

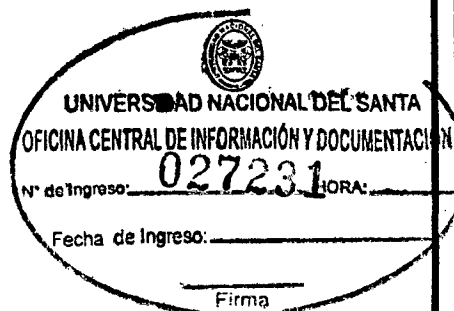


**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**



# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL  
INGENIERIA CIVIL



**“INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA  
DEL CONCRETO PREPARADO EN OBRA Y EN EL CONCRETO  
PREMEZCLADO DE CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

**TESISTAS:**

LÓPEZ AQUINO VÍCTOR  
ZARE CARBONEL CINTHIA MABEL

**ASESOR:**

ING. JULIO CÉSAR RIVASPLATA DÍAZ

**DEPARTAMENTO:**

ANCASH

**PROVINCIA:**

SANTA

**DISTRITO:**

NUEVO CHIMBOTE

**PERÚ - 2014**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL**  
**INGENIERIA CIVIL**



**“INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA  
DEL CONCRETO PREPARADO EN OBRA Y EN EL CONCRETO  
PREMEZCLADO DE CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO CIVIL**

**ING. JULIO CÉSAR RIVASPLATA DÍAZ**

**Asesor**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL**  
**INGENIERIA CIVIL**

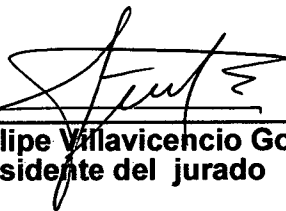



**“INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA  
DEL CONCRETO PREPARADO EN OBRA Y EN EL CONCRETO  
PREMEZCLADO DE CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE**

**INGENIERO CIVIL**

**REVISADO Y APROBADO EL DÍA 29 DE AGOSTO DEL 2014 POR EL  
SIGUIENTE JURADO:**

  
\_\_\_\_\_  
**ING. Felipe Villavicencio González**  
**Presidente del jurado**

  
\_\_\_\_\_  
**ING Julio César Rivasolata Díaz**  
**Secretario del jurado**

  
\_\_\_\_\_  
**ING. Janet Verónica Saavedra Vera**  
**Integrante del jurado**

## DEDICATORIA

*A Dios porque cada día me acompaña en el camino hacia mi formación profesional y personal, me brinda salud y fortaleza para vencer mis temores y angustias.*

*A Mi madre Carmen por ser una maravillosa mujer que supo educarme con valores, por ser una amiga incondicional a la que admiro y amo.*

*A Mi hermano Alvaro por ser una perenne motivación en mi vida y porque me estimula a superarme día a día.*

*A Mi Abuela María y mis tías que me enseñaron el valor de la familia y me brindaron su apoyo a lo largo de toda mi vida.*

**Cinthia Mabel Zare Carbonel**

## DEDICATORIA

*A Dios Gracias, por siempre y siempre.*

*A mis Padres Víctor y Marlene porque jamás se rinden y es mi meta, ser como ellos.*

*A mis hermanos Jimmy, Dalí y Mariesther; porque su apoyo siempre fue incondicional*

*Y a mis docentes y compañeros, todos ellos fueron cómplices en esta aventura que ya terminó, ...y aún no.*

**Victor López Aquino**

## **AGRADECIMIENTO**

A nuestra alma Mater quien nos forma, en el sentido científico, humanístico y profesional, digna de participar en el desarrollo de nuestro país.

A nuestro asesor Ing. JULIO CÉSAR RIVASPLATA DÍAZ, por brindarnos su apoyo a lo largo de la elaboración del presente Informe de Investigación.

A nuestras familias por brindarnos su apoyo incondicional durante el tiempo que nos tomó la elaboración del presente informe.

# ÍNDICE GENERAL

	<b>PAG</b>
<b>1. PRELIMINARES</b>	
a. CARÁTULA	
b. HOJA DE CONFORMIDAD DEL ASESOR	
c. HOJA DE CONFORMIDAD DE JURADO EVALUADOR	
d. DEDICATORIA	
e. AGRADECIMIENTO	
f. ÍNDICE	
<b>2. CUERPO</b>	
<b>RESUMEN</b>	
<b>ABSTRACT</b>	
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>CAPITULO I: GENERALIDADES</b>	
<b>1.1 ASPECTOS INFORMATIVOS</b>	
1.1.1. TÍTULO	<b>3</b>
1.1.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN	<b>3</b>
1.1.3. UBICACIÓN	<b>3</b>
<b>1.2 PLAN DE INVESTIGACION</b>	
1.2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	<b>3</b>
1.2.2. OBJETIVOS	<b>5</b>
1.2.3. HIPÓTESIS	<b>5</b>
1.2.4. VARIABLES	<b>5</b>
1.2.5. DISEÑO EXPERIMENTAL	<b>6</b>
1.2.6. ESTRATEGIA DE TRABAJO	<b>6</b>
<b>CAPITULO II: MARCO TEÓRICO</b>	
2.1. DEFINICIONES GENERALES	<b>9</b>
2.2. PROPIEDADES DEL CONCRETO	<b>23</b>
2.3. ENSAYOS DE MATERIALES PARA EL CONCRETO	<b>29</b>



2.4. ENSAYOS DEL CONCRETO	44
2.5. EVALUACIÓN ESTADÍSTICA DE LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	62
2.6. DISEÑO DE MEZCLAS	79
<b>CAPITULO III: MATERIALES Y MÉTODOS</b>	
3.1. MATERIALES	113
3.2 INSTRUMENTACIÓN Y EQUIPAMIENTO	113
3.3. MÉTODOS	117
<b>CAPITULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b>	
4.1. DATOS GENERALES	204
4.2. CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO	206
4.3. CONTRÓL DE CALIDAD	213
<b>CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
5.1. CONCLUSIONES	245
5.2. RECOMENDACIONES	247
<b>3. MATERIAL DE REFERENCIA</b>	
3.1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	248
<b>ANEXOS</b>	
I. PANEL FOTOGRÁFICO	251
II. FORMATO DE INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	272

## **RESUMEN**

El concreto es el elemento más usado y más importante de la construcción, es una piedra artificial que está diseñada para soportar grandes resistencias y para que perdure en el tiempo.

Hoy en día en las ciudades de Chimbote y Nuevo Chimbote (zonas altamente sísmicas), se vienen ejecutando diferentes tipos de obras civiles, para lo cual es fundamental que cada elemento estructural sea elaborado de tal forma que se garantice su función y resistencia en el tiempo.

En la presente investigación se desea conocer cuál es la influencia del control de calidad en la resistencia del concreto tanto elaborado en obra como del premezclado en las ciudades de Chimbote y Nuevo Chimbote.

## **ABSTRACT**

Concrete is the most important construction material, It is an artificial stone that is designed to support high resistances and to last in time.

Today in the cities of Chimbote and Nuevo Chimbote (highly seismic areas), There are being carried out different types of civil works, for which it is essential that each structural element is designed so that its function and durability in the time.

In this research we want to know what's the influence of quality control in situ concrete and ready-mix concrete in the cities of Chimbote and Nuevo Chimbote.

---

## **INTRODUCCIÓN**

El concreto es el material más usado en la construcción debido a su gran versatilidad. Con él se pueden hacer diversas formas únicamente con modificar el encofrado y se pueden adoptar diferentes resistencias según lo defina el diseño estructural del elemento a construir.

Muchos estudios han demostrado que para obtener las resistencias requeridas se deben llevar a cabo ciertos procedimientos, los mismos que están estipulados en nuestra normativa actual. Sin embargo, como se vive dichas normativas en nuestro entorno

El objetivo de la presente investigación es conocer cómo influye la existencia o no del control de calidad en la resistencia del concreto tanto del concreto elaborado en obra como del premezclado.

Para tal fin, el personal investigador investigó como se lleva el control de calidad en la elaboración del concreto tanto en obras que usan concreto premezclado como en aquellas que elaboran su propio concreto, en una segunda fase obtuvo muestras representativas para obtener el asentamiento y la resistencia a la compresión; finalmente procesó dichos resultados en tablas para su entendimiento.

# **CAPÍTULO I**

## **“GENERALIDADES”**

## GENERALIDADES

### **1.1. ASPECTOS INFORMATIVOS**

#### **1.1.1 TÍTULO**

“INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREPARADO EN OBRA Y EN EL CONCRETO PREMEZCLADO DE CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE”

#### **1.1.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Según el propósito, la investigación fue de tipo Descriptivo

#### **1.1.3 UBICACIÓN**

Localidad donde estuvo ubicado el proyecto

- **DISTRITO** : Nuevo Chimbote
- **PROVINCIA** : Santa
- **DEPARTAMENTO** : Ancash
- **INSTITUCIÓN** : Universidad Nacional Del Santa

### **1.2. PLAN DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El concreto es el material más importante en la construcción a nivel mundial debido a su consistencia en estado fresco; y la gran resistencia y durabilidad que se obtiene en su estado endurecido.

Como es sabido, desde mucho tiempo atrás, las construcciones han sido efectuadas elaborando concreto in situ, al inicio esta aplicación fue netamente empírica y sin llevar un control que haya sido comprobado científicamente. Esta realidad, con el transcurrir del tiempo y el avance de la tecnología ha variado crucialmente puesto que investigaciones han demostrado fehacientemente que el comportamiento estructural del concreto se encuentra íntimamente ligado a

---

un buen diseño de mezclas, a realizar buenas prácticas en su colocación y al control de calidad durante todo el proceso.

En consecuencia a tales investigaciones, nace en el mercado el concreto premezclado como una alternativa para reducir tiempos, espacios de almacenamiento, contaminación, disminución de desperdicios y sobretodo ofreciendo llevar un control en la elaboración del concreto.

Sin embargo, el llevar un control en el concreto no es un hecho que únicamente se encuentre ligado a la industria del concreto premezclado; sino que ineludiblemente debe darse en cualquier tipo de concreto, incluyendo al concreto que se elabora a pie de obra.

Si bien es cierto que en el Perú, la industria del concreto premezclado ha acrecentado su producción en los últimos tiempos sobre todo en la capital del país (debido al boom de la construcción que enfrentamos); existe un mayor porcentaje de concreto elaborado a pie de obra el cual debe ser controlado en todo momento; esto quiere decir desde conocer las propiedades de cada material para su elaboración (Agregado fino, agregado grueso, agua, aditivos según sea el caso), el diseño tomando en cuenta dichas propiedades, ensayos en concreto fresco y endurecido, colocación del concreto en la estructura y el curado.

Las ciudades de Chimbote y Nuevo Chimbote no escapan a esta realidad nacional, puesto que se ha notado un aumento en el desarrollo del sector construcción y con ello, se ha intensificado el uso del concreto.

Ante esta realidad, se planteó la siguiente interrogante:

¿Cómo influye el Control de Calidad en la resistencia del concreto elaborado en obra y del premezclado en Chimbote y Nuevo Chimbote?

---

## **1.2.2. OBJETIVOS**

### **1.2.2.1. Objetivo General**

- Conocer la influencia del control de calidad en la resistencia del concreto elaborado en obra, así como del premezclado.

### **1.2.2.2. Objetivos Específicos**

- Describir el control de calidad que se realiza durante la elaboración de concreto en obra y del premezclado.
- Comprobar mediante ensayos la resistencia del concreto elaborado en obra y del premezclado.
- Comparar los resultados obtenidos entre el concreto elaborado en obra y premezclado.

## **1.2.3. HIPÓTESIS**

Mediante el control de Calidad en la preparación de concreto elaborado en obra y premezclado se obtiene una óptima resistencia del concreto.

## **1.2.4. VARIABLES**

### **1.2.4.1. Variable Independiente**

Control de Calidad en la Elaboración de concreto.

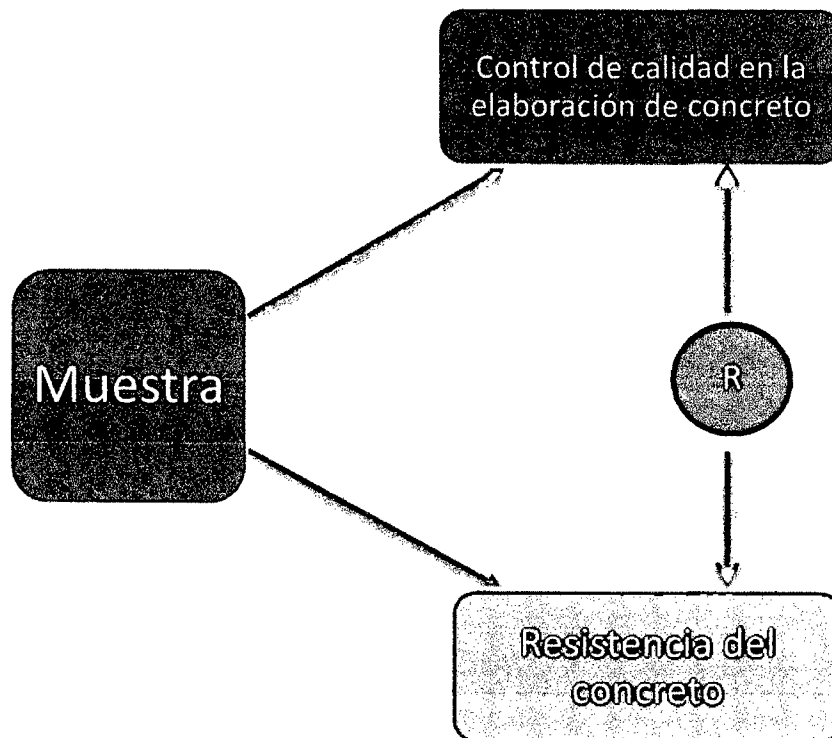
### **1.2.4.2. Variable Dependiente**

Resistencia del Concreto preparado en obra y premezclado.



## 1.2.5. DISEÑO EXPERIMENTAL

### Diseño descriptivo correlacional



**Donde:**

R= Relación existente entre ambas variables

## 1.2.6. ESTRATEGIA DE TRABAJO

### 1.2.6.1. Estrategia de Estudio

Este estudio se llevó a cabo tomando como ámbito de estudio a las distintas obras de Chimbote y Nuevo Chimbote que se encontraron en ejecución durante el periodo de elaboración de la presente investigación. Para ello el personal investigador observó el control de calidad que se realizó durante la elaboración del concreto elaborado en obra y del premezclado, así como obtuvo muestras representativas de ambos concretos.

Una vez tomadas las muestras, el investigador procedió a realizar el ensayo de medición del asentamiento, así como la preparación de especímenes para su posterior ensayo de resistencia a la compresión.

---

Ambos ensayos se realizaron conforme a lo establecido en las Normas Técnicas Peruanas vigentes, a las normas Internacionales ASTM y ACI.

Posteriormente los resultados obtenidos fueron procesados y distribuidos en tablas para su entendimiento.

Asimismo se efectuaron diversos ensayos a los componentes del concreto en el laboratorio de una planta local de concreto premezclado (Dino Chimbote), con la finalidad de dar a conocer los adecuados procedimientos de elaboración de los mismos.

#### **1.2.6.2. Población Muestral**

La población estuvo conformada por todas aquellas obras que se encontraron en ejecución en las ciudades de Chimbote y Nuevo Chimbote durante el desarrollo de la investigación.

## **CAPÍTULO II**

### **“MARCO TEÓRICO”**

---

## **MARCO TEÓRICO**

### **2.1. DEFINICIONES GENERALES:**

#### **2.1.1. CONCRETO:**

El concreto es un producto artificial compuesto que consiste de un medio ligante denominado pasta, dentro del cual se encuentran embebidas partículas de un medio ligado denominado agregado.

La pasta es el resultado de la combinación química del material cementante con el agua. Es la fase continua del concreto dado que siempre está unida con algo de ella misma a través de todo el conjunto de éste.

El agregado es la fase discontinua del concreto dado que sus diversas partículas no se encuentran unidas o en contacto unas con otras, sino que se encuentran separadas por espesores diferentes de pasta endurecida.

Las propiedades del concreto están determinadas fundamentalmente por las propiedades de sus componentes.

#### **2.1.2. CEMENTO PORTLAND:**

Es un aglomerante hidrófilo, resultante de la calcinación de rocas calizas, areniscas y arcillas, de manera de obtener un polvo muy fino que en presencia de agua endurece adquiriendo propiedades resistentes y adherentes.

El cemento es el componente más activo del concreto, además es el que tiene el mayor costo unitario. Por ello, considerando que las propiedades del concreto dependen tanto de la cantidad como la calidad de sus componentes,

---

la selección y uso adecuado del cemento son fundamentales para obtener en forma económica las propiedades deseadas para una mezcla dada.

### **2.1.2.1. MECANISMO DE HIDRATACIÓN**

Se denomina hidratación al conjunto de reacciones químicas entre el agua y los componentes del cemento, que llevan consigo el cambio del estado plástico al endurecido, con las propiedades inherentes a los nuevos productos formados.

Dependiendo de la temperatura, el tiempo y la relación entre la cantidad de agua y cemento que reaccionan se pueden definir los siguientes estados:

#### **A) Plástico**

Unión del agua y el polvo de cemento formando una pasta moldeable. Cuanto menor es la relación Agua/cemento, mayor es la concentración de partículas de cemento en la pasta compactada y por ende la estructura de los productos de hidratación es mucho más resistente.

#### **B) Fraguado inicial**

Condición de la pasta de cemento en que se aceleran las reacciones químicas, empieza el endurecimiento y la pérdida de la plasticidad, midiéndose en términos de la resistencia a deformarse. Es la etapa en que se evidencia el proceso exotérmico donde se genera el calor de hidratación, que es consecuencia de las reacciones químicas del compuesto.

---

Este periodo dura alrededor de tres horas. En esta etapa la pasta puede remezclarse sin producirse deformaciones permanentes ni alteraciones en la estructura puesto que aún está en formación.

### **C) Fraguado Final**

Se obtiene al término de la etapa de fraguado inicial, caracterizándose por endurecimiento significativo y deformaciones permanentes. La estructura del gel está constituida por el ensamble definitivo de sus partículas endurecidas.

### **D) Endurecimiento**

Se produce a partir del fraguado final y es el estado en que se mantienen e incrementan con el tiempo las características resistentes. La reacción predominante es la hidratación permanente de los silicatos de calcio, y en teoría continúa de manera indefinida.

Es el estado final de la pasta, en que se evidencian totalmente las influencias de la composición del cemento. Los sólidos de hidratación manifiestan su muy baja solubilidad por lo que el endurecimiento es factible aún bajo el agua.

## **2.1.2.2. TIPOS DE CEMENTO Y SUS APLICACIONES PRINCIPALES**

Los tipos de cemento portland que podemos calificar de standard, ya que su fabricación está normado por requisitos específicos son:

**Tipo I:** De uso general, donde no se requieren propiedades especiales.

**Tipo II:** De moderada resistencia a los sulfatos y moderado calor de hidratación. Para emplearse en estructuras con ambientes agresivos y/o en vaciados masivos.

**Tipo III:** Desarrollo rápido de resistencia con elevado calor de hidratación. Para uso en clima frío o en casos en que se necesita adelantar la puesta en servicio de estructuras.

**Tipo IV:** De bajo calor de hidratación. Para concreto masivo.

**Tipo V:** Alta resistencia a los sulfatos. Para ambientes muy agresivos.

Generalmente el cemento es comercializado en bolsas. El volumen de una bolsa de cemento es de un pie cúbico y pesa 42.5 Kg.

Es interesante destacar los cementos denominados “mezclados o adicionados”, dado que algunos de ellos se usan en nuestro medio:

**Tipo IS:** Cemento al que se ha añadido entre un 25% a 70% de escoria de altos hornos referido al peso total.

**Tipo IS:** Cemento al que se ha añadido menos de 25% de escoria de altos hornos referido al peso total.

**Tipo IP:** Cemento al que se le ha añadido puzolana en un porcentaje que oscila entre el 15% y el 40% del peso total.

**Tipo IPM:** Cemento al que se le ha añadido puzolana en un porcentaje hasta del 15% del peso total.

Todos estos cementos tienen variantes en que se les añade aire incorporado (sufijo A), se induce resistencia moderada a los sulfatos (sufijo M), o se modera el calor de hidratación (sufijo H).

Las puzolanas son materiales inertes silíceos y/o aluminosos, que individualmente tienen propiedades aglomerantes casi nulas, pero que finalmente molidas y al reaccionar químicamente con hidróxidos de Calcio y agua adquieren propiedades cementantes. Las puzolanas se obtienen por lo general de arcillas calcinadas, tierras diatomáceas, tufos y cenizas volcánicas, y de residuos industriales como cenizas volátiles, ladrillo pulverizado, etc.

La particularidad del reemplazar parte del cemento por estos materiales, estriba en cambiar algunas de sus propiedades, como son el aumentar los tiempos de duración de los estados mencionados anteriormente, retrasar y/o disminuir el desarrollo de resistencia en el tiempo, reducir la permeabilidad, mayor capacidad para retener agua, mayor cohesividad, incremento de los requerimientos de agua para formar la pasta, menor calor de hidratación y mejor comportamiento frente a la agresividad química.

Hay que tener muy presente que la variación de estas propiedades no siempre será conveniente, depende de cada situación en particular, ya que son muy sensibles a las variaciones de temperatura los procesos constructivos y las condiciones de curado.

Para fines de diseño de mezclas hay que tener en cuenta que los cementos standard tienen un peso específico del orden de 3,140 kg/m<sup>3</sup> y los cementos puzolánicos son más livianos con pesos específicos entre 2,850 y 3,000 kg/m<sup>3</sup>.



### **2.1.3. AGUA**

El agua presente en la mezcla de concreto reacciona químicamente con el material cementante para lograr:

-La formación gel.

-Permitir que el conjunto de la masa adquiriera las propiedades en los estados endurecido y no endurecido.

El agua de mezcla consistirá de: Agua de la tanda, Hielo, Agua adicionada por el operador del camión mezclador, Humedad libre de los agregados y agua introducida con los aditivos (cuando esta agua incrementa la relación agua/cemento por más de 0.01).

Como requisito de carácter general y sin que ello implique la realización de ensayos que permitan verificar su calidad. Se podrá emplear como aguas de mezclado aquellas que se consideren potables o las que se conozcan que pueden ser utilizadas en la preparación del concreto.

Debe recordarse que no todas las aguas que son adecuadas para beber son convenientes para el mezclado y que, igualmente, no todas las aguas inadecuadas para beber son inconvenientes para preparar concreto. En general, dentro de las limitaciones que en las diferentes secciones se han de dar, el agua de mezclado deberá estar libre de sustancias colorantes, aceites y azúcares.

#### **2.1.4. AGREGADOS:**

Los agregados son los elementos inertes del concreto y se encuentran aglomerados por la pasta de cemento para formar la estructura resistente. Ocupan alrededor de las  $\frac{3}{4}$  partes del volumen total, por lo que la calidad de éstos tienen una importancia primordial en el producto final.

Están constituidos usualmente por partículas minerales de arenisca, granito, basalto, cuarzo o combinaciones de ellos, y sus características físicas y químicas tienen influencia en prácticamente todas las propiedades del concreto.

Se ha establecido convencionalmente la distinción entre agregado grueso y agregado fino en función de las partículas mayores y menores de 4.75mm (Malla Standart ASTM #4).

La distribución volumétrica de las partículas tiene gran trascendencia en el concreto pues, para tener una estructura densa y eficiente así como una trabajabilidad adecuada, debe haber un ensamble casi total de manera, que las más pequeñas ocupen los espacios entre las mayores y el conjunto esté unido por la pasta de cemento.

##### **2.1.4.1. AGREGADO GRUESO**

Se define como agregado grueso al material retenido en el tamiz N°4(4.75mm), proveniente de la desintegración natural o mecánica de las rocas y que cumple con los límites establecidos en las NTP 400.037.

Está conformada por partículas cuyo perfil sea preferentemente angular o semiangular, limpias, duras, compactas, resistentes y de textura preferentemente rugosa.

Las partículas deberán ser químicamente estables y estarán libres de escamas, tierra, polvo, limo, sales, humus, materia orgánica u otras sustancias dañinas.

#### **2.1.4.2. AGREGADO FINO**

Se define como agregado fino a aquel que proviene de la desintegración natural o artificial de las rocas, el cual pasa el tamiz 3/8" (9.4mm) y cumple con los límites establecidos en las NTP 400.037 o ASTM C33.

#### **2.1.5. ADITIVOS**

Un aditivo es definido como "Un material que no siendo agua, agregado, cemento hidráulico, o fibra de refuerzo, es empleado como un ingrediente del mortero o concreto, y es añadido a la tanda inmediatamente antes o durante su mezclado".

##### **2.1.5.1. TIPOS DE ADITIVOS SEGÚN ASTM C494**

- a) Tipo A— Aditivos reductores de agua,
- b) Tipo B— Aditivos retardadores,
- c) Tipo C— Aditivos aceleradores,
- d) Tipo D— Aditivos reductores de agua y retardadores,
- e) Tipo E— Aditivos reductores de agua y aceleradores,
- f) Tipo F— Aditivos reductores de agua, de alto rango,
- g) Tipo G— Aditivos reductores de agua, de alto rango, y retardadores, y

h) Tipo S— Aditivos de comportamiento específico.

### **2.1.5.2. RAZONES DE EMPLEO**

Entre las principales razones de empleo de aditivos, para modificar las propiedades del concreto no endurecido, se puede mencionar:

- a) Reducción en el contenido de agua de la mezcla
- b) Incremento en la trabajabilidad sin modificación del contenido de agua; o disminución del contenido de agua sin modificación de la trabajabilidad.
- c) Reducción, Incremento o control del asentamiento
- d) Aceleración o retardo del tiempo de fraguado inicial
- e) Modificación de la velocidad y/o magnitud de la exudación
- f) Reducción o prevención de la segregación; o desarrollo de una ligera expansión
- g) Mejora en la facilidad de colocación y/o bombeo de las mezclas

Entre las principales razones de empleo de los aditivos para modificar las propiedades de los concretos, morteros o lechada endurecidos se puede mencionar

- a) Retardo en el desarrollo del calor de hidratación o reducción en la magnitud de éste durante el endurecimiento inicial.
- b) Aceleración en la velocidad de desarrollo de la resistencia inicial y/o final del concreto y en el incremento de la misma.
- c) Incremento en la durabilidad, incluyendo su resistencia a condiciones severas de exposición.

- d) Disminución de la permeabilidad del concreto.
- e) Control de la expansión debida a la reacción álcali-agregados.
- f) Incremento en las adherencias acero-concreto; y concreto antiguo-concreto fresco.
- g) Incremento en las resistencias al impacto y/o abrasión
- h) Control de la corrosión de los elementos metálicos embebidos en el concreto.
- i) Producción de concretos o morteros celulares
- j) Producción de concretos o morteros coloreados.

### **2.1.5.3. ADITIVOS EMPLEADOS POR LA PLANTA DE PREMEZCLADOS DINO CHIMBOTE**

#### **2.1.5.3.1. RHEOBUILD SP**

RHEOBUILD SP es un aditivo reductor de agua de alto rango diseñado para producir concreto Rheoplástico (concreto que fluye fácilmente manteniendo una alta plasticidad por tiempos más prolongados que el concreto superplastificado convencional). El concreto rheoplástico tienen baja proporción agua: cemento.

#### **Ventajas**

##### ***En el concreto plástico***

- Retención prolongada de asentamiento.
- Tiempos de fraguado controlados.
- Permite mezclas cohesivas sin segregación y mínima exudación de agua.

##### ***Para concreto endurecido***

- Mayores resistencias iniciales en comparación con los superplastificantes convencionales.
- Mayor resistencia final a compresión.
- Mayor módulo de elasticidad.
- Mejor resistencia de adhesión al acero.
- Baja permeabilidad y alta durabilidad.
- Integridad estructural del elemento terminado altamente confiable.
- cumple con la especificación ASTM C 494 para aditivos reductores de agua tipo A y aditivos reductores de agua tipo A y reductores de agua se altorrango Tipo F.
- Menor costo de mano de obra y mayor productividad.

### **Usos recomendados**

- Concreto donde se desea una alta plasticidad, características de fraguado normal y desarrollo rápido de resistencias.
- Aplicaciones de concreto pretensado, prefabricado y premezclado.
- Aplicaciones de construcción subterránea civil y minera: shotcrete por vía húmeda o seca; grouts de alto desempeño, grouts de túneles y suspensiones de inyección.

## **Aplicación**

### **-Dosificación**

El rango de dosificación recomendado para RHEOBUILD SP es de 650-1600 ML/ 100 Kg de cemento dependiendo de la aplicación y de cuanto se desee incrementar el asentamiento y resistencia.

### **-Almacenamiento**

Rheobuild SP tiene una vida útil de 18 meses como mínimo. Dependiendo de las condiciones de almacenamiento, la vida útil puede ser mayor.

### **2.1.5.3.2. POLYHEED 130N**

Es un aditivo plastificante líquido para producir hormigón más uniforme. Reduce la cantidad de agua para obtener la consistencia y resistencia requeridas, con ahorros significativos. Polyheed 130 N

### **Usos recomendados:**

Se recomienda donde se requiera un concreto con fraguado normal y de calidad superior. Mejora los hormigones bombeado, lanzado (mezclas húmedas), y el hormigón colocado en forma convencional. Se aplica al hormigón normal, reforzado, pretensado, ligero o de peso normal.

### **Ventajas**

#### ***Concreto plástico:***

- Mejora las características del acabado.
- Mejora la trabajabilidad (aún usando menos agua).

-Reduce la segregación y el sangrado.

-Características de fraguado normal.

### **Concreto endurecido:**

-Mejora la apariencia en las superficies pulidas.

-Aumenta las resistencias a la compresión y a la flexión, así como la adherencia el acero de refuerzo.

-Reduce la permeabilidad y el agrietamiento.

-Aumenta la resistencia del hormigón con aire incluido, sujeto a ciclos de congelamiento y deshielo y a los efectos de descamación por sales deshielantes.

### **Aplicación**

POLYHEED 130 N debe agregarse simultáneamente con el agua de mezcla. Nunca se añada directamente al concreto, al cemento o a los agregados secos.

### **Dosificación**

POLYHEED 130 N se recomienda en un rango de 0.5% hasta 0.8% del peso del cemento. Sin embargo las variaciones en los materiales del hormigón y las condiciones de la obra, pueden requerir dosificaciones diferentes.



---

## **2.1.6. CONTROL DE CALIDAD**

### **2.1.6.1. CALIDAD**

Según la ISO 9000, calidad es el grado en el que un conjunto de características tales como físicas (por ejemplo, características mecánicas, eléctricas, químicas o biológicas); sensoriales (por ejemplo, relacionadas con el olfato, el tacto, el gusto, la vista y el oído), de comportamiento (por ejemplo, cortesía, honestidad, veracidad), de tiempo (por ejemplo, puntualidad, confiabilidad, disponibilidad), ergonómicas (por ejemplo, características fisiológicas, o relacionadas con la seguridad de las personas) o funcionales (por ejemplo, velocidad máxima de un avión) inherentes cumplen con los requisitos implícitas u obligatorias.

### **2.1.6.2. CONTROL DE CALIDAD**

Según la ISO 9000, es la parte de la gestión de la calidad (actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad, orientada al cumplimiento de los requisitos de la calidad.

### **2.1.6.3. CONTROL DE CALIDAD EN EL CONCRETO**

Por extensión, En el caso del proceso constructivo con concreto, el panorama es bastante complejo pues normalmente no se tiene la posibilidad de limitar factores como son el medio de ambiente, variabilidad de los materiales como el agua, cemento, agregados y aditivos, y la diversidad de equipos, técnicas constructivas y mano de obra. Esto redundo en que el control de calidad de este material pase características muy particulares.

Es una creencia generalizada que los factores de seguridad que aplican los diseñadores de estructuras de concreto cubren las dispersiones anotadas, pero esto sólo es cierto si se cumplen estrictamente los requisitos de calidad establecidos para cada caso particular y el control se realiza de acuerdo a criterios estandarizados, ya que de otra manera se viene abajo todo el fundamento estadístico que avala los factores de seguridad aludidos.

## **2.2. PROPIEDADES DEL CONCRETO**

### **2.2.1. PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO**

#### **2.2.1.1. TRABAJABILIDAD**

Es la mayor o menor dificultad para el mezclado, transporte, colocación y compactación del concreto. Su evaluación es relativa, por cuanto depende realmente de las facilidades manuales o mecánicas de que se disponga durante las etapas del proceso, ya que un concreto que puede ser trabajable bajo ciertas condiciones de colocación y compactación, no necesariamente resulta tal si dichas condiciones cambian.

Está influenciada principalmente por la pasta, el contenido de agua y el equilibrio adecuado entre gruesos y finos, que produce en el caso óptimo una suerte de continuidad en el desplazamiento natural y/o inducido de la masa.

Por lo general un concreto es trabajable en la mayoría de circunstancias, cuando durante su desplazamiento mantiene siempre una película de mortero de al menos  $\frac{1}{4}$ " sobre el agregado grueso.

El método tradicional de medir la trabajabilidad ha sido desde hace muchos años el "Slump" o asentamiento con el cono de Abrahams, ya que permite una

aproximación numérica a esta propiedad del concreto, sin embargo debe tenerse clara la idea que es más una prueba de uniformidad que de trabajabilidad, pues es fácilmente demostrable que se pueden obtener concretos con igual slump pero trabajabilidades notablemente diferentes para las mismas condiciones de trabajo.

### **2.2.1.2. SEGREGACIÓN**

Las diferencia de densidades entre los componentes del concreto provocan una tendencia natural a que las partículas más pesadas desciendan, pero en general, la densidad de la pasta con los agregados finos es sólo un 20% menor que la de los gruesos (para agregados normales) lo cual sumado a su viscosidad produce que el agregado grueso quede suspendido e inmerso en la matriz.

Cuando la viscosidad del mortero se reduce por insuficiente concentración la pasta, mala distribución de las partículas o granulometría deficiente, las partículas gruesas se separan del mortero y se produce lo que se conoce como segregación.

### **2.2.1.3. EXUDACIÓN**

Propiedad por la cual una parte del agua de mezcla se separa de la masa y sube hacia la superficie del concreto.

Es un caso típico de sedimentación en que los sólidos se asientan dentro de la masa plástica.

Está influenciada por la cantidad de finos en los agregados y la finura del cemento, por lo que cuanto más fina es la molienda de éste y mayor es el

---

porcentaje de material menor que la malla N° 100, la exudación será menor pues se retiene el agua de mezcla.

La exudación se produce inevitablemente en el concreto, pues es una propiedad inherente a su estructura, luego lo importante es evaluarla y controlarla en cuanto a los efectos negativos que pudiera tener.

La prueba estándar para medir la exudación está definida por la norma ASTM C – 232 necesitándose sólo una pipeta como equipo adicional a las balanzas, moldes y probetas graduadas que constituyen lo normal en laboratorio.

#### **2.2.1.4. CONTRACCIÓN**

Es una de las propiedades mas importantes en función de los problemas de fisuración que acarrea con frecuencia.

La causa más común de contracción es la que sufre debido a la reducción del volumen original de agua por combinación química, esto es un proceso irreversible y se denomina contracción intrínseca.

Existe otro tipo de contracción inherente también a la pasta de cemento y es la llamada contracción por secado, que es la responsable de la mayor parte de los problemas de fisuración, dado que ocurre tanto en el estado plástico como en el endurecido si se permite la pérdida de agua en la mezcla.

Este proceso no es irreversible, ya que si se repone el agua perdida por secado, se recupera gran parte de la contracción acaecida.

### **2.2.2. PROPIEDADES DEL CONCRETO ENDURECIDO**

#### **2.2.2.1. ELASTICIDAD**

---

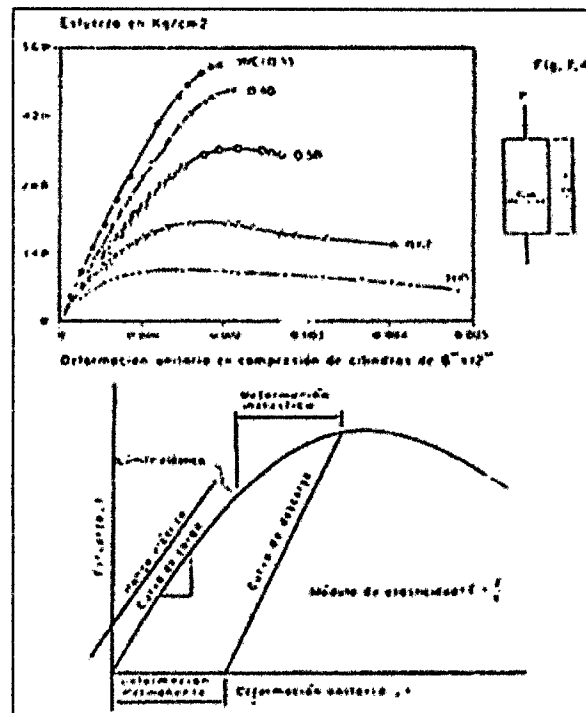
Es la capacidad del concreto de deformarse bajo carga, sin tener deformación permanente.

El concreto no es un material elástico estrictamente hablando, ya que no tiene un comportamiento lineal en ningún tramo de su diagrama Carga vs Deformación en compresión, sin embargo, convencionalmente se acostumbra a definir un “Módulo de elasticidad estático” del concreto mediante una recta tangente a la parte inicial del diagrama, o una recta secante que une el origen del diagrama con un punto establecido que normalmente es un % de la tensión última.

En la Fig. 2.1 se esquematiza la curva Carga vs Deformación Típica del concreto y las curvas Carga vs Deformación para concretos con diferentes relaciones Agua/Cemento.

Los módulos de Elasticidad normales oscilan entre 250,000 a 350,000 kg/cm<sup>2</sup> y están en relación inversa con la relación Agua/Cemento.

Las mezclas más ricas tienen módulos de Elasticidad mayores y mayor capacidad de deformación que las mezclas pobres.



### IMAGEN 2.1-DIAGRAMA DEFORMACIÓN VS ESFUERZO

FUENTE: TÓPICOS DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO, E.PASQUEL

#### 2.2.2.2. RESISTENCIA

Es la capacidad de soportar cargas y esfuerzos, siendo su mejor comportamiento en compresión en comparación con la tracción, debido a las propiedades adherentes de la pasta de cemento.

Depende principalmente de la concentración de la pasta de cemento, que se acostumbra expresar en términos de la relación Agua/Cemento en peso.

La afectan además los mismos factores que influyen en las características resistentes de la pasta, como son la temperatura y el tiempo junto a otros elementos adicionales constituidos por el tipo y características resistentes del cemento en particular que se use y de la calidad de los agregados, que complementan la estructura del concreto.

Un factor indirecto en la resistencia lo constituye el curado ya que es el complemento del proceso de hidratación sin el cual no se llegan a desarrollar completamente las características resistentes del concreto.

Los concretos normales usualmente tienen resistencias en compresión del orden de 100 a 400 kg/cm<sup>2</sup>, habiéndose logrado optimizaciones de diseños sin aditivos que han permitido obtener resistencia sobre 700 kg/cm<sup>2</sup>.

Tecnologías con empleo de los llamados polímeros, constituidos por aglomerantes sintéticos que se añaden a la mezcla, permiten obtener resistencias en compresión que bordean los 1,500 kg/cm<sup>2</sup>, y todo parece indicar que el desarrollo de estas técnicas permitirá en el futuro superar incluso estos niveles de resistencia.

### **2.2.2.3. EXTENSIBILIDAD**

Es la propiedad del concreto de deformarse sin agrietarse. Se define en función de la deformación unitaria máxima que puede asumir el concreto sin que ocurran fisuraciones.

Depende de la elasticidad y del denominado flujo plástico, constituido por la deformación que tiene el concreto bajo carga constante en el tiempo.

El flujo plástico tiene la particularidad de ser parcialmente recuperable, estando relacionado también con la contracción, pese a ser dos fenómenos nominalmente independientes.

La microfisuración aparece normalmente alrededor del 60% del esfuerzo último, y a una deformación unitaria de 0.0012, y en condiciones normales la fisuración visible aparece para 0.003 de deformación unitaria.

---

## **2.2.3. TIPOS DE ELABORACIÓN DE CONCRETO**

### **2.2.3.1. CONCRETO ELABORADO EN OBRA**

Dícese del concreto elaborado en la misma zona donde ejecutará el vaciado correspondiente. Este puede realizarse en una máquina mezcladora o manualmente, la dosificación suele hacerse por volumen.

### **2.2.3.2. CONCRETO PREMEZCLADO**

Es aquel que es entregado en obra como una mezcla en estado no endurecido (mezcla en estado fresco), mediante un camión mezclador (mixer), o una unidad agitadora, lo cual mantiene al concreto de forma homogénea hasta que es descargado en el lugar de la colocación. El concreto premezclado es uno de los materiales de construcción más populares y versátiles, debido a la posibilidad de que sus propiedades sean adecuadas a las necesidades de las diferentes aplicaciones, así como su resistencia y durabilidad para soportar una amplia variedad de condiciones ambientales.

## **2.3. ENSAYOS DE MATERIALES PARA EL CONCRETO**

### **2.3.1. AGUA**

El uso de agua potable como agua de mezcla podrá darse sin necesidad de ensayarla para evaluar su conformidad con los requisitos de la NTP 339.088. En casos en que el agua de mezcla esté compuesta total o parcialmente de fuentes de agua que no sean potables o son provenientes de las operaciones de producción de concreto, se deben cumplir con algunas proporciones para alcanzar los límites químicos que se muestran a continuación:



**TABLA 2.1-LÍMITES QUÍMICOS OPCIONALES PARA EL AGUA DE  
 MEZCLA COMBINADA**

	Límite	Métodos de ensayo
Concentración máxima en el agua de mezcla combinada, ppm		
A. Cloruro como Cl, ppm		
1. En concreto pretensado, tableros de puentes, o designados de otra manera.	500	NTP 339.076
2. Otros concretos reforzados en ambientes húmedos o que contengan aluminio embebido o metales diversos o con formas metálicas	1000	NTP 339.076
B. Sulfatos como SO <sub>4</sub> , ppm	3000	NTP339.074
C. Alcalis como(Na <sub>2</sub> O+0.658 K <sub>2</sub> O, ppm	600	ASTM C114
D. Sólidos totales por masa, ppm	50000	ASTM C1603

**FUENTE:** NTP 339.088-2006

### 2.3.2. AGREGADOS

#### 2.3.2.1. TOMA DE MUESTRAS EN AGREGADOS

**Normas:** NTP 400.010 y ASTM C702

Con el fin de asegurar el empleo de agregados en la preparación de concreto se deben tomar porciones de muestra que sean representativas, todas están sujetas a la Norma NTP y ASTM correspondiente. Para ello, el procedimiento depende de la forma como se obtiene el agregado, según las normas antes citadas pueden ser:

1. Muestreo de flujo de corriente de agregados
2. Muestreo de fajas transportadoras
3. Muestreo de depósitos o equipos de transporte

#### 4. Muestreo de carreteras

A continuación se detallan las cantidades mínimas que deben ser obtenidas para realizar todos los ensayos de agregados.

**TABLA 2.2-MEDIDAS DE LAS MUESTRAS**

Tamaño máximo nominal del	Masa mínima aproximada para la muestra de campo(kg)
<b>Agregado Fino</b>	
2.36 mm. (N°08)	10
4.76 mm.(N°04)	10
<b>Agregado Grueso</b>	
9.50 mm. (3/8 ")	10
12.50 mm. (1/2 ")	15
19.00 mm. (3/4 ")	25
25.00 mm. (1 ")	50
37.50 mm. (1 1/2")	75
50.00 mm. (2")	100
63.00 mm. (2 1/2 ")	125
75.00 mm. (3 ")	150
90.00 mm. (3 1/2 ")	175

FUENTE: NTP. 400.010

Adicionalmente, se presenta la Tabla 2.3 elaborada por la Planta Dino Chimbote, donde se detallan los ensayos de agregados y los husos más comerciales.

027231

**TABLA 2.3- MASAS MÍNIMAS DE ENSAYOS EN MATERIALES**

ENSAYO	DESCRIPCIÓN AGREGADO	Tamaño Máximo Nominal (TMN)	Cantidad de Masa Mínima (gr)
Extracción y preparación de Muestras <b>NTP 400.010 - 2001</b>	A° Fino	-	10000
	A° G° H8	3/8"	10000
	A° G° H67	3/4"	25000
	A° G° H57	1"	50000
Método de ensayo normalizado para contenido de Humedad total evaporable de agregados por secado <b>NTP 339.185 - 2002</b>	A° Fino	-	500
	A° G° H8	3/8"	1500
	A° G° H67	3/4"	3000
	A° G° H57	1"	4000
Análisi Granulométrico del Agregado Fino, Grueso y Global <b>NTP 400.012 - 2001</b>	A° Fino	-	300
	A° G° H8	3/8"	1000
	A° G° H67	3/4"	5000
	A° G° H57	1"	10000
Método de ensayo normalizado para determinar materiales más finos que pasan por el tamiz normalizado N° 200 por lavado en agregados <b>NTP 400.018 - 2002</b>	A° Fino	-	300
	A° G° H8	3/8"	1000
	A° G° H67	3/4"	2500
	A° G° H57	1"	5000
Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso <b>NTP.021 - 2002</b>	A° Fino	-	500 ± 10
	A° G° H8	3/8"	2000
	A° G° H67	3/4"	3000
	A° G° H57	1"	4000

**FUENTE:** Laboratorio de Control de Calidad, Planta Dino - Chimbote

### **2.3.2.2. GRANULOMETRÍA**

**Normas: NTP 400.012 y NTP 400.037 y ASTM C702**

Este método cubre la determinación de la distribución por tamaño de las partículas de agregado fino y grueso mediante tamizado. Una muestra de agregado seco de masa conocida es separada en una serie de tamices colocados progresivamente desde el más pequeño al más grande para determinar su distribución por tamaño. De este modo los resultados obtenidos se representan en una tabla semilogarítmica donde se reporta los porcentajes de los acumulados de la muestra que pasa, a esto se denomina, "Curva Granulométrica". Luego se calcula el Módulo de Fineza o Módulo de Finura, es el índice aproximado que nos describe en forma rápida y breve la proporción de finos o de gruesos que se tiene en las partículas que lo constituyen. Se calcula sumando los porcentajes de los acumulados retenidos de la serie estándar.

**TABLA 2.4- MASAS MÍNIMAS PARA ENSAYO DE GRANULOMETRÍA**

Tamaño máximo Nominal, Aberturas Cuadradas, mm (pulg)	Tamaño de la Muestra de Ensayo, Mínima, Kg (lb)
9.5 (3/8")	1 (2)
12.5 (1/2")	2 (4)
19.0 (3/4")	5 (11)
25.0 (1")	10 (22)
37.5 (1 1/2 ")	15(33)
50 (2")	20 (44)
63 (2 1/2 ")	36 (77)
75 (3" )	60 (130)
90 (3 1/2 " )	100 (220)
100 (4)	150 (330)
125 (5 " )	300 (660)

**FUENTE: NTP 400.012**

**Requisitos obligatorios:**

El agregado grueso debe cumplir con la gradación de la tabla N°03

**TABLA 2.5-Requisitos granulométricos del agregado grueso**

HUSO	Tamaño máximo nominal	PORCENTAJE QUE PASA POR LOS TAMICES NORMALIZADOS													
		4"	3 1/2"	3"	2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	N°04	N°08	N°16	N°50
1	3 1/2 pulg. a 1 1/2 pulg.	100	90 a 100	-	25 a 60	-	0 a 15	-	0 a 15	-	-	-	-	-	-
2	2 1/2 pulg. a 1 1/2 pulg.	-	-	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-	-	-	-
3	2 pulg. a 1 pulg.	-	-	-	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-	-	-
357	2 pulg. a N°4	-	-	-	100	95 a 100	-	35 a 70	-	10 a 30	-	0 a 5	-	-	-
4	1 1/2 pulg. a 3/4 pulg.	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	0 a 5	-	0 a 5	-	-	-	-
467	1 1/2 pulg. a N°4	-	-	-	-	100	95 a 100	-	35 a 70	-	10 a 30	0 a 5	-	-	-
5	1 pulg. a 1/2 pulg.	-	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5	-	-	-	-
56	1 pulg. a 3/8 pulg.	-	-	-	-	-	100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5	-	-	-
57	1 pulg. a N°4	-	-	-	-	-	100	95 a 100	-	25 a 60	-	0 a 10	-	-	-
6	3/4 pulg. a 3/8 pulg.	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5	0 a 5	-	-
67	3/4 pulg. a N°4	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	-	20 a 55	0 a 10	-	-	-
7	1/2 pulg. a N°4	-	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	-	-
8	3/8 pulg. a N°8	-	-	-	-	-	-	-	-	100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5	-
89	3/8 pulg. a N°16	-	-	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 35	5 a 30	0 a 10	0 a 5
9	N°4. a N°16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	85 a 100	10 a 40	0 a 10	0 a 5

Asimismo, el agregado fino debe cumplir con la Tabla 2.6

**TABLA 2.6-GRADACIONES DE AGREGADO FINO**

Tamiz	Porcentaje que Pasa
9.50 mm. (3/8 ")	100
4.76 mm.(N°04)	95 a 100
2.36 mm. (N°08)	80 a 100
1.18 mm. (N°16)	50 a 85
600 μm. (N°30)	25 a 60
300 μm.. (N°50)	05 a 30
150μm.. (N°100)	0 a 10

FUENTE: NTP 400.037

El módulo de fineza recomendable estará entre 2.3 y 3.1.

