327	8991574.27	770117.545	11.264	E
2328	8991573.18	770116.841	11.124	E
2329	8991571.54	770117.434	11.167	E
2330	8991569.55	770119.513	11.297	E
2331	8991570.39	770122.974	11.398	E
2332	8991574.33	770121.799	11.371	E
2339	8991516.29	770143.026	11.354	R15
2340	8991518.63	770141.418	11.329	R16
2341	8991481.34	770182.286	11.366	S
2342	8991476.91	770178.207	11.424	S
2343	8991468.46	770192.003	11.51	S
2344	8991468.57	770196.109	11.547	S
2345	8991464.13	770192.042	11.508	S
2346	8991478.49	770201.529	11.511	S
2347	8991480.3	770203.209	11.512	V
2348	8991479.76	770206.577	11.811	S
2349	8991487.32	770191.95	11.415	S
2350	8991489.22	770193.803	11.458	S
2351	8991487.46	770199.353	11.581	B
2352	8991499.64	770198.41	11.899	E
2353	8991495.84	770197.99	11.68	E
2354	8991494.14	770199.864	11.625	E
2355	8991493.58	770201.214	11.71	E
2356	8991494.12	770202.259	11.748	E
2357	8991497.86	770205.809	11.779	E
2358	8991500.6	770205.894	11.85	E
2359	8991493.38	770213.595	11.878	E
2360	8991489.33	770207.242	11.746	E
2361	8991490.11	770208.027	11.755	E
2362	8991488.41	770206.982	11.711	E
2363	8991487.04	770207.522	11.713	E
2364	8991485.19	770209.51	11.84	E
2365	8991485.82	770212.628	11.828	E
2366	8991408.29	770280.244	12.324	R17
2367	8991403.75	770284.921	12.367	R18
2368	8991371.95	770316.461	12.466	V
2369	8991373.67	770318.128	12.476	V
2370	8991375.1	770319.29	12.63	V
2371	8991382.34	770323.602	12.905	V
2372	8991382.34	770323.603	12.905	V
2373	8991381.53	770322.806	12.758	V
2374	8991379.83	770322.93	12.831	V

  
 Sr. Inostroza Helmut Leocano  
 INGENIERO CIVIL  
 N° 145709

**INFORME TOPOGRÁFICO**

**INFORME TOPOGRÁFICO: " CONCRETO PERMEABLE F'C=210 KG/CM2 PARA DRENAJE PLUVIAL DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA PACIFICO TRAMO: AV PORTUARIA - CRUCE PPAO, NUEVO CHIMBOTE - ANCASH -2019"**

2375	8991378.8	770324.067	12.733	V
2376	8991378.11	770325.763	12.838	V
2377	8991378.99	770327.569	12.905	V
2378	8991380.05	770328.599	12.991	V
2379	8991382.52	770328.291	13.126	V
2380	8991388.53	770331.731	13.541	V
2381	8991384.73	770328.234	13.215	V
2382	8991388.27	770320.789	13.028	V
2383	8991386.9	770322.284	13.035	V
2384	8991375.25	770335.438	13.157	V
2385	8991375.25	770333.244	13.098	V
2386	8991373.31	770331.478	12.982	V
2387	8991372.15	770331.223	12.925	V
2388	8991367.44	770335.812	13.321	V
2389	8991363.1	770325.929	12.594	V
2390	8991364.83	770327.505	12.567	V
2391	8991366.17	770328.844	12.828	V
2392	8991322.26	770372.547	13.544	R19
2393	8991317.83	770374.822	13.581	R20
2394	8991301.03	770372.511	13.598	S
2395	8991300.78	770376.679	13.656	S
2396	8991296.68	770376.667	13.684	S
2397	8991296.57	770372.316	13.653	S
2398	8991310.61	770366.183	13.385	S
2399	8991306.47	770366.339	13.508	S
2400	8991306.37	770366.264	13.504	S
2401	8991306.21	770362.041	13.499	S
2402	8991316.65	770375.683	13.509	S
2403	8991318.41	770377.222	13.637	S
2404	8991301.13	770392.047	13.826	S

En total se obtuvo 9 estaciones topográficas o puntos de cambio y 20 BMs o Puntos Referenciales con sus respectivos puntos Auxiliares.

Los puntos de cambio son estaciones referenciales, necesarias para continuar con la visibilidad del terreno, de tal forma que servirán de base para los trabajos topográficos de replanteo, cuyas cotas y características son como se muestra:

  
 Jorge Velásquez Llacano  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 145709

**INFORME TOPOGRÁFICO**

**INFORME TOPOGRÁFICO: " CONCRETO PERMEABLE F'C=210 KG/CM2 PARA DRENAJE PLUVIAL DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA PACIFICO TRAMO: AV PORTUARIA - CRUCE PPAO, NUEVO CHIMBOTE - ANCASH -2019"**