### **2.3.2.3. CONTENIDO DE HUMEDAD**

**Normas: NTP 339.185 y ATM C 566**

Es la cantidad de agua que contiene el agregado en un momento dado. Cuando dicha cantidad se exprese como porcentaje de la muestra seca (en estufa), se denomina Porcentaje de humedad, pudiendo ser mayor o menor que el porcentaje de absorción. Los agregados generalmente se los encuentra húmedos, y varían con el estado del tiempo, razón por la cual se debe determinar frecuentemente el contenido de humedad, para luego corregir las proporciones de una mezcla.

El agregado fino retiene mayor cantidad de agua que el agregado grueso. El contenido de humedad de una muestra, estará condicionada por el estado en el que se encuentre dicho material, es decir que el contenido de humedad variará teniendo en cuenta la variabilidad climatológica.

#### **2.3.2.4. PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN**

##### **-Peso específico:**

Es la relación, a una temperatura estable, de la masa (o peso en el aire) de un volumen unitario de material, a la masa del mismo volumen de agua a las temperaturas indicadas. Los valores son adimensionales.

##### **-Absorción:**

Es la cantidad de agua absorbida por el agregado después de ser sumergido 24 horas en ésta, se expresa como porcentaje del peso seco. El agregado se considera “seco” cuando éste ha sido mantenido a una temperatura de  $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  por un tiempo suficiente para remover toda el agua sin combinar.

##### **A. Agregado grueso:**

**Normas: NTP 400.021 y ATM C128**

El método para determinar el peso específico y la absorción consiste en seleccionar una muestra representativa para luego descartar todo material mayor a 4,75mm(N°04) por tamizado seco y lavar el material para liberarlo de polvo e impurezas superficiales. Posteriormente sumergir el agregado en agua a una temperatura ambiente por un periodo de 24h; pasado dicho lapso de tiempo, remover la muestra del agua haciéndola rodar sobre un paño absorbente para desaparecer la película visible de agua. Antes de continuar debe cerciorarse de cumplir con los pesos mínimos de muestra de ensayo que son los que se muestran en la Tabla 2.7.



**TABLA 2.7- MASAS MÍNIMAS PARA EL ENSAYO DE PESO  
 ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN EN AGREGADOS GRUESOS**

Tamaño máximo nominal del agregado	Masa mínima aproximada para la muestra de campo(kg)
12.5mm.(1/2") o menos	2
19.00 mm. (3/4 ")	3
25.00 mm. (1 ")	4
37.50 mm. (1 1/2")	5
50.00 mm. (2")	8
63.00 mm. (2 1/2 ")	12
75.00 mm. (3 ")	18
90.00 mm. (3 1/2 ")	25
100.00 mm. (4 ")	40
112.00 mm. (4 1/2 ")	50
125.00 mm. (5 ")	75
150.00 mm.(6 ")	125

**FUENTE:NTP 400.021**

Una vez seleccionado y secado la muestra, se procede a pesarla y colocarla en una cesta de alambre para determinar su peso en agua.

**Cálculos:**

$$\text{Peso específico aparente} = \frac{A}{B+S-C}$$

$$\text{Peso específico nominal} = \frac{A}{B+A-C}$$

$$\text{Peso específico aparente(SSS)} = \frac{S}{B+S-C}$$

$$\text{Absorción(\%)} = \frac{S-A}{A} \times 100\%$$

---

**Siendo:**

**A:** Peso al aire de la muestra desecada, en gramos.

**B:** Peso del picnómetro aforado lleno de agua, en gramos.

**C:** Peso total del picnómetro aforado con la muestra y lleno de agua, en gramos.

**S:** Peso de la muestra saturada, con superficie seca en g.

**B. Agregado fino**

**Normas: NTP 400.022 y ATM C129**

El método para determinar el peso específico y la absorción de los agregados finos consiste en seleccionar aproximadamente 1000 g. de agregado fino obtenido por cuarteo y secado a una temperatura de 110°C. Luego se cubre la muestra con agua y dejar reposar durante 24 h.

Concluido este periodo, se extiende la muestra sobre una superficie plana expuesta a una corriente suave y se remueve con frecuencia para garantizar un secado uniforme. Una vez que se perciba que los granos del material no se adhieran marcadamente entre sí, se coloca en un molde cónico, se golpea 25 veces y se levanta el molde, si al realizar dicho procedimiento no existe derrumbe se remueve el material y se repiten los pasos antes mencionados hasta que se produzca su primer derrumbe.

Inmediatamente acontecido este hecho, se introduce una muestra de 500 gramos del material al frasco previamente pesado, se llena el agua hasta aproximadamente 500 cm<sup>3</sup>, luego de una hora se completa el agua y se pesa.

Finalmente se saca el agregado fino, se seca y se pesa.

**Cálculos:**

$$\text{Peso específico aparente} = \frac{A}{B-C}$$

$$\text{Peso específico aparente(SSS)} = \frac{B}{B-C}$$

$$\text{Peso específico nominal} = \frac{A}{A-C}$$

$$\text{Absorción(\%)} = \frac{B-A}{A} \times 100\%$$

**Siendo:**

**A:** Peso de la muestra seca en el aire, en gramos.

**B:** Peso de la muestra saturada superficialmente seca en el aire, en gramos.

**C:** Peso en el agua de la muestra saturada.

**2.3.2.5. RESISTENCIA A LOS SULFATOS**

**Normas: NTP 400.016 ASTM C 88**

Permite Conocer la solidez de los agregados cuando están sujetos a la acción de desgaste o desintegración en concreto u otras aplicaciones, además da información útil para juzgar la solidez de los agregados cuando no hay disponible información en los registros de servicio de los materiales expuestos a condiciones de desgaste reales.

**2.3.2.6. IMPUREZAS ORGÁNICAS**

**Normas: NTP 400.024, ASTM C40 Y ASTM C87**

Está demostrado que las impurezas orgánicas afectan el tiempo de fraguado y que puede causar deterioro en el concreto. Las normas contemplan la

---

realización de 2 procedimientos, uno de ellos usa una solución de color patrón estándar para determinar este porcentaje de impurezas agregado fino.

#### **2.3.2.7. PÁRTICULAS DELEZNABLES**

**Normas: NTP 400.015 y ASTM C 142**

A través de este ensayo se determina de manera aproximada el contenido de terrones de arcilla y partículas desmenuzables en el agregado que afectan la trabajabilidad y la durabilidad, además que puede causar desprendimientos.

#### **2.3.2.8. EQUIVALENTE DE ARENA**

**Normas: NTP 339.146 y ASTM D 2419**

Expresa el concepto de que la mayor parte de los suelos granulares y agregados finos son mezclas de partículas gruesas deseables, arena y generalmente arcillas o finos plásticos y polvo, indeseables. El ensayo de Equivalente de Arena indica, bajo condiciones estándar, las proporciones relativas de suelos arcillosos o finos plásticos y polvo en suelos granulares y agregados finos que pasan el tamiz N° 4.

#### **2.3.2.9. CARBÓN Y LIGNITO**

**NTP 400.023, y ASTM C123-44**

La siguiente norma se refiere al procedimiento para la determinación de carbón y lignito en laboratorio. Separa junto con el carbón lignito otras partículas de bajo peso específico.

Inicialmente se seca una cantidad de más de 200 g. de arena y se pesa. La muestra se vierte dentro de 250 mls. De un líquido que tenga un peso específico de 2.0. El líquido se debe vaciar luego en el segundo beakerpasándolo a través de la gasa. Se debe tener cuidado para que solamente las partículas que flotan se vacíen con el líquido sin q la arena se decante.

El líquido recogido debe regresar donde yace la arena y después de agitar nuevamente se repite el proceso de decantación hasta que la muestra esté libre de partículas flotantes.

**Cálculo:**

$$\text{Carbón y Lignito \%} = \frac{\text{Peso de partículas decantadas}}{\text{Peso de la muestra}} \times 100$$

Adicionalmente el máximo porcentaje de Carbón y lignito tanto del Agregado fino como del Agregado grueso es de 0.5%

**2.3.2.10. CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA POR EL  
TAMIZ N°200**

Este ensayo sirve para determinar por lavado, la cantidad de material fino que pasa el tamiz de 75mm (N°200) en un agregado.

Una vez tomada la muestra según ítem 2.3.2.1. Se procede a reducir la muestra hasta un tamaño mínimo según la tabla 2.8.

**TABLA 2.8- MASAS MÍNIMAS PARA EL ENSAYO DE MALLA 200**

Tamaño máximo nominal	Peso mínimo de la muestra(g.)
N°4 o menos	300
3/8 "	1000
3/4 "	2500
1 ½" o mayor	5000

**FUENTE:NTP 400.018**

Posteriormente se procede a secar la muestra para obtener un peso en estado seco. Una vez pesado, se coloca la muestra en un recipiente y se agrega una cantidad suficiente de agua para cubrirla y se procede a agitar el contenido del recipiente y verterse sobre el juego de tamices. El procedimiento se debe repetir hasta que el agua de lavado salga completamente limpia.

Se seca el agregado lavado y se pesa.

**Cálculo:**

$$A = \frac{B-C}{B} \times 100$$

Siendo:

A=Porcentaje del material fino que pasa el tamiz N°200 por lavado.

B=Peso original de la muestra seca, en gramos.

C=Peso de la muestra seca, después de lavada, en gramos.

## **2.4. ENSAYOS DEL CONCRETO**

### **2.4.1. ENSAYOS DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO**

#### **2.4.1.1. TOMA DE MUESTRAS**

**Normas: NTP 339.116, ASTM C172 y MTC 701**

La muestra debe consistir por lo menos un pie cúbico cuando se va a usar para ensayos de resistencia. Pueden admitirse muestras más pequeñas para ensayos rutinarios.

Los procedimientos usados en la toma de muestras deben incluir toda precaución que facilite la obtención de muestras y que garantice la verdadera naturaleza y condición del concreto.

Para tomas de muestras en el Tambor Giratorio de los camiones mezcladores, se debe tomar en tres o más intervalos regulares a través de la descarga de toda tanda, evitar tomar muestras al principio o final de la descarga.

Por su parte, para toma de muestras en mezcladoras fijas, la muestra debe obtenerse pasando un recipiente a través de la corriente de descarga aproximadamente en la mitad de la tanda.

La muestra debe transportarse al sitio donde se van a realizar los ensayos y para asegurar su uniformidad, debe mezclarse con una pala y protegerse de la luz solar y viento, en el lapso máximo de 15 minutos.

#### **2.4.1.2. TEMPERATURA**

**Normas: NTP 339.184 y ASTM C1064**

Consiste en medir la temperatura de mezclas de hormigón fresco y puede ser usado para verificar la temperatura del concreto fresco en obra.

El procedimiento se basa en colocar el dispositivo de medición de temperatura en la mezcla de concreto fresco, de tal modo que el sensor esté sumergido un mínimo de 3". Presionar levemente el concreto en la superficie alrededor del dispositivo de medición de temperatura para que la temperatura ambiente no afecte la lectura. Dejar introducido el dispositivo en el concreto por un mínimo de 2 minutos o hasta que la lectura se estabilice.

Es necesario recordar que dichas medición de temperatura debe realizarse dentro de los 5 minutos luego de haberse obtenido la muestra.

#### **2.4.1.3. ASENTAMIENTO**

***Normas: NTP 339.035, ASTM C670, MTC 705***

Este método se aplica para concretos plásticos con agregados hasta 37.5 mm de tamaño. Si el agregado es mayor, el método es aplicable cuando el ensayo se realiza con la porción de concreto que pasa el tamiz 37.5mm, retirando los agregados mayores.

Las muestras de concreto sobre la cual se realizan las pruebas deberán ser representativas de la tanda. El procedimiento se realiza como sigue:

- Se humedece el molde y se coloca sobre una superficie plana, rígida, no absorbente y húmeda. El molde se fija firmemente en su lugar durante el llenado pisando las aletas. Con la muestra de concreto se llena el molde vaciando el concreto en tres capas, de modo que cada capa corresponda a aproximadamente la tercera parte del volumen del molde.
- Cada capa se compacta aplicando 25 golpes con la barra compactadora distribuidos y aplicados uniformemente en toda la sección de la capa.



-El molde se llena por exceso antes de compactar la última capa. Luego se procede a enrasar rodando la barra sobre el borde superior del molde. Se retira inmediatamente el molde del concreto levantándolo cuidadosamente en dirección vertical a una altura de 300mm en 5 segundos.

El ensayo se hará sin interrupción y en un tiempo no mayor de 2.5 min.

-Se mide el asentamiento con una cinta métrica.

#### **2.4.1.4. PESO UNITARIO, RENDIMIENTO Y CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO**

##### **MÉTODO GRAVIMÉTRICO**

***Normas: NTP 339.046, ASTM C138 y MTC 705***

El procedimiento consiste en:

-Seleccionar el método de consolidación del concreto. Para concretos con un asentamiento mayor a 75 mm se debe aplicar el método de apisonado, para concretos con asentamiento de 25 mm a 75 mm se aplica apisonado o vibrado y para aquellos con asentamiento menor de 25 mm se debe aplicar el método de consolidación por vibración.

-Colocar el concreto en el recipiente de medición, se mueve la cuchara alrededor del perímetro interno del recipiente. Llenar el recipiente de medición en el número de capas requeridas por el método de consolidación.

##### **\*Consolidación por apisonado**

Colocar el concreto en tres capas de aproximadamente igual volumen, apisonar cada capa con 25 golpes de barra compactadora (recipientes de 14 L o menos), 50 golpes (recipientes de 28 L) y de un golpe cada 15 cm<sup>2</sup> para recipientes de medición más grandes. Después de que

cada capa ha sido apisonada se debe golpear con el mazo de 10 a 15 veces.

### \*Consolidación por vibración

Colocar el concreto en tres capas de aproximadamente igual volumen, insertar el vibrador en tres puntos diferentes de cada capa. Al vibrar la primera capa, el vibrador no debe descansar o tocar fondo o lados. En la consolidación de la última capa el vibrador debe penetrar aproximadamente 25 mm.

-En la consolidación de la capa final, el recipiente de medición no debe contener un exceso sustancial o falta de concreto.

-Después de la consolidación se debe alisar y terminar suavemente la superficie del concreto del borde superior del recipiente con la placa plana de alisado que se usa con cuidado para dejar el recipiente de medida nivelado y lleno.

-Después del alisado de la superficie superior del recipiente se limpia todo el concreto en exceso y adherido a las paredes exteriores del recipiente de medición para luego determinar la masa del concreto.

### Cálculos:

$$\text{Peso unitario (D)} = \frac{M_c - M_m}{V_m}$$

$$\text{Rendimiento (M)} = \frac{M}{D}$$

$$\text{Rendimiento relativo (Ry)} = \frac{Y}{y_d}$$

$$\text{Contenido de cemento (C)} = \frac{Cb}{y}$$

$$\text{Contenido de aire (A)} = \frac{T-D}{T} \times 100 \text{ ó } \text{Contenido de aire (A)} = \frac{y-v}{y} \times 100$$

**Donde:**

**A:** Contenido de aire en el concreto (porcentaje de poros)

**C:** Contenido actual de cemento, en  $\text{kg/m}^3$

**Cb:** masa de cemento en el lote, en kg.

**D:** Peso unitario del concreto en  $\text{kg/m}^3$

**M:** Masa total de todos los materiales en la tanda, en kg.

**Mc:** Masa del recipiente de medida lleno de concreto, en kg.

**Mm:** Masa del recipiente de medida, en Kg.

**Ry:** rendimiento relativo

**T:** Densidad teórica del concreto calculada sobre una base libre de aire, en  $\text{kg/m}^3$

**Y:** Rendimiento, volumen de concreto producido por tanda, en  $\text{m}^3$

**Yd:** Volumen de diseño de concreto por tanda, en  $\text{m}^3$

**Yf:** Volumen producido de concreto por tanda, en  $\text{m}^3$

**V:** Volumen absoluto total de los ingredientes componentes de la mezcla, en  $\text{m}^3$

**Vm:** Volumen del recipiente de medida, en  $\text{m}^3$

#### **2.4.1.5. EXUDACIÓN**

Con este ensayo determinamos la cantidad relativa de agua que exudará la mezcla de concreto fresco en las condiciones de ensayo. El aparato descrito en este método puede usarse con mezclas de concreto con agregados hasta 2 ½" de tamaño máximo (El tamaño máximo nominal es de 2").

## **APARATOS**

El aparato consistirá de lo siguiente:

- a) Un recipiente cilíndrico aproximadamente de  $\frac{1}{2}$  pie cúbico de capacidad, que tenga un diámetro interno de  $10'' \pm \frac{1}{4}''$  y una altura interior de  $11'' \pm \frac{1}{4}''$ .
- b) Balanza de 100 lbs. de capacidad con aproximación a 0.1 lbs. (ó 0.5%) c) Una pipeta o instrumento similar para la extracción del agua en la muestra de ensayo. d) Probeta graduada de 100 ml., de capacidad.
- e) Una varilla de acero de  $\frac{5}{8}''$  de diámetro, aproximadamente de 24" de longitud con un ahusamiento de 1" y l extremo esférico con un radio de cerca de  $\frac{1}{4}''$ .

## **PROCEDIMIENTO**

Durante el ensayo, manténgase la temperatura entre 18 °C y 24 °C. Inmediatamente después de alisar la superficie de las muestras, pésese el recipiente con la muestra y anótese el tiempo. Colóquese el recipiente en una plataforma o un piso libre de vibración apreciable. Cúbrase la muestra con una tapa adecuada durante todo el ensayo, excepto cuando se extraiga el agua. Extráigase con la pipeta el agua acumulada en la superficie, a intervalos de 10 minutos durante los primeros 40 minutos y a intervalos de 30 minutos hasta la terminación de la exudación. Para facilitar la recolección del agua de "exudación" inclínese la muestra cuidadosamente colocando un bloque aproximadamente de 2" de espesor bajo un lado del recipiente durante 2 minutos antes de cada extracción de agua. Después de que el agua haya sido sacada vuélvanse el recipiente a la posición original sin sacudirlo. Después de cada recolección pásese el agua a una probeta

de 100 ml, anotándose la cantidad acumulada después de cada transferencia.

#### **2.4.1.6. ELABORACIÓN DE PROBETAS**

##### **NORMA: NTP 339.033 209**

El concreto utilizado para elaborar especímenes moldeados debe ser muestreado después de que hayan sido hechos todos los ajustes in situ de la dosificación de la mezcla, incluyendo la incorporación de agua de mezclado y aditivos.

##### **Lugar de moldeo:**

Moldear los especímenes rápidamente sobre una superficie nivelada y rígida, libre de vibraciones y otras alteraciones, en un lugar tan cerca como sea posible a la localización de los ambientes donde serán almacenados.

##### **APARATOS**

##### **MOLDES CILÍNDRICOS**

Deberán cumplir con la NTP 339.209

##### **VARILLA COMPACTADORA**

Es una varilla circular recta de acero liso, con dimensiones conforme la Tabla 1 y que tenga su extremo de compactación, o ambos, terminados en punta semiesférica del mismo diámetro de la varilla.

Requisitos de la barra compactadora

**TABLA 02.09-REQUISITOS DE LA BARRA COMPACTADORA**

Diámetro del cilindro o ancho de la viga (mm)	Dimensiones de la Varilla	
	Diámetro (mm)	Longitud de la Varilla (mm)
<150	10	300
150	16	500
225	16	650

^Tolerancia en la Longitud,  $\pm 100$  mm en el diámetro  $\pm 2$ mm

FUENTE:NTP 339.209

### **MARTILLO**

Martillo con cabeza de goma (caucho) o cuero, con una masa de 0,6 kg  $\pm$  0,2 kg.

### **Herramientas:**

Pala y cucharón de largo suficiente, de tal manera que la cantidad de concreto recogida del recipiente de muestreo sea representativa y lo suficientemente pequeña para que el concreto no se derrame durante la colocación en el molde.

### **Herramientas de acabado:**

Llana de madera, espátula, plancha o paleta de albañil.

### **Recipiente de muestreo:**

El recipiente debe ser una batea de metal pesado, de un espesor adecuado, una carretilla o plancha plana limpia, no absorbente con suficiente capacidad para remezclar fácilmente la muestra completa con una cuchara o pala.

### **PROCEDIMIENTO:**

Vaciado de los cilindros: Seleccionar la barra compactadora apropiada,. Determinar el método de consolidación según la Tabla 2.10, a menos que

se especifique otro método. Si el método de consolidación es por apisonado, determinar los requisitos para el moldeo de la Tabla 2.11. Si el método de consolidación es por vibración, determinar los requisitos de moldeo de la Tabla 2.12. Mientras se coloca el concreto en el molde, se mueve la cuchara alrededor del perímetro del molde para asegurar una distribución del concreto con la mínima segregación. Cada capa de concreto debe ser consolidada conforme se requiere en las Tablas 2.11 y 2.12. Al colocar la capa final, se debe adicionar una cantidad de concreto de manera de enrasar a tope con el borde superior del molde después de la consolidación.

**TABLA 02.10- MÉTODO DE CONSOLIDACIÓN. REQUISITOS DE APLICACIÓN**

Asentamiento (mm)	Método de Consolidación
≥	Apisonado o Vibración
<	Vibración

**FUENTE:**NTP 339.209

**TABLA 02.11- MOLDEO DE ESPECÍMENES POR APISONADO. REQUISITOS**

Diámetro de Cilindros (mm)	Número de capas de Igual Altura	Número de golpes por Capa
100	2	25
150	3	25
225	4	50

**FUENTE:**NTP 339.209

## TABLA 02.12- MOLDEO DE ESPECÍMENES POR VIBRACIÓN.

### REQUISITOS

Díámetro de Cilindros (mm)	Número de capas de Igual Altura	Número de insercciones de vibrado por Capa por Capa	Altura aproximada de capa (mm)
100	2	1	Mitad de Altura de Especímen
150	2	2	Mitad de Altura de Especímen
225	2	4	Mitad de Altura de Especímen

FUENTE:NTP 339.209

#### Cilindros:

El número de insercciones del vibrador por cada capa, está dado en la Tabla 2.12. Cuando se requiera más de una insercción por capa, se debe distribuir uniformemente las insercciones entre cada capa. Permitir que el vibrador penetre toda la capa que está siendo vibrada y aproximadamente 25 mm. En la capa inferior Después de que cada capa se ha vibrado, se golpea con el martillo la cara externa del molde por lo menos 10 veces, para cerrar los vacíos formados y eliminar los poros de aire atrapados. Se debe usar la mano abierta para golpear los moldes de cartón o de metal de un solo uso, que son susceptibles de ser dañados si se golpean con el martillo.



## 2.4.2. ENSAYOS DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO

### 2.4.2.1. ELABORACIÓN Y CURADO DE PROBETAS CILÍNDRICAS

**NORMA: NTP 339.033 1999**

#### **Aparatos**

- a. **Moldes:** Los moldes para especímenes de concreto deberán ser hechos de acero, fierro fundido u otro material no absorbente, no reactivo. Las dimensiones
- b. **Varillas de compactación:** Podrán emplearse dos tamaños de varilla en función del método de ensayo. Estas serán de acero, de sección circular recta y con el extremo redondeado.
  - Varilla larga: (5/8") de diámetro y aproximadamente 600mm de largo.
  - Varilla corta: (3/8") de diámetro y aproximadamente 300mm de largo.
- c. **Martillo de goma:** Pesará  $0.6\text{kg} \pm 0.20 \text{ kg}$

#### **-Elaboración de la probeta**

La elaboración de la probeta debe comenzar no más de diez minutos después del muestreo y en una zona libre de vibraciones. Dicho llenado se realizará evitando la segregación y vertiendo el concreto con una cuchara, la que se moverá al borde superior el cilindro. Previo al llenado del molde se realiza la homogenización de la muestra por medio del batido.

Una vez que la muestra haya alcanzado un tercio de su altura, se procede a compactar con la barra mediante 25 golpes verticales de manera uniforme en forma de espiral, comenzando en el borde y terminando en el centro. Dicho proceso se repite las dos veces restantes, cuidando que barra

penetre hasta la capa precedente no más de 1 pulg. En la última capa se coloca material en exceso para enrasar a tope.

Después de consolidar cada capa, se procederá a golpear ligeramente las paredes del molde, utilizando la barra compactadora y el martillo de goma. Si en el llenado de la última, el material estuviera en exceso se procede a retirar lo conveniente con la plancha y luego se procederá a enrasar la superficie.

En caso de elaborarse varias probetas con la misma muestra, éstas se deben moldear simultáneamente.

En aquellas mezclas donde hayan sido usados agregados con un tamaño máximo mayor de la tercera parte de la dimensión del molde, se retirarán manualmente antes de realizar el ensayo.

#### **-Curado de la probeta**

Para prevenir la evaporación del agua de la superficie del hormigón no endurecido de las probetas, se cubren inmediatamente después de moldeados, preferiblemente con una placa no absorbente y no reactiva o una lámina de plástico durable.

**Curado inicial:** Durante las primeras 24 horas después del moldeo, se almacenarán todas las probetas bajo condiciones que mantengan la temperatura ambiente entre 16°C y 27°C, y que prevengan toda pérdida de humedad.

Las probetas hechas con el fin de juzgar la calidad y uniformidad del concreto colocado en obra o para la aceptación del mismo, se desmoldan al cabo de 20h±4h después moldeados.

Inmediatamente después las probetas se estacionarán en una solución saturada de agua de cal a una temperatura de  $23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ , la saturación se puede obtener incorporando tentativamente 2g de cal hidratada por litro de agua.

Cuando sea necesario enviar las probetas a un laboratorio fuera de la obra, deberán remitirse entre las 48 y 72 horas, embaladas en cajas de madera, con separaciones para cada probeta y protegidas con arena húmeda. En lo posible, el interior de la caja estará revestido con plancha de zinc. El transporte no excederá de 4h.

#### **2.4.2.2. REFRENTADO DE TESTIGOS**

**NORMA: NTP 339.037 2008**

##### **Aparatos**

**Placas de refrentado:** Placas planas de vidrio de por lo menos 6mm de espesor, se utilizarán para el refrentado con pasta de cemento y yeso de alta resistencia, o un plato de metal mecanizado de por lo menos 11mm de espesor, o un plato pulido de granito o diabasa de por lo menos 76mm de espesor. Para el refrentado con mortero de azufre se utilizarán placas de metal similar al anterior o placas de piedra, sólo que el área de llenado que recibe el azufre fundido no será más profunda que 12mm.

**Dispositivos de alineación:** Se pueden emplear dispositivos adecuados tales como barras guías o niveles de burbuja, junto con los platos de refrentado, para asegurar que ninguna capa de refrentado se aparte de la perpendicularidad con respecto al eje del dispositivo de alineación y la superficie de un plato de refrentado cuando se usan las barras de guía. Además, la ubicación de cada barra con respecto a su plato, debe ser tal

que el centro de la capa de refrentado este desplazada del eje del espécimen por más de 2mm.

**Ollas de fundición para mortero de azufre:** Las ollas de fundición usadas para los morteros de azufre contarán con dispositivos automáticos de control de temperatura y serán de un metal o material no reactivo con el azufre.

**MATERIALES DE REFRENTADO**

La resistencia de los materiales de refrentado y el espesor de las capas cumplirán con los requisitos de la Tabla 2.13.

**TABLA 02.13- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÁXIMO ESPESOR DE LAS CAPAS DE REFRENTADO**

Resistencia a la compresión del cilindro MPa(Lb/pulg <sup>2</sup> )	Resistencia mínima del material de refrentado MPa(Lb/pulg <sup>2</sup> )	Espesor promedio máximo de capas mm(pulg)	Espesor máximo en cualquier punto de la capa mm (pulg)
3,5 a 50 (500 a 7000)	35 (5000) o resistencia del cilindro, lo que sea mayor	6 (1/4)	8 (5/16)
50 (mayor que 7000)	Resistencia a la compresión del material no menor que la resistencia del cilindro	3 (1/8)	5 (3/16)

FUENTE:NTP 339.037

**REFRENTADO CON MORTERO DE AZUFRE**

Preparar el mortero de azufre calentándolo a una temperatura aproximada de 130°C, controlada con un termómetro de metal que se inserta cerca del

centro de la masa. Verificar la temperatura a intervalos de una hora durante el refrentado. Vaciar la olla y recargar con material fresco, a intervalos que aseguren que el material más viejo en la olla no se use más de cinco veces. Cuando se refrenta testigos que tiene una resistencia a la compresión de 35 MPa o mayor, no se permitirá usar compuesto recuperado de la operación de refrentado. El mortero de azufre fresco debe estar seco en el momento que se pone en la olla, ya que la humedad puede causar espuma. Antes de hacer cada refrentado, se aplica una capa delgada de aceite en las placas y se agita el mortero de azufre fundido a verter en cada capa.

Se hace descender, con cuidado el cilindro hacia el material de refrentado, controlando constantemente el contacto de las paredes del cilindro, con las guías de alineación, hasta que el cilindro presione el material. El cilindro debe continuar descansando en el plato de refrentado, verificando el contacto de sus paredes con la alineación guía hasta que el mortero haya endurecido.

#### **2.4.2.3. RESISTENCIA A LA COMPRESION**

##### **NORMA: NTP 339.034 2008**

El método consiste en aplicar una carga de compresión axial a los cilindros o extracciones diamantinas a una velocidad normalizada en un rango prescrito mientras ocurre la falla. La resistencia a la compresión de la probeta es calculada por división de la carga máxima alcanzada durante el ensayo, entre el área de la sección recta de la probeta.

Los resultados de este método de ensayo son usados como una referencia para el control de calidad del concreto, proporciones, mezclado y operaciones de colocación; determinación del cumplimiento con las

especificaciones; control para la evaluación de la efectividad de los aditivos; y usos similares.

### **APARATOS:**

Máquina de ensayo: La máquina de ensayo será de capacidad conveniente suficiente y capaz de proveer una velocidad de carga constante. Asimismo de estar debidamente calibrada, sin exceder los 13 meses.

### ***Especímenes cilíndricos:***

Los especímenes para determinar la resistencia a la compresión, deben ser cilindros vaciados y fraguados en posición vertical. El número y tamaño de los cilindros será establecida en las especificaciones de los ensayos. Adicionalmente, la longitud debe ser doble del diámetro y el diámetro del cilindro debe ser por lo menos tres veces el tamaño nominal máximo del agregado grueso. Cuando el tamaño nominal máximo del agregado grueso exceda 50 mm, la muestra de concreto se debe tamizar por vía húmeda a través del tamiz de 50 mm, tal como se describe en la NTP 339.036. Para ensayos de aceptación para la resistencia especificada a la compresión, los cilindros deben ser de 150 mm x 300 mm o 100 mm x 200 mm.

Las probetas no serán ensayadas si cualquier diámetro individual de un cilindro difiere de cualquier otro diámetro del mismo cilindro por más del 2%.

### **PROCEDIMIENTO**

Los ensayos a compresión de probetas del curado húmedo serán hechos tan pronto como sea práctico luego de retirarlos del almacenaje de

humedad. Los cilindros serán protegidos de pérdida de humedad por cualquier método conveniente durante el periodo entre el retiro del almacenaje de humedad y el ensayo. Los cilindros serán ensayados en condición húmedos. Todos los cilindros de ensayo para una determinada edad de ensayo serán fracturados dentro el tiempo permisible de tolerancias prescritas como sigue:

**TABLA 02.14- TOLERANCIAS DE ENSAYOS A LA COMPRESIÓN**

Edad de Ensayo	Tolerancia Permisible
24 h	± 0.5 h ó 2.1 %
3 d	± 2 h ó 2.8 %
7 d	± 6 h ó 3.6 %
28 d	± 20 h ó 3.0 %
90 d	± 48 h ó 2.2 %

**FUENTE:** NTP 339.034

### **Colocación**

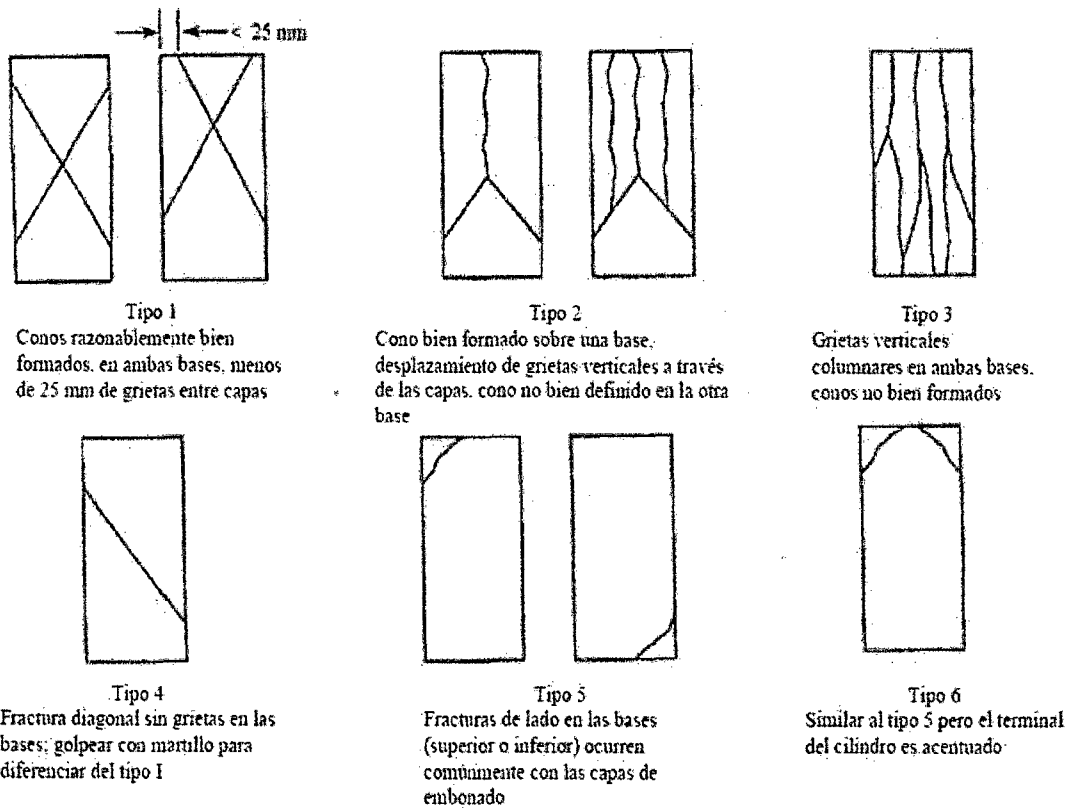
Colocar el bloque de rotura inferior, sobre el cabezal de la máquina de ensayo. El bloque de rotura superior directamente bajo la rótula del cabezal. Limpiar las caras de contacto de los bloques superior e inferior y las de la probeta de ensayo y colocar el cilindro sobre el bloque inferior de rotura. Cuidadosamente alinear los ejes de la probeta con el centro de empuje de la rótula del bloque asentado.

-Verificación del acero y asiento del bloque: Antes de ensayar la probeta, verificar que el indicador de carga este en cero, ajustar el indicador Como el bloque asentado sobre la rótula es aplicado sobre la probeta, rotar su porción móvil cuidadosamente con la mano a fin de que el asiento sea uniforme.

-Velocidad de carga: Aplicar la carga continuamente y sin detenimiento.

La carga será aplicada a una velocidad de movimiento correspondiendo a una velocidad de esfuerzo sobre la probeta de  $0,25 \pm 0,05$  MPa/s. La velocidad de movimiento diseñada será mantenida al menos durante la mitad final de la fase de carga anticipada Aplicar la carga de compresión mientras el indicador muestra que la carga disminuye constantemente y el espécimen muestra un patrón de fractura bien definido (Tipos del 1 al 4 en la Figura 2.2). Para una máquina de ensayo, el cierre automático de la máquina de ensayo está prohibido mientras la carga ha caído a un valor menor del 95 % de la carga máxima. Cuando se ensayan con capas de embonado, una fractura en la esquina similar a los patrones tipos 5 o 6 mostrados en la Figura 2.2 puede ocurrir antes que la capacidad última del espécimen ha sido alcanzado. Registrar la carga máxima alcanzada por el espécimen durante el ensayo, y anotar el tipo de patrón de fractura de conformidad con la Figura 2.2, esquematizar y describir el patrón de fractura brevemente. Si la resistencia medida es menor a lo esperada, examinar la fractura del concreto y notar la evidencia de segregación, si las fracturas pasan predominantemente alrededor o a través de las partículas del agregado grueso, y verificar el refrentado de conformidad con las NTP 339.037 o NTP 339.216.





**IMAGEN 2.2-TIPOS DE ROTURA**

FUENTE: 339.216.

## 2.5. EVALUACIÓN ESTADÍSTICA DE LOS RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA EN COMPRESIÓN DEL CONCRETO

Todos los métodos de diseño estructural en concreto son probabilísticos, es decir se basan en consideraciones estadísticas que asumen una cierta probabilidad de que los valores de  $f_c$  se obtengan en obra dentro de cierto rango, al estar demostrado como veremos más adelante que la resistencia del concreto verificada bajo condiciones controladas, sigue con gran aproximación la distribución probabilística normal o distribución de Gauss.

Muchas veces existen tergiversaciones con respecto a las condiciones controladas, por desconocimiento de la base estadística de estos conceptos

suponiéndose en ocasiones que el muestreo y la obtención de probetas con los métodos estandarizados, el curado a 100% de humedad y 21 °C de temperatura constantes que fijan las normas, y el ensayo a cierta velocidad de carga con la preparación previa de las superficies de los testigos tienden a "favorecer" los resultados pues no reflejan la "realidad" de la obra, dándose ciertos casos en que se exige el apartarse de estos procedimientos estandarizados en la idea de que son "más representativos" del concreto in-situ.

Nada más alejado de lo correcto, pues si no se obtienen, curan y ensayan los testigos como se ha indicado, no tendrían significado probabilístico los resultados que obtendríamos, ya que al no responder a una metodología científica carecerían de validez estadística y lo único que se lograría es causar confusión y distorsión en la evaluación de estos parámetros.

Otra costumbre que hay que desterrar es la de asignarle a los "promedios" de resultados la validez estadística absoluta sin evaluar lo que representan dentro del contexto de la dispersión general, ya que más importante que un valor medio es cuántos valores y en que magnitud se alejan de los parámetros especificados, por lo que hay que aplicar con mucha precisión lo establecido por los reglamentos en este sentido.

Teniendo claras estas ideas se concluye pues en que el  $f_c$  tal como está definido y de la forma como se evalúa en obra, representa la resistencia en compresión potencial probabilística del concreto en una estructura antes que la resistencia in-situ, siempre que la obtención, curado y ensayo de los testigos se realice bajo las condiciones estandarizadas.

---

Desde otro punto de vista, al ser el concreto un material heterogéneo, está sujeto a la variabilidad de sus componentes así como a las dispersiones adicionales involucradas por las técnicas de elaboración, transporte, colocación y curado en obra; si a esto añadimos la dispersión extra que aportan los métodos y procedimientos de muestreo y ensayo, concluimos en que es fundamental el dominar los principios que rigen la evaluación de los resultados en compresión.

En la Tabla 2.15 se pueden observar las principales fuentes de variación en resultados de resistencia en el concreto, apreciándose pues que representan un panorama muy amplio a cubrir.

**TABLA 02.15- PRINCIPALES FUENTES DE VARIACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**

DEBIDO A VARIACIONES EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO	DEBIDO A DEFICIENCIAS EN LOS MÉTODOS DE PRUEBA
1) Cambios en la Relación Agua / Cemento	1) Procedimientos de muestreo Inadecuados
a) Control deficiente de la cantidad de agua.	2) Dispersiones debidas a las formas de preparación manipuleo y curao de cilindros de
b) Variación excesiva de humedad en los agregados.	3) Mala calidad de Moldes para cilindros de prueba.
c) Agua adicional al pie de Obra.	4) Defectos de curado.
2) Variación en los requerimientos de agua de mezcla.	a) Variaciones de temperatura.
a) Gradación de los agregados, absorción y forma.	b) Humedad Variable.
b) Características del Cemento y Aditivos.	c) Demoras en el transporte de los cilindros al laboratorio.
c) Contenido de Aire.	5) Procedimientos de ensayo deficientes.
d) Tiempo de suministro y temperatura.	a) En el reentado (capping) de los cilindros.
3) Variaciones en las características y proporciones de los ingredientes.	b) En el ensayo de compresión.
a) Agregados	
b) Cemento.	
c) Puzolanas.	
d) Aditivos.	
4) Variaciones ocasionadas por el transporte colocación y compactación.	
5) Variaciones en la temperatura	

**FUENTE:** 339.216.

Es por ello que se deben incorporar estas dispersiones y ser realistas entre el valor potencial probabilístico de  $f'c$  y el que tendrá la estructura al construirse.

Si el  $f'c$  evaluado en obra tal como se ha indicado, cumple con las condiciones establecidas para el  $f'c$  especificado, se considera que se han satisfecho todas las hipótesis probabilísticas y cálculos del diseño estructural al respecto, y la estructura asumirá eficientemente todas las cargas para las cuales fue diseñada.

Hay que tener muy claro que si el  $f'c$  evaluado en obra tal como se ha indicado, no cumple con las condiciones establecidas para el  $f'c$  especificado, quiere decir que ya no se verifican las hipótesis que garantizaban probabilísticamente la eficiencia de la estructura, sin embargo no necesariamente significa que la estructura no estará apta para soportar las cargas de diseño, ya que los reglamentos indican que para estos casos se deben revisar los cálculos estructurales utilizando el valor de  $f'c$  real de obra sin aplicar los factores de reducción  $\phi$ , para establecer la condición estructural actual.

Es sumamente importante hacer notar que ningún reglamento dispone la demolición de estructuras cuando se obtienen resultados de  $f'c$  que incumplen las condiciones especificadas, indicándose en estos casos una serie de pasos de verificación de las características estructurales actuales de los elementos cuestionados, ya que la filosofía probabilística de diseño estructural y los márgenes de seguridad son conservadores, siendo el último recurso el rehacer la estructura cuando se comprueba técnicamente que no será eficiente tal como se ha construido.

## FUNDAMENTOS ESTADÍSTICOS.

### a) La Distribución Normal y la Resistencia en Compresión del Concreto.

Está demostrado científicamente que los resultados de resistencia en compresión de un determinado concreto tienen una distribución de frecuencias que se ajusta a la denominada Distribución Normal, Distribución de Gauss o también llamada campana de Gauss, cuya expresión matemática es (Ref.8.5):

$$Y = \frac{1}{DS\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{DS}\right)^2} \dots\dots\dots(1)$$

Donde  $\mu$ =Promedio, DS = Desviación estándar,  $e=2.71828$  y  $\pi =3.14159$

Estando definida la Desviación estándar con la siguiente expresión:

$$DS = \sqrt{\frac{\sum xi^2 - \frac{(\sum xi)^2}{n}}{n-1}} \dots\dots\dots(2)$$

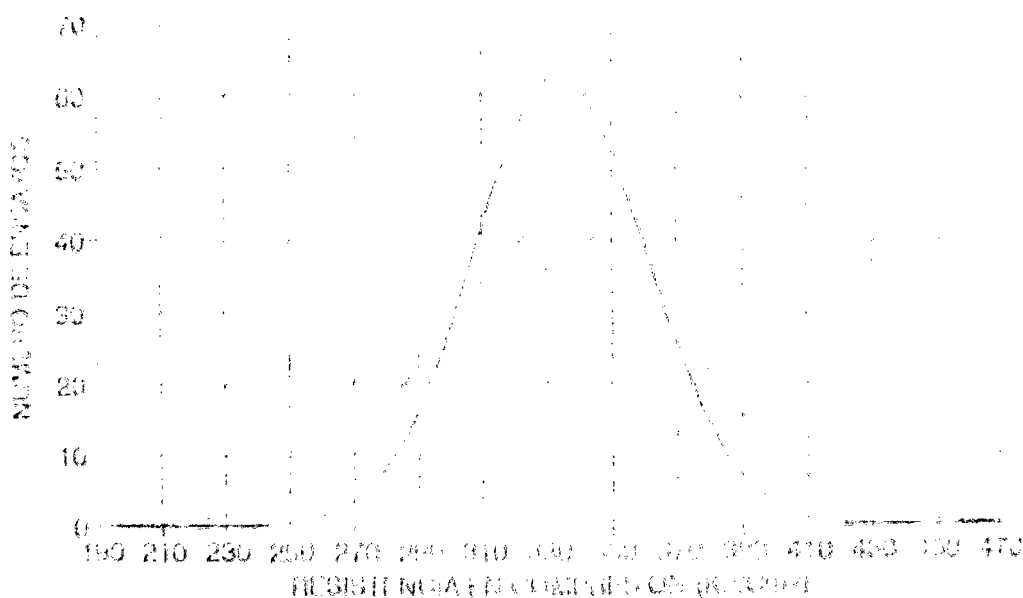
Donde:  $xi$  = Resultados de ensayos y  $n$  = Número de ensayos

Otro parámetro muy útil para evaluaciones estadísticas lo constituye el coeficiente de variación (V) definido por la siguiente expresión:

$$V = \frac{DS}{\mu} \times 100 \dots\dots\dots(3)$$

La distribución normal permite estimar matemáticamente la probabilidad de ocurrencia de determinado fenómeno en función de los parámetros indicados, y en el caso del concreto se aplica a los resultados de resistencia basándose en la premisa de que aquellos se agrupan siguiendo aproximadamente dicha distribución.

En la Fig.2.3 se pueden apreciar distribuciones normales para diferentes valores de Desviación estándar manteniendo el promedio constante (línea central) de donde se infiere que en la medida que aumenta el valor de DS la curva se vuelve más plana y alargada, con la consecuencia de mayor dispersión pues los valores se alejan del promedio, y contrariamente, al disminuir DS los valores tienden a agruparse cerca del promedio con menor dispersión.



**IMAGEN 2.3-DISTRIBUCIONES NORMALES VARIANDO LA DESVIACIÓN ESTÁNDAR**

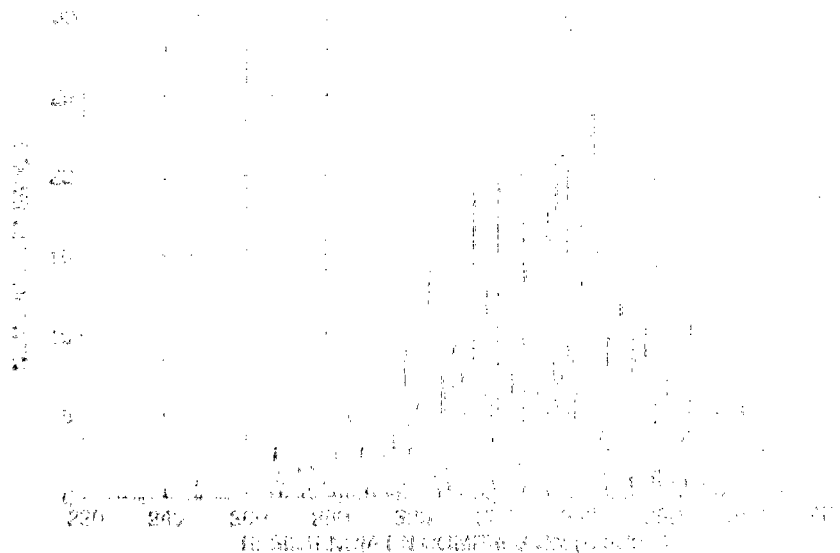
**FUENTE:** 339.216.

En la Fig.2.4 se observa una distribución de frecuencias de 441 ensayos individuales de resistencia en compresión de un concreto de  $f'c$  especificada de 245 Kg/cm<sup>2</sup> pero que por razones de durabilidad se ha diseñado en obra con una relación Agua/Cemento = 0.50, lo que explica el que los resultados son sensiblemente mayores a lo especificado.

Si analizamos el contorno que delimitan los ensayos graficados, se aprecia la tendencia mencionada hacia la distribución normal, pero para poder visualizarla mejor, se han graficado en la Fig.2.5 los mismos ensayos pero agrupados en rangos de 9 Kg/cm<sup>2</sup> y acumulando las frecuencias, donde se magnifica aún más la tendencia aludida.

En la Fig.2.6 se ha superpuesto al gráfico anterior la distribución normal para los mismos resultados, en que se puede apreciar una coincidencia magnífica.

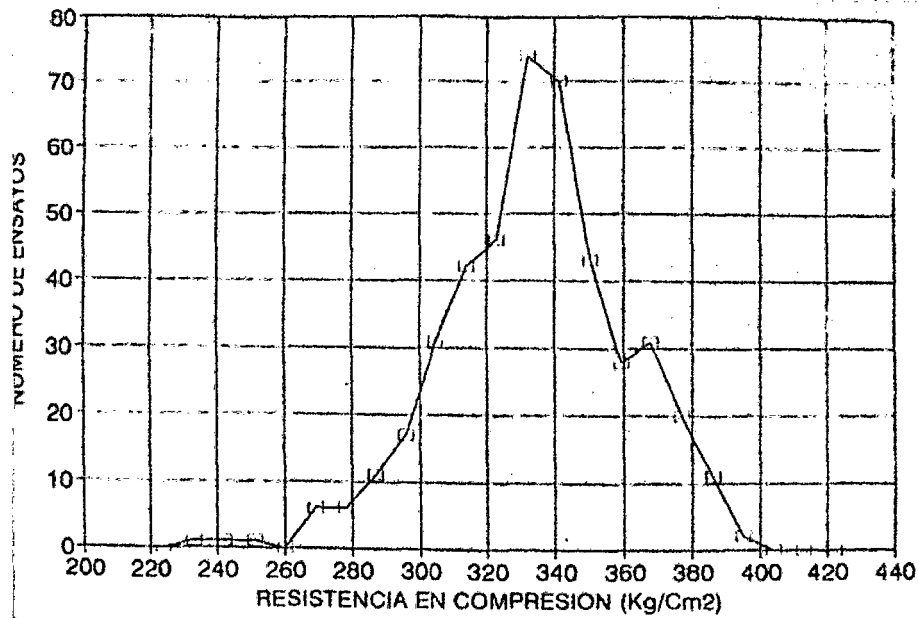
Los resultados de resistencia que han servido para estas evaluaciones corresponden a controles efectuados en alrededor de 6,000 m<sup>3</sup> de concreto tipo  $f_c = 245$  Kg/cm<sup>2</sup> producidos en el Proyecto Majes entre Enero y Julio de 1993 y se demuestra fehacientemente que las hipótesis estadísticas en cuanto a la distribución normal de los resultados de obra son correctas.



**IMAGEN 2.4-FRECUENCIA DE ENSAYOS EN COMPRESIÓN A 28 DÍAS INDIVIDUALES**

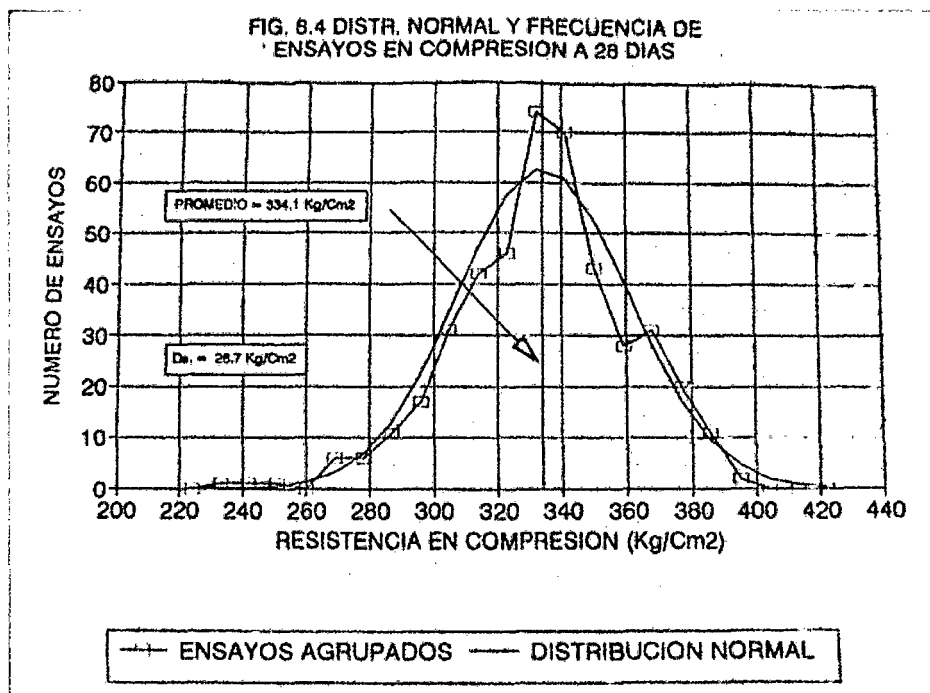
**FUENTE:** 339.216.





**IMAGEN 2.5-FRECUENCIA DE ENSAYOS EN COMPRESIÓN A 28 DÍAS AGRUPADOS**

FUENTE: 339.216.



**IMAGEN 2.6-DISTRIBUCIÓN NORMAL Y FRECUENCIA DE ENSAYOS EN COMPRESIÓN A 28 DÍAS**

FUENTE: 339.216.

b) La Distribución normal y la probabilidad de ocurrencia.

El área bajo la curva de distribución normal representa el 100% de los resultados, y la abscisa entre extremos de la distribución es aproximadamente 6 veces la Desviación estándar (6DS), luego en función de esto se han graficado en la Fig.2.7 las áreas bajo la curva que representan el porcentaje de pruebas que entran en cada rango 1DS.

Partiendo de la ordenada central que corresponde al promedio, se observa que el intervalo  $\mu \pm 1DS$  representa una probabilidad de ocurrencia de resultados del 68.2%, el intervalo  $\mu \pm 2 DS$  considera una probabilidad del 95.2%, y al intervalo  $\mu \pm 3DS$  le asigna una probabilidad de aproximadamente el 100%.

Estos conceptos nos servirán para aplicar los criterios de evaluación que veremos más adelante.

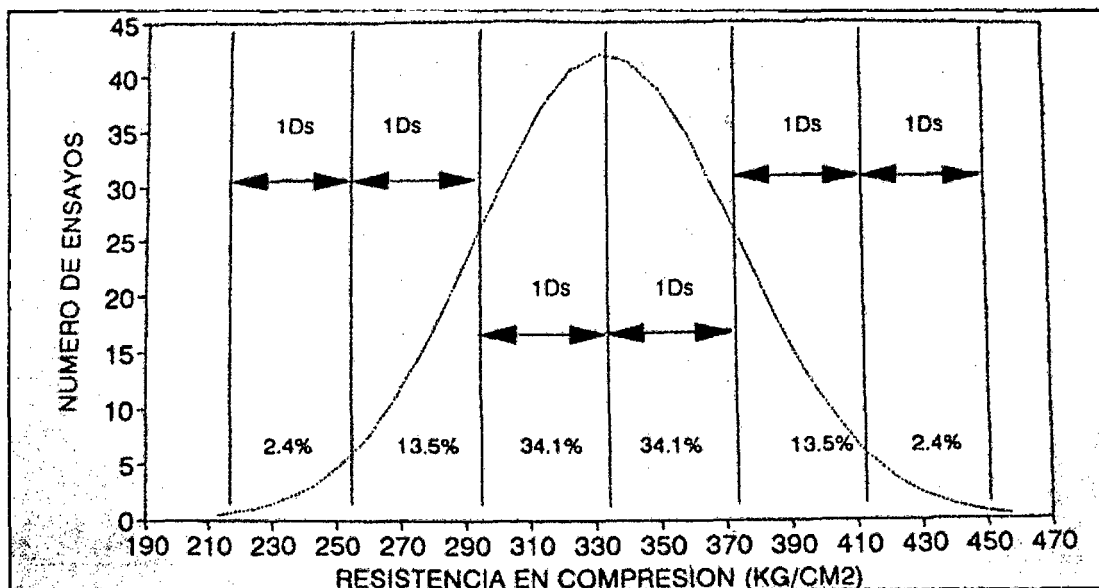


IMAGEN 2.7-ÁREAS BAJO LA CURVA DE LA DISTRIBUCIÓN NORMAL

FUENTE: 339.216.

c) Variación de resultados entre testigos de una muestra.

Para evaluar la dispersión entre los resultados de probetas obtenidas de una misma tanda de concreto, dispersión motivada por las técnicas de obtención, preparación, curado y ensayo, se emplea la desviación estándar entre testigos (DST) definida por la siguiente fórmula:

$$DST = \frac{1}{d_2} \times R \dots\dots\dots (4)$$

o también :

$$VT = \frac{DST}{\mu T} \times 100 \dots\dots\dots (5)$$

Donde:

$d_2$  = Constante estadística dependiente del número de cilindros promediados para representar una muestra.

R = Rango promedio entre grupos de cilindros de una misma tanda.

VT = Coeficiente de Variación entre testigos.

$\mu T$  = Promedio de resultados de testigos.

En la Tabla 2.16 se muestran los valores de  $d_2$  y  $1/d_2$  a aplicarse en las fórmulas indicadas.

**TABLA 02.16- FACTORES PARA EL CÁLCULO DE LA DESVIACIÓN  
ESTANDAR ENTRE TESTIGOS**

Número de Testigos	$d_2$	$t/d_2$
2	1.128	0.8865
3	1.693	0.5907
4	2.059	0.4857
5	2.326	0.4229
6	2.534	0.3946
7	2.704	0.3698
8	2.847	0.3512
9	2.970	0.3367
10	3.078	0.3249

**FUENTE:** 339.216.

### **CRITERIOS GENERALES.**

En lo relativo a la resistencia del concreto, el promedio de resultados no es estadísticamente importante si no está asociado a la dispersión entre los valores y la evaluación de aquellos que están por debajo del  $f_c$  especificado.

Las fórmulas y criterios de diseño estructural involucran una serie de factores de seguridad que tienden a compensar las variaciones de que ya hemos hablado, por lo que hay que tener presente que si sólo algunos resultados tienen valores inferiores a los de diseño, desde el punto de vista estadístico habrá una gran cantidad de pruebas con resultados iguales ó superiores a  $f_c$ , con lo que la resistencia en compresión potencial del concreto de la estructura,

considerada integralmente, será satisfactoria en términos del diseño estructural.

Ahora bien, la definición del porcentaje de pruebas que pueden admitirse por debajo del  $f'_c$  especificado y el valor absoluto de estos resultados, son atributos de los Reglamentos de diseño y en última instancia de los diseñadores, en función del conocimiento de las hipótesis de cálculo y los factores de seguridad empleados.

Cualquiera que sea el criterio definido, en la práctica esto se traduce en que la resistencia del concreto requerida en obra ( $f'_{cR}$ ) debe tener un cierto valor por encima del  $f'_c$  especificado por el diseñador para cumplir con las hipótesis estadísticas elegidas.

Para cuánto más de resistencia debe fabricarse el concreto en obra, depende del nivel de variabilidad o dispersión que se tenga en la obra en particular. Las fórmulas que expresan este criterio son :

$$f'_{cR} = f'_c + tDS \dots\dots\dots (6)$$

o también :

$$f'_{cR} = \frac{f'_c}{(1-tV)} \dots\dots\dots (7)$$

Donde :

$f'_{cR}$  = Resistencia promedio requerida en obra

$f'_c$  = Resistencia especificada por el diseñador

DS = Desviación Standard

V = Coeficiente de variación

t = Factor que depende del % de resultados menores de  $f'c$  que se admiten o la probabilidad de ocurrencia.

En la Tabla 2.18 se establecen los valores de t con los porcentajes de ensayos que caen dentro del intervalo  $\mu \pm tDS$

**TABLA 02.18- VALORES DE "T"**

% DE PRUEBAS DENTRO DE LOS LÍMITES $\mu \pm tD_s$	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA POR DEBAJO DEL LÍMITE INFERIOR	t
40.00	3 en 10	0.52
50.00	2.5 en 10	0.67
60.00	2 en 10	0.84
68.27	1 en 6.3	1.00
70.00	1.5 en 10	1.04
80.00	1 en 10	1.28
90.00	1 en 20	1.65
95.00	1 en 40	1.98
95.45	1 en 44	2.00
98.00	1 en 100	2.33
99.00	1 en 200	2.58
99.73	1 en 741	3.00

FUENTE: 339.216.

El valor de DS en las fórmulas indicadas corresponde a por lo menos 30 testigos de un mismo tipo de concreto en obra representando a 30 tandas diferentes. Cuando se especifica el promedio de un cierto número de probetas como representativo de resistencia las fórmulas a usar son :

$$f'cR = f'c + \frac{tDS}{\sqrt{n}} \dots\dots\dots (8)$$

o también :

$$f'cR = \frac{f'c}{1 - \frac{tV}{\sqrt{n}}} \dots\dots\dots (9)$$

Donde n = Número de ensayos usado para obtener el promedio.

Del análisis de las expresiones se deduce que en la medida que la dispersión crece, se necesita un valor mayor de f'cR para obtener el nivel de confiabilidad deseado.

En la Fig.8.6 se ha graficado con la curva normal lo mencionado, marcándose en la parte achurada el % de ensayos que estarían por debajo del f'c especificado.

Valores de desviación estándar y coeficiente de variación a esperarse en condiciones de obra y laboratorio para diferentes grados de control figuran en la Tabla 8.4 (Ref.8.3), que pueden tomarse como referencia para estimar Ds y V cuando no se tienen datos de obra, asumiendo el grado de control que se considere más cercano a la realidad. Si no se tiene ningún elemento de juicio para asumir el grado de control, lo recomendable es considerar los valores

maspesimistas de DS y V, que se corregirán posteriormente al contarse con resultados de ensayos.

### CRITERIOS DEL REGLAMENTO ACI-318.

El Capítulo 5 del ACI-318 " Concrete Quality, mixing ,andplacing", es el que define los criterios a aplicarse para evaluar resultados de ensayos en compresión del concreto.

El reglamento define un "ensayo de resistencia en compresión" como el promedio de ensayar a 28 días de edad (salvo que se especifique una edad diferente) 2 cilindros obtenidos de una misma muestra de concreto y que han sido curados bajo condiciones controladas.

El nivel de resistencia de una determinada clase de concreto, se considerará satisfactorio si se cumplen a la vez los siguientes requisitos :

- 1) El promedio de todos los grupos de tres ensayos de resistencia en compresión consecutivos (grupos de 6 testigos) es  $\geq$  que  $f'_c$  .

El valor de  $f'_cR$  para cumplir con este criterio del ACI debería ser el calculado aplicando la fórmula (8) tomando el valor máximo del factor t de la Tabla 8.3 (t=3.00) que corresponde a una probabilidad de ocurrencia del 99.73% :

$$f'_cR = f'_c + (3.00\sqrt{3}) \quad DS = f'_c + 1.73DS \dots\dots\dots (10)$$

(99.73% de valores  $\geq f'_c$  en 3 ensayos consecutivos)

Pero en la práctica, está demostrado que existe la posibilidad de que 1 ensayo en 100 no cumpla con lo requerido aún cuando el concreto sea satisfactorio por lo que el ACI considera esta posibilidad y calcula el  $f'_cR$  en forma mas realista



aplicando la fórmula (8) con  $t = 2.33$  que es el correspondiente a la probabilidad mencionada :

$$f'cR = f'c + (2.33\sqrt{3}) DS = f'c + 1.34DS \dots\dots\dots (11)$$

2) Ningún ensayo de resistencia (Promedio de dos testigos) debe ser menor de  $f'c$  en más de 35 Kg/cm<sup>2</sup>.

El valor de  $f'cR$  para cumplir con este criterio del ACI debería ser el calculado aplicando la fórmula (6) tomando el valor máximo del factor  $t$  de la Tabla 8.3 ( $t=3.00$ ) que corresponde una probabilidad de ocurrencia del 99.73% :

$$f'cR = f'c - 35 + 3.00DS \dots\dots\dots (12)$$

Pero igual como en el caso anterior, dado que en la práctica, está demostrado que existe la posibilidad de que 1 ensayo en 100 no cumpla con lo requerido aún cuando el concreto sea satisfactorio, el ACI considera esta posibilidad y calcula el  $f'cR$  en forma mas realista aplicando el valor de  $t = 2.33$  que corresponde a la probabilidad mencionada :

$$f'cR = f'cR - 35 + 2.33DS \dots\dots\dots (13)$$

El ACI-318 establece que el valor  $f'cR$  a usarse será el mayor que resulte de la aplicación de las fórmulas (11) y (13).

Si se dispone de resultados de al menos 30 ensayos (60 testigos) consecutivos de un tipo de concreto o de dos grupos de resultados no consecutivos que en total acumulen al menos 30 ensayos de concreto que sean representativo de materiales, condiciones de obra y control de calidad similares a los del proyecto que se ejecutará, se puede aplicar en las fórmulas el valor de  $DS$  calculado en

base a estos datos, siempre que el orden de magnitud de las resistencias disponibles no difieran en más de 70 Kg/cm<sup>2</sup> con el  $f_c$  especificado.

Cuando no se dispone de al menos 30 ensayos, el Reglamento considera que el valor de DS que se calcule, deberá incrementarse de acuerdo a los valores de la Tabla 8.5 para poder emplearse en (11) y (13).

En la siguiente tabla se muestra la relación entre la resistencia del concreto a una determinada edad y su resistencia a los 28 días.

**TABLA 02.19- RELACIÓN ENTRE LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO  
EN DIFERENTES ETAPAS**

Tiempo	7 días	14 días	28 días	90 días	6 meses	1 año	2 años	5 años
$f'_{c(t)} / f'_{c(28)}$	0.67	0.96	1	1.17	1.23	1.27	1.31	1.35

**FUENTE:TÓPICOS DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO**

## **2.6. DISEÑO DE MEZCLAS**

Es el proceso de selección de los ingredientes más adecuados, así como la combinación más conveniente y económica de los mismos, con la finalidad de que el concreto en estado no endurecido tenga una buena trabajabilidad y que en estado endurecido cumpla con los requisitos establecidos por el diseñador.

En la selección de las proporciones de la mezcla de concreto, el diseñador debe recordar que la composición de la misma está determinada por:

- a. Las propiedades que debe tener el concreto endurecido, las cuales son determinadas por el ingeniero estructural y se encuentran indicadas en los planos.

- b. Las propiedades del concreto al estado no endurecido, las cuales generalmente son establecidas por el ingeniero constructor en función del tipo de obra
- c. El costo de la unidad cúbica de concreto.

Dependiendo de las condiciones de cada caso particular, las mezclas de prueba deberán ser preparadas en laboratorio, y de preferencia como tandas de obra, empleando el personal, los materiales y equipo a ser utilizado en la construcción.

### **RECOMENDACIONES FUNDAMENTALES**

1. El concreto debe cumplir con la calidad especificada y con todas las características y propiedades indicadas en los planos y especificaciones técnicas.
2. En la selección de las proporciones de una mezcla de concreto se presentan:
  - Estimación preliminar de las proporciones de la unidad cúbica de concreto más convenientes. Para ello, se puede recaudar información de obras anteriores, tablas, gráficos, Normas y Reglamentos, resultados de laboratorio de los ensayos realizados en los materiales.
  - Comprobación, por medio de ensayo de muestras elaboradas en el laboratorio y en obra, de las propiedades del concreto que se ha preparado con los materiales a ser usados en obra y las proporciones seleccionadas en gabinete.
3. Las proporciones seleccionadas deberán permitir que:
  - La mezcla sea fácilmente trabajable en los encofrados, en las esquinas; así como alrededor del acero de refuerzo.
  - Se logre un concreto que, al estado endurecido, tenga las propiedades requeridas por los planos
  - Sea económica
4. La selección de las proporciones de la unidad cúbica de concreto deberá permitir que éste alcance a los 28 días, la resistencia a compresión promedio elegida.

5. Se considera como una muestra de ensayo al promedio de los resultados de por lo menos dos probetas cilíndricas estándar, preparadas de la misma muestra de concreto y ensayadas a la edad elegida.
6. Las columnas, vigas, losas, muros de corte, y en general, todos los elementos estructurales deberán tener una resistencia de diseño especificada del concreto no menor de 210 kg-/cm<sup>2</sup> a los 28 días.
7. En estructuras de albañilería, tales como viviendas, se podrá emplear concretos cuya resistencia de diseño especificada no sea menor de 175 kg-8cm<sup>2</sup> a los 28 días
8. Cuando se emplea materiales diferentes para secciones distintas de obra, cada combinación de ellos será evaluada.

La selección de las proporciones de la mezcla deberá ser para valores en peso.

### **2.6.1. SELECCIÓN DE LA RESISTENCIA PROMEDIO**

Las mezclas de concreto se diseñan para una resistencia promedio ( $f'_{cr}$ ), que es mayor a la resistencia especificada por el ingeniero proyectista. Dicho valor es calculado en función de:

- Variaciones en la calidad de los materiales.
- Variaciones en el proceso de puesta en obra.
- Variaciones en el control de calidad.
- La experiencia del constructor; es decir, su capacidad para producir concreto de las propiedades deseadas, seleccionando los materiales correctos.

Todos estos aspectos se expresan numéricamente en el coeficiente de variación y en la desviación estándar de la compañía.

Por otro lado, este valor también depende de la experiencia del laboratorio o entidad encargada del control de calidad, la correcta manera de ejecución de los ensayos en el estado fresco y endurecido.

## CÁLCULO DE LA RESISTENCIA PROMEDIO

La resistencia a la compresión promedio requerida ,deberá ser el mayor valor de los valores obtenidos a partir de la solución de las ecuaciones( 1.1) o (1.2), en la que se empleará el valor de la desviación estándar calculado.

$$f'_{cr} = f'_c + 1.34S \dots\dots\dots(1.1)$$

$$f'_{cr} = f'_c + 2.33 s - 35\dots\dots(1.2)$$

Igualmente, la resistencia promedio puede obtenerse directamente a partir de valores de que se muestran:

**TABLA 02.20- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN VS RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA**

$f'_c$	$f'_{cr}$
<b>Menos de 210</b>	$f'_c + 70$
<b>210 a 350</b>	$f'_c + 84$
<b>Mayor de 350</b>	$f'_c + 98$

**FUENTE: TOPICOS DE TECNOLOGÍA DE CONCRETO**

La documentación que certifica que con las proporciones elegidas para la mezcla de concreto se obtiene una resistencia promedio igual o mayor que la elegida, puede consistir en los resultados de los ensayos de resistencia realizados en el laboratorio o en los registros de los resultados de los ensayos de resistencia efectuados en obra.

Se debe tener en cuenta que los resultados deberán representar materiales similares a aquellos elegidos y condiciones similares a aquellas que se espera en obra.

Para verificación de la resistencia en compresión en obra, se podrá emplear registros de resultados de ensayos consistentes de menos de 30 pero no

---

menos de 10 resultados de ensayos consecutivos, siempre que sea menos de 45 días.

## **2.6.2. SELECCIÓN DEL TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL DEL AGREGADO GRUESO**

**Tamaño máximo:** Corresponde al menor tamiz por el que pasa toda la muestra del agregado grueso.

**Tamaño máximo nominal:** Corresponde al menor tamiz de la serie utilizada que produce el primer retenido.

En la selección del tamaño máximo nominal del agregado grueso, se debe considerar que el concreto debe colocarse sin dificultad en los encofrados y en todos los lugares de ellos, especialmente esquinas y ángulos, espacio entre barras, ductos y elementos embebidos, secciones reforzadas y paredes de encofrados, no deberán quedar espacios vacíos ni cangrejeras.

Se considera que en ningún caso, el tamaño máximo nominal del agregado grueso deberá exceder de:

- a. Un quinto de la menor dimensión entre caras de encofrados.
- b. Un tercio del peralte de las losas.
- c. Tres cuartos del espacio libre mínimo entre barras o alambres individuales de refuerzos; paquetes de barras; tendones o ductos de prefuerzo.

En elementos de espesor reducido o ante la presencia de gran cantidad de armadura, ductos o elementos embebidos, el diseñador podrá reducir el tamaño máximo nominal del agregado grueso, siempre que se mantenga una adecuada trabajabilidad, se cumpla con el asentamiento requerido, se evite la excesiva segregación y se obtengan las propiedades especificadas para el concreto.

### **2.6.3. SELECCIÓN DEL ASENTAMIENTO**

La consistencia es aquella propiedad del concreto fresco que define el grado de humedad de la mezcla. Pueden ser:

- Mezclas secas; cuyo asentamiento esta entre 0mm a 50mm.
- Mezclas plásticas; cuyo asentamiento está entre 75mm a 100mm. (3"-4")
- Mezclas fluidas; aquellas cuyo asentamiento está entre cinco o más pulgadas (mayor de 125 mm.)

Entre los principales factores que pueden modificar la consistencia de una mezcla de concreto se encuentran los siguientes:

- El contenido, fineza y composición química del cemento. La adición de materiales cementantes.
- El perfil, textura superficial, revestimientos superficiales, porosidad, absorción, granulometría de agregados finos y gruesos.
- Presencia de aditivos incorporadores de aire; aditivos acelerantes y reductores.
- Proporciones de mezcla
- Temperatura y humedad relativa.
- Tiempo transcurrido entre la preparación del concreto y el momento en que se efectúa el ensayo de consistencia.

El asentamiento a emplearse en obra deberá ser aquel que esté indicado en las especificaciones técnicas de la obra. De lo contrario será obtenido según la tabla:

**TABLA 02.21- SELECCIÓN DEL ASENTAMIENTO**

Tipo de Construcción	Asentamiento	
	Máximo	Mínimo
-Zapatas y muros de cimentación armados	3"	1"
-Cimentaciones simples, cajones, subestructura de muros	3"	1"
-Vigas y muros armados	4"	1"
-Columnas de edificios	4"	1"
-Losas y pavimentos	3"	1"
-Concreto ciclópeo	2"	1"

\*El asentamiento puede incrementarse en 1" si se emplea un método de consolidación diferente a la vibración

**FUENTE: TÓPICOS DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO**

#### 2.6.4. SELECCIÓN DEL VOLUMEN UNITARIO DE AGUA

Se refiere a la determinación de la cantidad de agua que se debe incorporar en la mezcladora por unidad cúbica del concreto, para obtener una consistencia determinada cuando el agregado esta al estado seco.

Generalmente el agregado no se encuentra en estado seco, por lo cual se debe corregir en función del porcentaje de absorción y contenido de humedad del agregado.

La Tabla 2.22 ha sido preparada por el Comité 211 del ACI, ella permite seleccionar el volumen unitario del agua para agregados al estado seco, en concretos preparados con o sin aire incorporado, teniendo como factores: La consistencia y el tamaño máximo nominal del agregado grueso seleccionado.

La Tabla 2.23 ha sido preparada por el Departamento de Concreto en la UNI. Esta tabla permite calcular el volumen unitario de agua considerando: el Tamaño máximo nominal del agregado, la consistencia y el perfil de los



agregados. Los valores de la Tabla corresponden a mezclas sin aire incorporado y deben ser ajustados en función del porcentaje de absorción y contenido de humedad de los agregados finos y gruesos.

**TABLA 02.22- VOLUMEN UNITARIO DE AGUA**

Asentamiento	Agua en l/m <sup>3</sup> , para los tamaños máx. nominales de agregado grueso y consistencia indicados							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
Concretos sin aire incorporado								
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6" a 7"	243	228	216	202	190	178	160	----
Concretos con aire incorporado								
1" a 2"	181	175	168	160	150	142	122	107
3" a 4"	202	193	184	175	165	157	133	119
6" a 7"	216	205	197	184	174	166	154	----

**FUENTE: TÓPICOS DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO**

Los valores de esta Tabla se emplearán en la determinación del factor cemento en mezclas preliminares de prueba. Son valores máximos y corresponden a agregado grueso de perfil angular y granulometría comprendida dentro de los límites.

Si el valor del tamaño máximo nominal del agregado grueso es mayor de 1 1/2", el asentamiento se determinará después de retirar las partículas mayores de 1 1/2".

**TABLA 02.23- VOLUMEN UNITARIO DE AGUA**

Tamaño máximo Nominal del Agregado Grueso	Volumen unitario de agua, expresado en lt/m <sup>3</sup> , para los asentamientos y perfiles de agregado grueso indicados					
	1" a 2"		3" a 4"		6" a 7"	
	Agregado Redondeado	Agregado Angular	Agregado Redondeado	Agregado Angular	Agregado Redondeado	Agregado Angular
3/8"	185	212	201	227	230	250
1/2"	182	201	197	216	219	238
3/4"	170	189	185	204	208	227
1"	163	182	178	1097	197	216
1 1/2"	155	170	170	185	185	204
2"	148	163	163	178	178	197
3"	136	151	151	167	163	182

**\*Los valores corresponden a concretos sin aire incorporado**

**FUENTE: TÓPICOS DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO**

**2.6.5. SELECCIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE**

Las burbujas de aire pueden estar presentes en la pasta como resultado de las operaciones propias del proceso de puesta en obra, en cuyo caso se conoce como aire atrapado, o pueden encontrarse en la mezcla debido a que han sido intencionalmente incorporadas a ella, en cuyo caso se conoce como aire incorporado.

Se denomina aire total a la suma de los volúmenes de aire atrapado más aire incorporado presente en una mezcla dada.

El porcentaje de aire atrapado depende del aporte de los materiales, las condiciones de operación y la granulometría y tamaño máximo del agregado. Las burbujas de aire atrapado se caracterizan por su diámetro cercano a 1 mm.

En los concretos con aire incorporado, éste se incorpora intencionalmente a la mezcla mediante empleo de aditivos con la finalidad de mejorar su durabilidad frente a procesos de congelación y deshielo.

Adicionalmente, es recomendable el empleo de aire incorporado en aquellos casos en que el concreto va a estar sometido a procesos de ataque por acción del agua de mar o agresivas; a la acción de sales o influencias destructivas similares.

### **SELECCIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO**

La Tabla 2.24 da el porcentaje aproximado de aire atrapado en mezclas sin aire incorporado, para diferentes tamaños máximos nominales de agregado grueso.

### **SELECCIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE INCORPORADO**

Si es necesario trabajar con aire incorporado, la Tabla 2.25 da tres niveles de aire total, los cuales dependen de los propósitos de empleo del aire incorporado y de la severidad de las condiciones del clima. Esta tabla admite una tolerancia del 1.5%.

En la Tabla 2.25 se aprecia que el contenido de aire total se presenta en tres condiciones: suave, moderada y severa.

(a) La condición de exposición suave corresponde a aquellos casos en los que el aire incorporado se emplea por razones ajenas a la durabilidad, tales como incremento en la trabajabilidad o cuando se emplea en concretos de bajo factor cemento para incrementar su resistencia por disminución del agua de mezclado.

Incluye servicios en climas en los que el concreto no ha de estar expuesto a congelación.

(b) La exposición moderada se aplica a climas en los que puede esperarse procesos de congelación, pero en los que el concreto no ha de estar expuesto continuamente a humedad o agua libre antes de la congelación y,, no estará expuesto a agentes descongelantes.

Pueden considerarse algunos ejemplos a vigas exteriores, columnas, muros, pórticos, losas; las cuales no están en contacto con suelo húmedo y tienen una ubicación tal que no recibirán aplicación directa de sales descongelantes.

( c) El criterio de exposición severa se aplica a concretos que han de estar expuestos a la acción de agentes químicos agresivos y descongelantes o en aquellos casos en los que el concreto puede estar altamente saturado por contacto continuo con humedad o agua libre antes de la congelación.

**TABLA 02.24- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO**

Tamaño Máximo Nominal	Aire atrapado
3/8"	3.0%
1/2"	2.5%
3/4"	2.0%
1"	1.5%
1 1/2"	1.0%
2"	0.5%
3"	0.3%
6"	0.2%

**FUENTE: TÓPICOS DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO**

**TABLA 02.25- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO Y TOTAL**

Tamaño Máximo Nominal	Contenido de aire total, en %		
	Exposición Suave	Exposición Moderada	Exposición Severa
3/8"	4.5	6.0	7.5
1/2"	4.0	5.5	7.0
3/4"	3.5	5.0	6.0
1"	3.0	4.5	6.0
1 1/2"	2.5	4.5	5.5
2"	2.0	4.0	5.0
3"	1.5	3.5	4.5
6"	1.0	3.0	4.0

**FUENTE: TÓPICOS DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO**

\*Todos los valores de la Tabla corresponden al contenido total de la mezcla de concreto. Sin embargo, cuando se efectúa el ensayo de determinación del contenido de aire en concretos en los que el T.M.N del agregado es de 2", 3", o 6", el agregado mayor de 1 1/2" debe ser removido, ya sea manualmente o por cernido húmedo, y el contenido de aire determinado para la fracción menor de 1 1/2"; debiéndose aplicar las tolerancias en el contenido de aire a este valor.

El contenido total de aire de la mezcla se computa a partir de la fracción menor de 1 1/2".

\*El contenido de aire incorporado se determina restando del valor de esta Tabla, el del aire atrapado dado por la Tabla 11.2.1.

## **2.6.6. SELECCIÓN DE LA RELACIÓN AGUA-CEMENTO POR RESISTENCIA**

La relación agua-cemento requerida por una mezcla de concreto es función de la resistencia, durabilidad y requisitos de acabado del mismo. Es seleccionado según tablas y se refiere a la cantidad de agua que interviene en la mezcla cuando el agregado está en condición de saturado superficialmente seco, es decir que no toma ni aporta agua. La relación agua-cemento efectiva se refiere a la cantidad de agua de mezcla cuando se tienen en consideración la condición real de humedad del agregado.

En aquellos casos en que fuere necesario, se determina en primer lugar la relación agua-cemento requerida por durabilidad y, a continuación, se procederá a determinar la misma relación en función de la resistencia promedio que se desea obtener para el concreto. De los dos valores se escogerá el menor.

### **CRITERIOS EN LA SELECCIÓN**

-En aquellos casos en que la durabilidad del concreto no es un factor determinante y no se dispone de curvas que relacionan la relación agua-cemento con la resistencia, para condiciones de trabajabilidad y consistencia para agregados similares a los que se emplearán en obra según el diseño de mezclas obtenido en laboratorio; se puede seleccionar a partir de los valores indicados en la Tabla 2.26

-La Tabla 2.26 es una adaptación de la confeccionada por el Comité 211 del ACI. Esta Tabla da las relaciones agua-cemento en peso máximas permisibles para diferentes valores de la resistencia promedio, ya sea que se trate de concretos son o con aire incorporado.

**TABLA 2.26-RELACIÓN AGUA-CEMENTO POR RESISTENCIA**

f'cr (28 días)	Relación agua-cemento de diseño en peso	
	Concretos sin aire incorporado	Concretos con aire incorporado
150	0.8	0.71
200	0.7	0.61
250	0.62	0.53
300	0.55	0.46
350	0.48	0.4
400	0.43	.....
450	0.38	.....

**FUENTE: TÓPICOS DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO**

Esta Tabla es una adaptación de la confeccionada por el Comité 211 del ACI.

La resistencia corresponde a resultados de ensayos de probetas cilíndricas estándar de 15 x 30 cm, separadas y curadas como lo estipulan las normativas.

Las relaciones agua-cemento se basan en tamaños máximos nominales del agregado grueso comprendidos entre  $\frac{3}{4}$ " y 1". La resistencia producida por una relación agua-cemento dada deberá incrementarse conforme al tamaño máximo nominal disminuye.

## **2.6.7. SELECCIÓN DE LA RELACIÓN AGUA-CEMENTO POR DURABILIDAD**

El diseñador de la mezcla debe tener en consideración que por razones de exposición del concreto a procesos de congelación y deshielo; a la acción de suelos o aguas sulfatadas; o para prevenir procesos de corrosión en el acero de refuerzo, puede ser necesario recomendar relaciones agua-cemento de diseño con valores máximos en peso de 0.4, 0.45 ó 0.5, las cuales generalmente son equivalentes a resistencias en compresión de diseño de 335, 315 o 280 kg/cm<sup>2</sup>.

Teniendo en cuenta lo indicado, así como que usualmente es difícil de determinar con seguridad la relación agua-cemento de diseño del concreto durante la producción del mismo, aquella que especifique el Ingeniero Estructural deberá ser razonablemente consistente con la relación agua-cemento de diseño requerida por durabilidad por lo que, en aquellos casos que deba seleccionarse la relación agua-cemento por resistencia y durabilidad, se utilizará en la selección de las proporciones de la mezcla el menor de los dos valores, aun cuando con ellos e obtengan resistencias en compresión mayores que la resistencia promedio seleccionada.

### **EXPOSICIÓN A CONGELACIÓN Y DESHIELO**

Los concretos de peso normal y los concretos livianos, expuestos en cualquier época de su vida a procesos de congelación y deshielo o a la acción de sales descongelantes, deberán tener aire incorporado con los contenidos de aire total, como suma de aire atrapado más aire incorporado. La tolerancia en el contenido de aire al momento de la entrega del concreto en el punto de colocación deberá ser de más o menos 1.5%.

Para resistencias a la compresión especificadas mayores de 350 kg/cm<sup>2</sup>, los contenidos totales de aire indicados en la Tabla 11.2.1. Podrían reducirse en 1%. Esto se debe a que a este nivel de resistencia, los concretos tienen una relación agua-cemento baja, y si han sido adecuadamente curados, alto



contenido de gel y baja porosidad capilar, lo que favorece a una mejor resistencia a los procesos de congelación.

Debe considerarse como ejemplos de exposición severa a los pavimentos, losas de puentes, bordillos, playas de estacionamiento, tanques de agua, canales y estructuras hidráulicas que se encuentren dentro de las condiciones indicadas anteriormente.

## **EXPOSICIÓN AL ATAQUE DE SULFATOS**

Los sulfatos de sodio, calcio y magnesio presentes en los suelos, aguas freáticas y agua de mar, son causa de ataque al concreto al reaccionar con el aluminato tricálcico y la cal libre presentes en los concretos de cemento portland. Se sabe que cuando el concreto está en presencia de soluciones de sulfatos, se forma sulfoaluminato de calcio, por reacción química con los aluminatos, en presencia de la cal libre y la humedad, desarrollándose un gel expansivo con gran aumento de volumen, lo que origina en el concreto: expansión, agrietamiento y destrucción.

Para condiciones de exposición severa al ataque de sulfatos, el cemento tipo V, es el más recomendable.

Para condiciones de exposición moderada al ataque de sulfatos, se recomienda el uso del cemento tipo III.

Una nota, la tabla 13.3.1 clasifica la exposición de agua de mar como exposición moderada pese a contener más de 1500 ppm de  $SO_4$ .

Además de una buena selección del tipo de cemento, también se debe tener en cuenta para obtener un concreto durable frente a exposiciones a concentraciones de sulfatos. Entre estos requisitos pueden mencionarse:

- Baja relación agua-cemento.
- Bajo asentamiento.
- Adecuado contenido de aire incorporado.
- Adecuado recubrimiento.

- Adecuada consolidación.
- Uniformidad del concreto.
- Suficiente curado para permitir el desarrollo de las propiedades potenciales del concreto.

## **CORROSIÓN DEL ACERO**

Para obtener protección contra la corrosión, la máxima concentración de ión cloruro soluble en agua, presente en el concreto endurecido a los 28 días, aportada por todos los ingredientes incluida el agua, cemento, aditivos y agregados deben cumplir con la tabla 2.29

Cuando los agregados tengan un alto índice de cloruros, éstos deberán ser lavados antes de su utilización.

Puede obtenerse una evaluación inicial del contenido de ión cloruro soluble en agua ensayando los ingredientes individuales del concreto, con la finalidad de determinar el contenido total de ión cloruro. Si el contenido total, calculado sobre la base de las proporciones del concreto, excede al permitido en la Tabla 2.29, puede ser necesario ensayar muestras del concreto endurecido para determinar el contenido de ión cloruro soluble en agua. Cuando se emplea epoxy o zinc como materiales de revestimiento del acero de refuerzo, los límites de la tabla pueden ser modificados a criterio del Ingeniero Estructural.

Cuando el concreto armado esté expuesto a sales descongelantes, aguas salobres, de mar, o rocío o neblina de estas fuentes, deberán satisfacerse los requisitos de la tabla 2.27, así como los de recubrimiento mínimo del acero.

**TABLA 2.27-CONDICIONES ESPECIALES DE EXPOSICIÓN**

<b>CONDICIONES DE EXPOSICIÓN</b>	<b>Relación a/c máximo, en concretos con agregado de peso normal</b>	<b>Resistencia en compresión mínima en concretos con agregado liviano</b>
Concretos de baja permeabilidad		
(a) expuesto a agua dulce	0.5	260
(b) expuesto a agua de mar o aguas solubles	0.45	
(c) expuesto a la acción de aguas cloacales	0.45	
Concretos expuesto a procesos de congelamiento y deshielo en condición húmeda		
(a) Sardineles, cunetas, secciones delgadas	0.45	300
(b) Otros elementos	0.5	
Protección contra la corrosión de concreto expuesto a la acción de agua de mar, aguas salobres, neblina, o rocío de estas aguas	0.4	325
Sí el recubrimiento mínimo se incrementa en 15mm	0.45	300

**FUENTE: TÓPICOS DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO**

**TABLA 2.28- CONCRETO EXPUESTO A SOLUCIONES DE SULFATOS**

Exposición a sulfatos	Sulfato soluble en agua, presente en el suelo como SO <sub>4</sub> , % en peso	Sulfato en agua, como SO <sub>4</sub> , en ppm	Cemento Tipo	Relación a/c máxima, en peso. En concretos con agregado de peso normal. *
Despreciable	0.00-0.10	0-150	-	-
Moderada **	0.10-0.20	150-1500	1-1P-1PM	0.5
Severa	0.20-2.00	1500-10000	V	0.45
Muy severa	sobre 2.00	sobre 10000	V+puzolana	0.45

\*Una relación agua-cemento menor puede ser necesaria por razones de baja permeabilidad; por protección contra la corrosión de elementos embebidos, o por congelación y deshielo.

\*\* Agua de mar.

Debe haberse comprobado que la puzolana es adecuada para mejorar la resistencia del concreto a la acción de los sulfatos, cuando ella es empleada en concretos preparados con cemento Tipo V.

**FUENTE: TÓPICOS DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO**

**TABLA 2.29-CONTENIDO MÁXIMO DE IÓN  
CLORURO**

<b>Elemento</b>	<b>Máximo ión cloruro soluble en el agua en el concreto, expresado como % en peso del cemento</b>
- Concreto pretensado	0.06
-Concreto armado expuesto a la acción de cloruros.	0.15
-Concreto armado que deberá estar seco o protegido de la humedad durante su vida.	1.00
-Otras construcciones de concreto armado	0.3

**FUENTE: TÓPICOS DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO**

### **2.6.8. SELECCIÓN FINAL Y AJUSTE DE LA RELACIÓN AGUA- CEMENTO**

1. Conocidas las relaciones agua-cemento por resistencia en compresión y por durabilidad de la mezcla de concreto, se elegirá, para el cálculo de las proporciones de la mezcla, el menos de los dos valores, lo cual garantiza el cumplimiento de los requisitos de las especificaciones.
2. La relación agua-cemento de diseño finalmente seleccionada, se debe corregir a relación agua-cemento efectiva considerando la condición de humedad de los agregados.
3. Si se emplea aditivos en solución, el agua de la solución debe ser considerad como agua de la mezcla.

4. La relación agua-cemento de diseño elegida serpa cuidadosamente controlada en obra, dentro de un límite de tolerancia de más o menos 0.02.
5. Si como resultado de la elección de las relaciones agua-cemento por resistencia y durabilidad, se eligiese esta última y el diera como resultado resistencias en compresión mayores que las requeridas por el Ingeniero Estructural, se mantendrá la relación agua-cemento elegida y no se realizarán ajustes en la mezcla por el exceso de resistencia.

#### **2.6.9. CÁLCULO DEL CONTENIDO DE CEMENTO**

1. Conocidos el volumen unitario de agua por unidad de volumen del concreto y la relación agua-cemento seleccionada, se puede determinar el factor cemento por unidad cúbica de concreto, mediante una simple división.
2. El empleo de aditivos químicos o de materiales puzolánicos deberá modificar las propiedades del concreto. La reducción del contenido de cemento por el empleo de estos productos no es recomendable.
3. Se recomienda que la determinación final del contenido de cemento en una mezcla se base en pruebas realizadas bajo condiciones de obra, debiendo garantizarse por el Constructor que se han de obtener todas las propiedades deseadas en el concreto.

#### **2.6.10. SELECCIÓN DEL AGREGADO**

1. La selección de las proporciones de los agregados fino y grueso en la unidad cúbica de concreto tiene por finalidad lograr una mezcla que con un mínimo contenido de cemento, se puede obtener las propiedades deseadas. Por ello es deseable que la granulometría total de las partículas de agregado sea tal que el volumen de vacíos sea mínimo.
2. La granulometría ideal no existe, por lo que determinar aquella combinación de agregados fino y grueso que requiera una mínima cantidad de pasta es una de las tareas más complicadas.

3. La granulometría total del agregado, establecida por las proporciones relativas de fino a grueso, puede estar gobernada igualmente por el grado de control de calidad ejercido por el Contratista y la Inspección de la obra.

La selección de las proporciones de los agregados finos y grueso no es criterio y experiencia del Constructor, sino que se debe seguir los pasos establecidos por cada método de diseño.

En efecto, cada uno de ellos plantea un procedimiento para la elección de los porcentajes de los agregados fino y grueso, y en cualquier caso, las proporciones finales de estos deberán basarse en el comportamiento del concreto cuando se preparan las mezclas de prueba bajo condiciones de obra.

#### **2.6.10.1. SELECCIÓN DEL CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO**

El comité del ACI parte del criterio que agregados gruesos del tamaño máximo nominal y granulometría esencialmente similares, deberán permitir obtener concretos de trabajabilidad satisfactoria cuando un determinado volumen de agregado grueso, en condiciones de seco y compactado, es empleado por unidad de volumen del concreto.

La Tabla 2.30, elaborada por el Comité 211 del ACI es función del tamaño máximo nominal del agregado grueso y del módulo de fineza del agregado fino. Ello permite obtener un coeficiente  $b/b_0$  resultante de la división del peso seco del agregado grueso requerido por la unidad cúbica de concreto entre el peso unitario seco y varillado del agregado grueso, expresado en  $\text{kg}/\text{cm}^3$ .

Multiplicando el coeficiente  $b/b_0$ , obtenido en la Tabla 2.30 Por el peso unitario seco varillado del agregado grueso, se obtiene la cantidad de agregado grueso seco y compactado que debe emplearse en la mezcla.

Los especialistas consideran que la Tabla 2.30 es limitativa dado que, cuando se emplean agregados de granulometría, tamaño y perfil comparables, puede esperarse concretos de similar trabajabilidad, pero cuando se trata de diferentes tipos de agregados, especialmente aquellos que difieren en perfil, el empleo de un porcentaje fijo de agregado grueso de inmediatamente lugar a

diferencias en los requisitos de mortero originadas principalmente por el contenido de vacíos del agregado grueso.

Se considera que dentro de este caso están los agregados de perfil angular, los cuales tienen un más alto contenido de vacíos y por lo tanto requieren un porcentaje de mortero mayor que el agregado redondeado.

Adicionalmente se considera que la tabla en mención es limitativa en el sentido que no refleja las variaciones de la granulometría del agregado grueso, dentro de los límites de diferentes tamaños máximos, excepto en la forma que ellas se reflejan en el porcentaje de vacíos.

En relación con estas observaciones, el Comité 211 del ACI sostiene que las diferencias en la cantidad de mortero requerida por trabajabilidad cuando se emplean diferentes agregados, debido a variaciones en el perfil del agregado y en su granulometría, se compensan automáticamente por diferencias en el contenido de vacíos del material seco y compactado.

Para concretos más trabajables, los cuales pueden ser requeridos para la colocación por bombeo o cuando el concreto debe ser trabajado en zonas de gran congestión de acero de refuerzo, puede ser recomendable reducir en un 10 % el contenido de agregado grueso. En este caso, sin embargo, deberá tomarse precauciones para garantizar el asentamiento, resistencia y relación agua-cemento, a fin de que ellos sean concordantes con las recomendaciones dadas en los capítulos respectivos y se cumpla con los requisitos de las especificaciones del proyecto.

#### **2.6.10.2. SELECCIÓN DE LAS PROPORCIONES DEL AGREGADO FINO**

Los estudios realizados permiten estimar que puede ser necesario el empleo de una mayor proporción de agregado fino en la mezcla cuando:

1. La mezcla necesite ser más cohesiva para controlar la posibilidad de segregación que podría originarse por transporte inadecuado del concreto o por malos procedimientos de colocación.
2. Cuando el concreto ha de ser bombeado o colocado bajo agua.



3. Cuando la sección a ser vaciada es pequeña en relación al tamaño máximo nominal del agregado.
4. Cuando la sección a ser vaciada tiene muchas esquinas, donde la mayoría de ellas no son redondeadas.
5. Cuando la sección a ser vaciada es altamente reforzada.
6. Cuando existe la posibilidad de que, por razones de orden constructivo, el concreto o la porción mortero del mismo, puede escapar a través de los dispositivos de descarga o de las juntas presentes en el encofrado.