---

**5.- TRABAJO DE GABINETE.**

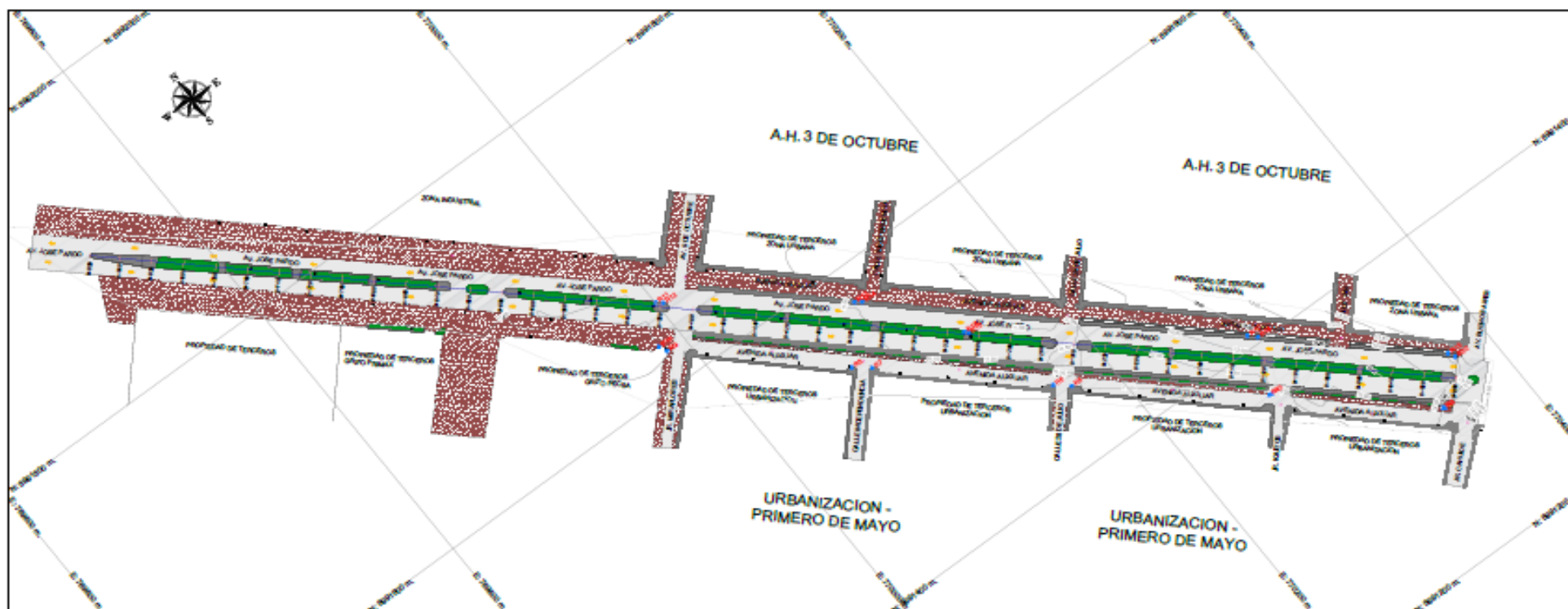
Los trabajos de gabinete consistieron básicamente en:

- ✓ Exportación de datos topográficos de la Estación Total en formato CSV.
- ✓ Procesamiento de los datos de campo, se utilizó el software "AutoCAD Civil 3D 2017"

**6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

- Se Realizaron los trabajos de campo utilizando el Datum UTM WGS84/Zona 17s
- Los puntos Georreferenciales iniciales se encuentran marcados en zonas con menor posibilidad de vulnerabilidad colocados al inicio del Trazo del Proyecto (Vía Auxiliar de Av Pardo) se realizaron haciendo una correlación de los puntos
- Los Puntos de control han sido Marcados en lugares con menor riesgo de Perjudicarse con la manipulación de actividades diarias de los pobladores.
- La superficie del Terreno es Plana como se puede observar en el plano de Planta general con una Cota Minima Aproximada de 11 msnm y una Maxima Aproximada de 13 msnm.

  
INGENIERO CIVIL  
N° 145709



PLANO TOPOGRÁFICO GENERAL - VISTA EN PLANTA  
1:500

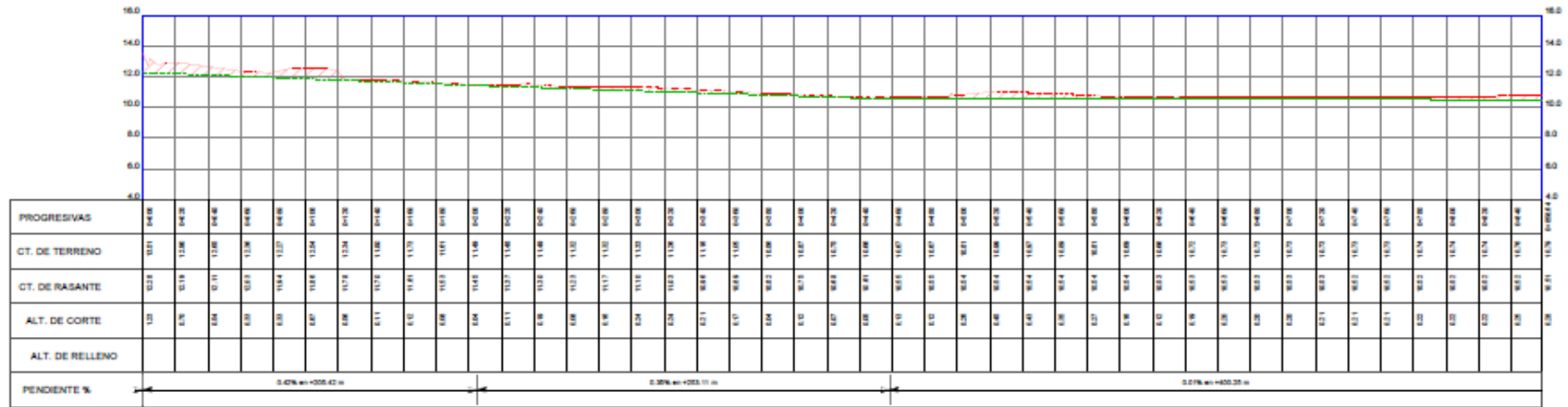
LEYENDA	
CURVAS MENORES	
CURVAS MAYORES	
ALINEAMIENTO	
VEREDAS Y SARDINELES	
AREA ASFALTADA	
AREA DE TERRENO NATURAL	
AREAS VERDES	
BUZONES	
POSTE ELECTRICO	
NORTE MAGNETICO	
BM'S O PUNTOS DE REFERENCIA	

TABLA DE BMS / SET. DE COORDENADAS UTM94 - ITS				
PIVOTE	BURNING	E. NORTE	E. ESTE	SEMIANGULO
27	026	690261.71	77048.28	91
28	026	690266.02	77048.02	92
29	1128	690266.47	77048.11	93
30	1128	690268.90	77047.94	94
31	048	690268.12	77047.98	95
32	048	690268.88	77048.02	96
33	1131	690268.78	77048.08	97
34	073	690268.94	77047.12	98
35	1131	690268.22	76998.22	99
36	1147	690267.48	76998.28	100
37	048	690268.28	77048.22	101
38	047	690268.78	77048.17	102
39	1128	690270.22	77048.28	103
40	1128	690271.28	77048.28	104
41	1128	690268.28	77048.02	105
42	1122	690268.02	77048.42	106
43	022	690268.28	77048.28	107
44	027	690268.78	77048.02	108
45	048	690268.28	77047.98	109
46	048	690267.02	77047.02	110

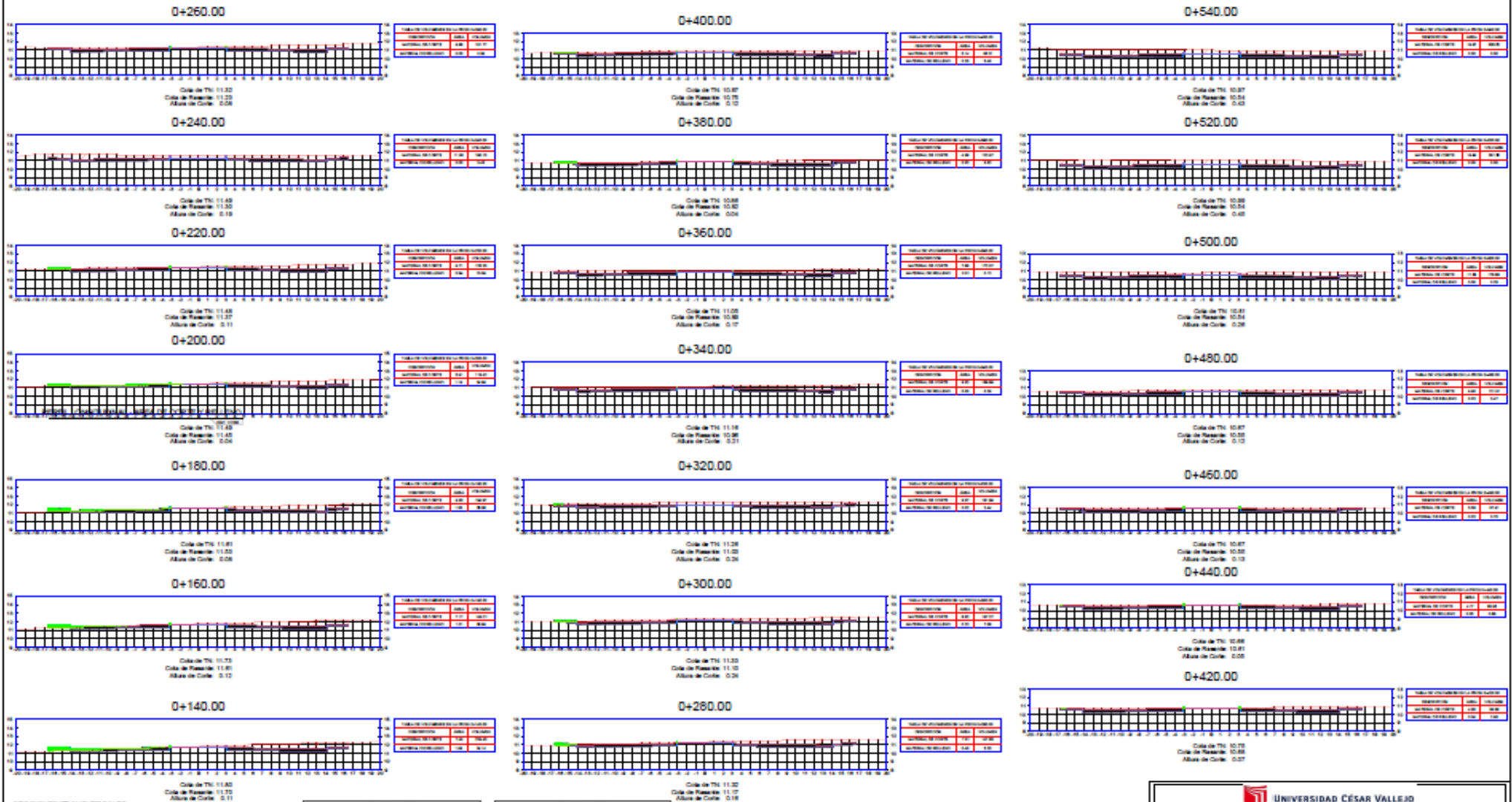
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO				
"CONCRETO PERMEABLE F.O. 010 KG/CM3 PARA DRENAR EL FILTRAL DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA PACIFICO TRAMO: AV. PORTUAGA - CRUCE P.MAD. NUEVO CHAMOTE - ANCASH - JEPÍ"				
PLANO TOPOGRÁFICO - PLANTA GENERAL PROG. KM 0+000 - KM 0+850				
PROYECTO	AV. PORTUAGA - CRUCE P.MAD. NUEVO CHAMOTE - ANCASH - JEPÍ	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE REVISIÓN	LABORANTE
PROYECTANTE	INGENIERÍA CIVIL	FECHA	FECHA	PT-01