En relación con el agregado mismo, se ha determinado que se requiere una mayor proporción de agregado fino para obtener un determinado grado de cohesividad cuando:

- Las partículas del agregado grueso son angulares o laminadas.
- Las partículas del agregado son de textura rugosa.
- El tamaño máximo del agregado es pequeño.
- La mezcla debe tener alta trabajabilidad.
- La relación agua-cemento es alta.

En aquellos casos en los que existe dudas respecto a la proporción de agregado fino más adecuada, se considera conveniente emplear la proporción más alta, dado que incrementará la riqueza de la mezcla y facilitará la trabajabilidad, evitando la aparición de cangrejeras.

En la actualidad se acepta que no existe un porcentaje de agregado fino que pueda considerarse óptimo para todas las mezclas, dado que las características de la pasta y del agregado grueso son variables en cada caso.

Considerando lo expuesto se acepta que porcentajes de agregado fino del orden del 40% en relación al volumen absoluto total de agregado pueden ser aceptables en mezclas promedio. La experiencia ha determinado que este porcentaje es siempre menor que el requerido para máxima densidad, o sea mínimo de vacíos, del agregado mezclado.

El porcentaje a ser sustraído del de máxima densidad, a fin de tratar de obtener el óptimo, raramente es tan alto como el 8%, siendo generalmente del orden del 2% al 5%.

La tabla 2.31 ha sido desarrollada por Walker y adaptada al sistema métrico por el Laboratorio de Ensayos de Materiales de la Universidad Nacional de Ingeniería. Ella permite determinar el porcentaje aproximado de agregado fino en relación al volumen absoluto del agregado fino, el tamaño máximo nominal del agregado grueso, el perfil del mismo y el contenido de cemento de la unidad cúbica de concreto.

Los valores de esta tabla corresponden a agregado grueso redondeado o angular utilizado en concretos de peso normal, en los que no se ha incorporado aire. Estos valores se refieren a agregado fino cuya granulometría está dentro las normas ASTM y NTP. Se considera que los porcentajes de agregado fino indicados en la tabla permitirán obtener la cantidad de mortero necesaria para conseguir un adecuado grado de trabajabilidad.

El método del Comité 211 del ACI determina el volumen absoluto de agregado fino por diferencia entre la unidad y la suma de los volúmenes absolutos de cemento, agua de diseño, aire y agregado grueso seco.

El volumen absoluto, o volumen desplazado por los diferentes ingredientes de la unidad cúbica de concreto, conocido también como volumen de sólidos, es igual al peso con que entra dicho material en la unidad cúbica de concreto dividido entre su peso sólido, definido este último como el producto del peso específico del material por el peso unitario del agua.

El comité 211 propone un método alternativo para determinar la cantidad de agregado fino en la unidad cúbica de concreto.

Indica que si por experiencia puede asumirse o estimarse el peso de la unidad cúbica de concreto, el peso del agregado fino requerido sería simplemente la diferencia entre el peso por metro cúbico del concreto fresco y el peso total de los otros ingredientes. Indica el Comité 211 del ACI que usualmente se conoce el peso unitario del concreto con bastante seguridad, en base a experiencias

previas con los materiales a ser utilizados. Igualmente señala que, en ausencia de tal información, la tabla 2.32 podría ser empleada para un primer estimado.

Las investigaciones realizadas en la Universidad de Maryland han permitido establecer que la combinación de los agregados finos y gruesos, cuando estos tienen granulometrías comprendidas dentro de los valores de las Normas ASTM, debe producir un concreto trabajable, en condiciones ordinarias, si el módulo de fineza de la combinación de agregados se aproxima a los valores indicados en la Tabla 2.33

**TABLA 2.30 -PESO DEL AGREGADO GRUESO POR UNIDAD DE VOLUMEN DEL CONCRETO**

Tamaño Máximo Nominal del Agregado Grueso	Volumen de agregado grueso, seco y compactado, por unidad de volumen del concreto, para diversos módulos de fineza del fino			
	2.40	2.60	2.80	3.00
3/8"	0.5	0.48	0.46	0.44
1/2"	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4"	0.66	0.64	0.62	0.6
1"	0.71	0.69	0.67	0.63
1 1/2"	0.76	0.74	0.72	0.7
2"	0.78	0.76	0.74	0.72
3"	0.81	0.79	0.77	0.75
4"	0.87	0.85	0.83	0.81

**FUENTE: TÓPICOS DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO**

\*El agregado grueso se encuentra en la condición de seco compactado, tal como es definida por la Norma ASTM C29.

\*\*EL cálculo del contenido de agregado grueso a partir del coeficiente b/bo, permite obtener concretos con una trabajabilidad adecuada para concreto armado usual.

\*\*\*Para concreto menos trabajables, tales como los que se requiere en pavimentos, la relación puede incrementarse en un 10% para concretos más trabajables, tales como los concretos bombeados, los valores pueden reducirse en un 10%.

**TABLA 2.31 - PORCENTAJE DE AGREGADO FINO**

Tamaño máx. nominal del Agregado grueso	Agregado Redondeado				Agregado Angular			
	Factor cemento expresado en sacos por m <sup>3</sup>				Factor cemento expresado en sacos por m <sup>3</sup>			
	5	6	7	8	5	6	7	8
<b>Agregado Fino-Módulo de Fineza de 2.3 a 2.4</b>								
3/8"	60	57	54	51	69	65	61	58
1/2"	49	46	43	40	57	54	51	48
3/4"	41	38	35	33	48	45	43	41
1"	40	37	34	32	47	44	42	40
1 1/2"	37	34	32	30	44	41	39	37
2"	36	33	31	29	43	40	38	36
<b>Agregado Fino-Módulo de Fineza de 2.6 a 2.7</b>								
3/8"	66	62	59	56	75	71	67	64
1/2"	53	50	49	51	61	58	55	53
3/4"	44	41	38	36	51	48	46	44
1"	42	39	37	35	49	46	44	42
1 1/2"	40	37	35	33	47	44	42	40
2"	37	35	33	32	45	42	40	38
<b>Agregado Fino-Módulo de Fineza de 3.0 a 3.1</b>								
3/8"	74	70	66	62	84	80	76	73
1/2"	59	56	53	50	70	66	62	59
3/4"	49	46	43	40	57	54	51	48
1"	47	44	41	38	55	52	49	46
1 1/2"	44	41	38	36	52	49	46	44
2"	42	38	36	34	49	46	44	42

Los valores de la Tabla corresponden a porcentajes del agregado fino en relación al volumen absoluto total de agregado.

\*Los valores corresponden a agregado grueso angular en concretos de peso normal sin aire incorporado.

**FUENTE: TÓPICOS DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO**

**TABLA 2.32-PRIMERA ESTIMACIÓN DEL PESO  
DEL CONCRETO FRESCO**

Tamaño máx.nominal del Agregado grueso	Primera estimación del peso del concreto, kg/m <sup>3</sup>	
	Concretos sin aire incorporado	Concretos con aire incorporado
3/8"	2280	2200
1/2"	2310	2230
3/4"	2345	2275
1"	2380	2290
1 1/2"	2410	2350
2"	2445	2395
3"	2490	2405
6"	2530	2435

**FUENTE: TÓPICOS DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO**

\*Los valores han sido calculados para concretos de riqueza media (330 kg/m<sup>3</sup>) y asentamientos que corresponden a consistencias plásticas. Se ha considerado agregados que cumplen con la granulometría de la Norma ASTM C 33 y tienen un peso específico promedio de 2.7.

\*\* Los requisitos de la cantidad de agua se han basado en los valores de la Tabla 10.2.1

\*\*\* Si se desea, la estimación del peso puede ser corregida como sigue: por cada cinco litros de diferencia en el agua en relación con la Tabla 10.2.1, para valores del asentamiento de 3 a 4", corregir el peso por m<sup>3</sup> en 8 kg. En la dirección opuesta; por cada 20 kg. De diferencia en el contenido de cemento corregir el peso por m<sup>3</sup> en 3 kg. En la misma dirección; por cada 0.1 de variación en el peso específico del agregado, en relación a 2.7, corregir 70 kg en la misma dirección.

**TABLA 2.33- MÓDULO DE FINEZA DE LA  
 COMBINACIÓN DE AGREGADOS**

Tamaño máximo nominal del Agregado grueso	Módulo de fineza de la combinación de agregados que da las mejores condiciones de trabajabilidad para los contenidos de cemento en sacos/m <sup>3</sup> indicados.			
	6	7	8	9
3/8"	3.96	4.04	4.11	4.19
1/2"	4.46	4.54	4.61	4.69
3/4"	4.96	5.04	5.11	5.19
1"	5.26	5.34	5.41	5.49
1 1/2"	5.56	5.64	5.71	5.79
2"	5.86	5.94	6.01	6.09
3"	6.16	6.24	6.31	6.39

**FUENTE: TÓPICOS DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO**

\*Los valores de la tabla están referidos a agregado grueso de perfil angular y adecuadamente graduado, con un contenido de vacíos del orden del 35%. Los

valores indicados deben incrementarse o disminuirse en 0.1 por cada 5% de disminución o incremento en el porcentaje de vacíos.

\*\*Los valores de la Tabla pueden dar mezclas ligeramente sobre arenosas para pavimentos o estructuras ciclópeas. Para condiciones de colocación favorables pueden ser incrementados en 0.2.

### **2.6.11. AJUSTES POR HUMEDAD DEL AGREGADO**

Las cantidades de agregado que deben ser pesadas para preparar el concreto deberán considerar la humedad de aquel. Generalmente en obra los agregados están en condición húmeda y su peso seco deberá incrementarse en el porcentaje de agua que ellos contienen, tanto la absorbida como la superficial

El agua de mezclado incorporada a la mezcladora deberá ser algebraicamente reducida en un volumen igual a la humedad superficial o humedad libre aportada por los agregados, considerándose como tal al contenido de humedad del agregado menos su porcentaje de absorción.

El agregado, desde el punto de vista de la humedad, puede estar en obra en cuatro condiciones:

- a. Seco, cuando su superficie como los poros internos están totalmente libres de agua. Esta es una condición teórica para la cual se calcula los contenidos de agregados fino y grueso antes de corregir la mezcla por humedad del agregado.
- b. Semi seco, cuando la superficie del agregado está seca pero sus poros internos están parcialmente llenos de agua. Esta condición es también conocida como secado al aire. Ella siempre es menor que la absorción del agregado.
- c. Saturado superficialmente seco, cuando la superficie del agregado está húmeda, pero la totalidad de sus poros internos están llenos de agua. Se considera la condición ideal del agregado porque en ella ni aporta ni toma agua de la mezcla.

d. Húmedo o mojado, cuando el agregado está saturado superficialmente seco y adicionalmente presenta humedad superficial, la cual puede contribuir a incrementar el agua de mezclado y obliga a una corrección en la mezcla por humedad del agregado.

La capacidad de absorción de un agregado está dada por la cantidad de agua que él necesita para pasar del estado seco al estado saturado superficialmente seco. Normalmente se expresa en porcentaje.

$$\%Absorción = 100 * \frac{SSS - S}{S}$$

Dónde:

SSS=Peso del agregado al estado saturado superficialmente seco

S= Peso del agregado al estado seco.

El contenido de humedad de un agregado es la cantidad total de agua que él tiene y se determina por la diferencia entre su peso y su peso seco.

$$\%Contenido de Humedad = 100 * \frac{H - S}{S}$$

Dónde:

H=Peso del agregado.

La humedad superficial está dada por la diferencia entre el contenido de humedad y el porcentaje de absorción. Puede ser positiva en cuyo caso el agregado aporte agua a la mezcla y dicha cantidad debe ser disminuida del agua de diseño para determinar el agua efectiva, o puede ser negativa, en cuyo caso el agregado tomará agua de la mezcla para llegar al estado de saturado superficialmente seco, debiendo adicionarse dicha cantidad de agua a la mezcla para no modificar el agua de diseño.

En la corrección de las proporciones de la mezcla por condición de humedad del agregado pueden presentarse tres casos:

a. Que ambos agregados aporten agua a la mezcla.



- b. Que uno de los agregados aporte agua y el otro quite agua a la mezcla.
- c. Que ambos agregados disminuyan el agua de la mezcla

## **2.6.12. SELECCIÓN DE LAS PROPORCIONES DEL CONCRETO, SEGÚN MÉTODO DEL ACI**

### **2.6.12.1. CONCEPTOS GENERALES:**

-El Comité 211 del ACI ha desarrollado un procedimiento de diseño de mezclas bastante simple el cual, basándose en algunas de las Tablas presentadas en los Capítulos anteriores, permite obtener valores de los diferentes materiales que integran la unidad cúbica de concreto.

-El procedimiento para la selección de las proporciones que se presenta en este Capítulo es aplicable a concretos de peso normal y a las condiciones que para cada una de las Tablas se indican en ellas.

Aunque los mismos datos y procedimientos pueden ser empleados en el diseño de concretos pesados y concretos ciclópeos, al tratar se da la información complementaria.

Es usual que las características de obra establezcan limitaciones que quien tiene la responsabilidad de diseñar la mezcla. Entre dichas limitaciones pueden estar:

- Relación agua-cemento máxima.
- Contenido mínimo de cemento.
- Contenido máximo de aire.
- Asentamiento.
- Tamaño máximo nominal del agregado grueso.
- Resistencia en compresión mínima.
- Requisitos especiales relacionados con la resistencia promedio, el empleo de aditivos, o la utilización de tipos especiales de cemento o agregados.

La estimación de las cantidades de materiales requeridas para preparar una unidad cúbica de concreto implica una secuencia cuyo cumplimiento permite, en función de las características de los materiales, preparar la mezcla adecuada para el trabajo que se va a efectuar.

#### **2.6.12.2. SECUENCIA DE DISEÑO**

Independientemente que las características finales del concreto sean indicadas en las especificaciones o dejadas al criterio del profesional responsable del diseño de la mezcla, las cantidades de materiales por metro cúbico de concreto pueden ser determinadas, cuando se emplea el Método del ACI, siguiendo la secuencia que a continuación se indica:

- Selección de la resistencia promedio a partir de la resistencia en compresión especificada y la desviación estándar de la compañía constructora.
- Selección de tamaño máximo nominal del agregado.
- Selección del asentamiento.
- Selección de volumen unitario del agua de diseño.
- Selección del contenido de aire.
- Selección de la relación agua-cemento por resistencia y por durabilidad.
- Determinación del factor cemento.
- Determinación del contenido de agregado grueso.
- Determinación de la suma de los volúmenes absolutos de cemento, agua de diseño, aire, y agregado grueso.
- Determinación del volumen absoluto de agregado fino.
- Determinación del peso seco del agregado fino.
- Determinación de los valores de diseño del cemento, agua, aire, agregado fino y agregado grueso.
- Corrección de los valores de diseño por humedad del agregado.

## **CAPÍTULO III**

### **“MATERIALES Y MÉTODOS”**

### 3.1. MATERIALES

- 2 Cuadernos cuadriculados de 100 hojas.
- 1 millar papel bond.
- 6 lapiceros.
- 5CDs.
- Lápices y lapiceros.
- Tinta para impresora.
- Folders manila.
- Tajadores
- Borradores
- Correctores.
- Bolsas plásticas
- Ligas elásticas.

### 3.2. INSTRUMENTACIÓN Y EQUIPAMIENTO

Todos los materiales, referente a Instrumentación y Equipos de Laboratorio, fueron proporcionados por la Empresa DINO CHIMBOTE, estos estuvieron totalmente operativos y debidamente graduados y calibrados.

#### AGREGADO FINO

##### 3.2.1. Análisis Granulométrico

<b>INSTRUMENTOS:</b>	<b>EQUIPOS:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Juego de Tamices Ele International</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Balanza electrónica ELE de 8 y 6 Kg ± 0.01 gr</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Taras Ele International y hechizos</b></li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Brochas, escobillas</b></li> </ul>	

### 3.2.2. Contenido de Humedad.

<b>INSTRUMENTOS:</b>	<b>EQUIPOS:</b>
<b>Agitador: Cuchara o espátula metálica</b>	Balanzas electrónica ELE International de 8Kg 6Kg $\pm$ 0.01 gr
<b>Recipientes de muestra: Taras metálicas y de porcelana</b>	Horno eléctrica ELE International de $110 \pm 5$ °C

### 3.2.3. Malla 200

<b>INSTRUMENTOS:</b>	<b>EQUIPOS:</b>
<b>Tamices N° 16 y N° 200</b>	Balanza electrónica ELE de 8 y 6 Kg $\pm$ 0.01 gr
<b>Contenedor metálico</b>	Horno eléctrica ELE International de $110 \pm 5$ °C
<b>Cuchara metálica</b>	

### 3.2.4. Peso Específico y Porcentaje de Absorción

#### AGREGADO FINO

<b>INSTRUMENTOS:</b>	<b>EQUIPOS:</b>
• <b>Picnómetro Gilson 500 ml</b>	• <i>Balanza electrónica ELE International de 6 Kg <math>\pm</math> 0.01 gr</i>
• <b>Molde metálico ELE International: Cono truncado con <math>40 \pm 3</math>mm en la parte superior y <math>90 \pm</math></b>	• <i>Horno eléctrico ELE International de <math>110^\circ \pm 5^\circ</math>C</i>

<b>3mm en la parte inferior</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Maso metálico 340 ± 15 gr</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cuchara metálica</b></li> </ul>

**AGREGADO GRUESO**

**Peso Específico**

<b>INSTRUMENTOS:</b>	<b>EQUIPOS:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Canastilla de Suspensión</b>  (malla de alambre de  3.35mm)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Balanza electrónica ELE</b>  International de 6Kg ± 0.01 gr</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tamices</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Horno eléctrico ELE</b>  International de 110° ± 5°C</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Contenedores metálicos</b>  Hechizos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Termómetro eléctrico ELE</b>  International</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cuchara metálica</b></li> </ul>	

**3.2.5. Peso Unitario Suelto y Compactado**

<b>INSTRUMENTOS:</b>	<b>EQUIPOS:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Paca metálica lisa</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Balanza electrónica ELE</b>  International de 120Kg ± 0.  gr</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pipeta de Silicona (Bomba de agua)</b></li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Recipiente cilíndrico</b></li> </ul>	

<b>Metálico ELE International</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuchara metálica</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apisonador, varilla lisa                      con diámetro de 5/8" x                      0.60m y extremos                      redondeados</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuchara Metálica</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regla Metálica</li> </ul>

### 3.2.6. Muestreo del Concreto Fresco

<b>INSTRUMENTOS:</b>	<b>EQUIPOS:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carretilla o Buggie en buenas condiciones, baldes, etc</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termómetro eléctrico ELE International</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuchara metálica</li> </ul>	

### 3.2.7. Temperatura

<b>INSTRUMENTOS:</b>	<b>EQUIPOS:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carretilla o Buggie en buenas condiciones, baldes, etc</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termómetro eléctrico ELE International</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuchara metálica</li> </ul>	

### 3.2.8. Prueba de Slump en concreto Fresco

<b>INSTRUMENTOS:</b>
• Cono de Abrams (Incluido Placa Base metálica) certificado
• Varilla metálica con puntas redondeadas de 5/8" x 0.60m
• Cuchara metálica
• Contenedor metálico

### 3.2.9. Elaboración de Probetas

<b>INSTRUMENTOS (Elaboración)</b>
• Moldes metálicos cilíndricos de 15 x 30 cm
• Varilla metálica de 5/8" x 0.60m con puntas redondeadas en forma hemisférica.
• Cuchara metálica
• Regla metálica
• Maso de Goma 0.6 ± 0.02 Kg.

## 3.3. MÉTODOS

### 3.3.1. DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE MUESTRA

Según la estadística, existe una manera de encontrar el tamaño de muestra mínimo necesario para estimar algún parámetro, como la media poblacional  $\mu$ .

$$n = \left[ \frac{Z_{\alpha/2} \times \sigma}{E} \right]^2$$

Donde:

$Z_{\alpha/2}$  = puntuación z crítica que se basa en el nivel de confianza deseado



$E$  = margen de error que se desea

$\sigma$  = desviación estándar poblacional.

De esta fórmula se puede deducir que el tamaño de la muestra no depende del tamaño de la población ( $N$ ); el tamaño de muestra depende del nivel de confianza deseado, del margen de error esperado y del valor de desviación estándar.

El tamaño de la muestra debe ser un número entero, ya que representa el número de valores muestrales que deben encontrarse. Sin embargo, cuando aplicamos la fórmula anterior para calcular el número de muestra  $n$ , por lo regular no se obtiene un número entero. Cuando esto sucede, usamos la regla de redondeo hacia el inmediato superior en todos los casos.

#### 3.3.1.1. Cálculo del tamaño de la muestra $n$

Cuando se aplica la fórmula anterior surge un dilema: la fórmula requiere que sustituyamos algún valor de la desviación poblacional  $\sigma$ , pero en realidad suele desconocerse. Aquí se muestran algunos procedimientos para su obtención:

1. Use la regla práctica del intervalo, para estimar la desviación estándar como sigue:  $\sigma \approx \text{intervalo}/4$ . (Con una muestra de 87 valores o más que se seleccionó anteriormente de una población normalmente distribuida, el  $\text{intervalo}/4$  nos da un valor que es mayor que o igual que  $\sigma$ , al menos el 95% de las veces.
2. Realice un estudio piloto empezando por el proceso de muestreo. Con base en la primera colección de al menos 31 valores seleccionados aleatoriamente, calcule la desviación estándar muestral  $s$  y úsela en lugar de  $\sigma$ . Entonces el valor estimado de  $\sigma$  mejorará conforme se obtengan los resultados.
3. Estime el valor  $\sigma$  utilizando los resultados de algún otro estudio hecho con anterioridad.

En este caso en particular, se estimó el valor de  $\sigma$  siguiendo el inciso 3; el mismo que se obtuvo de una tesis anterior titulada: "Autoconstrucción de viviendas en Nuevo Chimbote".

De dicha tesis, podemos obtener el valor de la desviación estándar que se necesita para estimar el tamaño de muestra tal como se aclara en párrafos anteriores.

**Tabla N°3.1.:** Resultados de los ensayos a compresión de las muestras extraídas en campo

N°	Muestra Elemento	Dosificación					Slump CM	f'c proy. KG/CM2	f'c real KG/CM2	Ubicación	
		C	A	P	H	A				Localidad	Dirección
1	columna	1	2.4	3	-	26.25	15	175	146.52	Nicolás Garatea	Mz- I10 LOT 20
2	columna	1	2.4	3	-	26.25	15	175	143.06	Nicolás Garatea	Mz- I10 LOT 20
3	viga	1	2	2.2	-	35	24	210	102.68	Nicolás Garatea	Mz- I10 LOT 20
4	viga	1	2	2.2	-	35	24	210	94.03	Nicolás Garatea	Mz- I10 LOT 20
5	losa	1	2	3	-	35	25	175	104.99	Nicolás Garatea	Mz- I10 LOT 20
6	losa	1	2	3	-	35	25	175	100.37	Nicolás Garatea	Mz- I10 LOT 20
7	columna	1	2.4	2.4	-	30.63	22	210	111.91	Nicolás Garatea	Mz- H LOT 30
8	columna	1	2.4	2.4	-	30.63	22	210	116.53	Nicolás Garatea	Mz- H LOT 30
9	viga	1	2.3	3	-	30.63	21	175	139.6	Nicolás Garatea	Mz- H LOT 30
10	viga	1	2.3	3	-	30.63	21	175	144.79	Nicolás Garatea	Mz- H LOT 30
11	losa	1	2.5	2.5	-	35	23.5	175	100.37	Nicolás Garatea	Mz- H LOT 30
12	losa	1	2.5	2.5	-	35	23.5	175	110.76	Nicolás Garatea	Mz- H LOT 30
13	columna	1	2.4	2.4	-	26.25	16	210	132.68	Urb. Villa Agraria	Mz E LOT 14
14	columna	1	2.4	2.4	-	26.25	16	210	136.14	Urb. Villa Agraria	Mz E LOT 14
15	losa	1	2.5	2.5	-	35	23	175	94.61	Urb. Villa Agraria	Mz E LOT 14
16	losa	1	2.5	2.5	-	35	23	175	98.07	Urb. Villa Agraria	Mz E LOT 14
17	viga	1	2.5	2.5	-	35	23	175	89.99	Urb. Villa Agraria	Mz E LOT 14
18	viga	1	2.5	2.5	-	35	23	175	94.61	Urb. Villa Agraria	Mz E LOT 14
19	columna	1	-	-	4.8	30.63	21	175	124.03	Nicolás Garatea	Mz-74 LOT 15
20	columna	1	-	-	4.8	30.63	21	175	117.68	Nicolás Garatea	Mz-74 LOT 15
21	viga	1	2.3	3	-	30.63	18	175	125.76	Nicolás Garatea	Mz-74 LOT 15
22	viga	1	2.3	3	-	30.63	18	175	128.64	Nicolás Garatea	Mz-74 LOT 15
23	losa	1	3	2.5	-	35	22	175	112.49	Nicolás Garatea	Mz-74 LOT 15
24	losa	1	3	1.5	-	35	22	175	107.3	Nicolás Garatea	Mz-74 LOT 15
25	columna	1	2.4	2.7		30.63	20	175	166.14	A.H. 1ro de Agosto	Mz G LOT 7
26	columna	1	2.4	2.7		30.63	20	175	168.44	A.H. 1ro de Agosto	Mz G LOT 7
27	viga	1	2.2	2.4		35	18	175	155.75	A.H. 1ro de Agosto	Mz G LOT 7
28	viga	1	2.2	2.4		35	18	175	164.98	A.H. 1ro de Agosto	Mz G LOT 7
29	losa	1	2.5	2.5		35	19.5	175	140.75	A.H. 1ro de Agosto	Mz G LOT 7
30	losa	1	2.5	2.5		35	19.5	175	141.91	A.H. 1ro de Agosto	Mz G LOT 7
31	columna	1	2.4	3		26.25	13	175	167.29	A.H. Los Cedros	Mz F LOT 19
32	columna	1	2.4	3		26.25	13	175	146.52	A.H. Los Cedros	Mz F LOT 19
33	viga	1	2.5	3		35	17.5	175	138.45	A.H. Los Cedros	Mz F LOT 19

34	viga	1	2.5	3		35	17.5	175	129.22	A.H. Los Cedros	Mz F LOT 19
35	losa	1	2.5	3		35	17.5	175	122.87	A.H. Los Cedros	Mz F LOT 19
36	losa	1	2.5	3		35	17.5	175	124.6	A.H. Los Cedros	Mz F LOT 19
37	columna	1	2.1	2.4		26.25	12.5	210	147.68	A.H. Teresa de Calcuta	Mz A LOT 13
38	columna	1	2.1	2.4		26.25	12.5	210	154.6	A.H. Teresa de Calcuta	Mz A LOT 13
39	viga	1	2	2		35	16	210	166.71	A.H. Teresa de Calcuta	Mz A LOT 13
40	viga	1	2	2		35	16	210	171.33	A.H. Teresa de Calcuta	Mz A LOT 13
41	losa	1	2.5	3		35	15	175	131.52	A.H. Teresa de Calcuta	Mz A LOT 13
42	losa	1	2.5	3		35	15	175	129.22	A.H. Teresa de Calcuta	Mz A LOT 13
43	columna	1	2.4	3		30.63	17	175	133.83	A.H. San Felipe	Mz G LOT 7
44	columna	1	2.4	3		30.63	17	175	140.18	A.H. San Felipe	Mz G LOT 7
45	viga	1	2.4	2.6		35	15	175	157.48	A.H. San Felipe	Mz G LOT 7
46	viga	1	2.4	2.6		35	15	175	150.5	A.H. San Felipe	Mz G LOT 7
47	losa	1	2.8	2.5		35	17	175	107.3	A.H. San Felipe	Mz G LOT 7
48	losa	1	2.8	2.5		35	17	175	111.33	A.H. San Felipe	Mz G LOT 7
49	columna	1	2.4	2.7		26.25	13	175	155.75	Urb. Buenos Aires 2° Etapa	Mz Q2 LOT 35
50	columna	1	2.4	2.7		26.25	13	175	135.56	Urb. Buenos Aires 2° Etapa	Mz Q2 LOT 35
51	viga	1	2.5	2.5		35	18	175	112.49	Urb. Buenos Aires 2° Etapa	Mz Q2 LOT 35
52	viga	1	2.5	2.5		35	18	175	120.45	Urb. Buenos Aires 2° Etapa	Mz Q2 LOT 35
53	losa	1	2.8	2.5		35	19.5	175	100.37	Urb. Buenos Aires 2° Etapa	Mz Q2 LOT 35
54	losa	1	2.8	2.5		35	19.5	175	103.83	Urb. Buenos Aires 2° Etapa	Mz Q2 LOT 35
55	columna	1			5.4	30.63	15.5	175	137.29	A.H. San Luis	Mz D LOT 19
56	columna	1			5.4	30.63	15.5	175	141.33	A.H. San Luis	Mz D LOT 19
57	viga	1	2.3	2.5		35	17	175	151.14	A.H. San Luis	Mz D LOT 19
58	viga	1	2.3	2.5		35	17	175	142.48	A.H. San Luis	Mz D LOT 19
59	losa	1	2.8	2.5		35	20	175	128.06	A.H. San Luis	Mz D LOT 19
60	losa	1	2.8	2.5		35	20	175	118.83	A.H. San Luis	Mz D LOT 19
61	columna	1	2.4	2.4		35	24	210	114.22	Urb. Buenos Aires	Mz 81 LOT 12
62	columna	1	2.4	2.4		35	24	210	131.52	Urb. Buenos Aires	Mz 81 LOT 12
63	viga	1	2.5	2.5		30.63	22	175	143.06	Urb. Buenos Aires	Mz 81 LOT 12
64	viga	1	2.5	2.5		30.63	22	175	158.06	Urb. Buenos Aires	Mz 81 LOT 12
65	losa	1	2.5	2.5		30.63	22	175	136.14	Urb. Buenos Aires	Mz 81 LOT 12
66	losa	1	2.5	2.5		30.63	22	175	154.6	Urb. Buenos Aires	Mz 81 LOT 12
67	columna	1	3	3		43.65	25	175	56.53	Urb. Buenos Aires 2° Etapa	Mz X2 LOT 15
68	columna	1	3	3		43.65	25	175	69.22	Urb. Buenos Aires 2° Etapa	Mz X2 LOT 15
69	viga	1	2.5	2.7		35	19	175	137.29	Urb. Buenos Aires 2° Etapa	Mz X2 LOT 15
70	viga	1	2.5	2.7		35	19	175	124.6	Urb. Buenos Aires 2° Etapa	Mz X2 LOT 15
71	losa	1	3	2.5		35	22	175	117.68	Urb. Buenos Aires 2° Etapa	Mz X2 LOT 15
72	losa	1	3	2.5		35	22	175	115.37	Urb. Buenos Aires 2° Etapa	Mz X2 LOT 15
73	columna	1	2.4	3		30.63	20.5	175	101.53	Urb. Buenos Aires 2° Etapa	Mz X2 LOT 14
74	columna	1	2.4	3		30.63	20.5	175	106.14	Urb. Buenos Aires 2° Etapa	Mz X2 LOT 14
75	viga	1	2.5	2.3		35	18.5	175	141.33	Urb. Buenos Aires 2° Etapa	Mz X2 LOT 14
76	viga	1	2.5	2.3		35	18.5	175	145.95	Urb. Buenos Aires 2° Etapa	Mz X2 LOT 14
77	losa	1	3	2.5		35	23	175	83.64	Urb. Buenos Aires 2° Etapa	Mz X2 LOT 14
78	losa	1	3	2.5		35	23	175	76.15	Urb. Buenos Aires 2° Etapa	Mz X2 LOT 14
79	columna	1	2.7	2.7		30.63	18	175	114.22	Urb. Buenos Aires 2° Etapa	Mz R2 LOT 3
80	columna	1	2.7	2.7		30.63	18	175	117.68	Urb. Buenos Aires 2° Etapa	Mz R2 LOT 3

1	viga	1	2	2.4		35	20	210	137.29	Urb. Buenos Aires 2° Etapa	Mz R2 LOT 3
2	viga	1	2	2.4		35	20	210	122.29	Urb. Buenos Aires 2° Etapa	Mz R2 LOT 3
3	losa	1	3	2.5		35	19	175	93.45	Urb. Buenos Aires 2° Etapa	Mz R2 LOT 3
4	losa	1	3	2.5		35	19	175	86.53	Urb. Buenos Aires 2° Etapa	Mz R2 LOT 3
5	columna	1	2.4	3		30.63	17	175	113.06	Urb. Garatea	Mz 62 LOT 21
6	columna	1	2.4	3		30.63	17	175	122.29	Urb. Garatea	Mz 62 LOT 21
7	viga	1	2.6	2.4		35	18	175	104.99	Urb. Garatea	Mz 62 LOT 21
8	viga	1	2.6	2.4		35	18	175	100.95	Urb. Garatea	Mz 62 LOT 21
9	losa	1	3	2.6		40	23	175	82.49	Urb. Garatea	Mz 62 LOT 21
0	losa	1	3	2.6		40	23	175	90.57	Urb. Garatea	Mz 62 LOT 21
1	columna	1	2.4	2.4		24.06	12	210	141.91	Urb. Garatea	Mz 26 LOT 55
2	columna	1	2.4	2.4		24.06	12	210	151.14	Urb. Garatea	Mz 26 LOT 55
3	viga	1	2.4	2.2		35	19.5	175	106.72	Urb. Garatea	Mz 26 LOT 55
4	viga	1	2.4	2.2		35	19.5	175	114.22	Urb. Garatea	Mz 26 LOT 55
5	losa	1	3	3		43.65	24.5	175	77.3	Urb. Garatea	Mz 26 LOT 55
6	losa	1	3	3		43.65	24.5	175	83.64	Urb. Garatea	Mz 26 LOT 55
7	columna	1	2.4	2.4		26.25	16.5	210	160.37	Urb. Garatea	Mz I LOTE 03
8	columna	1	2.4	2.4		26.25	16.5	210	149.41	Urb. Garatea	Mz I LOTE 03
9	viga	1	2.5	2.5		35	18	175	143.06	Urb. Garatea	Mz I LOTE 03
00	viga	1	2.5	2.5		35	18	175	108.45	Urb. Garatea	Mz I LOTE 03
01	losa	1	2.5	2.5		39.38	21	175	91.14	Urb. Garatea	Mz I LOTE 03
02	losa	1	2.5	2.5		39.38	21	175	128.64	Urb. Garatea	Mz I LOTE 03
03	columna	1	2.7	3		32	22.5	175	95.76	Urb. El Bosque	Mz A LOT 57
04	columna	1	2.7	3		32	22.5	175	83.07	Urb. El Bosque	Mz A LOT 57
05	viga	1	2.8	2.4		35	19	175	87.68	Urb. El Bosque	Mz A LOT 57
06	viga	1	2.8	2.4		35	19	175	83.64	Urb. El Bosque	Mz A LOT 57
07	losa	1	3.2	3		44	24	175	72.68	Urb. El Bosque	Mz A LOT 57
08	losa	1	3.2	3		44	24	175	74.42	Urb. El Bosque	Mz A LOT 57
09	columna	1	2.1	2.7		31	15.5	175	154.6	Urb. Garatea	Mz 67 LOT 16
10	columna	1	2.1	2.7		31	15.5	175	170.75	Urb. Garatea	Mz 67 LOT 16
11	viga	1	2	2		26	15	210	179.98	Urb. Garatea	Mz 67 LOT 16
12	viga	1	2	2		26	15	210	170.17	Urb. Garatea	Mz 67 LOT 16
13	losa	1	2.6	2.4		35	18.5	175	107.3	Urb. Garatea	Mz 67 LOT 16
14	losa	1	2.6	2.4		35	18.5	175	110.76	Urb. Garatea	Mz 67 LOT 16
15	columna	1	2.4	2.4		31	17.5	175	108.45	Urb. Garatea	Mz I LOT 46
16	columna	1	2.4	2.4		31	17.5	175	124.03	Urb. Garatea	Mz I LOT 46
17	viga	1	2.2	2		35	16.5	210	164.98	Urb. Garatea	Mz I LOT 46
18	viga	1	2.2	2		35	16.5	210	169.02	Urb. Garatea	Mz I LOT 46
19	losa	1	2.4	2.5		35	19	175	122.29	Urb. Garatea	Mz I LOT 46
20	losa	1	2.4	2.5		35	19	175	104.99	Urb. Garatea	Mz I LOT 46

**Fuente:** Tesis-Autoconstrucción de viviendas en Nuevo Chimbote-2006

De dicho cuadro de resultados, el autor sólo tomó en cuenta los valores concernientes al diseño de mezcla de un concreto de 210 kg/cm<sup>2</sup>.

De este modo, el cuadro quedó reducido

**Tabla N°3.2 :** Resultados de los ensayos a compresión de las muestras extraídas en campo

Muestra N°	Elemento	Dosificación					Slump CM	f'cproy. KG/CM2	f'c real KG/CM2	Ubicación	
		C	A	P	H	A				Localidad	Dirección
3	viga	1	2	2.2	-	35	24	210	102.68	Nicolás Garatea	Mz- I LOT 20
4	viga	1	2	2.2	-	35	24	210	94.03	Nicolás Garatea	Mz- I LOT 20
7	columna	1	2.4	2.4	-	30.63	22	210	111.91	Nicolás Garatea	Mz- H LOT 30
8	columna	1	2.4	2.4	-	30.63	22	210	116.53	Nicolás Garatea	Mz- H LOT 30
13	columna	1	2.4	2.4	-	26.25	16	210	132.68	Urb. Villa Agraria	Mz E LOT 14
14	columna	1	2.4	2.4	-	26.25	16	210	136.14	Urb. Villa Agraria	Mz E LOT 14
27	viga	1	2.2	2.4		35	18	210	155.75	A.H. 1ro de Agosto	Mz G LOT 7
28	viga	1	2.2	2.4		35	18	210	164.98	A.H. 1ro de Agosto	Mz G LOT 7
37	columna	1	2.1	2.4		26.25	12.5	210	147.68	A.H. Teresa de Calcuta	Mz A LOT 13
38	columna	1	2.1	2.4		26.25	12.5	210	154.6	A.H. Teresa de Calcuta	Mz A LOT 13
39	viga	1	2	2		35	16	210	166.71	A.H. Teresa de Calcuta	Mz A LOT 13
40	viga	1	2	2		35	16	210	171.33	A.H. Teresa de Calcuta	Mz A LOT 13
61	columna	1	2.4	2.4		35	24	210	114.22	Urb. Buenos Aires	Mz 81 LOT 12
62	columna	1	2.4	2.4		35	24	210	131.52	Urb. Buenos Aires	Mz 81 LOT 12
81	viga	1	2	2.4		35	20	210	137.29	Urb. Buenos Aires 2° Etapa	Mz R2 LOT 3
82	viga	1	2	2.4		35	20	210	122.29	Urb. Buenos Aires 2° Etapa	Mz R2 LOT 3
91	columna	1	2.4	2.4		24.06	12	210	141.91	Urb. Garatea	Mz 26 LOT 55
92	columna	1	2.4	2.4		24.06	12	210	151.14	Urb. Garatea	Mz 26 LOT 55
97	columna	1	2.4	2.4		26.25	16.5	210	160.37	Urb. Garatea	Mz I LOTE 03
98	columna	1	2.4	2.4		26.25	16.5	210	149.41	Urb. Garatea	Mz I LOTE 03
111	viga	1	2	2		26	15	210	179.98	Urb. Garatea	Mz 67 LOT 16
112	viga	1	2	2		26	15	210	170.17	Urb. Garatea	Mz 67 LOT 16
117	viga	1	2.2	2		35	16.5	210	164.98	Urb. Garatea	Mz I LOT 46
118	viga	1	2.2	2		35	16.5	210	169.02	Urb. Garatea	Mz I LOT 46

**Fuente:** Tesis-Autoconstrucción de viviendas en Nuevo Chimbote-2006

Se halló la desviación estándar

$$\sigma = 23.865$$

Efectuando la fórmula anterior y asumiendo un nivel de confianza de 95% y un error del 9%

$$1 - \alpha = 0.95$$

$$\alpha = 0.05$$

Luego:

$$Z_{\alpha/2} = 1.96$$

$$E = 9$$

Reemplazando, se obtuvo

$$n = \left[ \frac{1.96 \times 23.865}{9} \right]^2$$

$$n = 27$$

En conclusión, entre todas las obras de construcción ejecutándose en las ciudades de Chimbote y Nuevo Chimbote durante el periodo de Julio a Diciembre del 2013, necesitamos obtener una muestra aleatoria simple de al menos 27 para obtener un nivel de confianza del 95% de que la resistencia del concreto media esté dentro de la resistencia de la media poblacional. Esto, con un error del 9%.

### 3.3.2 DISEÑOS DE MEZCLAS

#### 3.3.2.1 DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETOS PREMEZCLADOS

##### A. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN $F'C=210\text{KG/CM}^2$ , CEMENTO TIPO I, $TMN=1''$ Y $SLUMP=4''$

#### DOSIFICACIÓN DE MEZCLA DE CONCRETO

2.- CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO		
TIPO DE CONCRETO	:	C210 TI H57 A4"
TIPO DE SUMINISTRO	:	DIRECTO
CEMENTO	:	TIPO I - PACASMAYO
RELACIÓN A/C	:	0.66

3.- DOSIFICACIÓN PARA 1 M <sup>3</sup> DE CONCRETO		
MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD
CEMENTO TIPO I (Pacasmayo)	285	kg.
AGUA	185	Litros
AGREGADO FINO NATURAL	880	kg.
AGREGADO GRUESO HUSO 57	1088	kg.
ADITIVO POLYHEED SP	0.57	kg.
ADITIVO POLYHEED 130	2.28	kg.
<b>Peso Unitario del Concreto kg/m<sup>3</sup></b>	<b>2441</b>	<b>kg.</b>

4.- OBSERVACIONES:
La dosificación del concreto se realiza por peso. El aditivo plastificante se puede colocar en obra. La cantidad de agregados se encuentran en condición saturada superficialmente seca.

**B. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN F'C=210KG/CM2, CEMENTO TIPO MS, TMN=1"Y SLUMP=4"**

<b>DOSIFICACIÓN DE MEZCLA DE CONCRETO</b>		
<b>2.- CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO</b>		
TIPO DE CONCRETO	:	C210 TMS H57 A4"
TIPO DE SUMINISTRO	:	DIRECTO
CEMENTO	:	TIPO MS - PACASMAYO
RELACIÓN A/C	:	0.66
<b>3.- DOSIFICACIÓN PARA 1 M<sup>3</sup> DE CONCRETO</b>		
<b>MATERIAL</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>
CEMENTO TIPO MS (Pacasmayo)	290	kg.
AGUA	191	Litros
AGREGADO FINO NATURAL	831	kg.
AGREGADO GRUESO HUSO 57	1113	kg.
ADITIVO POLYHEED SP	0.58	kg.
ADITIVO POLYHEED 130	2.32	kg.
<b>Peso Unitario del Concreto kg/m<sup>3</sup></b>	<b>2428</b>	<b>kg.</b>
<b>4.- OBSERVACIONES:</b>		
La dosificación del concreto se realiza por peso. El aditivo plastificante se puede colocar en obra. La cantidad de agregados se encuentran en condición saturada superficialmente seca.		



**C. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN F'C=210KG/CM2, CEMENTO  
 TIPO MS, TMN=1"Y SLUMP=5"**

<b>DOSIFICACIÓN DE MEZCLA DE CONCRETO</b>		
<b>2.- CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO</b>		
TIPO DE CONCRETO	:	C210 TMS H57 A5"
TIPO DE SUMINISTRO	:	DIRECTO
CEMENTO	:	TIPO MS - PACASMAYO
RELACIÓN A/C	:	0.66
<b>3.- DOSIFICACIÓN PARA 1 M<sup>3</sup> DE CONCRETO</b>		
MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD
CEMENTO TIPO MS (Pacasmayo)	297	kg.
AGUA	196	Litros
AGREGADO FINO NATURAL	877	kg.
AGREGADO GRUESO HUSO 57	1041	kg.
ADITIVO POLYHEED SP	0.59	kg.
ADITIVO POLYHEED 130	2.97	kg.
<b>Peso Unitario del Concreto kg/m<sup>3</sup></b>	<b>2415</b>	<b>kg.</b>
<b>4.- OBSERVACIONES:</b>		
La dosificación del concreto se realiza por peso. El aditivo plastificante se puede colocar en obra. La cantidad de agregados se encuentran en condición saturada superficialmente seca.		

### 3.3.2.2 DISEÑO DE MEZCLAS TENTATIVAS DE CONCRETOS ELABORADOS EN OBRA

#### A. DISEÑO DE MEZCLAS 1

Según la temática del estudio. Se tomaron las siguientes especificaciones:

1. Se diseñó con una resistencia a la compresión de diseño especificada de 210 kg/cm<sup>2</sup>, no se cuenta con una desviación estándar en obra.
  2. Fue para la ciudad de Chimbote durante los meses de Julio-Diciembre.
  3. El asentamiento es de 7" (Según lo verificado en obra).
  4. El tamaño máximo nominal del agregado grueso es de 3/4".
  5. El cemento a usarse Cemento Portland Tipo ICO Pacasmayo. Su peso específico es de 3.11 gr/cm<sup>3</sup>
  6. El agua es potable, tomado de la red pública.
  7. **Agregado fino (Cantera La Sorpresa)**
    - Peso específico de masa = 3.18 gr/cm<sup>3</sup>
    - Absorción = 0.60%
    - Contenido de humedad = 0.40%
    - Módulo de fineza = 3.1
    - Peso unitario suelto = 1588 kg/m<sup>3</sup>
  8. **Agregado grueso (Cantera Piedra Liza)**
    - Tamaño máximo nominal = 3/4"
    - Peso seco compactado = 1,688 KG/M<sup>3</sup>
    - Peso seco suelto = 1,601 KG/M<sup>3</sup>
    - Peso específico de masa = 2.84gr/cm<sup>3</sup>
    - Absorción = 1.00%
    - Contenido de humedad = 0.43%
- **Determinación de la resistencia promedio**

Conociendo que la resistencia en compresión de diseño especificada es de 210 kg/cm<sup>2</sup> y no teniendo un valor de desviación estándar. Se procedió a calcular la resistencia de diseño según los valores del ACI.

$$350 \leq f'_{cr} \leq 210$$

$$f'_{cr} = f'_c + 84$$

Luego se obtuvo:

$$f'_{cr} = 210 + 84 = 294 \text{ kg/cm}^2$$

- **Selección del Tamaño Máximo Nominal del Agregado**

De acuerdo a las especificaciones de obra, a la granulometría del agregado grueso le corresponde un tamaño máximo nominal de 3/4".

- **Selección del Asentamiento**

En base a los ensayos de asentamiento obtenidos en campo, se tomó un valor de 7".

- **Volumen unitario de agua**

Entrando a la Tabla 2.22 se determina que el volumen unitario de agua, o agua de diseño, necesario para una mezcla de concreto cuyo asentamiento es de 6" a 7", en una mezcla sin aire incorporado cuyo agregado grueso tiene un tamaño máximo nominal de 3/4", es de 216 lt/m<sup>3</sup>.

- **Contenido de aire**

Desde que la estructura a ser vaciada no va a estar expuesta a condiciones de intemperismo severo, no se consideró necesario incorporar aire a la mezcla. De la tabla 02.24. se determinó que el contenido de aire atrapado para un agregado grueso de tamaño máximo nominal de 3/4" es de 2.0%

- **Relación agua-cemento**

No presentándose en este caso problemas de intemperismo ni de ataques por sulfatos, u otro tipo de acciones que pudieran dañar al concreto, se seleccionó la relación agua-cemento únicamente por resistencia.