PLANO DE PERFIL LONGITUDINAL Y SECCIONES TRANSVERSALES



SECCIONES TRANSVERSALES



SECCIONES TRANSVERSALES  
ÁREA DE CORTE Y RELLENO

LEYENDA SECCIONES	
TERRENO NATURAL	
RASANTE	
AREA DE CORTE	
AREA DE RELLENO	

TABLA DE VOLÚMENES											
ESTACION	AREA	TIPO	TIPO DE TERRENO	TIPO DE TERRENO	TIPO DE TERRENO	TIPO DE TERRENO	TIPO DE TERRENO	TIPO DE TERRENO	TIPO DE TERRENO	TIPO DE TERRENO	TIPO DE TERRENO
0+140	11.82	11.72	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
0+160	11.73	11.81	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
0+180	11.81	11.53	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
0+200	11.48	11.45	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
0+220	11.48	11.37	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
0+240	11.48	11.32	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
0+260	11.32	11.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+280	11.32	11.17	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
0+300	11.33	11.32	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
0+320	11.38	11.32	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
0+340	11.18	10.98	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
0+360	11.03	10.93	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
0+380	10.88	10.82	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
0+400	10.87	10.75	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
0+420	10.88	10.81	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
0+440	10.88	10.53	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
0+460	10.87	10.53	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34
0+480	10.87	10.55	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
0+500	10.87	10.54	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
0+520	10.88	10.54	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34
0+540	10.87	10.54	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33

TABLA DE VOLÚMENES											
ESTACION	AREA	TIPO	TIPO DE TERRENO	TIPO DE TERRENO	TIPO DE TERRENO	TIPO DE TERRENO	TIPO DE TERRENO	TIPO DE TERRENO	TIPO DE TERRENO	TIPO DE TERRENO	TIPO DE TERRENO
0+140	11.82	11.72	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
0+160	11.73	11.81	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
0+180	11.81	11.53	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
0+200	11.48	11.45	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
0+220	11.48	11.37	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
0+240	11.48	11.32	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
0+260	11.32	11.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+280	11.32	11.17	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
0+300	11.33	11.32	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
0+320	11.38	11.32	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
0+340	11.18	10.98	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
0+360	11.03	10.93	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
0+380	10.88	10.82	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
0+400	10.87	10.75	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
0+420	10.88	10.81	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
0+440	10.88	10.53	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
0+460	10.87	10.53	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34
0+480	10.87	10.55	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
0+500	10.87	10.54	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
0+520	10.88	10.54	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34
0+540	10.87	10.54	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

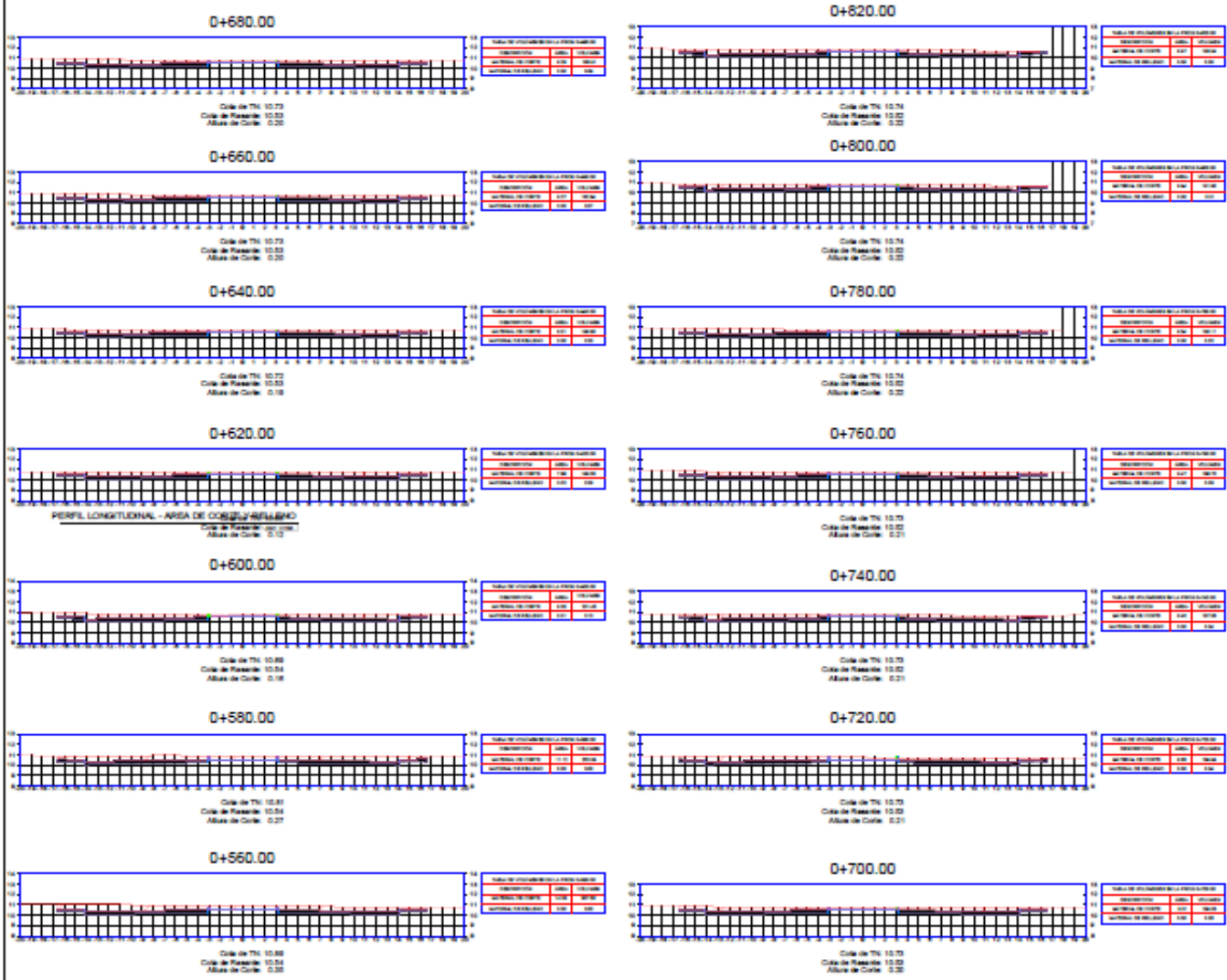
**CONCRETO FORMABLE F-210 K2/C20 PARA ORDEN DE FLUJO DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA PABLO TRANO AV PORTUARIA CRUCE PIAO, NUEVO CHIMOTE - ANCASH 2019**

**SECCIONES TRANSVERSALES**  
PROG: KM D+140 - KM D+540

UBICACION	APLICACIONES	APLICACIONES	TIPO DE TERRENO	TIPO DE TERRENO	TIPO DE TERRENO
AVENIDA PABLO TRANO	CONCRETO FORMABLE	CONCRETO FORMABLE	ORDEN DE FLUJO	ORDEN DE FLUJO	ORDEN DE FLUJO
PROYECTO	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA
CONTRATANTE: ANCA	FECHA: 2019	FECHA: 2019	FECHA: 2019	FECHA: 2019	FECHA: 2019

**LAMINA N°**  
PST-02

SECCIONES TRANSVERSALES



**LEYENDA SECCIONES**

TERRENO NATURAL	
RASANTE	
AREA DE CORTE	
AREA DE RELLENO	

**TABLA DE COORDENADAS**

Estacion	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X
0+000	10.70	0.00	10.70	0.00	10.70	0.00	10.70	0.00
0+010	10.70	1.00	10.70	1.00	10.70	1.00	10.70	1.00
0+020	10.70	2.00	10.70	2.00	10.70	2.00	10.70	2.00
0+030	10.70	3.00	10.70	3.00	10.70	3.00	10.70	3.00
0+040	10.70	4.00	10.70	4.00	10.70	4.00	10.70	4.00
0+050	10.70	5.00	10.70	5.00	10.70	5.00	10.70	5.00
0+060	10.70	6.00	10.70	6.00	10.70	6.00	10.70	6.00
0+070	10.70	7.00	10.70	7.00	10.70	7.00	10.70	7.00
0+080	10.70	8.00	10.70	8.00	10.70	8.00	10.70	8.00
0+090	10.70	9.00	10.70	9.00	10.70	9.00	10.70	9.00
0+100	10.70	10.00	10.70	10.00	10.70	10.00	10.70	10.00
0+110	10.70	11.00	10.70	11.00	10.70	11.00	10.70	11.00
0+120	10.70	12.00	10.70	12.00	10.70	12.00	10.70	12.00
0+130	10.70	13.00	10.70	13.00	10.70	13.00	10.70	13.00
0+140	10.70	14.00	10.70	14.00	10.70	14.00	10.70	14.00
0+150	10.70	15.00	10.70	15.00	10.70	15.00	10.70	15.00
0+160	10.70	16.00	10.70	16.00	10.70	16.00	10.70	16.00
0+170	10.70	17.00	10.70	17.00	10.70	17.00	10.70	17.00
0+180	10.70	18.00	10.70	18.00	10.70	18.00	10.70	18.00
0+190	10.70	19.00	10.70	19.00	10.70	19.00	10.70	19.00
0+200	10.70	20.00	10.70	20.00	10.70	20.00	10.70	20.00
0+210	10.70	21.00	10.70	21.00	10.70	21.00	10.70	21.00
0+220	10.70	22.00	10.70	22.00	10.70	22.00	10.70	22.00
0+230	10.70	23.00	10.70	23.00	10.70	23.00	10.70	23.00
0+240	10.70	24.00	10.70	24.00	10.70	24.00	10.70	24.00
0+250	10.70	25.00	10.70	25.00	10.70	25.00	10.70	25.00
0+260	10.70	26.00	10.70	26.00	10.70	26.00	10.70	26.00
0+270	10.70	27.00	10.70	27.00	10.70	27.00	10.70	27.00
0+280	10.70	28.00	10.70	28.00	10.70	28.00	10.70	28.00
0+290	10.70	29.00	10.70	29.00	10.70	29.00	10.70	29.00
0+300	10.70	30.00	10.70	30.00	10.70	30.00	10.70	30.00
0+310	10.70	31.00	10.70	31.00	10.70	31.00	10.70	31.00
0+320	10.70	32.00	10.70	32.00	10.70	32.00	10.70	32.00
0+330	10.70	33.00	10.70	33.00	10.70	33.00	10.70	33.00
0+340	10.70	34.00	10.70	34.00	10.70	34.00	10.70	34.00
0+350	10.70	35.00	10.70	35.00	10.70	35.00	10.70	35.00
0+360	10.70	36.00	10.70	36.00	10.70	36.00	10.70	36.00
0+370	10.70	37.00	10.70	37.00	10.70	37.00	10.70	37.00
0+380	10.70	38.00	10.70	38.00	10.70	38.00	10.70	38.00
0+390	10.70	39.00	10.70	39.00	10.70	39.00	10.70	39.00
0+400	10.70	40.00	10.70	40.00	10.70	40.00	10.70	40.00
0+410	10.70	41.00	10.70	41.00	10.70	41.00	10.70	41.00
0+420	10.70	42.00	10.70	42.00	10.70	42.00	10.70	42.00
0+430	10.70	43.00	10.70	43.00	10.70	43.00	10.70	43.00
0+440	10.70	44.00	10.70	44.00	10.70	44.00	10.70	44.00
0+450	10.70	45.00	10.70	45.00	10.70	45.00	10.70	45.00
0+460	10.70	46.00	10.70	46.00	10.70	46.00	10.70	46.00
0+470	10.70	47.00	10.70	47.00	10.70	47.00	10.70	47.00