Entrando a la Tabla 02.26 para una resistencia promedio correspondiente a 294 kg/cm<sup>2</sup> en un concreto sin aire incorporado, se encuentra una relación agua-cemento por resistencia de 0.55 (interpolando)

Relación agua-cemento=0.55

### ▪ **Factor Cemento**

El factor cemento se determina dividiendo el volumen unitario de agua entre la relación agua-cemento:

$$\text{-Factor cemento} = 216/0.55 = 392.73 \text{ kg/m}^3 = 9.24 \text{ bolsas/m}^3.$$

### **8. Contenido de agregado grueso**

Para determinar el contenido de agregado grueso, empleando el Método del ACI, se ingresó a la Tabla 2.31 con un Módulo de Fineza de 3 y un tamaño máximo nominal del agregado grueso de 3/4" encontrándose un valor de  $b/b_o = 0.60$  metros cúbicos de agregado grueso seco compactado por unidad de volumen del concreto.

$$\text{-Peso del agregado grueso} = 0.60 \times 1,688 = 1012.8 \text{ kg/m}^3$$

### **9. Cálculo de volúmenes absolutos**

Conocidos los pesos del cemento, agua y agregado grueso, así como el volumen de aire, se procedió a calcular la suma de los volúmenes absolutos de estos ingredientes:

Volumen absoluto de:

$$\text{-Cemento} \quad 392.73/3.11 \times 1000 = 0.126 \text{ m}^3$$

$$\text{-Agua} \quad 216/1 \times 1000 = 0.216 \text{ m}^3$$

$$\text{-Aire} \quad 2.0\% = 0.020 \text{ m}^3$$

$$\text{-Agregado Grueso} \quad 1012.8/2.84 \times 1000 = \underline{0.357 \text{ m}^3}$$

$$\text{-Suma de volúmenes conocidos} \quad 0.719 \text{ m}^3$$

### **10. Contenido de agregado fino**

El volumen absoluto de agregado fino fue igual a la diferencia entre la unidad y la suma de los volúmenes absolutos conocidos. El peso del agregado fino fue igual a su volumen absoluto multiplicado por su peso sólido.

$$\text{-Volumen absoluto de agregado fino} \quad = 1 - 0.744 = 0.281 \text{ m}^3$$

-Peso del agregado fino seco  $=0.281 \times 3.18 \times 1000=893.58 \text{ kg/m}^3$

### **11. Valores de diseño**

Las cantidades de materiales a ser empleadas como valores de diseño serán:

-Cemento 392.73 kg/m<sup>3</sup>

-Agua de diseño 216 lt/m<sup>3</sup>.

-Agregado fino seco 893.58 kg/m<sup>3</sup>

-Agregado grueso seco 1012.8 kg/m<sup>3</sup>

### **12. Corrección por humedad del agregado**

Las proporciones de los materiales que integran la unidad cúbica de concreto fueron corregidas en función de las condiciones de humedad de los agregados fino y grueso, a fin de obtener los valores a ser utilizados en obra:

Peso húmedo del:

-Agregado Fino  $893.58 \times 1.004 = 897.15 \text{ kg/m}^3$

-Agregado Grueso  $1012.8 \times 1.0043 = 1017.16 \text{ kg/m}^3$

Luego se determinó la humedad superficial del agregado:

Humedad superficial del:

-Agregado Fino:  $0.6 - 0.4 = 0.2\%$

-Agregado Grueso:  $1.0 - 0.43 = 0.57\%$

Y los aportes de los agregados fueron:

Aporte de humedad del:

-Agregado Fino  $893.58 \times (+0.2\%) = +1.79 \text{ lt/m}^3$

-Agregado grueso  $1012.8 \times (+0.57\%) = +5.77 \text{ lt/m}^3$

Aporte de humedad de los agregados = +7.56 lt/m<sup>3</sup>

Agua efectiva  $= 216 - 7.39 = 208.44 \text{ lt/m}^3$

Y los pesos de los materiales, ya corregidos por humedad del agregado, a ser empleados en las mezclas de prueba, serán:

-Cemento:	392.73 kg/m <sup>3</sup>
-Agua efectiva	208.44 lt/m <sup>3</sup>
-Agregado fino húmedo	897.15 kg/m <sup>3</sup>
-Agregado grueso húmedo	1017.16 kg/m <sup>3</sup>

### **13. Proporción en peso**

La proporción en peso de los materiales sin corregir, y ya corregida por humedad del agregado, serán:

$$\frac{392.73}{392.73} ; \frac{897.15}{392.73} ; \frac{1017.16}{392.73} = 1: 2.28: 2.59$$

-Relación agua-cemento de diseño =  $208.44/392.73 = 0.53$

### **14. Pesos por tanda de un saco**

Para conocer la cantidad de materiales que se necesitan en una tanda de un saco, es necesario multiplicar la proporción en peso, ya corregida por humedad del agregado, por el de un saco de cemento:

-Cemento:	1x 42.5 =42.5 kg/saco
-Agua efectiva :	0.53x42.5 =22.53 lt/saco
-Agregado fino húmedo	2.28 x 42.5=96.9 kg/saco
-Agregado grueso húmedo	2.59 x 42.5=110.08 kg/saco

## **B. DISEÑO DE MEZCLAS 2**

Según la temática del estudio. Se tomaron las siguientes especificaciones:

1. Se diseñó con una resistencia a la compresión de diseño especificada de 210 kg/cm<sup>2</sup>, no se cuenta con una desviación estándar en obra.
2. Fue para la ciudad de Chimbote durante los meses de Julio-Diciembre.
3. El asentamiento es de 4" (Según lo verificado en obra).

4. El tamaño máximo nominal del agregado grueso es de 3/4".
5. El cemento a usarse Cemento Portland Tipo ICO Pacasmayo. Su peso específico es de 3.11 gr/cm<sup>3</sup>
6. El agua es potable, tomado de la red pública.

**7. Agregado fino (Cantera La Cumbre)**

- Peso específico de masa = 2.745 gr/cm<sup>3</sup>
- Absorción = 0.976%
- Contenido de humedad = 0.22%
- Módulo de fineza = 3.2
- Peso unitario suelto = 1703.46 kg/m<sup>3</sup>

**8. Agregado grueso (Cantera La Sorpresa)**

- Tamaño máximo nominal = 3/4"
- Peso seco compactado = 1,530.66 KG/M<sup>3</sup>
- Peso seco suelto = 1,309.22 KG/M<sup>3</sup>
- Peso específico de masa = 2.85 gr/cm<sup>3</sup>
- Absorción = 0.63%
- Contenido de humedad = 0.61%

▪ **Determinación de la resistencia promedio**

Conociendo que la resistencia en compresión de diseño especificada es de 210 kg/cm<sup>2</sup> y no teniendo un valor de desviación estándar. Se procedió a calcular la resistencia de diseño según los valores del ACI.

$$350 \leq f'_{cr} \leq 210$$

$$f'_{cr} = f'_c + 84$$

Luego se obtuvo:

$$f'_{cr} = 210 + 84 = 294 \text{ kg/cm}^2$$

▪ **Selección del Tamaño Máximo Nominal del Agregado**

De acuerdo a las especificaciones de obra, a la granulometría del agregado grueso le corresponde un tamaño máximo nominal de 3/4".

- **Selección del Asentamiento**

En base a los ensayos de asentamiento obtenidos en campo, se tomó un valor de 4”.

- **Volumen unitario de agua**

Entrando a la Tabla 2.22 se determina que el volumen unitario de agua, o agua de diseño, necesario para una mezcla de concreto cuyo asentamiento es de 3” a 4”, en una mezcla sin aire incorporado cuyo agregado grueso tiene un tamaño máximo nominal de 3/4”, es de 205 lt/m<sup>3</sup>.

- **Contenido de aire**

Desde que la estructura a ser vaciada no va a estar expuesta a condiciones de intemperismo severo, no se consideró necesario incorporar aire a la mezcla. De la tabla 02.24. Se determinó que el contenido de aire atrapado para un agregado grueso de tamaño máximo nominal de 3/4” es de 2.0%

- **Relación agua-cemento**

No presentándose en este caso problemas de intemperismo ni de ataques por sulfatos, u otro tipo de acciones que pudieran dañar al concreto, se seleccionó la relación agua-cemento únicamente por resistencia.

Entrando a la Tabla 02.26 para una resistencia promedio correspondiente a 294 kg/cm<sup>2</sup> en un concreto sin aire incorporado, se encuentra una relación agua-cemento por resistencia de 0.55 (interpolando)

Relación agua-cemento=0.55

- **Factor Cemento**

El factor cemento se determina dividiendo el volumen unitario de agua entre la relación agua-cemento:

-Factor cemento= 205/0.55= 372.73 kg/m<sup>3</sup>=8.77 bolsas/m<sup>3</sup>.



## **8. Contenido de agregado grueso**

Para determinar el contenido de agregado grueso, empleando el Método del ACI, se ingresó a la Tabla 2.31 con un Módulo de Fineza de 3 y un tamaño máximo nominal del agregado grueso de 3/4" encontrándose un valor de  $b/b_o=0.60$  metros cúbicos de agregado grueso seco compactado por unidad de volumen del concreto.

-Peso del agregado grueso  $=0.60 \times 1,530.66 = 918.4 \text{ kg/m}^3$

## **9. Cálculo de volúmenes absolutos**

Conocidos los pesos del cemento, agua y agregado grueso, así como el volumen de aire, se procedió a calcular la suma de los volúmenes absolutos de estos ingredientes:

Volumen absoluto de:

-Cemento  $372.73 / 3.11 \times 1000 = 0.120 \text{ m}^3$

-Agua  $205/1 \times 1000 = 0.205 \text{ m}^3$

-Aire  $2.0\% = 0.020 \text{ m}^3$

-Agregado Grueso  $918.4 / 2.85 \times 1000 = \underline{0.322 \text{ m}^3}$

-Suma de volúmenes conocidos  $0.667 \text{ m}^3$

## **10. Contenido de agregado fino**

El volumen absoluto de agregado fino fue igual a la diferencia entre la unidad y la suma de los volúmenes absolutos conocidos. El peso del agregado fino fue igual a su volumen absoluto multiplicado por su peso sólido.

-Volumen absoluto de agregado fino  $= 1 - 0.667 = 0.333 \text{ m}^3$

-Peso del agregado fino seco  $= 0.333 \times 2.745 \times 1000 = 914.09 \text{ kg/m}^3$

## **11. Valores de diseño**

Las cantidades de materiales a ser empleadas como valores de diseño serán:

-Cemento	372.73 kg/m <sup>3</sup>
-Agua de diseño	205 lt/m <sup>3</sup> .
-Agregado fino seco	914.09 kg/m <sup>3</sup>
-Agregado grueso seco	918.4 kg/m <sup>3</sup>

## 12. Corrección por humedad del agregado

Las proporciones de los materiales que integran la unidad cúbica de concreto fueron corregidas en función de las condiciones de humedad de los agregados fino y grueso, a fin de obtener los valores a ser utilizados en obra:

Peso húmedo del:

-Agregado Fino  $914.09 \times 1.0022 = 916.10 \text{ kg/m}^3$

-Agregado Grueso  $918.4 \times 1.0061 = 924.00 \text{ kg/m}^3$

Luego se determinó la humedad superficial del agregado:

Humedad superficial del:

-Agregado Fino:  $0.976 - 0.22 = 0.756\%$

-Agregado Grueso:  $0.63 - 0.61 = 0.02\%$

Y los aportes de los agregados fueron:

Aporte de humedad del:

-Agregado Fino  $914.09 \times (+0.756\%) = +6.91 \text{ lt/m}^3$

-Agregado grueso  $918.4 \times (+0.02\%) = + 0.18 \text{ lt/m}^3$

Aporte de humedad de los agregados  $= +7.09 \text{ lt/m}^3$

Agua efectiva  $= 205 - 7.09 = 197.91 \text{ lt/m}^3$

Y los pesos de los materiales, ya corregidos por humedad del agregado, a ser empleados en las mezclas de prueba, fueron:

-Cemento:  $372.73 \text{ kg/m}^3$

-Agua efectiva	197.91 lt/m <sup>3</sup>
-Agregado fino húmedo	916.10 kg/m <sup>3</sup>
-Agregado grueso húmedo	924.00 kg/m <sup>3</sup>

### 13. Proporción en peso

La proporción en peso de los materiales sin corregir, y ya corregida por humedad del agregado, serán:

$$\frac{372.73}{372.73}; \frac{916.10}{372.73}; \frac{924.00}{372.73} = 1: 2.46: 2.49$$

-Relación agua-cemento de diseño =  $197.91/372.73 = 0.53$

### 14. Pesos por tanda de un saco

Para conocer la cantidad de materiales que se necesitan en una tanda de un saco, es necesario multiplicar la proporción en peso, ya corregida por humedad del agregado, por el de un saco de cemento:

-Cemento:	1x 42.5 =42.5 kg/saco
-Agua efectiva :	0.53x42.5 =22.53 lt/saco
-Agregado fino húmedo	2.46 x 42.5= 104.55 kg/saco
-Agregado grueso húmedo	2.49 x 42.5=105.83 kg/saco

## C. DISEÑO DE MEZCLAS 3

Según la temática del estudio. Se tomaron las siguientes especificaciones:

1. Se diseñó con una resistencia a la compresión de diseño especificada de 210 kg/cm<sup>2</sup>, no se cuenta con una desviación estándar en obra.
2. Fue para la ciudad de Chimbote durante los meses de Julio-Diciembre.
3. El asentamiento es de 4.5" (Según lo verificado en obra).
4. El tamaño máximo nominal del agregado grueso es de 1".
5. El cemento a usarse Cemento Portland Tipo ICO Pacasmayo. Su peso específico es de 3.11 gr/cm<sup>3</sup>
6. El agua es potable, tomado de la red pública.

## 7. Agregado fino (Cantera La Sorpresa)

- Peso específico de masa = 3.21 gr/cm<sup>3</sup>
- Absorción = 1.1%
- Contenido de humedad = 0.40%
- Módulo de fineza = 3.15
- Peso unitario suelto = 1529 kg/m<sup>3</sup>

## 8. Agregado grueso (Cantera Piedra Liza)

- Tamaño máximo nominal = 1"
- Peso seco compactado = 1,682 KG/M<sup>3</sup>
- Peso seco suelto = 1,572 KG/M<sup>3</sup>
- Peso específico de masa = 2.85 gr/cm<sup>3</sup>
- Absorción = 1.00%
- Contenido de humedad = 0.36%

### ▪ **Determinación de la resistencia promedio**

Conociendo que la resistencia en compresión de diseño especificada es de 210 kg/cm<sup>2</sup> y no teniendo un valor de desviación estándar. Se procedió a calcular la resistencia de diseño según los valores del ACI.

$$350 \leq f'_{cr} \leq 210$$

$$f'_{cr} = f'_c + 84$$

Luego se obtuvo:

$$f'_{cr} = 210 + 84 = 294 \text{ kg/cm}^2$$

### ▪ **Selección del Tamaño Máximo Nominal del Agregado**

De acuerdo a las especificaciones de obra, a la granulometría del agregado grueso le corresponde un tamaño máximo nominal de 1".

### ▪ **Selección del Asentamiento**

En base a los ensayos de asentamiento obtenidos en campo, se tomó un valor de 5".

### ▪ **Volumen unitario de agua**

Entrando a la Tabla 2.22 se determina que el volumen unitario de agua, o agua de diseño, necesario para una mezcla de concreto cuyo asentamiento es de 3" a 4", en una mezcla sin aire incorporado cuyo agregado grueso tiene un tamaño máximo nominal de 1", es de 193 lt/m<sup>3</sup>.

#### ▪ **Contenido de aire**

Desde que la estructura a ser vaciada no va a estar expuesta a condiciones de intemperismo severo, no se consideró necesario incorporar aire a la mezcla. De la tabla 02.24. se determinó que el contenido de aire atrapado para un agregado grueso de tamaño máximo nominal de 1" es de 1.5%

#### ▪ **Relación agua-cemento**

No presentándose en este caso problemas de intemperismo ni de ataques por sulfatos, u otro tipo de acciones que pudieran dañar al concreto, se seleccionó la relación agua-cemento únicamente por resistencia.

Entrando a la Tabla 02.26 para una resistencia promedio correspondiente a 294 kg/cm<sup>2</sup> en un concreto sin aire incorporado, se encuentra una relación agua-cemento por resistencia de 0.55 (interpolando)

Relación agua-cemento=0.55

#### ▪ **Factor Cemento**

El factor cemento se determina dividiendo el volumen unitario de agua entre la relación agua-cemento:

-Factor cemento=  $193/0.55=350.91 \text{ kg/m}^3= 8.26 \text{ bolsas/m}^3$ .

#### **8. Contenido de agregado grueso**

Para determinar el contenido de agregado grueso, empleando el Método del ACI, se ingresó a la Tabla 2.31 con un Módulo de Fineza de 3 y un tamaño máximo nominal del agregado grueso de 1" encontrándose un valor de  $b/b_o=0.65$  metros cúbicos de agregado grueso seco compactado por unidad de volumen del concreto.

-Peso del agregado grueso= $0.65 \times 1,682 =1093.3 \text{ kg/m}^3$

## 9. Cálculo de volúmenes absolutos

Conocidos los pesos del cemento, agua y agregado grueso, así como el volumen de aire, se procedió a calcular la suma de los volúmenes absolutos de estos ingredientes:

Volumen absoluto de:

-Cemento	$350.91 / 3.11 \times 1000 = 0.113 \text{ m}^3$
-Agua	$193/1 \times 1000 = 0.193 \text{ m}^3$
-Aire	$1.5\% = 0.015 \text{ m}^3$
-Agregado Grueso	$1093.3/2.85 \times 1000 = \underline{0.384 \text{ m}^3}$
-Suma de volúmenes conocidos	$= 0.705 \text{ m}^3$

## 10. Contenido de agregado fino

El volumen absoluto de agregado fino fue igual a la diferencia entre la unidad y la suma de los volúmenes absolutos conocidos. El peso del agregado fino fue igual a su volumen absoluto multiplicado por su peso sólido.

-Volumen absoluto de agregado fino	$= 1 - 0.705 = 0.295 \text{ m}^3$
-Peso del agregado fino seco	$= 0.295 \times 3.21 \times 1000 = 946.95 \text{ kg/m}^3$

## 11. Valores de diseño

Las cantidades de materiales a ser empleadas como valores de diseño serán:

-Cemento	350.91 kg/m <sup>3</sup>
-Agua de diseño	193 lt/m <sup>3</sup> .
-Agregado fino seco	946.95 kg/m <sup>3</sup>
-Agregado grueso seco	1093.3 kg/m <sup>3</sup>

## 12. Corrección por humedad del agregado

Las proporciones de los materiales que integran la unidad cúbica de concreto fueron corregidas en función de las condiciones de humedad de los agregados fino y grueso, a fin de obtener los valores a ser utilizados en obra:

Peso húmedo del:

-Agregado Fino  $946.95 \times 1.004 = 950.74 \text{ kg/m}^3$

-Agregado Grueso  $1093.3 \times 1.0036 = 1097.24 \text{ kg/m}^3$

Luego se determinó la humedad superficial del agregado:

Humedad superficial del:

-Agregado Fino:  $1.1 - 0.4 = 0.7\%$

-Agregado Grueso:  $1.0 - 0.36 = 0.64\%$

Y los aportes de los agregados fueron:

Aporte de humedad del:

-Agregado Fino  $946.95 \times (+0.70\%) = +6.63 \text{ lt/m}^3$

-Agregado grueso  $1093.3 \times (+0.64\%) = +6.99 \text{ lt/m}^3$

Aporte de humedad de los agregados  $= +13.12 \text{ lt/m}^3$

Agua efectiva  $= 193 - 13.62 = 179.38 \text{ lt/m}^3$

Y los pesos de los materiales, ya corregidos por humedad del agregado, a ser empleados en las mezclas de prueba, serán:

-Cemento:  $350.91 \text{ kg/m}^3$

-Agua efectiva  $179.38 \text{ lt/m}^3$

-Agregado fino húmedo  $950.74 \text{ kg/m}^3$

-Agregado grueso húmedo  $1097.24 \text{ kg/m}^3$

### **13. Proporción en peso**

La proporción en peso de los materiales sin corregir, y ya corregida por humedad del agregado, serán:

$$\frac{350.91}{350.91}; \frac{950.74}{350.91}; \frac{1097.24}{350.91} = 1: 2.71: 3.13$$

-Relación agua-cemento de diseño =  $179.38/350.91 = 0.51$

#### 14. Pesos por tanda de un saco

Para conocer la cantidad de materiales que se necesitan en una tanda de un saco, es necesario multiplicar la proporción en peso, ya corregida por humedad del agregado, por el de un saco de cemento:

-Cemento:  $1 \times 42.5 = 42.5$  kg/saco

-Agua efectiva :  $0.51 \times 42.5 = 21.68$  lt/saco

-Agregado fino húmedo  $2.71 \times 42.5 = 115.18$  kg/saco

-Agregado grueso húmedo  $3.13 \times 42.5 = 133.03$  kg/saco

#### D. DISEÑO DE MEZCLAS 4

Según la temática del estudio. Se tomaron las siguientes especificaciones:

1. Se diseñó con una resistencia a la compresión de diseño especificada de 210 kg/cm<sup>2</sup>, no se cuenta con una desviación estándar en obra.
2. Fue para la ciudad de Chimbote durante los meses de Julio-Diciembre.
3. El asentamiento es de 7" (Según lo verificado en obra).
4. El tamaño máximo nominal del agregado grueso es de 1".
5. El cemento a usarse Cemento Portland Tipo ICO Pacasmayo. Su peso específico es de 3.11 gr/cm<sup>3</sup>
6. El agua es potable, tomado de la red pública.

#### 7. Agregado fino (Cantera La Cumbre)

-Peso específico de masa = 2.58gr/cm<sup>3</sup>

-Absorción = 0.45%

-Contenido de humedad = 0.36%

-Módulo de fineza = 3.15

-Peso unitario suelto = 1609.21 kg/m<sup>3</sup>



## 8. Agregado grueso (Cantera La Sorpresa)

- Tamaño máximo nominal = 1"
- Peso seco compactado = 1,714.98 KG/M3
- Peso seco suelto = 1,524.09 KG/M3
- Peso específico de masa = 2.51 gr/cm3
- Absorción = 1.00%
- Contenido de humedad = 0.27%

### ▪ **Determinación de la resistencia promedio**

Conociendo que la resistencia en compresión de diseño especificada es de 210 kg/cm<sup>2</sup> y no teniendo un valor de desviación estándar. Se procedió a calcular la resistencia de diseño según los valores del ACI.

$$350 \leq f'_{cr} \leq 210$$

$$f'_{cr} = f'_c + 84$$

Luego se obtuvo:

$$f'_{cr} = 210 + 84 = 294 \text{ kg/cm}^2$$

### ▪ **Selección del Tamaño Máximo Nominal del Agregado**

De acuerdo a las especificaciones de obra, a la granulometría del agregado grueso le corresponde un tamaño máximo nominal de 1".

### ▪ **Selección del Asentamiento**

En base a los ensayos de asentamiento obtenidos en campo, se tomó un valor de 7".

### ▪ **Volumen unitario de agua**

Entrando a la Tabla 2.22 se determina que el volumen unitario de agua, o agua de diseño, necesario para una mezcla de concreto cuyo asentamiento es de 6" a 7", en una mezcla sin aire incorporado cuyo agregado grueso tiene un tamaño máximo nominal de 1", es de 202 lt/m<sup>3</sup>.

### ▪ **Contenido de aire**

Desde que la estructura a ser vaciada no va a estar expuesta a condiciones de intemperismo severo, no se consideró necesario incorporar aire a la mezcla. De la tabla 02.24. se determinó que el contenido de aire atrapado para un agregado grueso de tamaño máximo nominal de 1" es de 1.5%

#### ▪ **Relación agua-cemento**

No presentándose en este caso problemas de intemperismo ni de ataques por sulfatos, u otro tipo de acciones que pudieran dañar al concreto, se seleccionó la relación agua-cemento únicamente por resistencia.

Entrando a la Tabla 02.26 para una resistencia promedio correspondiente a 294 kg/cm<sup>2</sup> en un concreto sin aire incorporado, se encuentra una relación agua-cemento por resistencia de 0.55 (interpolando)

Relación agua-cemento=0.55

#### ▪ **Factor Cemento**

El factor cemento se determina dividiendo el volumen unitario de agua entre la relación agua-cemento:

-Factor cemento=  $202/0.55 = 367.27 \text{ kg/m}^3 = 8.64 \text{ bolsas/m}^3$ .

#### **8. Contenido de agregado grueso**

Para determinar el contenido de agregado grueso, empleando el Método del ACI, se ingresó a la Tabla 2.31 con un Módulo de Fineza de 3 y un tamaño máximo nominal del agregado grueso de 1" encontrándose un valor de  $b/b_0 = 0.65$  metros cúbicos de agregado grueso seco compactado por unidad de volumen del concreto.

-Peso del agregado grueso=  $0.65 \times 1,714.98 = 1114.74 \text{ kg/m}^3$

#### **9. Cálculo de volúmenes absolutos**

Conocidos los pesos del cemento, agua y agregado grueso, así como el volumen de aire, se procedió a calcular la suma de los volúmenes absolutos de estos ingredientes:

Volumen absoluto de:

-Cemento	$367.27 / 3.11 \times 1000$	=0.118 m <sup>3</sup>
-Agua	$202 / 1 \times 1000$	=0.202m <sup>3</sup>
-Aire	1.5%	=0.015 m <sup>3</sup>
-Agregado Grueso	$1114.74 / 2.51 \times 1000$	= <u>0.444 m<sup>3</sup></u>
-Suma de volúmenes conocidos		=0.779 m <sup>3</sup>

### 10. Contenido de agregado fino

El volumen absoluto de agregado fino fue igual a la diferencia entre la unidad y la suma de los volúmenes absolutos conocidos. El peso del agregado fino fue igual a su volumen absoluto multiplicado por su peso sólido.

-Volumen absoluto de agregado fino	= $1-0.779$	=0.221m <sup>3</sup>
-Peso del agregado fino seco	= $0.221 \times 2.58 \times 1000$	=570.18 kg/m <sup>3</sup>

### 11. Valores de diseño

Las cantidades de materiales a ser empleadas como valores de diseño serán:

-Cemento	367.27 kg/m <sup>3</sup>
-Agua de diseño	202 lt/m <sup>3</sup> .
-Agregado fino seco	570.18 kg/m <sup>3</sup>
-Agregado grueso seco	1114.74 kg/m <sup>3</sup>

### 12. Corrección por humedad del agregado

Las proporciones de los materiales que integran la unidad cúbica de concreto fueron corregidas en función de las condiciones de humedad de los agregados fino y grueso, a fin de obtener los valores a ser utilizados en obra:

Peso húmedo del:

-Agregado Fino  $570.18 \times 1.0036 = 572.23 \text{ kg/m}^3$

-Agregado Grueso  $1114.74 \times 1.0027 = 1117.75 \text{ kg/m}^3$

Luego se determinó la humedad superficial del agregado:

Humedad superficial del:

-Agregado Fino:  $0.45 - 0.36 = 0.09\%$

-Agregado Grueso:  $1.0 - 0.27 = 0.73\%$

Y los aportes de los agregados fueron:

Aporte de humedad del:

-Agregado Fino  $570.18 \times (+0.09\%) = +0.513 \text{ lt/m}^3$

-Agregado grueso  $1114.74 \times (+0.73\%) = +8.137 \text{ lt/m}^3$

Aporte de humedad de los agregados  $= +8.65 \text{ lt/m}^3$

Agua efectiva  $= 202 - 8.65 = 193.35 \text{ lt/m}^3$

Y los pesos de los materiales, ya corregidos por humedad del agregado, a ser empleados en las mezclas de prueba, serán:

-Cemento:  $367.27 \text{ kg/m}^3$

-Agua efectiva  $193.35 \text{ lt/m}^3$

-Agregado fino húmedo  $572.23 \text{ kg/m}^3$

-Agregado grueso húmedo  $1117.75 \text{ kg/m}^3$

### 13. Proporción en peso

La proporción en peso de los materiales sin corregir, y ya corregida por humedad del agregado, serán:

$$\frac{367.27}{367.27} ; \frac{572.23}{367.27} ; \frac{1117.75}{367.27} = 1 : 1.56 : 3.04$$

-Relación agua-cemento de diseño =  $193.35/367.27$  =0.53

#### **14. Pesos por tanda de un saco**

Para conocer la cantidad de materiales que se necesitan en una tanda de un saco, es necesario multiplicar la proporción en peso, ya corregida por humedad del agregado, por el de un saco de cemento:

-Cemento:  $1 \times 42.5 = 42.5$  kg/saco  
-Agua efectiva  $0.53 \times 42.5 = 22.53$  lt/saco  
-Agregado fino húmedo  $1.56 \times 42.5 = 66.3$  kg/saco  
-Agregado grueso húmedo  $3.04 \times 42.5 = 129.2$  kg/saco

### **E. DISEÑO DE MEZCLAS 5**

Según la temática del estudio. Se tomaron las siguientes especificaciones:

1. Se diseñó con una resistencia a la compresión de diseño especificada de 210 kg/cm<sup>2</sup>, no se cuenta con una desviación estándar en obra.
2. Fue para la ciudad de Chimbote durante los meses de Julio-Diciembre.
3. El asentamiento es de 5" (Según lo verificado en obra).
4. El tamaño máximo nominal del agregado grueso es de 3/4".
5. El cemento a usarse Cemento Portland Tipo V Pacasmayo. Su peso específico es de 3.15 gr/cm<sup>3</sup>
6. El agua es potable, tomado de la red pública.

#### **7. Agregado fino (Cantera La Sorpresa)**

-Peso específico de masa = 2.72 gr/cm<sup>3</sup>  
-Absorción = 0.90%  
-Contenido de humedad = 0.59%  
-Módulo de fineza = 2.76  
-Peso unitario suelto = 1529 kg/m<sup>3</sup>

#### **8. Agregado grueso (Cantera Piedra Liza)**

-Tamaño máximo nominal = 3/4"  
-Peso seco compactado = 1,647 KG/M<sup>3</sup>

- Peso seco suelto = 1,550 KG/M3
- Peso específico de masa = 2.82 gr/cm3
- Absorción = 0.9%
- Contenido de humedad = 0.36%

#### ▪ **Determinación de la resistencia promedio**

Conociendo que la resistencia en compresión de diseño especificada es de 210 kg/cm<sup>2</sup> y no teniendo un valor de desviación estándar. Se procedió a calcular la resistencia de diseño según los valores del ACI.

$$350 \leq f'_{cr} \leq 210$$

$$f'_{cr} = f'_c + 84$$

Luego se obtuvo:

$$f'_{cr} = 210 + 84 = 294 \text{ kg/cm}^2$$

#### ▪ **Selección del Tamaño Máximo Nominal del Agregado**

De acuerdo a las especificaciones de obra, a la granulometría del agregado grueso le corresponde un tamaño máximo nominal de 3/4".

#### ▪ **Selección del Asentamiento**

En base a los ensayos de asentamiento obtenidos en campo, se tomó un valor de 4".

#### ▪ **Volumen unitario de agua**

Entrando a la Tabla 2.22 se determina que el volumen unitario de agua, o agua de diseño, necesario para una mezcla de concreto cuyo asentamiento es de 3" a 4", en una mezcla sin aire incorporado cuyo agregado grueso tiene un tamaño máximo nominal de 3/4", es de 205 lt/m<sup>3</sup>.

#### ▪ **Contenido de aire**

Desde que la estructura a ser vaciada no va a estar expuesta a condiciones de intemperismo severo, no se consideró necesario incorporar aire a la mezcla. De

la tabla 02.24. se determinó que el contenido de aire atrapado para un agregado grueso de tamaño máximo nominal de 3/4" es de 2.0%

#### ▪ **Relación agua-cemento**

No presentándose en este caso problemas de intemperismo ni de ataques por sulfatos, u otro tipo de acciones que pudieran dañar al concreto, se seleccionó la relación agua-cemento únicamente por resistencia.

Entrando a la Tabla 02.26 para una resistencia promedio correspondiente a 294 kg/cm<sup>2</sup> en un concreto sin aire incorporado, se encuentra una relación agua-cemento por resistencia de 0.55 (interpolando)

Relación agua-cemento=0.55

#### ▪ **Factor Cemento**

El factor cemento se determina dividiendo el volumen unitario de agua entre la relación agua-cemento:

-Factor cemento=  $205/0.55=372.73 \text{ kg/m}^3=8.77 \text{ bolsas/m}^3$ .

#### **8. Contenido de agregado grueso**

Para determinar el contenido de agregado grueso, empleando el Método del ACI, se ingresó a la Tabla 2.31 con un Módulo de Fineza de 2.80 y un tamaño máximo nominal del agregado grueso de 3/4" encontrándose un valor de  $b/b_0=0.62$  metros cúbicos de agregado grueso seco compactado por unidad de volumen del concreto.

-Peso del agregado grueso= $0.62 \times 1,647 =1021.14 \text{ kg/m}^3$

#### **9. Cálculo de volúmenes absolutos**

Conocidos los pesos del cemento, agua y agregado grueso, así como el volumen de aire, se procedió a calcular la suma de los volúmenes absolutos de estos ingredientes:

Volumen absoluto de:

-Cemento  $372.73/3.15 \times 1000 =0.118 \text{ m}^3$

---

-Agua	205/1 x 1000	=0.205m <sup>3</sup>
-Aire	2.0%	=0.020 m <sup>3</sup>
-Agregado Grueso	1021.14 /2.82 x 1000	= <u>0.362 m<sup>3</sup></u>
-Suma de volúmenes conocidos		0.705 m <sup>3</sup>

#### **10. Contenido de agregado fino**

El volumen absoluto de agregado fino fue igual a la diferencia entre la unidad y la suma de los volúmenes absolutos conocidos. El peso del agregado fino fue igual a su volumen absoluto multiplicado por su peso sólido.

-Volumen absoluto de agregado fino	=1-0.705	=0.295 m <sup>3</sup>
-Peso del agregado fino seco	=0.295 x 2.72 x 1000	=802.4 kg/m <sup>3</sup>

#### **11. Valores de diseño**

Las cantidades de materiales a ser empleadas como valores de diseño serán:

-Cemento	372.73 kg/m <sup>3</sup>
-Agua de diseño	205 lt/m <sup>3</sup> .
-Agregado fino seco	802.4 kg/m <sup>3</sup>
-Agregado grueso seco	1021.14 kg/m <sup>3</sup>

#### **12. Corrección por humedad del agregado**

Las proporciones de los materiales que integran la unidad cúbica de concreto fueron corregidas en función de las condiciones de humedad de los agregados fino y grueso, a fin de obtener los valores a ser utilizados en obra:

Peso húmedo del:

-Agregado Fino	802.4 x 1.0059 = 807.13 kg/m <sup>3</sup>
-Agregado Grueso	1021.14 x 1.0036 = 1024.82 kg/m <sup>3</sup>

Luego se determinó la humedad superficial del agregado:



Humedad superficial del:

-Agregado Fino:  $0.9 - 0.59 = 0.31\%$

-Agregado Grueso:  $0.9 - 0.36 = 0.54\%$

Y los aportes de los agregados fueron:

Aporte de humedad del:

-Agregado Fino  $802.4 \times (+0.31\%) = +2.49 \text{ lt/m}^3$

-Agregado grueso  $1021.14 \times (+0.54\%) = +5.51 \text{ lt/m}^3$

Aporte de humedad de los agregados  $= +8 \text{ lt/m}^3$

Agua efectiva  $= 205 - 8 = 197 \text{ lt/m}^3$

Y los pesos de los materiales, ya corregidos por humedad del agregado, a ser empleados en las mezclas de prueba, serán:

-Cemento:  $372.73 \text{ kg/m}^3$

-Agua efectiva  $197 \text{ lt/m}^3$

-Agregado fino húmedo  $807.13 \text{ kg/m}^3$

-Agregado grueso húmedo  $1024.82 \text{ kg/m}^3$

### **13. Proporción en peso**

La proporción en peso de los materiales sin corregir, y ya corregida por humedad del agregado, serán:

$$\frac{372.73}{372.73}; \frac{807.13}{372.73}; \frac{1024.82}{372.73} = 1: 2.16: 2.75$$

-Relación agua-cemento de diseño  $= 197/372.73 = 0.53$

### **14. Pesos por tanda de un saco**

Para conocer la cantidad de materiales que se necesitan en una tanda de un saco, es necesario multiplicar la proporción en peso, ya corregida por humedad del agregado, por el de un saco de cemento:

-Cemento:	1x 42.5 =42.5 kg/saco
-Agua efectiva :	0.53x42.5 =22.53 lt/saco
-Agregado fino húmedo	2.16 x 42.5=91.8 kg/saco
-Agregado grueso húmedo	2.75 x 42.5=116.85 kg/saco

## F. DISEÑO DE MEZCLAS 6

Según la temática del estudio. Se tomaron las siguientes especificaciones:

1. Se diseñó con una resistencia a la compresión de diseño especificada de 210 kg/cm<sup>2</sup>, no se cuenta con una desviación estándar en obra.
2. Fue para la ciudad de Chimbote durante los meses de Julio-Diciembre.
3. El asentamiento es de 5" (Según lo verificado en obra).
4. El tamaño máximo nominal del agregado grueso es de ¾".
5. El cemento a usarse Cemento Portland Tipo MS Pacasmayo. Su peso específico es de 3.15 gr/cm<sup>3</sup>
6. El agua es potable, tomado de la red pública.
7. **Agregado fino (Cantera La Carbonera)**
  - Peso específico de masa = 2.745 gr/cm<sup>3</sup>
  - Absorción =0.976%
  - Contenido de humedad =0.22%
  - Módulo de fineza =3.2
  - Peso unitario suelto =1703.46 kg/m<sup>3</sup>
8. **Agregado grueso (Cantera La Cumbre)**
  - Tamaño máximo nominal =¾"
  - Peso seco compactado = 1,549 KG/M<sup>3</sup>
  - Peso seco suelto = 1,366 KG/M<sup>3</sup>
  - Peso específico de masa = 2.87 gr/cm<sup>3</sup>
  - Absorción =0.58%
  - Contenido de humedad =0.38%

- **Determinación de la resistencia promedio**

Conociendo que la resistencia en compresión de diseño especificada es de 210 kg/cm<sup>2</sup> y no teniendo un valor de desviación estándar. Se procedió a calcular la resistencia de diseño según los valores del ACI.

$$350 \leq f'_{cr} \leq 210$$

$$f'_{cr} = f'_c + 84$$

Luego se obtuvo:

$$f'_{cr} = 210 + 84 = 294 \text{ kg/cm}^2$$

- **Selección del Tamaño Máximo Nominal del Agregado**

De acuerdo a las especificaciones de obra, a la granulometría del agregado grueso le corresponde un tamaño máximo nominal de 3/4".

- **Selección del Asentamiento**

En base a los ensayos de asentamiento obtenidos en campo, se tomó un valor de 4".

- **Volumen unitario de agua**

Entrando a la Tabla 2.22 se determina que el volumen unitario de agua, o agua de diseño, necesario para una mezcla de concreto cuyo asentamiento es de 3" a 4", en una mezcla sin aire incorporado cuyo agregado grueso tiene un tamaño máximo nominal de 3/4", es de 205 lt/m<sup>3</sup>.

- **Contenido de aire**

Desde que la estructura a ser vaciada no va a estar expuesta a condiciones de intemperismo severo, no se consideró necesario incorporar aire a la mezcla. De la tabla 02.24. se determinó que el contenido de aire atrapado para un agregado grueso de tamaño máximo nominal de 3/4" es de 2.0%

- **Relación agua-cemento**

No presentándose en este caso problemas de intemperismo ni de ataques por sulfatos, u otro tipo de acciones que pudieran dañar al concreto, se seleccionó la relación agua-cemento únicamente por resistencia.

Entrando a la Tabla 02.26 para una resistencia promedio correspondiente a 294 kg/cm<sup>2</sup> en un concreto sin aire incorporado, se encuentra una relación agua-cemento por resistencia de 0.55 (interpolando)

Relación agua-cemento=0.55

#### ▪ **Factor Cemento**

El factor cemento se determina dividiendo el volumen unitario de agua entre la relación agua-cemento:

-Factor cemento=  $205/0.55=372.73 \text{ kg/m}^3=8.77 \text{ bolsas/m}^3$ .

#### **8. Contenido de agregado grueso**

Para determinar el contenido de agregado grueso, empleando el Método del ACI, se ingresó a la Tabla 2.31 con un Módulo de Fineza de 3.2 y un tamaño máximo nominal del agregado grueso de 3/4" encontrándose un valor de  $b/b_o=0.60$  metros cúbicos de agregado grueso seco compactado por unidad de volumen del concreto.

-Peso del agregado grueso= $0.60 \times 1,549 =929.4 \text{ kg/m}^3$

#### **9. Cálculo de volúmenes absolutos**

Conocidos los pesos del cemento, agua y agregado grueso, así como el volumen de aire, se procedió a calcular la suma de los volúmenes absolutos de estos ingredientes:

Volumen absoluto de:

-Cemento  $372.73/3.15 \times 1000 =0.118 \text{ m}^3$

-Agua  $205/1 \times 1000 =0.205 \text{ m}^3$

-Aire  $2.0\% =0.020 \text{ m}^3$

-Agregado Grueso  $929.4 / 2.87 \times 1000 = 0.324 \text{ m}^3$

-Suma de volúmenes conocidos  $0.667 \text{ m}^3$

### 10. Contenido de agregado fino

El volumen absoluto de agregado fino fue igual a la diferencia entre la unidad y la suma de los volúmenes absolutos conocidos. El peso del agregado fino fue igual a su volumen absoluto multiplicado por su peso sólido.

-Volumen absoluto de agregado fino  $= 1 - 0.667 = 0.333 \text{ m}^3$

-Peso del agregado fino seco  $= 0.333 \times 2.745 \times 1000 = 914.09 \text{ kg/m}^3$

### 11. Valores de diseño

Las cantidades de materiales a ser empleadas como valores de diseño serán:

-Cemento  $372.73 \text{ kg/m}^3$

-Agua de diseño  $205 \text{ lt/m}^3$ .

-Agregado fino seco  $914.09 \text{ kg/m}^3$

-Agregado grueso seco  $929.4 \text{ kg/m}^3$

### 12. Corrección por humedad del agregado

Las proporciones de los materiales que integran la unidad cúbica de concreto fueron corregidas en función de las condiciones de humedad de los agregados fino y grueso, a fin de obtener los valores a ser utilizados en obra:

Peso húmedo del:

-Agregado Fino  $914.09 \times 1.0022 = 916.10 \text{ kg/m}^3$

-Agregado Grueso  $929.4 \times 1.0038 = 932.93 \text{ kg/m}^3$

Luego se determinó la humedad superficial del agregado:

Humedad superficial del:

-Agregado Fino:  $0.976 - 0.22 = 0.76\%$

-Agregado Grueso:  $0.58 - 0.38 = 0.20\%$

Y los aportes de los agregados fueron:

Aporte de humedad del:

-Agregado Fino  $914.09 \times (+0.76\%) = +6.95 \text{ lt/m}^3$

-Agregado grueso  $929.4 \times (+0.20\%) = +1.86 \text{ lt/m}^3$

Aporte de humedad de los agregados  $= +8.81 \text{ lt/m}^3$

Agua efectiva  $= 205 - 8.81 = 196.19 \text{ lt/m}^3$

Y los pesos de los materiales, ya corregidos por humedad del agregado, a ser empleados en las mezclas de prueba, serán:

-Cemento:  $372.73 \text{ kg/m}^3$

-Agua efectiva  $196.19 \text{ lt/m}^3$

-Agregado fino húmedo  $916.10 \text{ kg/m}^3$

-Agregado grueso húmedo  $932.93 \text{ kg/m}^3$

### **13. Proporción en peso**

La proporción en peso de los materiales sin corregir, y ya corregida por humedad del agregado, serán:

$$\frac{372.73}{372.73}; \frac{916.10}{372.73}; \frac{932.93}{372.73} = 1: 2.46: 2.50$$

-Relación agua-cemento de diseño  $= 196.19 / 372.73 = 0.53$

### **14. Pesos por tanda de un saco**

Para conocer la cantidad de materiales que se necesitan en una tanda de un saco, es necesario multiplicar la proporción en peso, ya corregida por humedad del agregado, por el de un saco de cemento:

-Cemento:  $1 \times 42.5 = 42.5 \text{ kg/saco}$

-Agua efectiva :  $0.53 \times 42.5 = 22.53 \text{ lt/saco}$

---

-Agregado fino húmedo	$2.46 \times 42.5 = 104.55$ kg/saco
-Agregado grueso húmedo	$2.50 \times 42.5 = 106.25$ kg/saco

## G. DISEÑO DE MEZCLAS 7

Según la temática del estudio. Se tomaron las siguientes especificaciones:

1. Se diseñó con una resistencia a la compresión de diseño especificada de 210 kg/cm<sup>2</sup>, no se cuenta con una desviación estándar en obra.
2. Fue para la ciudad de Chimbote durante los meses de Julio-Diciembre.
3. El asentamiento es de 4" (Según lo verificado en obra).
4. El tamaño máximo nominal del agregado grueso es de 1".
5. El cemento a usarse Cemento Portland Tipo MS Pacasmayo. Su peso específico es de 3.15 gr/cm<sup>3</sup>
6. El agua es potable, tomado de la red pública.

### 7. Agregado fino (Cantera La Cumbre)

- Peso específico de masa = 2.72gr/cm<sup>3</sup>
- Absorción = 0.63%
- Contenido de humedad = 0.27%
- Módulo de fineza = 3.33
- Peso unitario suelto = 1546.30kg/m<sup>3</sup>

### 8. Agregado grueso (Cantera La Cumbre)

- Tamaño máximo nominal = 1"
- Peso seco compactado = 1,624 KG/M<sup>3</sup>
- Peso seco suelto = 1,477 KG/M<sup>3</sup>
- Peso específico de masa = 2.74 gr/cm<sup>3</sup>
- Absorción = 0.52%
- Contenido de humedad = 0.28%

#### ▪ **Determinación de la resistencia promedio**

Conociendo que la resistencia en compresión de diseño especificada es de 210 kg/cm<sup>2</sup> y no teniendo un valor de desviación estándar. Se procedió a calcular la resistencia de diseño según los valores del ACI.

$$350 \leq f'_{cr} \leq 210$$

$$f'_{cr} = f'_c + 84$$

Luego se obtuvo:

$$f'_{cr} = 210 + 84 = 294 \text{ kg/cm}^2$$

- **Selección del Tamaño Máximo Nominal del Agregado**

De acuerdo a las especificaciones de obra, a la granulometría del agregado grueso le corresponde un tamaño máximo nominal de 1".

- **Selección del Asentamiento**

En base a los ensayos de asentamiento obtenidos en campo, se tomó un valor de 4".

- **Volumen unitario de agua**

Entrando a la Tabla 2.22 se determina que el volumen unitario de agua, o agua de diseño, necesario para una mezcla de concreto cuyo asentamiento es de 6" a 7", en una mezcla sin aire incorporado cuyo agregado grueso tiene un tamaño máximo nominal de 1", es de 193 lt/m<sup>3</sup>.

- **Contenido de aire**

Desde que la estructura a ser vaciada no va a estar expuesta a condiciones de intemperismo severo, no se consideró necesario incorporar aire a la mezcla. De la tabla 02.24. se determinó que el contenido de aire atrapado para un agregado grueso de tamaño máximo nominal de 1" es de 1.5%

- **Relación agua-cemento**

No presentándose en este caso problemas de intemperismo ni de ataques por sulfatos, u otro tipo de acciones que pudieran dañar al concreto, se seleccionó la relación agua-cemento únicamente por resistencia.

Entrando a la Tabla 02.26 para una resistencia promedio correspondiente a 294 kg/cm<sup>2</sup> en un concreto sin aire incorporado, se encuentra una relación agua-cemento por resistencia de 0.55 (interpolando)



Relación agua-cemento=0.55

#### ▪ **Factor Cemento**

El factor cemento se determina dividiendo el volumen unitario de agua entre la relación agua-cemento:

-Factor cemento=  $193/0.55= 350.91 \text{ kg/m}^3= 8.26 \text{ bolsas/m}^3$ .

#### **8. Contenido de agregado grueso**

Para determinar el contenido de agregado grueso, empleando el Método del ACI, se ingresó a la Tabla 2.31 con un Módulo de Fineza de 3 y un tamaño máximo nominal del agregado grueso de 1" encontrándose un valor de  $b/b_0=0.65$  metros cúbicos de agregado grueso seco compactado por unidad de volumen del concreto.

-Peso del agregado grueso= $0.65 \times 1,624 = 1055.6 \text{ kg/m}^3$

#### **9. Cálculo de volúmenes absolutos**

Conocidos los pesos del cemento, agua y agregado grueso, así como el volumen de aire, se procedió a calcular la suma de los volúmenes absolutos de estos ingredientes:

Volumen absoluto de:

-Cemento	$350.91 / 3.15 \times 1000$	=0.111 m <sup>3</sup>
-Agua	$193 / 1 \times 1000$	=0.193m <sup>3</sup>
-Aire	1.5%	=0.015 m <sup>3</sup>
-Agregado Grueso	$1055.6 / 2.74 \times 1000$	= <u>0.385 m<sup>3</sup></u>
-Suma de volúmenes conocidos		=0.704 m <sup>3</sup>

#### **10. Contenido de agregado fino**

El volumen absoluto de agregado fino fue igual a la diferencia entre la unidad y la suma de los volúmenes absolutos conocidos. El peso del agregado fino fue igual a su volumen absoluto multiplicado por su peso sólido.