0+480	10.70	48.00	10.70	48.00	10.70	48.00	10.70	48.00
0+490	10.70	49.00	10.70	49.00	10.70	49.00	10.70	49.00
0+500	10.70	50.00	10.70	50.00	10.70	50.00	10.70	50.00
0+510	10.70	51.00	10.70	51.00	10.70	51.00	10.70	51.00
0+520	10.70	52.00	10.70	52.00	10.70	52.00	10.70	52.00
0+530	10.70	53.00	10.70	53.00	10.70	53.00	10.70	53.00
0+540	10.70	54.00	10.70	54.00	10.70	54.00	10.70	54.00
0+550	10.70	55.00	10.70	55.00	10.70	55.00	10.70	55.00
0+560	10.70	56.00	10.70	56.00	10.70	56.00	10.70	56.00
0+570	10.70	57.00	10.70	57.00	10.70	57.00	10.70	57.00
0+580	10.70	58.00	10.70	58.00	10.70	58.00	10.70	58.00
0+590	10.70	59.00	10.70	59.00	10.70	59.00	10.70	59.00
0+600	10.70	60.00	10.70	60.00	10.70	60.00	10.70	60.00
0+610	10.70	61.00	10.70	61.00	10.70	61.00	10.70	61.00
0+620	10.70	62.00	10.70	62.00	10.70	62.00	10.70	62.00
0+630	10.70	63.00	10.70	63.00	10.70	63.00	10.70	63.00
0+640	10.70	64.00	10.70	64.00	10.70	64.00	10.70	64.00
0+650	10.70	65.00	10.70	65.00	10.70	65.00	10.70	65.00
0+660	10.70	66.00	10.70	66.00	10.70	66.00	10.70	66.00
0+670	10.70	67.00	10.70	67.00	10.70	67.00	10.70	67.00
0+680	10.70	68.00	10.70	68.00	10.70	68.00	10.70	68.00
0+690	10.70	69.00	10.70	69.00	10.70	69.00	10.70	69.00
0+700	10.70	70.00	10.70	70.00	10.70	70.00	10.70	70.00
0+710	10.70	71.00	10.70	71.00	10.70	71.00	10.70	71.00
0+720	10.70	72.00	10.70	72.00	10.70	72.00	10.70	72.00
0+730	10.70	73.00	10.70	73.00	10.70	73.00	10.70	73.00
0+740	10.70	74.00	10.70	74.00	10.70	74.00	10.70	74.00
0+750	10.70	75.00	10.70	75.00	10.70	75.00	10.70	75.00
0+760	10.70	76.00	10.70	76.00	10.70	76.00	10.70	76.00
0+770	10.70	77.00	10.70	77.00	10.70	77.00	10.70	77.00
0+780	10.70	78.00	10.70	78.00	10.70	78.00	10.70	78.00
0+790	10.70	79.00	10.70	79.00	10.70	79.00	10.70	79.00
0+800	10.70	80.00	10.70	80.00	10.70	80.00	10.70	80.00
0+810	10.70	81.00	10.70	81.00	10.70	81.00	10.70	81.00
0+820	10.70	82.00	10.70	82.00	10.70	82.00	10.70	82.00
0+830	10.70	83.00	10.70	83.00	10.70	83.00	10.70	83.00
0+840	10.70	84.00	10.70	84.00	10.70	84.00	10.70	84.00
0+850	10.70	85.00	10.70	85.00	10.70	85.00	10.70	85.00
0+860	10.70	86.00	10.70	86.00	10.70	86.00	10.70	86.00
0+870	10.70	87.00	10.70	87.00	10.70	87.00	10.70	87.00
0+880	10.70	88.00	10.70	88.00	10.70	88.00	10.70	88.00
0+890	10.70	89.00	10.70	89.00	10.70	89.00	10.70	89.00
0+900	10.70	90.00	10.70	90.00	10.70	90.00	10.70	90.00
0+910	10.70	91.00	10.70	91.00	10.70	91.00	10.70	91.00
0+920	10.70	92.00	10.70	92.00	10.70	92.00	10.70	92.00
0+930	10.70	93.00	10.70	93.00	10.70	93.00	10.70	93.00
0+940	10.70	94.00	10.70	94.00	10.70	94.00	10.70	94.00
0+950	10.70	95.00	10.70	95.00	10.70	95.00	10.70	95.00
0+960	10.70	96.00	10.70	96.00	10.70	96.00	10.70	96.00
0+970	10.70	97.00	10.70	97.00	10.70	97.00	10.70	97.00
0+980	10.70	98.00	10.70	98.00	10.70	98.00	10.70	98.00
0+990	10.70	99.00	10.70	99.00	10.70	99.00	10.70	99.00
1+000	10.70	100.00	10.70	100.00	10.70	100.00	10.70	100.00

SECCIONES TRANSVERSALES  
AREA DE CORTE Y RELLENO

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**"CONCRETO PERMEABLE FIC-210-KO-CNO PARA DISEÑO PLANAL DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA  
PABLO TRIANO, AV. PORTUARIA • CRUCE PPAO, NUEVO CHIMOTE • ANCASH-098"**