- Volumen absoluto de agregado fino  $=1-0.704 = 0.296\text{m}^3$   
-Peso del agregado fino seco  $=0.221 \times 2.72 \times 1000=805.12 \text{ kg/m}^3$

### **11. Valores de diseño**

Las cantidades de materiales a ser empleadas como valores de diseño serán:

- Cemento  $350.91 \text{ kg/m}^3$   
-Agua de diseño  $193 \text{ lt/m}^3$ .  
-Agregado fino seco  $805.12 \text{ kg/m}^3$   
-Agregado grueso seco  $1055.6 \text{ kg/m}^3$

### **12. Corrección por humedad del agregado**

Las proporciones de los materiales que integran la unidad cúbica de concreto fueron corregidas en función de las condiciones de humedad de los agregados fino y grueso, a fin de obtener los valores a ser utilizados en obra:

Peso húmedo del:

- Agregado Fino  $805.12 \times 1.0027 = 807.29 \text{ kg/m}^3$   
-Agregado Grueso  $1055.6 \times 1.0028 = 1058.56 \text{ kg/m}^3$

Luego se determinó la humedad superficial del agregado:

Humedad superficial del:

- Agregado Fino:  $0.63 - 0.27 = 0.36\%$   
-Agregado Grueso:  $0.52 - 0.28 = 0.24\%$

Y los aportes de los agregados fueron:

Aporte de humedad del:

- Agregado Fino  $805.12 \times (+0.36\%) = +2.90 \text{ lt/m}^3$   
-Agregado grueso  $1055.6 \times (+0.24\%) = +2.533 \text{ lt/m}^3$

Aporte de humedad de los agregados  $= +5.433 \text{ lt/m}^3$

Agua efectiva  $=193-5.433 =187.57 \text{ lt/m}^3$

Y los pesos de los materiales, ya corregidos por humedad del agregado, a ser empleados en las mezclas de prueba, serán:

-Cemento:  $350.91 \text{ kg/m}^3$

-Agua efectiva  $187.57 \text{ lt/m}^3$

-Agregado fino húmedo  $807.29 \text{ kg/m}^3$

-Agregado grueso húmedo  $1058.56 \text{ kg/m}^3$

### **13. Proporción en peso**

La proporción en peso de los materiales sin corregir, y ya corregida por humedad del agregado, serán:

$$\frac{350.91}{350.91}; \frac{807.29}{350.91}; \frac{1058.56}{350.91} = 1: 2.30: 3.01$$

-Relación agua-cemento de diseño  $= 187.57 /350.91 =0.53$

### **14. Pesos por tanda de un saco**

Para conocer la cantidad de materiales que se necesitan en una tanda de un saco, es necesario multiplicar la proporción en peso, ya corregida por humedad del agregado, por el de un saco de cemento:

-Cemento:  $1 \times 42.5 =42.5 \text{ kg/saco}$

-Agua efectiva  $0.53 \times 42.5 =22.53 \text{ lt/saco}$

-Agregado fino húmedo  $2.30 \times 42.5 =97.75 \text{ kg/saco}$

-Agregado grueso húmedo  $3.01 \times 42.5 =127.93 \text{ kg/saco}$

### 3.3.3 ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD

#### 3.3.3.1 CONCRETO PREMEZCLADO

#### A. CONTENIDO DE HUMEDAD

#### AGREGADO FINO

"INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREPARADO EN OBRA Y DEL PREMEZCLADO EN CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE"	
TITULO:	LOPEZ AQUINO VICTOR
COLEGA:	ZARE CARBONEL CINTHIA MABEL
FECHA:	24 DE SETIEMBRE DEL 2013
METODO:	METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL EVAPORABLE DE AGREGADOS POR SECADO
NOTAS:	NTP. 339.185-2002

M.E. PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL EVAPORABLE DE AGREGADOS POR SECADO	
CON PLATA	"LA CARBONERA"
MUESTRA	M-1
PESO DE MUESTRA	1,027.60 g

**PARÁMETROS CONSIDERADOS EN LA NORMA:**

NTP. 339.185-2002

**1. Tamaño de la muestra de ensayo:** TMN=                      → Min 500.00 g  
 Wmuestra= 1,027.60 g → CUMPLE

Ojo: Si la muestra pertenece a un Agregado Fino colocar "-."

**2. Cálculo:**

$$\% H = \frac{(P1 - P2)}{P1} \times 100$$

**Donde:**  
 H= Porcentaje de Contenido de Humedad de la muestra  
 P1= Peso inicial de la muestra antes de ser sometido al ensayo  
 P2= Peso seco de la muestra ensayada, en gramos

P1	P2	H
1027.6 g	1024 g	0.35%

**AGREGADO GRUESO. H-67**

<b>"INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREPARADO EN OBRA Y DEL PREMEZCLADO EN CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE"</b>	
<b>RESISTAS:</b>	LOPEZ AQUINO VICTOR ZARE CARBONEL CINTHIA MABEL
<b>FECHA:</b>	17 AGOSTO DEL 2013
<b>METODO:</b>	METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL EVAPORABLE DE AGREGADOS POR SECADO
<b>NUMERO:</b>	NTP. 339.185-2002

<b>M.E. PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL EVAPORABLE DE AGREGADOS POR SECADO</b>	
<b>CANTERA:</b>	"PIEDRA LISA"
<b>MUESTRA:</b>	M-1
<b>PESO DE MUESTRA INICIAL:</b>	3,100.00 g

**PARÁMETROS CONSIDERADOS EN LA NORMA:**

**NTP. 339.185-2002**

1. Tamaño de la muestra de ensayo: TMN= 3/4"  $\Rightarrow$  Min 3,000.00 g  
 Wmuestra= 3,100.00 g  $\Rightarrow$  CUMPLE

Ojo: Si la muestra pertenece a un Agregado Fino colocar "-"

2. Cálculo:

$$\% H = \frac{(P1 - P2)}{P1} \times 100$$

**Donde:**  
 H= Porcentaje de Contenido de Humedad de la muestra  
 P1=Peso inicial de la muestra antes de ser sometido al ensayo  
 P2=Peso seco de la muestra ensayada, en gramos

P1	P2	H
3100 g	3086.7 g	0.4%

**AGREGADO GRUESO. H-57**

**"INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREPARADO EN OBRA Y DEL PREMEZCLADO EN CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE"**

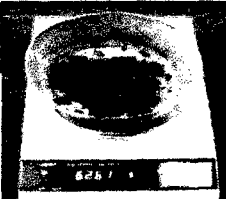


AUTOR: LOPEZ AQUINO VICTOR  
 COAUTOR: ZARE CARBONEL CINTHIA MABEL  
 FECHA: 17 AGOSTO DEL 2013  
 TÍTULO: METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL EVAPORABLE DE AGREGADOS POR SECADO  
 NORMAS: NTP. 339.185-2002

**M.E. PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL EVAPORABLE DE AGREGADOS POR SECADO**

CANTIDAD: 1  
 MARCA: M-1  
 PESO DE MUESTRA INICIAL: 4,005.80 g

"PIEDRA LIZA"  
 M-1  
 4,005.80 g



**PARÁMETROS CONSIDERADOS EN LA NORMA:**

NTP. 339.185-2002

**1. Tamaño de la muestra de ensayo:** TMN= 1" → Min 4,000.00 g  
 Wmuestra= 4,005.80 g → CUMPLE

Ojo: Si la muestra pertenece a un Agregado Fino colocar "-"

**2. Cálculo:**

$$\% H = \frac{(P1 - P2)}{P1} \times 100$$

**Donde:**

- H= Porcentaje de Contenido de Humedad de la muestra
- P1= Peso inicial de la muestra antes de ser sometido al ensayo
- P2= Peso seco de la muestra ensayada, en gramos

P1	P2	H
4005.8 g	3989.6 g	0.40%

**B. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

**AGREGADO FINO**

**"INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREPARADO EN OBRA Y DEL PREMEZCLADO EN CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE"**



LUPEZ AQUINO VICTOR  
 ZARE CARBONEL CINTHIA MABEL  
 21 DE SETIEMBRE DEL 2013  
 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADO FINO  
 NTP. 400.012:2000 y NTP. 400.037:2000

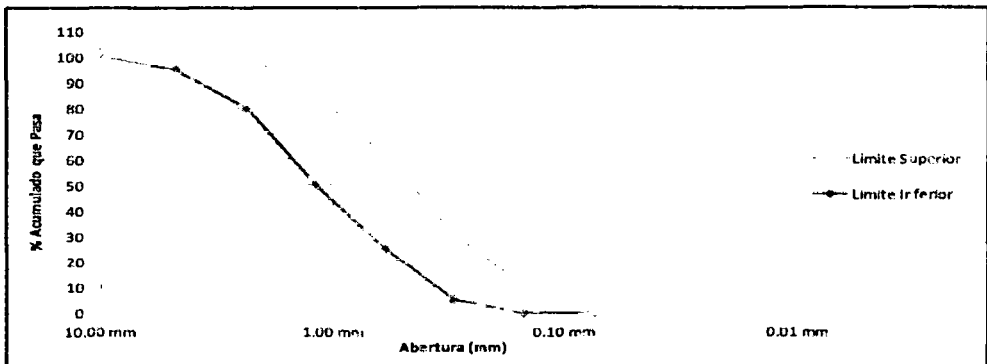
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO**

**"LA CARBONERA"**  
M-1  
1,134.80 g

Tamiz	Abertura (mm)	Peso retenido (g)	Peso retenido (%)	Peso retenido Acumulado (%)	Peso que pasa Acumulado (%)
3/8"	9.50 mm	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
Nº 4	4.75 mm	0.60	0.60%	0.60%	99.40%
Nº 8	2.36 mm	16.19	16.19%	16.79%	83.21%
Nº 18	1.18 mm	29.45	29.45%	46.23%	53.77%
Nº 30	0.59 mm	24.28	24.28%	70.51%	29.49%
Nº 50	0.30 mm	13.75	13.75%	84.26%	15.74%
Nº 100	0.15 mm	8.56	8.56%	92.82%	7.18%
Nº 200	0.07 mm	5.56	5.56%	98.37%	1.63%
FONDO		1.63	1.63%	100.00%	0.00%
		<b>1,131.90 g</b>	<b>100%</b>		

Módulo de  
 Fineza (M.F.) = **3.11**

**GRÁFICO DE CURVA GRANULOMÉTRICA:**



**PARÁMETROS CONSIDERADOS EN LA NORMA:**

NTP. 400.012:2000 y NTP. 400.037:2000

- Tamaño de la muestra de ensayo: Min 3(0.00 g)  
 W muestra = 1,134.80 g → CUMPLE
- Si la masa seca original difiere en más del 0.3%, el resultado se rechaza:  
 Variación = 2.90 → CUMPLE
- LIMITES DEL PORCENTAJE QUE PASA POR CADA MALLA

Limite Inferior	Limite Superior
100	100
95	100
80	100
50	85
25	60
5	30
0	10
0	0

- EL MÓDULO DE FINEZA RECOMENDABLE ESTARÁ ENTRE 2.3 Y 3.1

M.F. = 3.10 → CUMPLE

**"INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREPARADO EN OBRA Y DEL PREMEZCLADO EN CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE"**



AUTOR: LOPEZ AQUINO VICTOR  
 COAUTOR: ZARE CARBONEL CINTHIA MABEL  
 FECHA: 24 DE SETIEMBRE DEL 2013  
 TÍTULO: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO GRUESO  
 REFERENCIAS: NTP. 400. 012:2000 y NTP. 400.037:2000

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO GRUESO H67**

CAMERAS: "PIEDRA LIZA"  
 M-1  
 PESO DE LA MUESTRA: 7,359.20 g

Tamiz	Abertura (mm)	Peso retenido (g)	Peso retenido (%)	Peso retenido Acumulado (%)	Peso que pasa Acumulado (%)
1"	25.00 mm	0.00 g	0.00%	0.00%	100.00 %
3/4"	19.00 mm	9.80 g	0.13%	0.13%	99.87 %
1/2"	12.50 mm	2367.30 g	32.20%	32.33%	67.67 %
3/8"	9.50 mm	1918.20 g	26.10%	58.43%	41.57 %
N°4	4.75 mm	2720.20 g	36.99%	95.42%	4.58 %
N° 8	2.35 mm	111.50 g	1.52%	96.94%	3.06 %
FONDO		224.90 g	3.06%	100.00%	0.00 %
		7,352.90 g	100%		

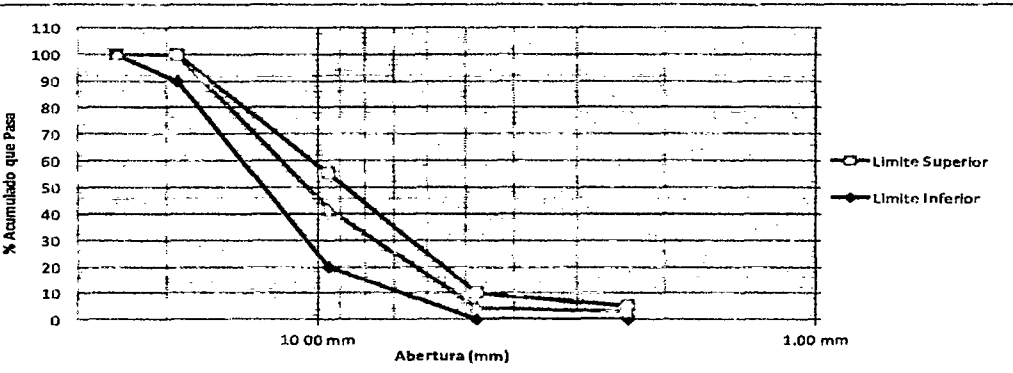
Módulo de Fineza (M.F) = 2.83

**PARÁMETROS CONSIDERADOS EN LA NORMA:**  
 NTP. 400. 012:2000 y NTP. 400.037:2000

- Tamaño de la muestra de ensayo: Min 5,000.00 g  
 Wmuestra= 7,359.20 g → CUMPLE
- Si la masa seca original difiere en más del 0.3%, el resultado se rechaza:  
 Variación= 6.30 → CUMPLE
- LIMITES DEL PORCENTAJE QUE PASA POR CADA MALLA

Limite Inferior	Limite Superior
100	100
90	100
-	-
20	55
0	10
0	5

**GRÁFICO DE CURVA GRANULOMÉTRICA:**



**AGREGADO GRUESO H-67**





**AGREGADO GRUESO H-57**

**"INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREPARADO EN OBRA Y DEL PREMEZCLADO EN CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE"**

**DESIGNA:** LOPEZ AQUINO VICTOR  
**ZARE CARBONEL CINTHIA MABEL**  
**FECHA:** 24 DE SETIEMBRE DEL 2013  
**ENSAYO:** ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO GRUESO  
**NORMAS:** NTP. 400. 012:2000 y NTP. 400.037:2000



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO GRUESO H57**

<b>CANTERA MUESTRA:</b>	"PIEDRA LIZA"				
<b>PESO DE MUESTRA INICIAL:</b>	M-1 11,320.80 g				
<b>Tamiz</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Peso retenido (g)</b>	<b>Peso retenido (%)</b>	<b>Peso retenido Acumulado (%)</b>	<b>Peso que pasa Acumulado (%)</b>
1 1/2"	37.50 mm	0.00 g	0.00%	0.00%	100.00 %
1"	25.00 mm	483.00 g	4.27%	4.27%	95.73 %
3/4"	19.00 mm	1422.80 g	12.58%	16.85%	83.15 %
1/2"	12.50 mm	3158.60 g	27.92%	44.77%	55.23 %
3/8"	9.50 mm	2208.20 g	19.52%	64.29%	35.71 %
N°4	4.75 mm	3773.00 g	33.35%	97.64%	2.36 %
N° 8	2.36 mm	219.40 g	1.94%	99.58%	0.42 %
<b>FONDO</b>		47.10 g	0.42%	100.00%	0.00 %
<b>W<sub>total</sub> seco</b>		<b>11,312.10 g</b>	<b>100%</b>		



NTP. 400. 012:2000 y NTP. 400.037:2000

1. Tamaño de la muestra de ensayo: Min 10,000.00 g

W<sub>muestra</sub>= 11,320.80 g → CUMPLE

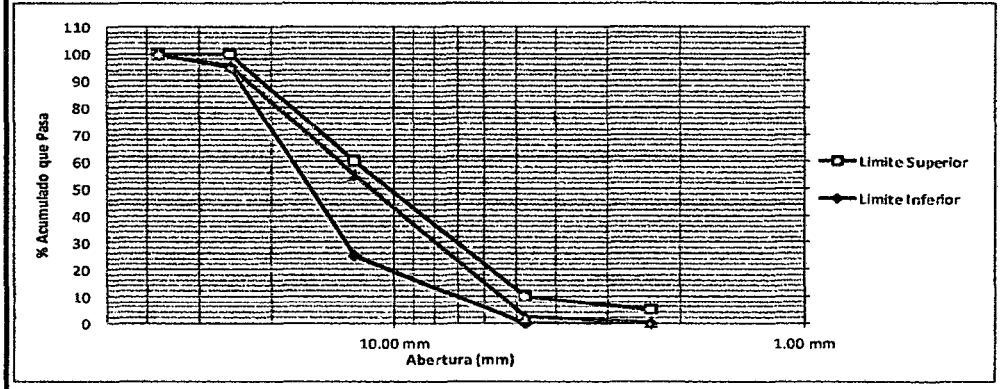
2. Si la masa seca original difiere en más del 0.3%, el resultado se rechaza:  
Variación= 8.70 → CUMPLE

3. LÍMITES DEL PORCENTAJE QUE PASA POR CADA MALLA

Abertura (mm)	Limite Inferior	Limite Superior
100		100
95		100
25		60
0		10
0		5

Modulo de Finoza(M.F)= 3.27


**GRÁFICO DE CURVA GRANULOMÉTRICA:**



**C. MALLA 200**


**AGREGADO FINO**

"INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREPARADO EN OBRA Y DEL PREMEZCLADO EN CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE"	
<b>TITULAR:</b>	LOPEZ AQUINO VICTOR
<b>COADJUTOR:</b>	ZARE CARBONEL CINTHIA MABEL
<b>FECHA:</b>	25 DE SETIEMBRE DEL 2013
<b>MUESTRA:</b>	METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR MATERIALES MÁS FINOS QUE PASAN POR EL TAMIZ NORMALIZADO N°200
<b>NORMAS:</b>	NTP. 400. 018:2000 Y NTP. 400. 037:2000



M.E. PARA DETERMINAR MATERIALES MAS FINOS QUE PASAN POR EL TAMIZ N°200	
<b>CANTERA:</b>	"LA CARBONERA"
<b>MUESTRA:</b>	M-1
<b>PESO DE MUESTRA ORIGINAL:</b>	1,024.00 g
<b>PROCEDIMIENTO:</b>	"A"- LAVADO CON AGUA



**PARÁMETROS CONSIDERADOS EN LA NORMA:**

NTP. 400. 018:2000 Y NTP. 400. 037:2000

1. Tamaño de la muestra de ensayo:      TMN=       Min 300.00 g

Wmuestra= 1,024.00 g      CUMPLE

2. Cálculo:

$$A = \frac{(P1 - P2)}{P1} \times 100$$

**Donde:**  
 A= Porcentaje del material más fino que pasa por el tamiz N°200 por vía húmeda  
 P1= Peso seco de la muestra original, en gramos  
 P2= Peso seco de la muestra ensayada, en gramos

**Finalmente:**  
**TIPO DE AGREGADO:**    
**USO:**

P1	P2	A
1024 g	993.9 g	2.939%

**3. PORCENTAJE ACEPTABLE:**

ENSAYO MATERIAL MÁS FINO QUE EL TAMIZ N°200	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO
Concreto sujeto a abrasión	3%	1%
Otros concretos	5%	1%

**Entonces:**


2.939%      <      5%      CUMPLE

**AGREGADO GRUESO H-67**


<b>"INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREPARADO EN OBRA Y DEL PREMEZCLADO EN CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE"</b>																	
TITULAR:	LOPEZ AQUINO VICTOR																
COAUTORA:	ZARE CARBONEL CINTHIA MABEL																
FECHA:	25 DE SETIEMBRE DEL 2013																
OBJETIVO:	METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR MATERIALES MÁS FINOS QUE PASAN POR EL TAMIZ NORMALIZADO N°200																
REFERENCIAS:	NTP. 400. 018:2000 Y NTP. 400. 037:2000																
<b>MUE. PARA DETERMINAR MATERIALES MAS FINOS QUE PASAN POR EL TAMIZ N°200</b>																	
CONCRETO:	"PIEDRA LIZA"																
MUESTRA:	M-1																
PESO DE MUESTRA ORIGINAL:	3,086.70 g																
PROCEDIMIENTO:	"A"- LAVADO CON AGUA																
PARÁMETROS CONSIDERADOS EN LA NORMA:																	
<p>NTP. 400. 018:2000 Y NTP. 400. 037:2000</p> <p><b>1. Tamaño de la muestra de ensayo:</b> TMN= <input type="text" value="3/4"/> Min 2,500.00 g                  Wmuestra= 3,086.70 g <math>\Rightarrow</math> CUMPLE</p> <p><b>2. Cálculo:</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <math display="block">A = \frac{(P1 - P2)}{P1} \times 100</math> </div> <p><b>Donde:</b>                  A= Porcentaje del material más fino que pasa por el tamiz N°200 por vía húmeda                  P1=Peso seco de la muestra original, en gramos                  P2=Peso seco de la muestra ensayada, en gramos</p> <p><b>Finalmente:</b>                  TIPO DE AGREGADO: <input type="text" value="AGREGADO GRUESO"/>                  USO: <input type="text" value="Otros concretos"/></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">P1</th> <th style="width: 33%;">P2</th> <th style="width: 33%;">A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">3086.7 g</td> <td style="text-align: center;">3068.9 g</td> <td style="text-align: center;">0.577%</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>3. PORCENTAJE ACEPTABLE:</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%;">ENSAYO MATERIAL MÁS FINO QUE EL TAMIZ N°200</th> <th style="width: 20%;">AGREGADO FINO</th> <th style="width: 20%;">AGREGADO GRUESO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Concreto sujeto a abrasión</td> <td style="text-align: center;">3%</td> <td style="text-align: center;">1%</td> </tr> <tr> <td>Otros concretos</td> <td style="text-align: center;">5%</td> <td style="text-align: center;">1%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Entonces:</p> <p style="text-align: center;">0.577% &lt; 1% <math>\Rightarrow</math> CUMPLE</p>			P1	P2	A	3086.7 g	3068.9 g	0.577%	ENSAYO MATERIAL MÁS FINO QUE EL TAMIZ N°200	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	Concreto sujeto a abrasión	3%	1%	Otros concretos	5%	1%
P1	P2	A															
3086.7 g	3068.9 g	0.577%															
ENSAYO MATERIAL MÁS FINO QUE EL TAMIZ N°200	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO															
Concreto sujeto a abrasión	3%	1%															
Otros concretos	5%	1%															

**AGREGADO GRUESO H-57**

"INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREPARADO EN OBRA Y DEL PREMEZCLADO EN CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE"	
TÉCNICO:	LOPEZ AQUINO VICTOR
COADJUTOR:	ZARE CARBONEL CINTHIA MABEL
FECHA:	25 DE SETIEMBRE DEL 2013
MÉTODO:	METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR MATERIALES MÁS FINOS QUE PASAN POR EL TAMIZ NORMALIZADO N°200
REFERENCIAS:	NTP. 400. 018:2000 Y NTP. 400. 037:2000



M.E. PARA DETERMINAR MATERIALES MAS FINOS QUE PASAN POR EL TAMIZ N°200	
CANTIDAD:	"PIEDRA LIZA"
TIPO:	M-1
PESO SECO (MUESTRA ORIGINAL):	6,947.20 g
PROCEDIMIENTO:	"A"- LAVADO CON AGUA



**PARÁMETROS CONSIDERADOS EN LA NORMA:**

NTP. 400. 018:2000 Y NTP. 400. 037:2000

1. Tamaño de la muestra de ensayo:  $TMN =$    $\rightarrow$  Min 5,000.00 g  
 Wmuestra= 6,947.20 g  $\rightarrow$  CUMPLE

2. Cálculo:

$$A = \frac{(P1 - P2)}{P1} \times 100$$

**Donde:**  
 A= Porcentaje del material más fino que pasa por el tamiz N°200 por vía húmeda  
 P1= Peso seco de la muestra original, en gramos  
 P2= Peso seco de la muestra ensayada, en gramos

**Finalmente:**

TIPO DE AGREGADO:

USO:

P1	P2	A
6947.2 g	6908.6 g	0.556%

3. PORCENTAJE ACEPTABLE:

ENSAYO MATERIAL MÁS FINO QUE EL TAMIZ N°200	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO
Concreto sujeto a abrasión	3%	1%
Otros concretos	5%	1%

Entonces:

0.556% < 1%  $\rightarrow$  CUMPLE

## D. PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO

<b>"INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREPARADO EN OBRA Y DEL PREMEZCLADO EN CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE"</b>		
<b>DESARROLLADO POR:</b>	LOPEZ AQUINO VICTOR ZARE CARBONEL CINTHIA MABEL	
<b>FECHA:</b>	01 DE AGOSTO DEL 2013	
<b>MÉTODO:</b>	METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO FINO	
<b>REFERENCIA:</b>	NTP. 400.022:2002	

<b>MUE. PARA PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO</b>		
<b>CANTERA:</b>	"LA CARBONERA"	
<b>VIDUARIA:</b>	M-1	
<b>PROCEDIMIENTO:</b>	Con Pícnometro	

**PARÁMETROS CONSIDERADOS EN LA NORMA:**

**NTP. 400.022:2002**

**1. Tamaño de la muestra de ensayo:**  
 Wmuestra= 500.00 g  $\Rightarrow$  CUMPLE  
Ojo: Muestra previamente a que se haya cubierto con agua por 24 horas, ha sido cuarteado y secado, además no contienen partículas de tamaños mayores a la malla N°04 y ha sido ensayado en el molde cónico.

**2. Cálculos:**

$$\text{Peso específico aparente} = \frac{A}{B+S-C}$$

$$\text{Peso específico aparente (S.S.S)} = \frac{S}{B+S-C}$$

$$\text{Peso específico nominal} = \frac{A}{B+4-C}$$

$$\text{Absorción (\%)} = \frac{S-A}{A} \times 100\%$$

**Donde:**  
 A= Peso al aire de la muestra desecada, en gramos  
 B= Peso del picnómetro aforado en agua, en gramos  
 C= Peso total del picnómetro aforado con la muestra y lleno de agua, en gramos  
 S= Peso de la muestra saturada con superficie seca en gramos.

**3. Ensayos** T= 23.8 °C  $\Rightarrow$  CUMPLE

Peso al aire de la muestra saturada con superficie seca	( S )	500.00 g
Peso del Recipiente (Picnómetro)	( M )	425.10 g
Peso Recipiente con agua	( B )	1,439.80 g
Peso Recipiente con agua y muestra saturada	( C )	1,782.50 g
Peso de muestra seca	( A )	497.10 g

**4. Resultados:**

Peso específico aparente	=	3.16 gr/cm <sup>3</sup>
Peso específico aparente (S.S.S)	=	3.18 gr/cm <sup>3</sup>
Peso específico nominal	=	3.22 gr/cm <sup>3</sup>
Absorción (%)	=	0.6%

## E. PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO AGREGADO GRUESO H-67

"INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREPARADO EN OBRA Y DEL PREMEZCLADO EN CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE"	
RESPONSABLE	LOPEZ AQUINO VICTOR
COADJUVANTE	ZARE CARBONEL CINTHIA MABEL
FECHA	01 DE AGOSTO DEL 2013
METODO	METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO
REFERENCIA	NTP. 400. 021:2002

M.E. PARA PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO	
MUESTRA	"PIEDRA LIZA"
MUESTRO	M-1
USO	HUSO 67

**PARÁMETROS CONSIDERADOS EN LA NORMA:**

NTP 400. 021:2002

1. Tamaño de la muestra de ensayo:  $TMN = \frac{3}{4} \Rightarrow$  Min 3,000.00 g  
 Wmuestra= 3,565.30 g  $\Rightarrow$  CUMPLE

Ojo: La muestra a ensayar previamente debe haber sido cuarteada y se debe descartar todo material que atraviese la malla N°4; luego se satura en agua por 24 ±4 horas y transcurrido dicho tiempo se selecciona la muestra (Ver Datos) y se seca superficialmente con paños absorbentes.

2. Cálculos:

$$\text{Peso específico aparente} = \frac{A}{B - C}$$

$$\text{Peso específico aparente (SSS)} = \frac{B}{B - C}$$

$$\text{Peso específico nominal} = \frac{A}{B - C}$$

$$\text{Absorción (\%)} = \frac{B - C}{B} \times 100$$

**Donde:**  
 A= Peso al aire de la muestra desecada, en gramos  
 B= Peso en el aire de la muestra saturada con superficie seca, en gramos  
 C= Peso sumergido en agua de la muestra saturada, en gramos.

3. Ensayos T= 21.4 °C  $\Rightarrow$  CUMPLE

» Peso canastillo en el aire		928.40 g
» Peso canastillo sumergido		809.00 g
» Peso de canastillo y agregado en el aire		4,485.70 g
» Peso de canastillo y agregado en agua		3,114.10 g
» Peso de muestra seca	(A)	3,521.90 g
» Peso de muestra saturada con superficie seca	(B)	3,557.30 g
» Peso de muestra saturada sumergida en agua	(C)	2,305.10 g

4. Resultados:

Peso específico aparente	=	2.81 gr/cm <sup>3</sup>
Peso específico aparente (SSS)	=	2.84 gr/cm <sup>3</sup>
Peso específico nominal	=	2.89 gr/cm <sup>3</sup>
Absorción (%)	=	1.0%

**AGREGADO GRUESO H-57**

<b>"INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREPARADO EN OBRA Y DEL PREMEZCLADO EN CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE"</b>		
TÉCNICO:	LOPEZ AQUINO VICTOR	
ASISTENTE:	ZARE CARBONEL CINTHIA MABEL	
FECHA:	01 DE AGOSTO DEL 2013	
MÉTODO:	MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO	
NORMA:	NTP. 400.021:2002	

<b>M.E. PARA PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO</b>		
TIPO:	"PIEDRA LIZA"	
GRANULOMETRÍA:	M-1	
USO:	HUSO 57	

**PARÁMETROS CONSIDERADOS EN LA NORMA:**

NTP. 400.021:2002

1. Tamaño de la muestra de ensayo: TMN=  ⇒ Min 4,000.00 g  
 Wmuestra= 4,035.40 g ⇒ CUMPLE

Ojo: La muestra a ensayar previamente debe haber sido cuarteada y se debe descartar todo material que atraviese la malla N°4; luego se satura en agua por 24 ±4 horas y transcurrido dicho tiempo se selecciona la muestra (Ver Datos) y se seca superficialmente con paños absorbentes.

2. Cálculos:

$$\text{Peso específico aparente} = \frac{B}{B-C}$$

$$\text{Peso específico aparente (SSS)} = \frac{B}{B-A}$$

$$\text{Peso específico nominal} = \frac{B}{B-A}$$

$$\text{Absorción (\%)} = \frac{B-C}{B} \times 100$$

Donde:  
 A= Peso al aire de la muestra desecada, en gramos  
 B= Peso en el aire de la muestra saturada con superficie seca, en gramos  
 C= Peso sumergido en agua de la muestra saturada, en gramos.

3. Ensayos T= 21.4 °C ⇒ CUMPLE

↳ Peso canastillo en el aire		928.70 g
↳ Peso canastillo sumergido		811.00 g
↳ Peso de canastillo y agregado en el aire		4,954.60 g
↳ Peso canastillo y agregado en agua		3,421.20 g
↳ Peso de muestra seca	(A)	3,989.70 g
↳ Peso de muestra saturada con superficie seca	(B)	4,025.90 g
↳ Peso de muestra saturada sumergida en agua	(C)	2,610.20 g


4. Resultados:

Peso específico aparente	=	2.82 gr/cm <sup>3</sup>
Peso específico aparente (SSS)	=	2.84 gr/cm <sup>3</sup>
Peso específico nominal	=	2.89 gr/cm <sup>3</sup>
Absorción (%)	=	0.9%

## F. PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO

### AGREGADO FINO

"INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREPARADO EN OBRA Y DEL PREMEZCLADO EN CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE"	
<b>Investigador:</b>	LOPEZ AQUINO VICTOR
<b>Co-Investigador:</b>	ZARE CARBONEL CINTHIA MABEL
<b>Fecha:</b>	29 DE SETIEMBRE DEL 2013
<b>Método:</b>	METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR EL PESO UNITARIO DEL AGREGADO
<b>Norma:</b>	NTP. 400. 017:1999



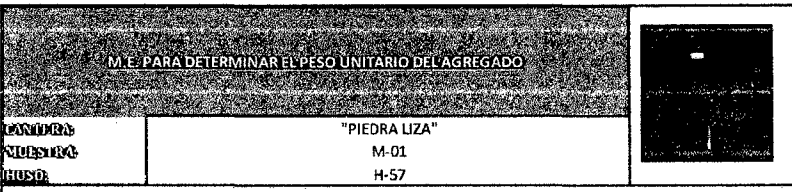
  

M.E. PARA DETERMINAR EL PESO UNITARIO DEL AGREGADO																																									
	"LA CARBONERA" M-01 ARENA																																								
<b>PARAMETROS CONSIDERADOS EN LA NORMA:</b>																																									
<p>1. Tomar la muestra según NTP. 400.010</p> <p>2. Tomar aproximadamente una muestra de 125% a 200%:</p> <p>3. Cálculos:</p> <p><b>A. VOLUMEN DEL RECIPIENTE</b></p> <p style="text-align: right;">TEMPERATURA: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">22.00 °C</span></p> <p>El valor de la densidad del agua se obtiene de la tabla N°03 de la Hoja Datos</p> <p>Luego:</p> <p style="text-align: right;">Densidad del agua: 997.07 Kg/m<sup>3</sup></p> <p>*Peso del recipiente: 8,290.00 Kg.</p> <p>*Peso del recipiente+agua: 17,715.00 Kg.      <math>\longrightarrow</math>      Peso del agua: 9,425.00 Kg.</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <math display="block">V = \frac{\text{PESO DEL AGUA}}{\text{DENSIDAD DEL AGUA}}</math> </div> <p>Finalmente:</p> <p style="text-align: right;">V= 9.45 m<sup>3</sup></p> <p><b>B. PESO UNITARIO SUELTO</b></p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <math display="block">M = \frac{G - T}{V}</math> </div> <p>Donde:</p> <p>M= Peso unitario del agregado en kg/m<sup>3</sup></p> <p>G=Peso del recipiente +agregado en kg.</p> <p>T=Peso del recipiente de medida en kg.</p> <p>V=Volumen de la medida en m<sup>3</sup></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>N° DE TOMAS</th> <th>PESO MOLDE + MUESTRA</th> <th>PESO MUESTRA</th> <th>PESO UNITARIO SUELTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">23,165 Kg.</td> <td style="text-align: center;">14,875 Kg.</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">23,435 Kg.</td> <td style="text-align: center;">15,145 Kg.</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">23,280 Kg.</td> <td style="text-align: center;">14,990 Kg.</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">PROMEDIO</td> <td style="text-align: center;">15,003 Kg.</td> <td style="text-align: center;">1,588 KG/M<sup>3</sup></td> </tr> </tbody> </table> <p><b>C. PESO UNITARIO COMPACTADO</b></p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <math display="block">M = \frac{G - T}{V}</math> </div> <p>Donde:</p> <p>M= Peso unitario del agregado en kg/m<sup>3</sup></p> <p>G=Peso del recipiente +agregado en kg.</p> <p>T=Peso del recipiente de medida en kg.</p> <p>V=Volumen de la medida en m<sup>3</sup></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>N° DE TOMAS</th> <th>PESO MOLDE + MUESTRA</th> <th>PESO MUESTRA</th> <th>PESO UNITARIO COMPACTADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">24,935 Kg.</td> <td style="text-align: center;">16,645 Kg.</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">24,810 Kg.</td> <td style="text-align: center;">16,520 Kg.</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">24,975 Kg.</td> <td style="text-align: center;">16,685 Kg.</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">PROMEDIO</td> <td style="text-align: center;">16,617 Kg.</td> <td style="text-align: center;">1,759 KG/M<sup>3</sup></td> </tr> </tbody> </table>		N° DE TOMAS	PESO MOLDE + MUESTRA	PESO MUESTRA	PESO UNITARIO SUELTO	1	23,165 Kg.	14,875 Kg.		2	23,435 Kg.	15,145 Kg.		3	23,280 Kg.	14,990 Kg.		PROMEDIO		15,003 Kg.	1,588 KG/M <sup>3</sup>	N° DE TOMAS	PESO MOLDE + MUESTRA	PESO MUESTRA	PESO UNITARIO COMPACTADO	1	24,935 Kg.	16,645 Kg.		2	24,810 Kg.	16,520 Kg.		3	24,975 Kg.	16,685 Kg.		PROMEDIO		16,617 Kg.	1,759 KG/M <sup>3</sup>
N° DE TOMAS	PESO MOLDE + MUESTRA	PESO MUESTRA	PESO UNITARIO SUELTO																																						
1	23,165 Kg.	14,875 Kg.																																							
2	23,435 Kg.	15,145 Kg.																																							
3	23,280 Kg.	14,990 Kg.																																							
PROMEDIO		15,003 Kg.	1,588 KG/M <sup>3</sup>																																						
N° DE TOMAS	PESO MOLDE + MUESTRA	PESO MUESTRA	PESO UNITARIO COMPACTADO																																						
1	24,935 Kg.	16,645 Kg.																																							
2	24,810 Kg.	16,520 Kg.																																							
3	24,975 Kg.	16,685 Kg.																																							
PROMEDIO		16,617 Kg.	1,759 KG/M <sup>3</sup>																																						



## AGREGADO GRUESO H-57

INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREPARADO EN OBRA Y DEL PREMEZCLADO EN CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE	
AUTORES:	LOPEZ AQUINO VICTOR ZARE CARBONEL CINTHIA MABEL
FECHA:	29 DE SETIEMBRE DEL 2013
ENSAYO:	METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR EL PESO UNITARIO DEL AGREGADO
NORMAS:	NTP. 400. 017:1999



CONDICION:	"PIEDRA LIZA"
MUESTRO:	M-01
HUSO:	H-57

**PARÁMETROS CONSIDERADOS EN LA NORMA:**

**NTP. 400. 004:99**

1. Tomar la muestra según NTP. 400.010
2. Tomar aproximadamente una muestra de 125% a 200%:
3. Cálculos:

**A. VOLUMEN DEL RECIPIENTE**


TEMPERATURA: 22.00 °C

El valor de la densidad del agua se obtiene de la tabla N°03 de la Hoja Datos

Luego:


Densidad del agua: 997.67 Kg/m<sup>3</sup>

\*Peso del recipiente: 8,290.00 Kg.  
 \*Peso del recipiente+agua: 17,715.00 Kg.       $\rightarrow$       Peso del agua: 9,425.00 Kg.



Finalmente: V= 9.45 m<sup>3</sup>

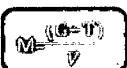
**B. PESO UNITARIO SUELTO**



Donde:  
 M= Peso unitario del agregado en kg/m<sup>3</sup>  
 G=Peso del recipiente +agregado en kg.  
 T=Peso del recipiente de medida en kg.  
 V=Volumen de la medida en m<sup>3</sup>

N° DE TOMAS	PESO MOLDE + MUESTRA	PESO MUESTRA	PESO UNITARIO SUELTO
1	22,980 Kg.	14,690 Kg.	
2	22,960 Kg.	14,670 Kg.	
3	23,010 Kg.	14,720 Kg.	
PROMEDIO		14,693 Kg.	1,595 KG/M <sup>3</sup>

**C. PESO UNITARIO COMPACTADO**



Donde:  
 M= Peso unitario del agregado en kg/m<sup>3</sup>  
 G=Peso del recipiente +agregado en kg.  
 T=Peso del recipiente de medida en kg.  
 V=Volumen de la medida en m<sup>3</sup>

N° DE TOMAS	PESO MOLDE + MUESTRA	PESO MUESTRA	PESO UNITARIO COMPACTADO
1	24,305 Kg.	16,015 Kg.	
2	24,420 Kg.	16,130 Kg.	
3	24,350 Kg.	16,060 Kg.	
PROMEDIO		16,068 Kg.	1,701 KG/M <sup>3</sup>

## AGREGADO GRUESO H-67

**"INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREPARADO EN OBRA Y DEL PREMEZCLADO EN CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE"**

Autor: LOPEZ AQUINO VICTOR  
 Asesor: ZARE CARBONEL CINTHIA MABEL  
 Fecha: 29 DE SETIEMBRE DEL 2013  
 Método: METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR EL PESO UNITARIO DEL AGREGADO  
 Norma: NTP. 400. 017:1999

---

**M.E. PARA DETERMINAR EL PESO UNITARIO DEL AGREGADO**

"PIEDRA LIZA"  
M-01  
H-67

**PARÁMETROS CONSIDERADOS EN LA NORMA:**

1. Tomar la muestra según NTP. 400.010  
 2. Tomar aproximadamente una muestra de 125% a 200%:  
 3. Cálculos:

**A. VOLUMEN DEL RECIENTE**

TEMPERATURA: 22.00 °C

El valor de la densidad del agua se obtiene de la tabla N°03 de la Hoja Datos  
 Luego:  
 Densidad del agua: 997.67 Kg/m<sup>3</sup>

\*Peso del recipiente: 8,290.00 Kg.  
 \*Peso del recipiente+agua: 17,715.00 Kg.      **→**      Peso del agua: 9,425.00 Kg.

$$V = \frac{\text{PESO DEL AGUA}}{\text{DENSIDAD DEL AGUA}}$$

Finalmente:  
 V= 9.45 m<sup>3</sup>

**B. PESO UNITARIO SUELTO**

$$M = \frac{G - T}{V}$$

Donde:  
 M= Peso unitario del agregado en kg/m<sup>3</sup>  
 G=Peso del recipiente +agregado en kg.  
 T=Peso del recipiente de medida en kg.  
 V=Volumen de la medida en m<sup>3</sup>

N° DE TOMAS	PESO MOLDE + MUESTRA	PESO MUESTRA	PESO UNITARIO SUELTO
1	23,430 Kg.	15,140 Kg.	
2	23,425 Kg.	15,135 Kg.	
3	23,380 Kg.	15,090 Kg.	
PROMEDIO		15,122 Kg.	1,601 KG/M <sup>3</sup>

**C. PESO UNITARIO COMPACTADO**

$$M = \frac{G - T}{V}$$

Donde:  
 M= Peso unitario del agregado en kg/m<sup>3</sup>  
 G=Peso del recipiente +agregado en kg.  
 T=Peso del recipiente de medida en kg.  
 V=Volumen de la medida en m<sup>3</sup>

N° DE TOMAS	PESO MOLDE + MUESTRA	PESO MUESTRA	PESO UNITARIO COMPACTADO
1	24,275 Kg.	15,985 Kg.	
2	24,200 Kg.	15,910 Kg.	
3	24,245 Kg.	15,955 Kg.	
PROMEDIO		15,950 Kg.	1,688 KG/M <sup>3</sup>

### 3.3.3.2 FICHAS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO ELABORADO EN OBRA

FICHA DE EVALUACIÓN DE CONTROL DE CALIDAD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO							
<b>"INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREPARADO EN OBRA Y EN EL CONCRETO PREMEZCLADO DE CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE"</b>							
TESISTAS: LOPEZ AQUINO VICTOR ZARE CARBONEL CINTHIA MABEL		ASESOR: RIVASPLATA DIAZ JULIO CESAR			N° DE FICHA: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">13-001</span>		
DATOS GENERALES							
OBRA  AMPLIACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR	UBICACIÓN  Urb. Las Casuarinas II etapa. Mz B Lote 12	TIPO DE OBRA PUBLICA <input type="checkbox"/> PRIVADA <input checked="" type="checkbox"/>	PROFESIONAL RESPONS. SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	FECHA: 31/07/2013      HORA: 12:00 p.m			
CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO							
TIPO DE CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/> INSITU <input type="checkbox"/> PREMEZCLADO	ELEMENTO ESTRUCTURAL <input type="checkbox"/> VIGAS DE CIMENTACIÓN <input type="checkbox"/> VIGAS <input type="checkbox"/> PLACAS <input type="checkbox"/> VIGUETAS <input checked="" type="checkbox"/> COLUMNAS <input type="checkbox"/> LOSA <input type="checkbox"/> ZAPATAS <input type="checkbox"/> OTROS						
TIPO DE CEMENTO I <input type="checkbox"/> MS <input type="checkbox"/> ICO <input checked="" type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/>	AGREGADOS						
AGUA <input type="checkbox"/> RCO PUBLICA <input checked="" type="checkbox"/> CISTERNA		DISEÑO DE MEZCLA <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO    SLUMP DE DISEÑO <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4"</span>		ADITIVO <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI		DOSIFICACIÓN    18ls+4lat.arena+4 lat.piedra+1.5 lat.agua	
AGREGADO FINO <input type="checkbox"/> LA SORPRESA <input type="checkbox"/> LA CARBONERA <input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> OTROS		AGREGADO GRUESO <input type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> PIEDRA LIZA <input checked="" type="checkbox"/> LA SORPRESA <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3/4"</span> TMN					
CONTROL DE CALIDAD							
¿SE REALIZÓ ENSAYOS DE AGREGADO? <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO							
<b>AGREGADOS</b> AGREGADO FINO MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA <input checked="" type="checkbox"/> X GRANULOMETRÍA <input checked="" type="checkbox"/> X CONTENIDO DE HUMEDAD <input checked="" type="checkbox"/> X MALLA 200 <input checked="" type="checkbox"/> X PESO ESPECÍFICO <input checked="" type="checkbox"/> X ABSORCIÓN <input checked="" type="checkbox"/> X PESO UNITARIO SUELTO <input checked="" type="checkbox"/> X PESO UNITARIO COMPACTADO <input checked="" type="checkbox"/> X		AGREGADO GRUESO MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA <input checked="" type="checkbox"/> X GRANULOMETRÍA <input checked="" type="checkbox"/> X CONTENIDO DE HUMEDAD <input checked="" type="checkbox"/> X MALLA 200 <input checked="" type="checkbox"/> X PESO ESPECÍFICO <input checked="" type="checkbox"/> X ABSORCIÓN <input checked="" type="checkbox"/> X PESO UNITARIO SUELTO <input checked="" type="checkbox"/> X PESO UNITARIO COMPACTADO <input checked="" type="checkbox"/> X		<b>OBSERVACIONES DEL AGREGADO EN OBRA</b> <input checked="" type="checkbox"/> X AGREGADO PROTEGIDO <input checked="" type="checkbox"/> V AGREGADO MEZCLADO <input checked="" type="checkbox"/> V AGREGADO CONTAMINADO <input checked="" type="checkbox"/> X PARTICULAS UNIFORMES <input checked="" type="checkbox"/> V AGREGADO HÚMEDO <input checked="" type="checkbox"/> X AGREGADO ANGULAR			
<b>CONCRETO FRESCO</b> ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL DE OBRA MUESTREO _____ ASENTAMIENTO (SLUMP) _____ TEMPERATURA _____ CONTENIDO DE AIRE _____ PESO UNITARIO _____ ESPECÍMENES DE CONCRETO _____ CURADO _____		ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL INVESTIGADOR MUESTREO <input checked="" type="checkbox"/> V    - ASENTAMIENTO (SLUMP) <input checked="" type="checkbox"/> V    4.5" TEMPERATURA <input checked="" type="checkbox"/> X CONTENIDO DE AIRE <input checked="" type="checkbox"/> X    - PESO UNITARIO <input checked="" type="checkbox"/> X    - ESPECÍMENES DE CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/> V    4 CURADO <input checked="" type="checkbox"/> V    DINO		<b>OBSERVACIONES DEL CONCRETO</b> <input checked="" type="checkbox"/> V CONCRETO CONTAMINADO <input checked="" type="checkbox"/> V ENCOFRADO HERMÉTICO <input checked="" type="checkbox"/> X CORRECTO VIBRADO / CHUZEADO <input checked="" type="checkbox"/> V SE RESPETA EL DISEÑO DE MEZCLA <input checked="" type="checkbox"/> X SE USA LA MISMA DOSIFICACIÓN <input checked="" type="checkbox"/> X SE USA MÁQUINA MEZCLADORA			
CONCRETO ENDURECIDO							
CODIFICACIÓN DE PROBETAS    DÍAS    FECHA DE ELABORACIÓN    FECHA DE ENSAYO    Ø MOLDE    FUERZAS(KG)		PROBETA 01    210-ICO-H67-4_31/07-M1    07    31/07/2013    07/08/2013    15.14 CM    24210					
PROBETA 02    210-ICO-H67-4_31/07-M2    07    31/07/2013    07/08/2013    15.13 CM    23120					PROBETA 03    210-ICO-H67-4_31/07-M3    28    31/07/2013    28/08/2013    15.16 CM    40270		
PROBETA 04    210-ICO-H67-4_31/07-M4    28    31/07/2013    28/08/2013    15.19 CM    38970							

### FICHA DE EVALUACIÓN DE CONTROL DE CALIDAD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO

**"INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREPARADO EN OBRA Y EN EL CONCRETO PREMEZCLADO DE CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE"**

**TESISTAS:** LOPEZ AQUINO VICTOR  
 ZARE CARBONEL CINTHIA MABEL  
**ASESOR:** RIVASPLATA DIAZ JULIO CESAR

**N° DE FICHA:** 13-002

---

#### DATOS GENERALES

OBRA	UBICACIÓN	TIPO DE OBRA	PROFESIONAL RESPONS.
"Ampliación y equipamiento del laboratorio de genética, fisiología y reproducción de la facultad de ciencias. - Universidad Nacional del Santa"	Urb. Bellamar S/N - Campus Universitario Nuevo Chimbote	PUBLICA <input checked="" type="checkbox"/> PRIVADA <input type="checkbox"/>	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
		FECHA: 14/08/2013	HORA: 09:30a.m.

---

#### CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

TIPO DE CONCRETO	ELEMENTO ESTRUCTURAL				
<input checked="" type="checkbox"/> INSITU <input type="checkbox"/> PREMEZCLADO	<input checked="" type="checkbox"/> VIGAS DE CIMENTACIÓN <input type="checkbox"/> VIGAS <input type="checkbox"/> PLACAS <input type="checkbox"/> VIGUETAS <input type="checkbox"/> COLUMNAS <input type="checkbox"/> LOSA <input type="checkbox"/> ZAPATAS <input type="checkbox"/> OTROS				
TIPO DE CEMENTO	AGREGADOS				
I <input type="checkbox"/> MS <input type="checkbox"/> ICO <input checked="" type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">AGREGADO FINO</th> <th style="width: 50%;">AGREGADO GRUESO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <input type="checkbox"/> LA SORPRESA    <input type="checkbox"/> LA CARBONERA  <input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE    <input type="checkbox"/> OTROS                             </td> <td> <input type="checkbox"/> LA CUMBRE    <input type="checkbox"/> PIEDRA LIZA  <input checked="" type="checkbox"/> LA SORPRESA    <input type="checkbox"/> 3/4" TMN                             </td> </tr> </tbody> </table>	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	<input type="checkbox"/> LA SORPRESA <input type="checkbox"/> LA CARBONERA <input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> OTROS	<input type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> PIEDRA LIZA <input checked="" type="checkbox"/> LA SORPRESA <input type="checkbox"/> 3/4" TMN
AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO				
<input type="checkbox"/> LA SORPRESA <input type="checkbox"/> LA CARBONERA <input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> OTROS	<input type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> PIEDRA LIZA <input checked="" type="checkbox"/> LA SORPRESA <input type="checkbox"/> 3/4" TMN				
AGUA <input type="checkbox"/> RED PUBLICA <input checked="" type="checkbox"/> CISTERNA	DISEÑO DE MEZCLA <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO    SLUMP DE DISEÑO <input type="text" value="4"/>				
ADITIVO <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	DOSIFICACIÓN <u>1Blz+16pal.arena+20 pal.piedra+1.25bald.agua</u>				

---

#### CONTROL DE CALIDAD

¿SE REALIZÓ ENSAYOS DE AGREGADO?     SI     NO

AGREGADOS	OBSERVACIONES DEL AGREGADO EN OBRA																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">AGREGADO FINO</th> <th style="width: 50%;">AGREGADO GRUESO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>GRANULOMETRÍA</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>CONTENIDO DE HUMEDAD</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>MALLA 200</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>PESO ESPECÍFICO</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>ABSORCIÓN</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>PESO UNITARIO SUELTO</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>PESO UNITARIO COMPACTADO</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> </tbody> </table>	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA	<input checked="" type="checkbox"/>	GRANULOMETRÍA	<input checked="" type="checkbox"/>	CONTENIDO DE HUMEDAD	<input checked="" type="checkbox"/>	MALLA 200	<input checked="" type="checkbox"/>	PESO ESPECÍFICO	<input checked="" type="checkbox"/>	ABSORCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	PESO UNITARIO SUELTO	<input checked="" type="checkbox"/>	PESO UNITARIO COMPACTADO	<input checked="" type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO PROTEGIDO</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO MEZCLADO</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO CONTAMINADO</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> PARTÍCULAS UNIFORMES</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO HÚMEDO</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO ANGULAR</td></tr> </tbody> </table>	<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO PROTEGIDO	<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO MEZCLADO	<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO CONTAMINADO	<input checked="" type="checkbox"/> PARTÍCULAS UNIFORMES	<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO HÚMEDO	<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO ANGULAR
AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO																								
MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA	<input checked="" type="checkbox"/>																								
GRANULOMETRÍA	<input checked="" type="checkbox"/>																								
CONTENIDO DE HUMEDAD	<input checked="" type="checkbox"/>																								
MALLA 200	<input checked="" type="checkbox"/>																								
PESO ESPECÍFICO	<input checked="" type="checkbox"/>																								
ABSORCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>																								
PESO UNITARIO SUELTO	<input checked="" type="checkbox"/>																								
PESO UNITARIO COMPACTADO	<input checked="" type="checkbox"/>																								
<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO PROTEGIDO																									
<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO MEZCLADO																									
<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO CONTAMINADO																									
<input checked="" type="checkbox"/> PARTÍCULAS UNIFORMES																									
<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO HÚMEDO																									
<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO ANGULAR																									

---

CONCRETO FRESCO	OBSERVACIONES DEL CONCRETO																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL DE OBRA</th> <th style="width: 50%;">ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL INVESTIGADOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>MUESTREO</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>ASENTAMIENTO (SLUMP)</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>TEMPERATURA</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>CONTENIDO DE AIRE</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>PESO UNITARIO</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>ESPECÍMENES DE CONCRETO</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>CURADO</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> </tbody> </table>	ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL DE OBRA	ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL INVESTIGADOR	MUESTREO	<input checked="" type="checkbox"/>	ASENTAMIENTO (SLUMP)	<input checked="" type="checkbox"/>	TEMPERATURA	<input checked="" type="checkbox"/>	CONTENIDO DE AIRE	<input checked="" type="checkbox"/>	PESO UNITARIO	<input checked="" type="checkbox"/>	ESPECÍMENES DE CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/>	CURADO	<input checked="" type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> CONCRETO CONTAMINADO</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> ENCOFRADO HERMÉTICO</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> CORRECTO VIBRADO / CHUZEADO</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> SE RESPETA EL DISEÑO DE MEZCLA</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> SE USA LA MISMA DOSIFICACIÓN</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> SE USA MÁQUINA MEZCLADORA</td></tr> </tbody> </table>	<input checked="" type="checkbox"/> CONCRETO CONTAMINADO	<input checked="" type="checkbox"/> ENCOFRADO HERMÉTICO	<input checked="" type="checkbox"/> CORRECTO VIBRADO / CHUZEADO	<input checked="" type="checkbox"/> SE RESPETA EL DISEÑO DE MEZCLA	<input checked="" type="checkbox"/> SE USA LA MISMA DOSIFICACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/> SE USA MÁQUINA MEZCLADORA
ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL DE OBRA	ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL INVESTIGADOR																						
MUESTREO	<input checked="" type="checkbox"/>																						
ASENTAMIENTO (SLUMP)	<input checked="" type="checkbox"/>																						
TEMPERATURA	<input checked="" type="checkbox"/>																						
CONTENIDO DE AIRE	<input checked="" type="checkbox"/>																						
PESO UNITARIO	<input checked="" type="checkbox"/>																						
ESPECÍMENES DE CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/>																						
CURADO	<input checked="" type="checkbox"/>																						
<input checked="" type="checkbox"/> CONCRETO CONTAMINADO																							
<input checked="" type="checkbox"/> ENCOFRADO HERMÉTICO																							
<input checked="" type="checkbox"/> CORRECTO VIBRADO / CHUZEADO																							
<input checked="" type="checkbox"/> SE RESPETA EL DISEÑO DE MEZCLA																							
<input checked="" type="checkbox"/> SE USA LA MISMA DOSIFICACIÓN																							
<input checked="" type="checkbox"/> SE USA MÁQUINA MEZCLADORA																							

---

#### CONCRETO ENDURECIDO

CODIFICACIÓN DE PROBETAS	DÍAS	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO	Ø MOLDE	FUERZAS(KG)
PROBETA 01    210-ICO-H67-4_14/08-M1	07	14/08/2013	21/08/2013	15.14 CM	23200
PROBETA 02    210-ICO-H67-4_14/08-M2	07	14/08/2013	21/08/2013	15.13 CM	22020
PROBETA 03    210-ICO-H67-4_14/08-M3	28	14/08/2013	11/09/2013	15.16 CM	31690
PROBETA 04    210-ICO-H67-4_14/08-M4	28	14/08/2013	11/09/2013	15.19 CM	31140

### FICHA DE EVALUACIÓN DE CONTROL DE CALIDAD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO

**"INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREPARADO EN OBRA Y EN EL CONCRETO PREMEZCLADO DE CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE"**

TESISTAS: LOPEZ AQUIÑO VICTOR  
ZARE CARBONEL CINTHIA MABEL

ASESOR: RIVASPLATA DIAZ JULIO CESAR

N° DE FICHA: 13-003

---

**DATOS GENERALES**

OBRA	UBICACIÓN	TIPO DE OBRA	PROFESIONAL RESPONS.
Construcción de vivienda unifamiliar	Urb. El Bosque. Mz F Lote 16	PUBLICA <input type="checkbox"/> PRIVADA <input checked="" type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>
		FECH 17/08/2013	HORA: 09:50a.m.

**CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO**

TIPO DE CONCRETO	ELEMENTO ESTRUCTURAL			
<input checked="" type="checkbox"/> INSITU <input type="checkbox"/> PREMEZCLADO	<input type="checkbox"/> VIGAS DE CIMENTACIÓN	<input type="checkbox"/> VIGAS	<input type="checkbox"/> PLACAS	<input type="checkbox"/> VIGUETAS
	<input checked="" type="checkbox"/> COLUMNAS	<input type="checkbox"/> LOSA	<input type="checkbox"/> ZAPATAS	<input type="checkbox"/> OTROS
AGREGADOS				
TIPO DE CEMENTO		AGREGADO GRUESO		
I <input type="checkbox"/> MS <input type="checkbox"/>	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO		
ICO <input checked="" type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> LA SORPRESA <input type="checkbox"/> LA CUMBRE	<input type="checkbox"/> LA CARBONERA <input type="checkbox"/> OTROS	<input type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> LA SORPRESA	<input checked="" type="checkbox"/> PIEDRA LIZA <input type="checkbox"/> 1" TMN
AGUA		DISEÑO DE MEZCLA		
<input checked="" type="checkbox"/> RED PUBLICA <input type="checkbox"/> CISTERNA		<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO		
ADITIVO		SLUMP DE DISEÑO <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4"</span>		
<input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI		DOSIFICACIÓN 18ls+23 pal.arena+18 pal.piedra+1.5 lat.agua		

**CONTROL DE CALIDAD**

¿SE REALIZÓ ENSAYOS DE AGREGADO?  SI  NO

**AGREGADOS**

AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO
MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA	X
GRANULOMETRÍA	X
CONTENIDO DE HUMEDAD	X
MALLA 200	X
PESO ESPECÍFICO	X
ABSORCIÓN	X
PESO UNITARIO SUELTO	X
PESO UNITARIO COMPACTADO	X

**OBSERVACIONES DEL AGREGADO EN OBRA**

<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO PROTEGIDO
<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO MEZCLADO
<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO CONTAMINADO
<input checked="" type="checkbox"/> PARTÍCULAS UNIFORMES
<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO HÚMEDO
<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO ANGULAR

**CONCRETO FRESCO**

ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL DE OBRA	ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL INVESTIGADOR
MUESTREO	√
ASENTAMIENTO (SLUMP)	√ 4.5"
TEMPERATURA	X
CONTENIDO DE AIRE	X
PESO UNITARIO	X
ESPECÍMENES DE CONCRETO	√ 4
CURADO	√ DINO


**OBSERVACIONES DEL CONCRETO**

<input checked="" type="checkbox"/> CONCRETO CONTAMINADO
<input checked="" type="checkbox"/> ENCOFRADO HERMÉTICO
<input checked="" type="checkbox"/> CORRECTO VIBRADO / CHUZEADO
<input checked="" type="checkbox"/> SE RESPETA EL DISEÑO DE MEZCLA
<input checked="" type="checkbox"/> SE USA LA MISMA DOSIFICACIÓN
<input checked="" type="checkbox"/> SE USA MÁQUINA MEZCLADORA

**CONCRETO ENDURECIDO**

CODIFICACIÓN DE PROBETAS	DÍAS	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO	Ø MOLDE	FUERZAS(KG)
PROBETA 01 210-ICO-H57-4_17/08-M1	07	17/08/2013	24/08/2013	15.14 CM	15560
PROBETA 02 210-ICO-H57-4_17/08-M2	07	17/08/2013	24/08/2013	15.13 CM	12520
PROBETA 03 212-ICO-H57-4_17/08-M3	28	17/08/2013	14/09/2013	15.16 CM	24300
PROBETA 04 210-ICO-H57-4_17/08-M4	28	17/08/2013	14/09/2013	15.19 CM	25670

### FICHA DE EVALUACIÓN DE CONTROL DE CALIDAD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO



**"INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREPARADO EN OBRA Y EN EL CONCRETO PREMEZCLADO DE CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE"**

TESISTAS: LOPEZ AQUINO VICTOR  
 ZARE CARBONEL CINTHIA MABEL

ASESOR: RIVASPLATA DIAZ JULIO CCSAR

N° DE FICHA: 13-004

---

#### DATOS GENERALES

OBRA	UBICACIÓN	TIPO DE OBRA	PROFESIONAL RESPONS.
Ampliación de vivienda unifamiliar	Urb. Cipreces Mz F Lote 8	PUBLICA <input type="checkbox"/> PRIVADA <input checked="" type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>
		FECHA: 19/08/2013	HORA: 04:30p.m.

---

#### CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

TIPO DE CONCRETO	ELEMENTO ESTRUCTURAL			
<input checked="" type="checkbox"/> INSITU <input type="checkbox"/> PREMEZCLADO	<input type="checkbox"/> VIGAS DE CIMENTACIÓN	<input type="checkbox"/> VIGAS	<input type="checkbox"/> PLACAS	<input type="checkbox"/> VIGUETAS
	<input type="checkbox"/> COLUMNAS	<input checked="" type="checkbox"/> LOSA	<input type="checkbox"/> ZAPATAS	<input type="checkbox"/> OTROS
AGREGADOS				
TIPO DE CEMENTO		AGREGADO GRUESO		
I <input type="checkbox"/> MS <input type="checkbox"/> ICO <input checked="" type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/>	AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO	
	<input type="checkbox"/> LA SORPRESA	<input checked="" type="checkbox"/> LA CARBONERA	<input type="checkbox"/> LA CUMBRE	<input type="checkbox"/> PIEDRA LIZA
	<input type="checkbox"/> LA CUMBRE	<input type="checkbox"/> OTROS	<input checked="" type="checkbox"/> LA SORPRESA	<input type="checkbox"/> 3/4" TMN
AGUA	<input checked="" type="checkbox"/> RED PUBLICA	<input type="checkbox"/> CISTERNA	DISEÑO DE MEZCLA <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO SLUMP DE DISEÑO <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4"</span>	
ADITIVO	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI	DOSIFICACIÓN <u>1 Bls+23pal.arena+20 pal.piedra+2.25 lat.agua</u>	

---

#### CONTROL DE CALIDAD

¿SE REALIZÓ ENSAYOS DE AGREGADO?  SI  NO


AGREGADOS		OBSERVACIONES DEL AGREGADO EN OBRA
AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	
MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO PROTEGIDO <input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO MEZCLADO <input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO CONTAMINADO <input checked="" type="checkbox"/> PARTÍCULAS UNIFORMES <input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO HÚMEDO <input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO ANGULAR
GRANULOMETRÍA	<input checked="" type="checkbox"/>	
CONTENIDO DE HUMEDAD	<input checked="" type="checkbox"/>	
MALLA 200	<input checked="" type="checkbox"/>	
PESO ESPECÍFICO	<input checked="" type="checkbox"/>	
ABSORCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	
PESO UNITARIO SUELTO	<input checked="" type="checkbox"/>	
PESO UNITARIO COMPACTADO	<input checked="" type="checkbox"/>	

---


CONCRETO FRESCO		OBSERVACIONES DEL CONCRETO
ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL DE OBRA	ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL INVESTIGADOR	
MUESTREO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> CONCRETO CONTAMINADO <input checked="" type="checkbox"/> ENCOFRADO HERMÉTICO <input checked="" type="checkbox"/> CORRECTO VIBRADO / CHUZEADO <input checked="" type="checkbox"/> SE RESPETA EL DISEÑO DE MEZCLA <input checked="" type="checkbox"/> SE USA LA MISMA DOSIFICACIÓN <input checked="" type="checkbox"/> SE USA MÁQUINA MEZCLADORA
ASENTAMIENTO (SLUMP)	<input checked="" type="checkbox"/>	
TEMPERATURA	<input checked="" type="checkbox"/>	
CONTENIDO DE AIRE	<input checked="" type="checkbox"/>	
PESO UNITARIO	<input checked="" type="checkbox"/>	
ESPECÍMENES DE CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/>	
CURADO	<input checked="" type="checkbox"/>	

---

CONCRETO ENDURECIDO						
CODIFICACIÓN DE PRÓBETAS	DÍAS	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO	Ø MOLDE	FUERZAS(KG)	
PROBETA 01	210-ICO-H57-4_19/08-M1	07	19/08/2013	26/08/2013	15.14 CM	19220
PROBETA 02	210-ICO-H57-4_19/08-M2	07	19/08/2013	26/08/2013	15.13 CM	20240
PROBETA 03	210-ICO-H57-4_19/08-M2	28	19/08/2013	16/09/2013	15.16 CM	24500
PROBETA 04	210-ICO-H57-4_19/08-M4	28	19/08/2013	16/09/2013	15.19 CM	24670

FICHA DE EVALUACIÓN DE CONTROL DE CALIDAD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO					
 <b>"INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREPARADO EN OBRA Y EN EL CONCRETO PREMEZCLADO DE CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE"</b>					
TESIS: LOPEZ AQUINO VICTOR ZARE CARBONEL CINTHIA MABEL		ASESOR: RIVASPLATA DIAZ JULIO CESAR		N° DE FICHA: <input type="text" value="13-005"/>	
DATOS GENERALES					
OBRA Ampliación de vivienda unifamiliar	UBICACIÓN Urb. Cipreces Mz I Lote 3	TIPO DE OBRA PUBLICA <input type="checkbox"/> PRIVADA <input checked="" type="checkbox"/>	PROFESIONAL RESPONS. SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	FECHA: 20/08/2013    HORA: 04:30p.m.	
CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO					
TIPO DE CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/> INSITU <input type="checkbox"/> PREMEZCLADO	ELEMENTO ESTRUCTURAL <input type="checkbox"/> VIGAS DE CIMENTACIÓN <input type="checkbox"/> VIGAS <input type="checkbox"/> PLACAS <input type="checkbox"/> VIGUETAS <input checked="" type="checkbox"/> COLUMNAS <input type="checkbox"/> LOSA <input type="checkbox"/> ZAPATAS <input type="checkbox"/> OTROS				
TIPO DE CEMENTO I <input type="checkbox"/> MS <input type="checkbox"/> ICO <input checked="" type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/>	AGREGADOS				
AGREGADO FINO <input type="checkbox"/> LA SORPRESA <input type="checkbox"/> LA CARBONERA <input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> OTROS			AGREGADO GRUESO <input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> PIEDRA LIZA <input type="checkbox"/> LA SORPRESA <input type="checkbox"/> 1" TMN		
AGUA <input checked="" type="checkbox"/> RED PUBLICA <input type="checkbox"/> CISTERNA	DISEÑO DE MEZCLA <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO    SLUMP DE DISEÑO <input type="text" value="4"/>		DOSIFICACIÓN    18ls+4lat.arena+4 lat.piedra		
ADITIVO <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI					
CONTROL DE CALIDAD					
¿SE REALIZÓ ENSAYOS DE AGREGADO? <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO					
<b>AGREGADOS</b>			<b>OBSERVACIONES DEL AGREGADO EN OBRA</b>		
AGREGADO FINO MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA <input checked="" type="checkbox"/> GRANULOMETRÍA <input checked="" type="checkbox"/> CONTENIDO DE HUMEDAD <input checked="" type="checkbox"/> MALLA 200 <input checked="" type="checkbox"/> PESO ESPECÍFICO <input checked="" type="checkbox"/> ABSORCIÓN <input checked="" type="checkbox"/> PESO UNITARIO SUELTO <input checked="" type="checkbox"/> PESO UNITARIO COMPACTADO <input checked="" type="checkbox"/>	AGREGADO GRUESO MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA <input checked="" type="checkbox"/> GRANULOMETRÍA <input checked="" type="checkbox"/> CONTENIDO DE HUMEDAD <input checked="" type="checkbox"/> MALLA 200 <input checked="" type="checkbox"/> PESO ESPECÍFICO <input checked="" type="checkbox"/> ABSORCIÓN <input checked="" type="checkbox"/> PESO UNITARIO SUELTO <input checked="" type="checkbox"/> PESO UNITARIO COMPACTADO <input checked="" type="checkbox"/>	X AGREGADO PROTEGIDO V AGREGADO MEZCLADO V AGREGADO CONTAMINADO X PARTÍCULAS UNIFORMES V AGREGADO HÚMEDO X AGREGADO ANGULAR			
<b>CONCRETO FRESCO</b>			<b>OBSERVACIONES DEL CONCRETO</b>		
ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL DE OBRA MUESTREO <input checked="" type="checkbox"/> ASENTAMIENTO (SLUMP) <input checked="" type="checkbox"/> TEMPERATURA <input checked="" type="checkbox"/> CONTENIDO DE AIRE <input checked="" type="checkbox"/> PESO UNITARIO <input checked="" type="checkbox"/> ESPECÍMENES DE CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/> CURADO <input checked="" type="checkbox"/>	ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL INVESTIGADOR MUESTREO <input checked="" type="checkbox"/> - ASENTAMIENTO (SLUMP) <input checked="" type="checkbox"/> 8.5" TEMPERATURA <input checked="" type="checkbox"/> - CONTENIDO DE AIRE <input checked="" type="checkbox"/> - PESO UNITARIO <input checked="" type="checkbox"/> - ESPECÍMENES DE CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/> 4 CURADO <input checked="" type="checkbox"/> DINO	V CONCRETO CONTAMINADO X ENCOFRADO HERMÉTICO X CORRECTO VIBRADO / CHUZEADO X SE RESPETA EL DISEÑO DE MEZCLA X SE USA LA MISMA DOSIFICACIÓN X SE USA MÁQUINA MEZCLADORA			
<b>CONCRETO ENDURECIDO</b>					
CODIFICACIÓN DE PROBETAS	DÍAS	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO	Ø MOLDE	FUERZAS(KG)
PROBETA 01	210-ICO-H57-4_20/08-M1	07	20/08/2013	27/08/2013	20220
PROBETA 02	210-ICO-H57-4_20/08-M2	07	20/08/2013	27/08/2013	20830
PROBETA 03	210-ICO-H57-4_20/08-M3	28	20/08/2013	17/09/2013	24450
PROBETA 04	210-ICO-H57-4_20/08-M4	28	20/08/2013	17/09/2013	25330

### FICHA DE EVALUACIÓN DE CONTROL DE CALIDAD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO



**"INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREPARADO EN OBRA Y EN EL CONCRETO PREMEZCLADO DE CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE"**

TESISTAS: LOPEZ AQUINO VICTOR  
 ZARE CARBONEL CINTHIA MABEL

ASESOR: RIVASPLATA DIAZ JULIO CESAR

N° DE FICHA: 13-006

---

**DATOS GENERALES**

OBRA	UBICACIÓN	TIPO DE OBRA	PROFESIONAL RESPONS.
Ampliación de vivienda unifamiliar	Urb. Bruce Mz A Lote 50	PUBLICA <input type="checkbox"/> PRIVADA <input checked="" type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>
		FECHA: 22/08/2013	HORA: 09:30a.m.

**CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO**

<b>TIPO DE CONCRETO</b> <input checked="" type="checkbox"/> INSITU <input type="checkbox"/> PREMEZCLADO	<b>ELEMENTO ESTRUCTURAL</b> <input type="checkbox"/> VIGAS DE CIMENTACIÓN <input type="checkbox"/> VIGAS <input type="checkbox"/> PLACAS <input type="checkbox"/> VIGUETAS <input checked="" type="checkbox"/> COLUMNAS <input type="checkbox"/> LOSA <input type="checkbox"/> ZAPATAS <input type="checkbox"/> OTROS		
<b>TIPO DE CEMENTO</b> I <input type="checkbox"/> MS <input type="checkbox"/> ICO <input checked="" type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/>	<b>AGREGADOS</b>		
<b>AGREGADO FINO</b> <input type="checkbox"/> LA SORPRESA <input type="checkbox"/> LA CARBONERA <input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> OTROS		<b>AGREGADO GRUESO</b> <input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> PIEDRA LIZA <input type="checkbox"/> LA SORPRESA <input type="checkbox"/> 3/4" TMN	
<b>AGUA</b> <input checked="" type="checkbox"/> RED PUBLICA <input type="checkbox"/> CISTERNA	<b>DISEÑO DE MEZCLA</b> <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO    SLUMP DE DISEÑO <input type="text" value="4"/>		
<b>ADITIVO</b> <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	<b>DOSIFICACIÓN</b> 1Blts+4lat.arena+4lat.piedra+2.5lat. Agua		

**CONTROL DE CALIDAD**

¿SE REALIZÓ ENSAYOS DE AGREGADO?     SI     NO

AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	OBSERVACIONES DEL AGREGADO EN OBRA
MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA	MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA	<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO PROTEGIDO
GRANULOMETRÍA	GRANULOMETRÍA	<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO MEZCLADO
CONTENIDO DE HUMEDAD	CONTENIDO DE HUMEDAD	<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO CONTAMINADO
MALLA 200	MALLA 200	<input checked="" type="checkbox"/> PARTICULAS UNIFORMES
PESO ESPECÍFICO	PESO ESPECÍFICO	<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO HÚMEDO
ABSORCIÓN	ABSORCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO ANGULAR
PESO UNITARIO SUELTO	PESO UNITARIO SUELTO	
PESO UNITARIO COMPACTADO	PESO UNITARIO COMPACTADO	

**CONCRETO FRESCO**

ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL DE OBRA	MUESTREO	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO	Ø MOLDE	FUERZAS(KG)
MUESTREO	<input checked="" type="checkbox"/>	22/08/2013	29/08/2013	15.14 CM	12670
ASENTAMIENTO (SLUMP)	<input checked="" type="checkbox"/>	22/08/2013	29/08/2013	15.13 CM	13210
TEMPERATURA	<input checked="" type="checkbox"/>	22/08/2013	19/09/2013	15.16 CM	15850
CONTENIDO DE AIRE	<input checked="" type="checkbox"/>	22/08/2013	19/09/2013	15.19 CM	16100
PESO UNITARIO	<input checked="" type="checkbox"/>				
ESPECÍMENES DE CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/>				
CURADO	<input checked="" type="checkbox"/>				

**CONCRETO ENDURECIDO**

CODIFICACIÓN DE PRUEBAS	DÍAS	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO	Ø MOLDE	FUERZAS(KG)
PROBETA 01	07	22/08/2013	29/08/2013	15.14 CM	12670
PROBETA 02	07	22/08/2013	29/08/2013	15.13 CM	13210
PROBETA 03	28	22/08/2013	19/09/2013	15.16 CM	15850
PROBETA 04	28	22/08/2013	19/09/2013	15.19 CM	16100

**OBSERVACIONES DEL CONCRETO**

- CONCRETO CONTAMINADO
- ENCOFRADO HERMÉTICO
- CORRECTO VIBRADO / CHUZEADO
- SE RESPETA EL DISEÑO DE MEZCLA
- SE USA LA MISMA DOSIFICACIÓN
- SE USA MÁQUINA MEZCLADORA



### FICHA DE EVALUACIÓN DE CONTROL DE CALIDAD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO

**"INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREPARADO EN OBRA Y EN EL CONCRETO PREMEZCLADO DE CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE"**

TESISTAS: LOPEZ AQUINO VICTOR  
 ZARE CARBONEL CINTHIA MABEL

ASESOR: RIVASPLATA DIAZ JULIO CESAR

N° DE FICHA: 13-007

---

**DATOS GENERALES**

OBRA	UBICACIÓN	TIPO DE OBRA	PROFESIONAL RESPONS.
Ampliación de vivienda unifamiliar	AV. LA MARINA MZ S LOTE 25	PUBLICA <input type="checkbox"/> PRIVADA <input checked="" type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>
		FECHA: 23/08/2013 HORA: 09:30a.m.	

---

**CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO**

TIPO DE CONCRETO	ELEMENTO ESTRUCTURAL			
<input checked="" type="checkbox"/> INSITU <input type="checkbox"/> PREMEZCLADO	<input type="checkbox"/> VIGAS DE CIMENTACIÓN	<input type="checkbox"/> VIGAS	<input type="checkbox"/> PLACAS	<input type="checkbox"/> VIGUETAS
	<input type="checkbox"/> COLUMNAS	<input checked="" type="checkbox"/> LOSA	<input type="checkbox"/> ZAPATAS	<input type="checkbox"/> OTROS
AGREGADOS				
	AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO	
TIPO DE CEMENTO I <input type="checkbox"/> MS <input checked="" type="checkbox"/> ICO <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> LA SORPRESA	<input type="checkbox"/> LA CARBONERA	<input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE	<input type="checkbox"/> PIEDRA LUZA
	<input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE	<input type="checkbox"/> OTROS	<input type="checkbox"/> LA SORPRESA	<input checked="" type="checkbox"/> 1" TMN
AGUA <input checked="" type="checkbox"/> RED PUBLICA <input type="checkbox"/> CISTERNA	DISEÑO DE MEZCLA <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO		SLUMP DE DISEÑO <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4"</span>	
ADITIVO <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	DOSIFICACIÓN <span style="border-bottom: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px;">18ls+18 pal. Arena+ 18 pal. Piedra+ 1.5 lat.agua</span>			

---

**CONTROL DE CALIDAD**

¿SE REALIZÓ ENSAYOS DE AGREGADO?  SI  NO

AGREGADOS		OBSERVACIONES DEL AGREGADO EN OBRA
AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	
MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA	MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA	<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO PROTEGIDO <input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO MEZCLADO <input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO CONTAMINADO <input checked="" type="checkbox"/> PARTÍCULAS UNIFORMES <input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO HÚMEDO <input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO ANGULAR
GRANULOMETRÍA	GRANULOMETRÍA	
CONTENIDO DE HUMEDAD	CONTENIDO DE HUMEDAD	
MALLA 200	MALLA 200	
PESO ESPECÍFICO	PESO ESPECÍFICO	
ABSORCIÓN	ABSORCIÓN	
PESO UNITARIO SUELTO	PESO UNITARIO SUELTO	
PESO UNITARIO COMPACTADO	PESO UNITARIO COMPACTADO	

---

**CONCRETO FRESCO**


ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL DE OBRA		ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL INVESTIGADOR		OBSERVACIONES DEL CONCRETO
ENSAYO	RESULTADO	ENSAYO	RESULTADO	
MUESTREO	<input checked="" type="checkbox"/>	MUESTREO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> CONCRETO CONTAMINADO <input checked="" type="checkbox"/> ENCOFRADO HERMÉTICO <input checked="" type="checkbox"/> CORRECTO VIBRADO / CHUZEADO <input checked="" type="checkbox"/> SE RESPETA EL DISEÑO DE MEZCLA <input checked="" type="checkbox"/> SE USA LA MISMA DOSIFICACIÓN <input checked="" type="checkbox"/> SE USA MÁQUINA MEZCLADORA
ASENTAMIENTO (SLUMP)	<input checked="" type="checkbox"/>	ASENTAMIENTO (SLUMP)	<input checked="" type="checkbox"/> 4"	
TEMPERATURA	<input checked="" type="checkbox"/>	TEMPERATURA	<input checked="" type="checkbox"/>	
CONTENIDO DE AIRE	<input checked="" type="checkbox"/>	CONTENIDO DE AIRE	<input checked="" type="checkbox"/>	
PESO UNITARIO	<input checked="" type="checkbox"/>	PESO UNITARIO	<input checked="" type="checkbox"/>	
ESPECÍMENES DE CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/>	ESPECÍMENES DE CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/> 4	
CURADO	<input checked="" type="checkbox"/>	CURADO	<input checked="" type="checkbox"/> DINO	

---

**CONCRETO ENDURECIDO**

CODIFICACIÓN DE PRÓBETAS	DÍAS	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO	Ø MOLDE	FUERZAS(Kg)	
PROBETA 01	210-MS-H57-4_23/08-M1	07	23/08/2013	30/08/2013	15.14 CM	19380
PROBETA 02	210-MS-H57-4_23/08-M2	07	23/08/2013	30/08/2013	15.13 CM	21830
PROBETA 03	210-MS-H57-4_23/08-M3	28	23/08/2013	20/09/2013	15.16 CM	30120
PROBETA 04	210-MS-H57-4_23/08-M4	28	23/08/2013	20/09/2013	15.19 CM	29480

### FICHA DE EVALUACIÓN DE CONTROL DE CALIDAD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO



**"INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREPARADO EN OBRA Y EN EL CONCRETO PREMEZCLADO DE CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE"**

TESISTAS: LOPEZ AQUINO VICTOR  
 ZARE CARBONEL, CINTHIA MABEL  
 ASESOR: RIVASPLATA DIAZ JULIO CCSAR

N° DE FICHA: 13-008

---

**DATOS GENERALES**

OBRA	UBICACIÓN	TIPO DE OBRA	PROFESIONAL RESPONS.
"Construcción y equipamiento del local Multiusos en el AA.HH Las lomas del Distrito de Nuevo Chimbote-Santa-Ancash"	AA.HH. Las Lomas S/N Nuevo Chimbote	PUBLICA <input checked="" type="checkbox"/> PRIVADA <input type="checkbox"/>	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
		FECHA: 27/08/2013 HORA: 04:00p.m.	

---

**CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO**

<p><b>TIPO DE CONCRETO</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> INSITU <input type="checkbox"/> PREMEZCLADO</p> <p><b>TIPO DE CEMENTO</b></p> <p>I: <input type="checkbox"/> MS <input checked="" type="checkbox"/> ICO: <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/></p>	<p><b>ELEMENTO ESTRUCTURAL</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> VIGAS DE CIMENTACIÓN <input type="checkbox"/> VIGAS <input type="checkbox"/> PLACAS <input type="checkbox"/> VIGUETAS  <input type="checkbox"/> COLUMNAS <input type="checkbox"/> LOSA <input type="checkbox"/> ZAPATAS <input type="checkbox"/> OTROS</p> <p style="text-align: center;"><b>AGREGADOS</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">AGREGADO FINO</th> <th style="width: 50%;">AGREGADO GRUESO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> LA SORPRESA <input type="checkbox"/> LA CARBONERA</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> PIEDRA LIZA</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> OTROS</td> <td><input type="checkbox"/> OTROS <input type="checkbox"/> 2° TMN</td> </tr> </tbody> </table>	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	<input type="checkbox"/> LA SORPRESA <input type="checkbox"/> LA CARBONERA	<input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> PIEDRA LIZA	<input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> OTROS	<input type="checkbox"/> OTROS <input type="checkbox"/> 2° TMN
AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO						
<input type="checkbox"/> LA SORPRESA <input type="checkbox"/> LA CARBONERA	<input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> PIEDRA LIZA						
<input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> OTROS	<input type="checkbox"/> OTROS <input type="checkbox"/> 2° TMN						
<p><b>AGUA</b> <input type="checkbox"/> RED PUBLICA <input checked="" type="checkbox"/> CISTERNA</p> <p><b>ADITIVO</b> <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI</p>	<p><b>DISEÑO DE MEZCLA</b> <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO SLUMP DE DISEÑO <input type="checkbox"/> 4"</p> <p><b>DOSIFICACIÓN</b> 1Bls+19 pal.arena+19pal.piedra+1.75 lat. Agua</p>						

---

**CONTROL DE CALIDAD**

¿SE REALIZÓ ENSAYOS DE AGREGADO?  SI  NO

AGREGADOS	OBSERVACIONES DEL AGREGADO EN OBRA
AGREGADO FINO	
MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA	<input checked="" type="checkbox"/>
GRANULOMETRÍA	<input checked="" type="checkbox"/>
CONTENIDO DE HUMEDAD	<input checked="" type="checkbox"/>
MALLA 200	<input checked="" type="checkbox"/>
PESO ESPECÍFICO	<input checked="" type="checkbox"/>
ABSORCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>
PESO UNITARIO SUELTO	<input checked="" type="checkbox"/>
PESO UNITARIO COMPACTADO	<input checked="" type="checkbox"/>
AGREGADO GRUESO	
MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA	<input checked="" type="checkbox"/>
GRANULOMETRÍA	<input checked="" type="checkbox"/>
CONTENIDO DE HUMEDAD	<input checked="" type="checkbox"/>
MALLA 200	<input checked="" type="checkbox"/>
PESO ESPECÍFICO	<input checked="" type="checkbox"/>
ABSORCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>
PESO UNITARIO SUELTO	<input checked="" type="checkbox"/>
PESO UNITARIO COMPACTADO	<input checked="" type="checkbox"/>

---

CONCRETO FRESCO	OBSERVACIONES DEL CONCRETO
ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL DE OBRA	
MUESTREO	<input checked="" type="checkbox"/>
ASENTAMIENTO (SLUMP)	<input checked="" type="checkbox"/>
TEMPERATURA	<input checked="" type="checkbox"/>
CONTENIDO DE AIRE	<input checked="" type="checkbox"/>
PESO UNITARIO	<input checked="" type="checkbox"/>
ESPECÍMENES DE CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/>
CURADO	<input checked="" type="checkbox"/>
ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL INVESTIGADOR	
MUESTREO	<input checked="" type="checkbox"/>
ASENTAMIENTO (SLUMP)	<input checked="" type="checkbox"/> 6"
TEMPERATURA	<input checked="" type="checkbox"/>
CONTENIDO DE AIRE	<input checked="" type="checkbox"/>
PESO UNITARIO	<input checked="" type="checkbox"/>
ESPECÍMENES DE CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/> 4
CURADO	<input checked="" type="checkbox"/> DINO

---

**CONCRETO ENDURECIDO**

CODIFICACIÓN DE PROBETAS	DÍAS	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO	Ø MOLDE	FUERZAS(KG)
PROBETA 01	210-MS-2"-4_27/08-M1	07	27/08/2013	03/09/2013	15.14 CM 28810
PROBETA 02	210-MS-2"-4_27/08-M1	07	27/08/2013	03/09/2013	15.13 CM 29650
PROBETA 03	210-MS-2"-4_27/08-M1	28	27/08/2013	24/09/2013	15.16 CM 40550
PROBETA 04	210-MS-2"-4_27/08-M1	28	27/08/2013	24/09/2013	15.19 CM 41990

### FICHA DE EVALUACIÓN DE CONTROL DE CALIDAD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO

**"INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREPARADO EN OBRA Y EN EL CONCRETO PREMEZCLADO DE CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE"**

TESISTAS: LOPEZ AQUINO VICTOR  
ZARE CARBONEL CINTHIA MABEL

ASESOR: RIVASPLATA DIAZ JULIO CESAR

N° DE FICHA: 13-009

---

**DATOS GENERALES**

OBRA	UBICACIÓN	TIPO DE OBRA	PROFESIONAL RESPONS.
Ampliación de vivienda unifamiliar	Urb. Cipreces Mz E Lote 5	PUBLICA <input type="checkbox"/> PRIVADA <input checked="" type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>
		FECHA: 28/08/2013	HORA: 02:00p.m.

**CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO**

TIPO DE CONCRETO	ELEMENTO ESTRUCTURAL			
<input checked="" type="checkbox"/> INSITU <input type="checkbox"/> PREMEZCLADO	<input type="checkbox"/> VIGAS DE CIMENTACIÓN <input type="checkbox"/> COLUMNAS	<input type="checkbox"/> VIGAS <input checked="" type="checkbox"/> LOSA	<input type="checkbox"/> PLACAS <input type="checkbox"/> ZAPATAS	<input type="checkbox"/> VIGUETAS <input type="checkbox"/> OTROS
AGREGADOS				
TIPO DE CEMENTO I <input type="checkbox"/> MS <input type="checkbox"/> ICO <input checked="" type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/>	AGREGADO FINO <input type="checkbox"/> LA SORPRESA <input type="checkbox"/> LA CARBONERA <input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> OTROS		AGREGADO GRUESO <input type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> PIEDRA LIZA <input checked="" type="checkbox"/> LA SORPRESA <input type="checkbox"/> 1" TMN	
AGUA <input checked="" type="checkbox"/> RED PUBLICA <input type="checkbox"/> CISTERNA	DISEÑO DE MEZCLA <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO SLUMP DE DISEÑO <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4"</span>			
ADITIVO <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI _____	DOSIFICACIÓN 1Bl+24 pal. Piedra+23 pal. Arena+2 lat. Agua			

**CONTROL DE CALIDAD**

¿SE REALIZÓ ENSAYOS DE AGREGADO?  SI  NO

AGREGADOS		OBSERVACIONES DEL AGREGADO EN OBRA
AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	
MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA	MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA	<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO PROTEGIDO <input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO MEZCLADO <input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO CONTAMINADO <input checked="" type="checkbox"/> PARTÍCULAS UNIFORMES <input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO HÚMEDO <input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO ANGULAR
GRANULOMETRÍA	GRANULOMETRÍA	
CONTENIDO DE HUMEDAD	CONTENIDO DE HUMEDAD	
MALLA 200	MALLA 200	
PESO ESPECÍFICO	PESO ESPECÍFICO	
ABSORCIÓN	ABSORCIÓN	
PESO UNITARIO SUELTO	PESO UNITARIO SUELTO	
PESO UNITARIO COMPACTADO	PESO UNITARIO COMPACTADO	

CONCRETO FRESCO	
ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL DE OBRA	ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL INVESTIGADOR
MUESTREO	MUESTREO
ASENTAMIENTO (SLUMP)	ASENTAMIENTO (SLUMP)
TEMPERATURA	TEMPERATURA
CONTENIDO DE AIRE	CONTENIDO DE AIRE
PESO UNITARIO	PESO UNITARIO
ESPECÍMENES DE CONCRETO	ESPECÍMENES DE CONCRETO
CURADO	CURADO

CONCRETO ENDURECIDO		OBSERVACIONES DEL CONCRETO
FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO	
28/08/2013	04/09/2013	<input checked="" type="checkbox"/> CONCRETO CONTAMINADO <input checked="" type="checkbox"/> ENCOFRADO HERMÉTICO <input checked="" type="checkbox"/> CORRECTO VIBRADO / CHUZEADO <input checked="" type="checkbox"/> SE RESPETA EL DISEÑO DE MEZCLA <input checked="" type="checkbox"/> SE USA LA MISMA DOSIFICACIÓN <input checked="" type="checkbox"/> SE USA MÁQUINA MEZCLADORA
28/08/2013	04/09/2013	
28/08/2013	25/09/2013	
28/08/2013	25/09/2013	

PROBETA	CODIFICACIÓN DE PROBETAS	DÍAS	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO	Ø MOLDE	FUERZAS(KG)
PROBETA 01	210-ICO-H57-4 28/08-M1	07	28/08/2013	04/09/2013	15.14 CM	13670
PROBETA 02	210-ICO-H57-4 28/08-M2	07	28/08/2013	04/09/2013	15.13 CM	13080
PROBETA 03	210-ICO-H57-4 28/08-M3	28	28/08/2013	25/09/2013	15.16 CM	20340
PROBETA 04	210-ICO-H57-4 28/08-M4	28	28/08/2013	25/09/2013	15.19 CM	19290

### FICHA DE EVALUACIÓN DE CONTROL DE CALIDAD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO

**"INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREPARADO EN OBRA Y EN EL CONCRETO PREMEZCLADO DE CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE"**

TESISTAS: LOPEZ AQUINO VICTOR  
 ZARE CARBONEL CINTHIA MABEL  
 ASESOR: RIVASPLATA DIAZ JULIO CESAR

N° DE FICHA: 13-010

---

**DATOS GENERALES**

OBRA	UBICACIÓN	TIPO DE OBRA	PROFESIONAL RESPONS.
"Construcción y equipamiento del local Multiusos en el AA.HH Las lomas del Distrito de Nuevo Chimbote-Santa-Ancash"	AA.HH. Las Lomas S/N Nuevo Chimbote	PUBLICA <input checked="" type="checkbox"/> PRIVADA <input type="checkbox"/>	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
		FECHA: 29/08/2013	HORA: 09:37 a.m.