**TÍTULO: SECCIONES TRANSVERSALES  
PROG. KM D+540 - KM D+540**

UNIDAD	APLICACIÓN	APLICACIÓN	PROYECTO	FECHA	FECHA	FECHA
DISEÑO	MARCO	MARCO	SAHAR	02/04	02/04	02/04
PROYECTO	SAHAR	SAHAR	SAHAR	02/04	02/04	02/04
DEPARTAMENTO	SAHAR	SAHAR	SAHAR	02/04	02/04	02/04

**LÁMINA N°  
PST-03**

**ANEXO N°07**  
**PANEL FOTOGRAFICO**

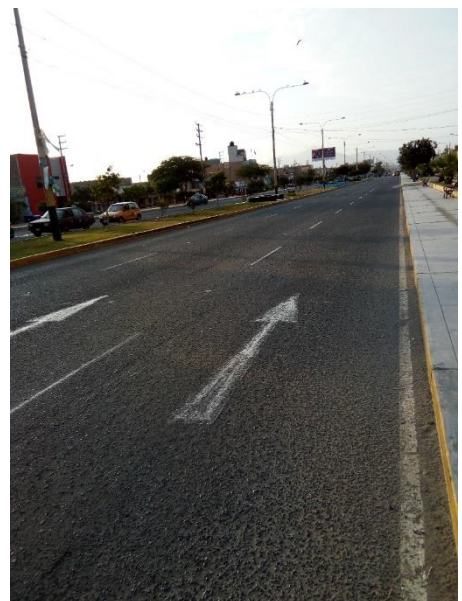


**FOTOGRAFÍA 1-2: VISITA A LA PAVIMENTACIÓN DE LA AV PACÍFICO: CRUCE P.PAO- AV PORTUARIA**



**FOTOGRAFÍA 3: VISTA DEL AREA DE PROYECTO DE INVESTIGACION DESDE LA AV.PORTUARIA HACIA EL CRUCE P.PAO**

**FOTOGRAFÍA 4: PAVIMENTO ACTUAL DE LA AV. PACIFICO, TRAMO: AV.PORTUARIA -CRUCE P.PAO**





**FOTOGRAFÍA 5:** CALICATA N°1 DE LA AVENIDA PACÍFICO, TRAMO: EL CRUCE P.PAO - AV PORTUARIA



**FOTOGRAFÍA 6:** CALICATA N°2 DE LA AVENIDA PACÍFICO, TRAMO: EL CRUCE P.PAO - AV.PORTUARIA



**FOTOGRAFÍA 7:** CALICATA N°3 DE LA AVENIDA PACÍFICO, TRAMO: EL CRUCE P.PAO - AV.PORTUARIA



**FOTOGRAFÍA 8:** PESADO DE MUESTRAS PARA EL ANÁLISIS DE SUELOS.



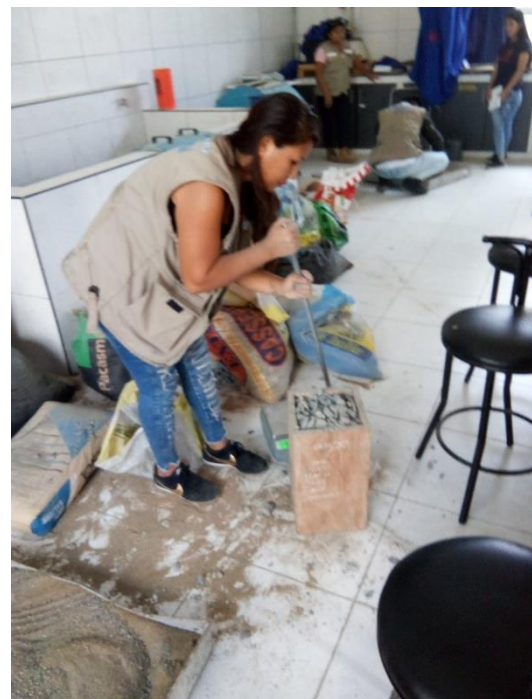
**FOTOGRAFÍA 9:** LAVADO DE MUESTRAS OBTENIDA DE LA EXPLORACIÓN DE SUELO.



**FOTOGRAFÍA 10:** COLOCACIÓN DE LAS MUESTRAS LAVADAS EN EL HORNO ELECTRICO POR 24 HR



**FOTOGRAFÍA 11:** ANÁLISIS GRANULUMÉTRICO DE CADA MUESTRA PREVIAMENTE SECA.



**FOTOGRAFÍA 12:** AGREGADO GRUESO VARILLADO (COMPACTADO) PARA EL DISEÑO DE MEZCLA.



**FOTOGRAFÍA 13: CONTEO DE LOS VEHÍCULOS PARA EL ESTUDIO DE TRÁFICO EN LA ZONA DE ESTUDIO**



**FOTOGRAFÍA 14: REALIZANDO EL ENSAYO DE PROCTOR.**

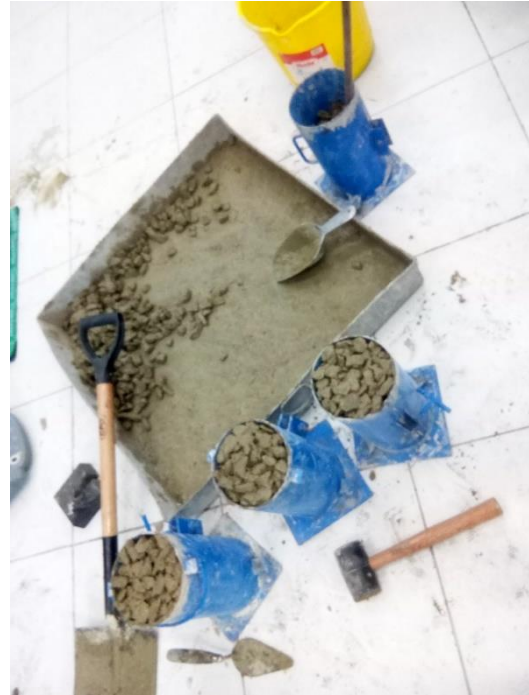


**FOTOGRAFÍA 15 - 16: ESTUDIO TOPOGRÁFICO DE LA AVENIDA PACÍFICO, TRAMO: AV PORTUARIA-CRUCES PPAO**





**FOTOGRAFÍA 17:** REALIZANDO LAS VIGAS DE CONCRETO PERMEABLE PARA EL ENSAYO RESISTENCIA A LA FLEXIÓN.



**FOTOGRAFÍA 18:** REALIZANDO PROBETAS PARA EL ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y TRACCIÓN.



**FOTOGRAFÍA 19:** DESENCOFRANDO LAS PROBETAS Y VIGAS DE CONCRETO PERMEABLE PARA SU CURADO DE 7, 14 Y 28 DÍAS.



**FOTOGRAFÍA 20:** PROCESO DE CURADO DE LAS PROBETAS Y VIGAS DE CONCRETO PERMEABLE.



**FOTOGRAFÍA 21: ENSAYO DE INFILTRACIÓN.**



**FOTOGRAFÍA 22: ROTURA DE VIGA DE CONCRETO PERMEABLE PARA EL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN.**




**FOTOGRAFÍA 23: ROTURA DE PROBETA PARA EL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN.**



**FOTOGRAFÍA 24: ROTURA DE PROBETA PARA EL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN.**

**ANEXO N°08**

**ACTA DE APROBACIÓN  
DE ORIGINALIDAD DE  
TESIS**

	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS</b>	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo, Mgtr. José Pepe Muñoz Arana docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Chimbote, revisor (a) de la tesis titulada "CONCRETO PERMEABLE F'c =210 KG/CM2 PARA DRENAJE PLUVIAL DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA PACIFICO TRAMO: AV. PORTUARIA-CRUCES PPAO, NUEVO CHIMBOTE-ANCASH-2019", del (de la) estudiante MARYORY ROXETTE SALINAS CERNA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 25% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chimbote, 12 de Julio del 2019



.....  
Mgtr. José Pepe Muñoz Arana

DNI: 32960000

Revisó	Vicerectorado de Investigación /DEVAC/ Responsable del SGC	Aprobó	Rectorado
--------	--	--------	-----------

*Nota: Cualquier documento impreso diferente del original, y cualquier archivo electrónico que se encuentre fuera del campus virtual será considerado como COPIA NO CONTROLADA.*



FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Concreto Permeable F'c =210 Kg/cm2 para Drenaje Pluvial del Pavimento de la Avenida Pacifico Tram: Av. Pomaire-Cerro PP.M. Nuevo Chimbote-Ancash-2019

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Maryory Roxette Salinas Cerna  
 (0000-0002-5516-4759)

ASESOR:

Myr. Sheila Mabel Legorreta Salazar  
 (0000-0002-1156-6695)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

CHIMBOTE- PERÚ

2019

*Ing. José Muñoz Arana*



Resumen de coincidencias

25 %

- |   |   |      |
|---|---|------|
| 1 | Entregado a Universida...<br>Trabajo del estudiante | 21 % |
| 2 | repositorio.ucv.edu.pe<br>Fuente de Internet        | 1 %  |
| 3 | Entregado a Universida...<br>Trabajo del estudiante | 1 %  |
| 4 | Entregado a Escuela D...<br>Trabajo del estudiante  | <1 % |
| 5 | repositorio.unheval.edu...<br>Fuente de Internet    | <1 % |
| 6 | Entregado a Universida...<br>Trabajo del estudiante | <1 % |

**ANEXO N°09**

**FORMULARIO DE  
AUTORIZACIÓN PARA  
LA PUBLICACIÓN  
ELECTRÓNICA DE TESIS**



Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)
Salinas Cerna Maryory Roxette
D.N.I. : 72533450
Domicilio : Calle Hipólito Unzueta N.º 416 - Nepeña
Teléfono : Fijo : 296061 Móvil : 957375928
E-mail : roxet-maced1417@hotmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:
[X] Tesis de Pregrado
Facultad : Ingeniería
Escuela : Ingeniería Civil
Carrera : Ingeniería Civil
Título : Ingeniería Civil
[ ] Tesis de Post Grado
[ ] Maestría [ ] Doctorado
Grado :
Mención :

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:
Salinas Cerna Maryory Roxette

Título de la tesis:
"Concreto Permeable Fc=20 Kg/cm2 para Drenaje Pluvial del Pavimento de la Avenida Pacífico Tramo: Av. Portuaria - Cruce BPAO, Nuevo Chimbote - Ancash - 2019"
Año de publicación : 2019

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,
Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis. [X]
No autorizo a publicar en texto completo mi tesis. [ ]



Firma : [Signature]

Fecha : 12-07-2019

## **ANEXO N°10**

# **FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**





# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

---

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

SALINAS CERNA, MARYORY ROXETTE

---

INFORME TÍTULADO:

CONCRETO PERMEABLE  $f'c = 210 \text{ KG/CM}^2$  PARA DRENAJE PLUVIAL DEL PAVIMENTO DE LA  
AVENIDA PACIFICO TRAMO: AV. PORTUARIA-CRUCES PPAO, NUEVO CHIMBOTE-ANCASH-  
2019

---

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

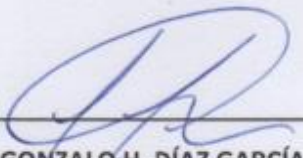
INGENIERA CIVIL

---

SUSTENTADO EN FECHA: 12/07/2019

NOTA O MENCIÓN: 13



  
Mg. GONZALO H. DÍAZ GARCÍA

ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE E.P. INGENIERÍA CIVIL