---

**CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO**

<b>TIPO DE CONCRETO</b> <input checked="" type="checkbox"/> INSITU <input type="checkbox"/> PREMEZCLADO	<b>ELEMENTO ESTRUCTURAL</b> <input type="checkbox"/> VIGAS DE CIMENTACIÓN <input type="checkbox"/> VIGAS <input type="checkbox"/> PLACAS <input type="checkbox"/> VIGUETAS <input type="checkbox"/> COLUMNAS <input type="checkbox"/> LOSA <input checked="" type="checkbox"/> ZAPATAS <input type="checkbox"/> OTROS						
<b>TIPO DE CEMENTO</b> I <input type="checkbox"/> MS <input checked="" type="checkbox"/> ICO <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/>	<b>AGREGADOS</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">AGREGADO FINO</th> <th style="width: 50%;">AGREGADO GRUESO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> LA SORPRESA    <input type="checkbox"/> LA CARBONERA</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE    <input type="checkbox"/> PIEDRA LIZA</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE    <input type="checkbox"/> OTROS</td> <td><input type="checkbox"/> OTROS    <input type="checkbox"/> 2" TMN</td> </tr> </tbody> </table>	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	<input type="checkbox"/> LA SORPRESA <input type="checkbox"/> LA CARBONERA	<input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> PIEDRA LIZA	<input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> OTROS	<input type="checkbox"/> OTROS <input type="checkbox"/> 2" TMN
AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO						
<input type="checkbox"/> LA SORPRESA <input type="checkbox"/> LA CARBONERA	<input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> PIEDRA LIZA						
<input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> OTROS	<input type="checkbox"/> OTROS <input type="checkbox"/> 2" TMN						
<b>AGUA</b> <input type="checkbox"/> RED PUBLICA <input checked="" type="checkbox"/> CISTERNA	<b>DISEÑO DE MEZCLA</b> <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO    SLUMP DE DISEÑO <input type="text" value="4"/>						
<b>ADITIVO</b> <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	<b>DOSIFICACIÓN</b> 18ls+23 pal.piedra+24 pal. Arena+2 bald. Agua						

---

**CONTROL DE CALIDAD**

¿SE REALIZÓ ENSAYOS DE AGREGADO?     SI     NO

AGREGADOS	OBSERVACIONES DEL AGREGADO EN OBRA																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">AGREGADO FINO</th> <th style="width: 50%;">AGREGADO GRUESO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>GRANULOMETRÍA</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>CONTENIDO DE HUMEDAD</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>MALLA 200</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>PESO ESPECÍFICO</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>ABSORCIÓN</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>PESO UNITARIO SUELTO</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>PESO UNITARIO COMPACTADO</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> </tbody> </table>	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA	<input checked="" type="checkbox"/>	GRANULOMETRÍA	<input checked="" type="checkbox"/>	CONTENIDO DE HUMEDAD	<input checked="" type="checkbox"/>	MALLA 200	<input checked="" type="checkbox"/>	PESO ESPECÍFICO	<input checked="" type="checkbox"/>	ABSORCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	PESO UNITARIO SUELTO	<input checked="" type="checkbox"/>	PESO UNITARIO COMPACTADO	<input checked="" type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO PROTEGIDO</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO MEZCLADO</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO CONTAMINADO</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> PARTICULAS UNIFORMES</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO HÚMEDO</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO ANGULAR</td></tr> </tbody> </table>	<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO PROTEGIDO	<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO MEZCLADO	<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO CONTAMINADO	<input checked="" type="checkbox"/> PARTICULAS UNIFORMES	<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO HÚMEDO	<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO ANGULAR
AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO																								
MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA	<input checked="" type="checkbox"/>																								
GRANULOMETRÍA	<input checked="" type="checkbox"/>																								
CONTENIDO DE HUMEDAD	<input checked="" type="checkbox"/>																								
MALLA 200	<input checked="" type="checkbox"/>																								
PESO ESPECÍFICO	<input checked="" type="checkbox"/>																								
ABSORCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>																								
PESO UNITARIO SUELTO	<input checked="" type="checkbox"/>																								
PESO UNITARIO COMPACTADO	<input checked="" type="checkbox"/>																								
<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO PROTEGIDO																									
<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO MEZCLADO																									
<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO CONTAMINADO																									
<input checked="" type="checkbox"/> PARTICULAS UNIFORMES																									
<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO HÚMEDO																									
<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO ANGULAR																									

---

CONCRETO FRESCO	OBSERVACIONES DEL CONCRETO																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL DE OBRA</th> <th style="width: 50%;">ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL INVESTIGADOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>MUESTREO</td><td><input checked="" type="checkbox"/> -</td></tr> <tr><td>ASENTAMIENTO (SLUMP)</td><td><input checked="" type="checkbox"/> 8"</td></tr> <tr><td>TEMPERATURA</td><td><input checked="" type="checkbox"/> -</td></tr> <tr><td>CONTENIDO DE AIRE</td><td><input checked="" type="checkbox"/> -</td></tr> <tr><td>PESO UNITARIO</td><td><input checked="" type="checkbox"/> -</td></tr> <tr><td>ESPECÍMENES DE CONCRETO</td><td><input checked="" type="checkbox"/> 4</td></tr> <tr><td>CURADO</td><td><input checked="" type="checkbox"/> DINO</td></tr> </tbody> </table>	ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL DE OBRA	ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL INVESTIGADOR	MUESTREO	<input checked="" type="checkbox"/> -	ASENTAMIENTO (SLUMP)	<input checked="" type="checkbox"/> 8"	TEMPERATURA	<input checked="" type="checkbox"/> -	CONTENIDO DE AIRE	<input checked="" type="checkbox"/> -	PESO UNITARIO	<input checked="" type="checkbox"/> -	ESPECÍMENES DE CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/> 4	CURADO	<input checked="" type="checkbox"/> DINO	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> CONCRETO CONTAMINADO</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> ENCOFRADO HERMÉTICO</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> CORRECTO VIBRADO / CHUZEADO</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> SE RESPETA EL DISEÑO DE MEZCLA</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> SE USA LA MISMA DOSIFICACIÓN</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> SE USA MÁQUINA MEZCLADORA</td></tr> </tbody> </table>	<input checked="" type="checkbox"/> CONCRETO CONTAMINADO	<input checked="" type="checkbox"/> ENCOFRADO HERMÉTICO	<input checked="" type="checkbox"/> CORRECTO VIBRADO / CHUZEADO	<input checked="" type="checkbox"/> SE RESPETA EL DISEÑO DE MEZCLA	<input checked="" type="checkbox"/> SE USA LA MISMA DOSIFICACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/> SE USA MÁQUINA MEZCLADORA
ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL DE OBRA	ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL INVESTIGADOR																						
MUESTREO	<input checked="" type="checkbox"/> -																						
ASENTAMIENTO (SLUMP)	<input checked="" type="checkbox"/> 8"																						
TEMPERATURA	<input checked="" type="checkbox"/> -																						
CONTENIDO DE AIRE	<input checked="" type="checkbox"/> -																						
PESO UNITARIO	<input checked="" type="checkbox"/> -																						
ESPECÍMENES DE CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/> 4																						
CURADO	<input checked="" type="checkbox"/> DINO																						
<input checked="" type="checkbox"/> CONCRETO CONTAMINADO																							
<input checked="" type="checkbox"/> ENCOFRADO HERMÉTICO																							
<input checked="" type="checkbox"/> CORRECTO VIBRADO / CHUZEADO																							
<input checked="" type="checkbox"/> SE RESPETA EL DISEÑO DE MEZCLA																							
<input checked="" type="checkbox"/> SE USA LA MISMA DOSIFICACIÓN																							
<input checked="" type="checkbox"/> SE USA MÁQUINA MEZCLADORA																							

---

**CONCRETO ENDURECIDO**

CODIFICACIÓN DE PROBETAS	DÍAS	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO	Ø MOLDE	FUERZAS(KG)
PROBETA 01	210-MS-2"-4_27/08-M1	07	29/08/2013	05/09/2013	15.14 CM    28810
PROBETA 02	210-MS-2"-4_27/08-M1	07	29/08/2013	05/09/2013	15.13 CM    29650
PROBETA 03	210-MS-2"-4_27/08-M1	28	29/08/2013	26/09/2013	15.16 CM    40550
PROBETA 04	210-MS-2"-4_27/08-M1	28	29/08/2013	26/09/2013	15.19 CM    41990

FICHA DE EVALUACIÓN DE CONTROL DE CALIDAD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO



"INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREPARADO EN OBRA Y EN EL CONCRETO PREMEZCLADO DE CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE"

TESISTAS: LOPEZ AQUINO VICTOR  
ZARE CARBONEL CINTHIA MABEL  
ASESOR: RIVASPLATA DIAZ JULIO CESAR

N° DE FICHA: 13-011

DATOS GENERALES

OBRA	UBICACIÓN	TIPO DE OBRA	PROFESIONAL RESPONS.
Ampliación de vivienda unifamiliar	URB. LAS CASUARINAS MZ M°-2	PUBLICA <input type="checkbox"/> PRIVADA <input checked="" type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>
		FECHA: 29/08/2013	HORA: 12:00p.m.

CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

<b>TIPO DE CONCRETO</b> <input checked="" type="checkbox"/> INSITU <input type="checkbox"/> PREMEZCLADO	<b>ELEMENTO ESTRUCTURAL</b> <input type="checkbox"/> VIGAS DE CIMENTACIÓN <input type="checkbox"/> VIGAS <input type="checkbox"/> PLACAS <input type="checkbox"/> VIGUETAS <input type="checkbox"/> COLUMNAS <input checked="" type="checkbox"/> LOSA <input type="checkbox"/> ZAPATAS <input type="checkbox"/> OTROS
<b>TIPO DE CEMENTO</b> I <input type="checkbox"/> MS <input checked="" type="checkbox"/> ICO <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/>	<b>AGREGADOS</b> <b>AGREGADO FINO</b> <input type="checkbox"/> LA SORPRESA <input type="checkbox"/> LA CARBONERA <input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE <input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> OTROS
<b>AGUA</b> <input checked="" type="checkbox"/> RED PUBLICA <input type="checkbox"/> CISTERNA	<b>AGREGADO GRUESO</b> <input type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> PIEDRA LIZA <input type="checkbox"/> LA SORPRESA <input type="checkbox"/> 1" TMN
<b>ADITIVO</b> <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	<b>DISEÑO DE MEZCLA</b> <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO    SLUMP DE DISEÑO <input type="checkbox"/> 4"
<b>DOSIFICACIÓN</b> 1BlS+15 pal. Piedra+18 pal.arena+1.5 lat.agua	

CONTROL DE CALIDAD

¿SE REALIZÓ ENSAYOS DE AGREGADO?  SI     NO

AGREGADOS

AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO
MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA <input checked="" type="checkbox"/>	MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA <input checked="" type="checkbox"/>
GRANULOMETRÍA <input checked="" type="checkbox"/>	GRANULOMETRÍA <input checked="" type="checkbox"/>
CONTENIDO DE HUMEDAD <input checked="" type="checkbox"/>	CONTENIDO DE HUMEDAD <input checked="" type="checkbox"/>
MALLA 200 <input checked="" type="checkbox"/>	MALLA 200 <input checked="" type="checkbox"/>
PESO ESPECÍFICO <input checked="" type="checkbox"/>	PESO ESPECÍFICO <input checked="" type="checkbox"/>
ABSORCIÓN <input checked="" type="checkbox"/>	ABSORCIÓN <input checked="" type="checkbox"/>
PESO UNITARIO SUELTO <input checked="" type="checkbox"/>	PESO UNITARIO SUELTO <input checked="" type="checkbox"/>
PESO UNITARIO COMPACTADO <input checked="" type="checkbox"/>	PESO UNITARIO COMPACTADO <input checked="" type="checkbox"/>

OBSERVACIONES DEL AGREGADO EN OBRA

<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO PROTEGIDO
<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO MEZCLADO
<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO CONTAMINADO
<input checked="" type="checkbox"/> PARTÍCULAS UNIFORMES
<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO HÚMEDO
<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO ANGULAR

CONCRETO FRESCO


ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL DE OBRA	ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL INVESTIGADOR
MUESTREO <input checked="" type="checkbox"/>	MUESTREO <input checked="" type="checkbox"/> -
ASENTAMIENTO (SLUMP) <input checked="" type="checkbox"/>	ASENTAMIENTO (SLUMP) <input checked="" type="checkbox"/> 3.5"
TEMPERATURA <input checked="" type="checkbox"/>	TEMPERATURA <input checked="" type="checkbox"/> -
CONTENIDO DE AIRE <input checked="" type="checkbox"/>	CONTENIDO DE AIRE <input checked="" type="checkbox"/> -
PESO UNITARIO <input checked="" type="checkbox"/>	PESO UNITARIO <input checked="" type="checkbox"/> -
ESPECÍMENES DE CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/>	ESPECÍMENES DE CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/> 4
CURADO <input checked="" type="checkbox"/>	CURADO <input checked="" type="checkbox"/> DINO

OBSERVACIONES DEL CONCRETO

<input checked="" type="checkbox"/> CONCRETO CONTAMINADO
<input checked="" type="checkbox"/> ENCOFRADO HERMÉTICO
<input checked="" type="checkbox"/> CORRECTO VIBRADO / CHUZADO
<input checked="" type="checkbox"/> SE RESPETA EL DISEÑO DE MEZCLA
<input checked="" type="checkbox"/> SE USA LA MISMA DOSIFICACIÓN
<input checked="" type="checkbox"/> SE USA MÁQUINA MEZCLADORA

CONCRETO ENDURECIDO

CODIFICACIÓN DE PROBETAS	DÍAS	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO	Ø MOLDE	FUERZA(S)(KG)
PROBETA 01 210-MS-H57-4_29/08-M1	07	29/08/2013	05/09/2013	15.24 CM	26570
PROBETA 02 210-MS-H57-4_29/08-M2	07	29/08/2013	05/09/2013	15.07 CM	26370
PROBETA 03 210-MS-H57-4_29/08-M3	28	29/08/2013	26/09/2013	15.11 CM	39320
PROBETA 04 210-MS-H57-4_29/08-M4	28	29/08/2013	26/09/2013	15.03 CM	41740

FICHA DE EVALUACIÓN DE CONTROL DE CALIDAD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO							
		<b>"INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREPARADO EN OBRA Y EN EL CONCRETO PREMEZCLADO DE CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE"</b>					
TESISTAS: LOPEZ AQUINO VICTOR ZARE CARBONEL CINTHIA MABEL		ASESOR: RIVAS PLATA DIAZ JUJAO CESAR		N° DE FICHA: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">13-012</span>			
DATOS GENERALES							
OBRA: Ampliación de vivienda unifamiliar		UBICACIÓN: AA.HH. La Molina Mz G Lote 6		TIPO DE OBRA: PUBLICA <input type="checkbox"/> PRIVADA <input checked="" type="checkbox"/>	PROFESIONAL RESPONS.: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		
				FECHA: 30/08/2013	HORA: 11:50 a.m		
CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO							
TIPO DE CONCRETO: <input checked="" type="checkbox"/> INSITU <input type="checkbox"/> PREMEZCLADO		ELEMENTO ESTRUCTURAL: <input type="checkbox"/> VIGAS DE CIMENTACIÓN <input type="checkbox"/> VIGAS <input type="checkbox"/> PLACAS <input type="checkbox"/> VIGUETAS <input type="checkbox"/> COLUMNAS <input checked="" type="checkbox"/> LOSA <input type="checkbox"/> ZAPATAS <input type="checkbox"/> OTROS					
TIPO DE CEMENTO: <input type="checkbox"/> IMS <input checked="" type="checkbox"/> ICO		AGREGADOS					
		AGREGADO FINO: <input checked="" type="checkbox"/> LA SORPRESA <input type="checkbox"/> LA CARBONERA <input type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> OTROS		AGREGADO GRUESO: <input type="checkbox"/> LA CUMBRE <input checked="" type="checkbox"/> PIEDRA LIZA <input type="checkbox"/> LA CARBONERA <input type="checkbox"/> 1" TMN			
AGUA: <input checked="" type="checkbox"/> RED PUBLICA <input type="checkbox"/> CISTERNA		DISEÑO DE MEZCLA: <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO		SLUMP DE DISEÑO: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4"</span>			
ADITIVO: <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI		DOSIFICACIÓN: 18ls+19 pal.piedra+17pal.arena+1.5 lat. Agua					
CONTROL DE CALIDAD							
¿SE REALIZÓ ENSAYOS DE AGREGADO? <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO							
<b>AGREGADOS</b>		<b>AGREGADO FINO</b>		<b>AGREGADO GRUESO</b>			
MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA	<input checked="" type="checkbox"/>	MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>OBSERVACIONES DEL AGREGADO EN OBRA</b> <input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO PROTEGIDO <input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO MEZCLADO <input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO CONTAMINADO <input checked="" type="checkbox"/> PARTÍCULAS UNIFORMES <input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO HÚMEDO <input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO ANGULAR			
GRANULOMETRÍA	<input checked="" type="checkbox"/>	GRANULOMETRÍA	<input checked="" type="checkbox"/>				
CONTENIDO DE HUMEDAD	<input checked="" type="checkbox"/>	CONTENIDO DE HUMEDAD	<input checked="" type="checkbox"/>				
MALLA 200	<input checked="" type="checkbox"/>	MALLA 200	<input checked="" type="checkbox"/>				
PESO ESPECÍFICO	<input checked="" type="checkbox"/>	PESO ESPECÍFICO	<input checked="" type="checkbox"/>				
ABSORCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	ABSORCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>				
PESO UNITARIO SUELTO	<input checked="" type="checkbox"/>	PESO UNITARIO SUELTO	<input checked="" type="checkbox"/>				
PESO UNITARIO COMPACTADO	<input checked="" type="checkbox"/>	PESO UNITARIO COMPACTADO	<input checked="" type="checkbox"/>				
<b>CONCRETO FRESCO</b>		<b>CONCRETO FRESCO</b>				<b>OBSERVACIONES DEL CONCRETO</b> <input checked="" type="checkbox"/> CONCRETO CONTAMINADO <input checked="" type="checkbox"/> ENCOFRADO HERMÉTICO <input checked="" type="checkbox"/> CORRECTO VIBRADO / CHUZEADO <input checked="" type="checkbox"/> SE RESPETA EL DISEÑO DE MEZCLA <input checked="" type="checkbox"/> SE USA LA MISMA DOSIFICACIÓN <input checked="" type="checkbox"/> SE USA MÁQUINA MEZCLADORA	
ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL DE OBRA		ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL INVESTIGADOR					
MUESTREO	<input checked="" type="checkbox"/>	MUESTREO	<input checked="" type="checkbox"/>				
ASENTAMIENTO (SLUMP)	<input checked="" type="checkbox"/>	ASENTAMIENTO (SLUMP)	<input checked="" type="checkbox"/> 3.5"				
TEMPERATURA	<input checked="" type="checkbox"/>	TEMPERATURA	<input checked="" type="checkbox"/>				
CONTENIDO DE AIRE	<input checked="" type="checkbox"/>	CONTENIDO DE AIRE	<input checked="" type="checkbox"/>				
PESO UNITARIO	<input checked="" type="checkbox"/>	PESO UNITARIO	<input checked="" type="checkbox"/>				
ESPECÍMENES DE CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/>	ESPECÍMENES DE CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/> 4				
CURADO	<input checked="" type="checkbox"/>	CURADO	<input checked="" type="checkbox"/> DINO				
<b>CONCRETO ENDURECIDO</b>							
CODIFICACIÓN DE PROBETAS	DÍAS	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO	Ø MOLDE	FUERZAS (KG)		
PROBETA 01	210-ICO-H57-4_30/08-M1	07	30/08/2013	06/09/2013	15.07	23420	
PROBETA 02	210-ICO-H57-4_30/08-M2	07	30/08/2013	06/09/2013	15.45	24420	
PROBETA 03	210-ICO-H57-4_30/08-M3	28	30/08/2013	27/09/2013	15.28	41050	
PROBETA 04	210-ICO-H57-4_30/08-M4	28	30/08/2013	27/09/2013	15.27	40720	

FICHA DE EVALUACIÓN DE CONTROL DE CALIDAD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO



"INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREPARADO EN OBRA Y EN EL CONCRETO PREMEZCLADO DE CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE"

TESISTAS: LOPEZ AQUINO VICTOR  
ZARE CARBONEL CINTHIA MABEL  
ASESOR: RIVASPLATA DIAZ JULIO CCSAR

N° DE FICHA: 13-013

DATOS GENERALES

OBRA	UBICACIÓN	TIPO DE OBRA	PROFESIONAL RESPONS.
"Construcción y equipamiento del local Multiusos en el AA.HH Las lomas del Distrito de Nuevo Chimbote-Santa-Ancash"	AA.HH. Las Lomas S/N Nuevo Chimbote	PUBLICA <input checked="" type="checkbox"/> PRIVADA <input type="checkbox"/>	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
		FECHA: 02/09/2013	HORA: 04:00p.m.

CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

<b>TIPO DE CONCRETO</b> <input checked="" type="checkbox"/> INSITU <input type="checkbox"/> PREMEZCLADO	<b>ELEMENTO ESTRUCTURAL</b> <input checked="" type="checkbox"/> VIGAS DE CIMENTACIÓN <input type="checkbox"/> COLUMNAS <input type="checkbox"/> VIGAS <input type="checkbox"/> LOSA <input type="checkbox"/> PLACAS <input type="checkbox"/> ZAPATAS <input type="checkbox"/> VIGUETAS <input type="checkbox"/> OTROS				
<b>TIPO DE CEMENTO</b> I <input type="checkbox"/> MS <input checked="" type="checkbox"/> ICO <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/>	<b>AGREGADOS</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>AGREGADO FINO</th> <th>AGREGADO GRUESO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <input type="checkbox"/> LA SORPRESA  <input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE  <input type="checkbox"/> LA CARBONERA  <input type="checkbox"/> OTROS                             </td> <td> <input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE  <input type="checkbox"/> OTROS  <input type="checkbox"/> PIEDRA LIZA  <input type="checkbox"/> 3/4" TMN                             </td> </tr> </tbody> </table>	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	<input type="checkbox"/> LA SORPRESA <input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> LA CARBONERA <input type="checkbox"/> OTROS	<input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> OTROS <input type="checkbox"/> PIEDRA LIZA <input type="checkbox"/> 3/4" TMN
AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO				
<input type="checkbox"/> LA SORPRESA <input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> LA CARBONERA <input type="checkbox"/> OTROS	<input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> OTROS <input type="checkbox"/> PIEDRA LIZA <input type="checkbox"/> 3/4" TMN				
<b>AGUA</b> <input checked="" type="checkbox"/> RED PUBLICA <input type="checkbox"/> CISTERNA	<b>DISEÑO DE MEZCLA</b> <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO SLUMP DE DISEÑO: 4"				
<b>ADITIVO</b> <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	<b>DOSIFICACIÓN</b> 1Bl+20 pal.arena+20 pal.piedra+1.5 lat.agua				

CONTROL DE CALIDAD

¿SE REALIZÓ ENSAYOS DE AGREGADO?  SI  NO

AGREGADOS

AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO
MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA <input checked="" type="checkbox"/>	MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA <input checked="" type="checkbox"/>
GRANULOMETRÍA <input checked="" type="checkbox"/>	GRANULOMETRÍA <input checked="" type="checkbox"/>
CONTENIDO DE HUMEDAD <input checked="" type="checkbox"/>	CONTENIDO DE HUMEDAD <input checked="" type="checkbox"/>
MALLA 200 <input checked="" type="checkbox"/>	MALLA 200 <input checked="" type="checkbox"/>
PESO ESPECÍFICO <input checked="" type="checkbox"/>	PESO ESPECÍFICO <input checked="" type="checkbox"/>
ABSORCIÓN <input checked="" type="checkbox"/>	ABSORCIÓN <input checked="" type="checkbox"/>
PESO UNITARIO SUELTO <input checked="" type="checkbox"/>	PESO UNITARIO SUELTO <input checked="" type="checkbox"/>
PESO UNITARIO COMPACTADO <input checked="" type="checkbox"/>	PESO UNITARIO COMPACTADO <input checked="" type="checkbox"/>

OBSERVACIONES DEL AGREGADO EN OBRA

<input checked="" type="checkbox"/> X	AGREGADO PROTEGIDO
<input checked="" type="checkbox"/> V	AGREGADO MEZCLADO
<input checked="" type="checkbox"/> V	AGREGADO CONTAMINADO
<input checked="" type="checkbox"/> X	PARTÍCULAS UNIFORMES
<input checked="" type="checkbox"/> X	AGREGADO HÚMEDO
<input checked="" type="checkbox"/> V	AGREGADO ANGULAR

CONCRETO FRESCO

ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL DE OBRA	ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL INVESTIGADOR
MUESTREO <input checked="" type="checkbox"/>	MUESTREO <input checked="" type="checkbox"/> -
ASENTAMIENTO (SLUMP) <input checked="" type="checkbox"/>	ASENTAMIENTO (SLUMP) <input checked="" type="checkbox"/> 4.5"
TEMPERATURA <input checked="" type="checkbox"/>	TEMPERATURA <input checked="" type="checkbox"/> -
CONTENIDO DE AIRE <input checked="" type="checkbox"/>	CONTENIDO DE AIRE <input checked="" type="checkbox"/> -
PESO UNITARIO <input checked="" type="checkbox"/>	PESO UNITARIO <input checked="" type="checkbox"/> -
ESPECÍMENES DE CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/>	ESPECÍMENES DE CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/> 4
CURADO <input checked="" type="checkbox"/>	CURADO <input checked="" type="checkbox"/> DINO

OBSERVACIONES DEL CONCRETO

<input checked="" type="checkbox"/> V	CONCRETO CONTAMINADO
<input checked="" type="checkbox"/> V	ENCOFRADO HERMÉTICO
<input checked="" type="checkbox"/> V	CORRECTO VIBRADO / CHUZEADO
<input checked="" type="checkbox"/> V	SE RESPETA EL DISEÑO DE MEZCLA
<input checked="" type="checkbox"/> X	SE USA LA MISMA DOSIFICACIÓN
<input checked="" type="checkbox"/> V	SE USA MÁQUINA MEZCLADORA

CONCRETO ENDURECIDO

CODIFICACIÓN DE PROBETAS	DÍAS	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO	Ø MOLDE	FUERZAS(KG)
PROBETA 01 210-MS-H674_02/09-M1	07	02/09/2013	09/09/2013	15.24 CM	15480
PROBETA 02 210-MS-H674_02/09-M2	07	02/09/2013	09/09/2013	15.07 CM	16450
PROBETA 03 210-MS-H674_02/09-M3	28	02/09/2013	30/09/2013	15.11 CM	43200
PROBETA 04 210-MS-H674_02/09-M4	28	02/09/2013	30/09/2013	15.03 CM	44110



**"INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREPARADO EN OBRA Y EN EL CONCRETO PREMEZCLADO DE CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE"**

TESISTAS: LOPEZ AQUINO VICTOR  
 ZARE CARBONEL CINTHIA MABEL  
 ASESOR: RIVASPLATA DIAZ JULIO CCSAR

N° DE FICHA: 13-014

**DATOS GENERALES**

OBRA	UBICACIÓN	TIPO DE OBRA	PROFESIONAL RESPONS.
"Construcción y equipamiento de I.E N°1698 JOSE LUIS SANCHEZ MILLA-Distrito de Nuevo Chimbote-Santa-Ancash"	AA.HH.14 DE FEBRERO	PUBLICA <input checked="" type="checkbox"/> PRIVADA <input type="checkbox"/>	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
		FECHA: 02/09/2013	HORA: 02:30p.m.

**CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO**

<b>TIPO DE CONCRETO</b> <input checked="" type="checkbox"/> INSITU <input type="checkbox"/> PREMEZCLADO	<b>ELEMENTO ESTRUCTURAL</b> <input type="checkbox"/> VIGAS DE CIMENTACIÓN <input checked="" type="checkbox"/> VIGAS <input type="checkbox"/> PLACAS <input type="checkbox"/> VIGUETAS <input type="checkbox"/> COLUMNAS <input type="checkbox"/> LOSA <input type="checkbox"/> ZAPATAS <input type="checkbox"/> OTROS						
<b>TIPO DE CEMENTO</b> I <input type="checkbox"/> MS <input type="checkbox"/> ICO <input checked="" type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/>	<b>AGREGADOS</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>AGREGADO FINO</th> <th>AGREGADO GRUESO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> LA SORPRESA    <input type="checkbox"/> LA CARBONERA</td> <td><input type="checkbox"/> LA CUMBRE    <input type="checkbox"/> PIEDRA LIZA</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE    <input type="checkbox"/> OTROS</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> LA SORPRESA    <input type="checkbox"/> 1" TMN</td> </tr> </tbody> </table>	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	<input type="checkbox"/> LA SORPRESA <input type="checkbox"/> LA CARBONERA	<input type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> PIEDRA LIZA	<input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> OTROS	<input checked="" type="checkbox"/> LA SORPRESA <input type="checkbox"/> 1" TMN
AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO						
<input type="checkbox"/> LA SORPRESA <input type="checkbox"/> LA CARBONERA	<input type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> PIEDRA LIZA						
<input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> OTROS	<input checked="" type="checkbox"/> LA SORPRESA <input type="checkbox"/> 1" TMN						
<b>AGUA</b> <input checked="" type="checkbox"/> RED PUBLICA <input type="checkbox"/> CISTERNA	<b>DISEÑO DE MEZCLA</b> <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <b>SLUMP DE DISEÑO</b> <input type="checkbox"/> 4"						
<b>ADITIVO</b> <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	<b>DOSIFICACIÓN</b> 1Bls+20 pal.arena+20 pal.piedra+2 bal.agua						

**CONTROL DE CALIDAD**

¿SE REALIZÓ ENSAYOS DE AGREGADO?     SI     NO

**AGREGADOS**

AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO
MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA <input checked="" type="checkbox"/>	MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA <input checked="" type="checkbox"/>
GRANULOMETRÍA <input checked="" type="checkbox"/>	GRANULOMETRÍA <input checked="" type="checkbox"/>
CONTENIDO DE HUMEDAD <input checked="" type="checkbox"/>	CONTENIDO DE HUMEDAD <input checked="" type="checkbox"/>
MALLA 200 <input checked="" type="checkbox"/>	MALLA 200 <input checked="" type="checkbox"/>
PESO ESPECÍFICO <input checked="" type="checkbox"/>	PESO ESPECÍFICO <input checked="" type="checkbox"/>
ABSORCIÓN <input checked="" type="checkbox"/>	ABSORCIÓN <input checked="" type="checkbox"/>
PESO UNITARIO SUELTO <input checked="" type="checkbox"/>	PESO UNITARIO SUELTO <input checked="" type="checkbox"/>
PESO UNITARIO COMPACTADO <input checked="" type="checkbox"/>	PESO UNITARIO COMPACTADO <input checked="" type="checkbox"/>

**OBSERVACIONES DEL AGREGADO EN OBRA**

- AGREGADO PROTEGIDO
- AGREGADO MEZCLADO
- AGREGADO CONTAMINADO
- PARTÍCULAS UNIFORMES
- AGREGADO HÚMEDO
- AGREGADO ANGULAR

**CONCRETO FRESCO**

ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL DE OBRA	ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL INVESTIGADOR
MUESTREO <input checked="" type="checkbox"/>	MUESTREO <input checked="" type="checkbox"/> -
ASENTAMIENTO (SLUMP) <input checked="" type="checkbox"/>	ASENTAMIENTO (SLUMP) <input checked="" type="checkbox"/> 8"
TEMPERATURA <input checked="" type="checkbox"/>	TEMPERATURA <input checked="" type="checkbox"/> -
CONTENIDO DE AIRE <input checked="" type="checkbox"/>	CONTENIDO DE AIRE <input checked="" type="checkbox"/> -
PESO UNITARIO <input checked="" type="checkbox"/>	PESO UNITARIO <input checked="" type="checkbox"/> -
ESPECÍMENES DE CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/>	ESPECÍMENES DE CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/> 4
CURADO <input checked="" type="checkbox"/>	CURADO <input checked="" type="checkbox"/> DINO

**OBSERVACIONES DEL CONCRETO**


- CONCRETO CONTAMINADO
- ENCOFRADO HERMÉTICO
- CORRECTO VIBRADO / CHUZADO
- SE RESPETA EL DISEÑO DE MEZCLA
- SE USA LA MISMA DOSIFICACIÓN
- SE USA MÁQUINA MEZCLADORA

**CONCRETO ENDURECIDO**

CODIFICACIÓN DE PROBETAS	DÍAS	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO	Ø MOLDE	FUERZAS(KG)
PROBETA 01 210-ICO-H574_02/09-M1	07	02/09/2013	09/09/2013	15.14 CM	14730
PROBETA 02 210-ICO-H574_02/09-M2	07	02/09/2013	09/09/2013	15.13 CM	14630
PROBETA 03 210-ICO-H574_02/09-M3	28	02/09/2013	30/09/2013	15.16 CM	26440
PROBETA 04 210-ICO-H574_02/09-M4	28	02/09/2013	30/09/2013	15.19 CM	27050



### FICHA DE EVALUACIÓN DE CONTROL DE CALIDAD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO



**"INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREPARADO DE OBRA Y DEL CONCRETO PREMEZCLADO EN CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE"**

TESISTAS: LOPEZ AQUINO VICTOR  
 ZARE CARBONEL CINTHIA MABEL  
 ASESOR: RIVASPLATA DIAZ JULIO CCSAR

N° DE FICHA: **13-015**

---

DATOS GENERALES

OBRA	UBICACIÓN	TIPO DE OBRA	PROFESIONAL RESPONS.
CONSTRUCCION VIVIENDA MULTIFAMILIAR CASUARINAS	Urb. Las Casuarinas II etapa. Mz K2 Lote 15	PUBLICA <input type="checkbox"/> PRIVADA <input checked="" type="checkbox"/>	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
		FECHA: 03/09/2013	HORA: 01:10 p.m.

---

CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

TIPO DE CONCRETO	ELEMENTO ESTRUCTURAL			
<input checked="" type="checkbox"/> INSITU <input type="checkbox"/> PREMEZCLADO	<input type="checkbox"/> VIGAS DE CIMENTACIÓN	<input type="checkbox"/> VIGAS	<input type="checkbox"/> PLACAS	<input type="checkbox"/> VIGUETAS
	<input checked="" type="checkbox"/> COLUMNAS	<input type="checkbox"/> LOSA	<input type="checkbox"/> ZAPATAS	<input type="checkbox"/> OTROS
AGREGADOS				
TIPO DE CEMENTO		AGREGADO FINO		
I <input type="checkbox"/> MS <input type="checkbox"/>	ICO <input checked="" type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> LA SORPRESA	<input checked="" type="checkbox"/> LA CARBONERA	<input type="checkbox"/> LA CUMBRE
		<input type="checkbox"/> LA CUMBRE	<input type="checkbox"/> OTROS	<input type="checkbox"/> LA SORPRESA
		AGREGADO GRUESO		
		<input type="checkbox"/> LA CUMBRE <input checked="" type="checkbox"/> PIEDRA LIZA		
		<input type="checkbox"/> LA SORPRESA <input type="checkbox"/> 3/4" TMN		
AGUA	<input checked="" type="checkbox"/> RED PUBLICA	<input type="checkbox"/> CISTERNA	DISEÑO DE MEZCLA <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	
ADITIVO	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI	SLUMP DE DISEÑO <input type="checkbox"/> 4"	
		DOSIFICACIÓN <u>1Bl+20pal.arena+22pal.piedra+2.5lat.agua</u>		

---

CONTROL DE CALIDAD

¿SE REALIZÓ ENSAYOS DE AGREGADO?  SI  NO

AGREGADOS	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	OBSERVACIONES DEL AGREGADO EN OBRA
MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA	<input checked="" type="checkbox"/> X	MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA	<input checked="" type="checkbox"/> X
GRANULOMETRÍA	<input checked="" type="checkbox"/> X	GRANULOMETRÍA	<input checked="" type="checkbox"/> X
CONTENIDO DE HUMEDAD	<input checked="" type="checkbox"/> X	CONTENIDO DE HUMEDAD	<input checked="" type="checkbox"/> X
MALLA 200	<input checked="" type="checkbox"/> X	MALLA 200	<input checked="" type="checkbox"/> X
PESO ESPECÍFICO	<input checked="" type="checkbox"/> X	PESO ESPECÍFICO	<input checked="" type="checkbox"/> X
ABSORCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/> X	ABSORCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/> X
PESO UNITARIO SUELTO	<input checked="" type="checkbox"/> X	PESO UNITARIO SUELTO	<input checked="" type="checkbox"/> X
PESO UNITARIO COMPACTADO	<input checked="" type="checkbox"/> X	PESO UNITARIO COMPACTADO	<input checked="" type="checkbox"/> X

CONCRETO FRESCO	ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL INVESTIGADOR	OBSERVACIONES DEL CONCRETO
MUESTREO	MUESTREO <input checked="" type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> -	<input checked="" type="checkbox"/> CONCRETO CONTAMINADO
ASENTAMIENTO (SLUMP)	ASENTAMIENTO (SLUMP) <input checked="" type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> 8"	<input checked="" type="checkbox"/> ENCOFRADO HERMÉTICO
TEMPERATURA	TEMPERATURA <input checked="" type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> -	<input checked="" type="checkbox"/> CORRECTO VIBRADO / CHUZEADO
CONTENIDO DE AIRE	CONTENIDO DE AIRE <input checked="" type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> -	<input checked="" type="checkbox"/> SE RESPETA EL DISEÑO DE MEZCLA
PESO UNITARIO	PESO UNITARIO <input checked="" type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> -	<input checked="" type="checkbox"/> SE USA LA MISMA DOSIFICACIÓN
ESPECÍMENES DE CONCRETO	ESPECÍMENES DE CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> 4	<input checked="" type="checkbox"/> SE USA MÁQUINA MEZCLADORA
CURADO	CURADO <input checked="" type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> DINO	

---

CONCRETO ENDURECIDO

CODIFICACIÓN DE PRUEBAS	DÍAS	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO	Ø MOLDE	FUERZAS(KG)
PROBETA 01 <u>210-ICO-H674_03/09</u>	07	03/09/2013	10/09/2013	15.14 CM	18630
PROBETA 02 <u>210-ICO-H674_03/09</u>	07	03/09/2013	10/09/2013	15.13 CM	17390
PROBETA 03 <u>210-ICO-H674_03/09</u>	28	03/09/2013	01/10/2013	15.16 CM	24340
PROBETA 04 <u>210-ICO-H674_03/09</u>	28	03/09/2013	01/10/2013	15.19 CM	23790

### FICHA DE EVALUACIÓN DE CONTROL DE CALIDAD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO

**"INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREPARADO DE OBRA Y DEL CONCRETO PREMEZCLADO EN CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE"**

TESISTAS: LOPEZ AQUINO VICTOR  
ZARE CARBONEL CINTHIA MABEL  
ASESOR: RIVASPLATA DIAZ JULIO CESAR

N° DE FICHA: 13-016

---

**DATOS GENERALES**

OBRA	UBICACIÓN	TIPO DE OBRA	PROFESIONAL RESPONS.
"Construcción y equipamiento del local Multiusos en el AA.HH Las lomas del Distrito de Nuevo Chimbote-Santa-Ancash"	AA.HH LAS LOMAS S/N, NUEVO CHIMBOTE	PUBLICA <input checked="" type="checkbox"/> PRIVADA <input type="checkbox"/>	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
		FECHA: 03/09/2013	HORA: 12:00 p.m

**CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO**

<b>TIPO DE CONCRETO</b> <input checked="" type="checkbox"/> INSITU <input type="checkbox"/> PREMEZCLADO	<b>ELEMENTO ESTRUCTURAL</b> <input type="checkbox"/> VIGAS DE CIMENTACIÓN <input type="checkbox"/> VIGAS <input type="checkbox"/> PLACAS <input type="checkbox"/> VIGUETAS <input type="checkbox"/> COLUMNAS <input type="checkbox"/> LOSA <input checked="" type="checkbox"/> ZAPATAS <input type="checkbox"/> OTROS						
<b>TIPO DE CEMENTO</b> I <input type="checkbox"/> MS <input checked="" type="checkbox"/> ICO <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/>	<b>AGREGADOS</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">AGREGADO FINO</th> <th style="width: 50%;">AGREGADO GRUESO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> LA SORPRESA    <input type="checkbox"/> LA CARBONERA</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE    <input type="checkbox"/> PIEDRA LIZA</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE    <input type="checkbox"/> OTROS</td> <td><input type="checkbox"/> LA SORPRESA    <input checked="" type="checkbox"/> 2" TMN</td> </tr> </tbody> </table>	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	<input type="checkbox"/> LA SORPRESA <input type="checkbox"/> LA CARBONERA	<input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> PIEDRA LIZA	<input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> OTROS	<input type="checkbox"/> LA SORPRESA <input checked="" type="checkbox"/> 2" TMN
AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO						
<input type="checkbox"/> LA SORPRESA <input type="checkbox"/> LA CARBONERA	<input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> PIEDRA LIZA						
<input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> OTROS	<input type="checkbox"/> LA SORPRESA <input checked="" type="checkbox"/> 2" TMN						
<b>AGUA</b> <input type="checkbox"/> RED PUBLICA <input checked="" type="checkbox"/> CISTERNA	<b>DISEÑO DE MEZCLA</b> <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO    SLUMP DE DISEÑO: <input checked="" type="checkbox"/> 2"						
<b>ADITIVO</b> <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	<b>DOSIFICACIÓN</b> 1Bl+22pal. Piedra+21pal.arena+2.Sbald. Agua						

**CONTROL DE CALIDAD**

¿SE REALIZÓ ENSAYOS DE AGREGADO?     SI     NO

AGREGADOS	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	OBSERVACIONES DEL AGREGADO EN OBRA						
MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO PROTEGIDO</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO MEZCLADO</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO CONTAMINADO</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> PARTÍCULAS UNIFORMES</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO HÚMEDO</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO ANGULAR</td></tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO PROTEGIDO	<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO MEZCLADO	<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO CONTAMINADO	<input checked="" type="checkbox"/> PARTÍCULAS UNIFORMES	<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO HÚMEDO	<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO ANGULAR
<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO PROTEGIDO									
<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO MEZCLADO									
<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO CONTAMINADO									
<input checked="" type="checkbox"/> PARTÍCULAS UNIFORMES									
<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO HÚMEDO									
<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO ANGULAR									
GRANULOMETRÍA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>							
CONTENIDO DE HUMEDAD	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>							
MALLA 200	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>							
PESO ESPECÍFICO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>							
ABSORCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>							
PESO UNITARIO SUELTO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>							
PESO UNITARIO COMPACTADO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>							


  

CONCRETO FRESCO	CONCRETO FRESCO	CONCRETO FRESCO	OBSERVACIONES DEL CONCRETO						
MUESTREO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> CONCRETO CONTAMINADO</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> ENCOFRADO HERMÉTICO</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> CORRECTO VIBRADO / CHUZADO</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> SE RESPETA EL DISEÑO DE MEZCLA</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> SE USA LA MISMA DOSIFICACIÓN</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> SE USA MÁQUINA MEZCLADORA</td></tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/> CONCRETO CONTAMINADO	<input checked="" type="checkbox"/> ENCOFRADO HERMÉTICO	<input checked="" type="checkbox"/> CORRECTO VIBRADO / CHUZADO	<input checked="" type="checkbox"/> SE RESPETA EL DISEÑO DE MEZCLA	<input checked="" type="checkbox"/> SE USA LA MISMA DOSIFICACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/> SE USA MÁQUINA MEZCLADORA
<input checked="" type="checkbox"/> CONCRETO CONTAMINADO									
<input checked="" type="checkbox"/> ENCOFRADO HERMÉTICO									
<input checked="" type="checkbox"/> CORRECTO VIBRADO / CHUZADO									
<input checked="" type="checkbox"/> SE RESPETA EL DISEÑO DE MEZCLA									
<input checked="" type="checkbox"/> SE USA LA MISMA DOSIFICACIÓN									
<input checked="" type="checkbox"/> SE USA MÁQUINA MEZCLADORA									
ASENTAMIENTO (SLUMP)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>							
TEMPERATURA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>							
CONTENIDO DE AIRE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>							
PESO UNITARIO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>							
ESPECÍMENES DE CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>							
CURADO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>							

CONCRETO ENDURECIDO	DÍAS	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO	Ø MOLDE	FUERZAS(KG)		
PROBETA 01	210-MS-TMN. 2"4	03/09	07	03/09/2013	10/09/2013	15.14 CM	23200
PROBETA 02	210-MS-TMN. 2"4	03/09	07	03/09/2013	10/09/2013	15.13 CM	22020
PROBETA 03	210-MS-TMN. 2"4	03/09	28	03/09/2013	01/10/2013	15.16 CM	31690
PROBETA 04	210-MS-TMN. 2"4	03/09	28	03/09/2013	01/10/2013	15.19 CM	31140

### FICHA DE EVALUACIÓN DE CONTROL DE CALIDAD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO



**"INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREPARADO DE OBRA Y DEL CONCRETO PREMEZCLADO EN CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE"**

TESISTAS: LOPEZ AQUIÑO VICTOR  
 ZARE CARBONEL CINTHIA MABEL

ASESOR: RIVASPLATA DIAZ JULIO CESAR

N° DE FICHA: 13-017

---

#### DATOS GENERALES

OBRA	UBICACIÓN	TIPO DE OBRA	PROFESIONAL RES.
"CONSTRUCCION DE LA CLÍNICA Y CENTRO DE SISIOTERAPIA CASUARINAS"	URB. CASUARINAS MZ. K1 LTE. 17 NUEVO CHIMBOTE	PUBLICA <input type="checkbox"/> PRIVADA <input checked="" type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>
		FECHA: 04/09/2013	HORA: 12:00 p.m

---

#### CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

TIPO DE CONCRETO	ELEMENTO ESTRUCTURAL			
INSITU <input checked="" type="checkbox"/> PREMEZCLADO <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> VIGAS DE CIMENTACIÓN <input type="checkbox"/> COLUMNAS	<input type="checkbox"/> VIGAS <input type="checkbox"/> LOSA	<input checked="" type="checkbox"/> PLACAS <input type="checkbox"/> ZAPATAS	<input type="checkbox"/> VIGUETAS <input type="checkbox"/> OTROS
AGREGADOS				
TIPO DE CEMENTO MS <input checked="" type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/>	AGREGADO FINO <input checked="" type="checkbox"/> LA SORPRESA <input type="checkbox"/> LA CUMBRE		AGREGADO GRUESO <input type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> LA SORPRESA	
		<input type="checkbox"/> LA CARBONERA <input type="checkbox"/> OTROS	<input type="checkbox"/> LA CUMBRE <input checked="" type="checkbox"/> 3/4" TMN	
AGUA <input checked="" type="checkbox"/> RED PUBLICA <input type="checkbox"/> CISTERNA	DISEÑO DE MEZCLA <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO		SLUMP DE DISEÑO 4"	
ADITIVO <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	DOSIFICACIÓN 1Bl+4 Bal. Piedra+4 Bal.arena+1.S Bal.agua			

---

#### CONTROL DE CALIDAD

¿SE REALIZÓ ENSAYOS DE AGREGADO?  SI  NO

AGREGADOS		OBSERVACIONES DEL AGREGADO EN OBRA
AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	
MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA	MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA	<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO PROTEGIDO <input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO MEZCLADO <input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO CONTAMINADO <input checked="" type="checkbox"/> PARTÍCULAS UNIFORMES <input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO HÚMEDO <input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO ANGULAR
GRANULOMETRÍA	GRANULOMETRÍA	
CONTENIDO DE HUMEDAD	CONTENIDO DE HUMEDAD	
MALLA 200	MALLA 200	
PESO ESPECÍFICO	PESO ESPECÍFICO	
ABSORCIÓN	ABSORCIÓN	
PESO UNITARIO SUELTO	PESO UNITARIO SUELTO	
PESO UNITARIO COMPACTADO	PESO UNITARIO COMPACTADO	

---

CONCRETO FRESCO		OBSERVACIONES DEL CONCRETO
ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL DE OBRA	ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL INVESTIGADOR	
MUESTREO	MUESTREO	<input checked="" type="checkbox"/> CONCRETO CONTAMINADO <input checked="" type="checkbox"/> ENCOFRADO HERMÉTICO <input checked="" type="checkbox"/> CORRECTO VIBRADO / CHUZEADO <input checked="" type="checkbox"/> SE RESPETA EL DISEÑO DE MEZCLA <input checked="" type="checkbox"/> SE USA LA MISMA DOSIFICACIÓN <input checked="" type="checkbox"/> SE USA MÁQUINA MEZCLADORA
ASENTAMIENTO (SLUMP)	ASENTAMIENTO (SLUMP)	
TEMPERATURA	TEMPERATURA	
CONTENIDO DE AIRE	CONTENIDO DE AIRE	
PESO UNITARIO	PESO UNITARIO	
ESPECÍMENES DE CONCRETO	ESPECÍMENES DE CONCRETO	
CURADO	CURADO	

---

#### CONCRETO ENDURECIDO

CODIFICACIÓN DE PROBETAS	DÍAS	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO	Ø MOLDE	FUERZAS(KG)
PROBETA 01 210-MS-H674_04/09	07	04/09/2013	11/09/2013	15.14 CM	27470
PROBETA 02 210-MS-H674_04/09	07	04/09/2013	11/09/2013	15.13 CM	28070
PROBETA 03 210-MS-H674_04/09	28	04/09/2013	02/10/2013	15.16 CM	38330
PROBETA 04 210-MS-H674_04/09	28	04/09/2013	02/10/2013	15.19 CM	39850

FICHA DE EVALUACIÓN DE CONTROL DE CALIDAD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO						
		<b>"INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREPARADO DE OBRA Y DEL CONCRETO PREMEZCLADO EN CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE"</b>				
TESISITAS: LOPEZ AQUINO VICTOR ZARE CARBONEL CINTHIA MABEL ASESOR: RIVASPLATA DIAZ JULIO CESAR		N° DE FICHA: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">13-018</span>				
DATOS GENERALES						
OBRA: "CONSTRUCCION DE VIVIENDA UNIFAMILIAR 03 OCTUBRE NUEVO CHIMBOTE"		UBICACIÓN: P.J. 03 OCTUBRE MZ. D LTE. 15 NUEVO CHIMBOTE		TIPO DE OBRA: PUBLICA <input type="checkbox"/> PRIVADA <input checked="" type="checkbox"/>	PROFESIONAL RESPONS.: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	
				FECHA: 04/09/2013	HORA: 12:00 m	
CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO						
TIPO DE CONCRETO: <input checked="" type="checkbox"/> INSITU <input type="checkbox"/> PREMEZCLADO		ELEMENTO ESTRUCTURAL: <input type="checkbox"/> VIGAS DE CIMENTACIÓN <input type="checkbox"/> VIGAS <input type="checkbox"/> PLACAS <input type="checkbox"/> VIGUETAS <input type="checkbox"/> COLUMNAS <input checked="" type="checkbox"/> LOSA <input type="checkbox"/> ZAPATAS <input type="checkbox"/> OTROS				
TIPO DE CEMENTO: I <input type="checkbox"/> MS <input type="checkbox"/> ICO <input checked="" type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/>		AGREGADOS				
		AGREGADO FINO: <input type="checkbox"/> LA SORPRESA <input type="checkbox"/> LA CARBONERA <input type="checkbox"/> LA CUMBRE <input checked="" type="checkbox"/> OTROS		AGREGADO GRUESO: <input type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> PIEDRA LIZA <input checked="" type="checkbox"/> LA SORPRESA <input type="checkbox"/> 1" TMN		
AGUA: <input type="checkbox"/> RED PUBLICA <input checked="" type="checkbox"/> CISTERNA		DISEÑO DE MEZCLA: <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO    SLUMP DE DISEÑO: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4"</span>				
ADITIVO: <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI		DOSIFICACIÓN: <u>1Bl+21pal.arena+21pal.piedfra+2lat.agua</u>				
CONTROL DE CALIDAD						
¿SE REALIZÓ ENSAYOS DE AGREGADO? <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO						
<b>AGREGADOS</b>			<b>AGREGADOS</b>			
AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO		<b>OBSERVACIONES DEL AGREGADO EN OBRA</b> <input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO PROTEGIDO <input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO MEZCLADO <input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO CONTAMINADO <input checked="" type="checkbox"/> PARTÍCULAS UNIFORMES <input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO HÚMEDO <input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO ANGULAR		
MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA	<input checked="" type="checkbox"/>	MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA	<input checked="" type="checkbox"/>			
GRANULOMETRÍA	<input checked="" type="checkbox"/>	GRANULOMETRÍA	<input checked="" type="checkbox"/>			
CONTENIDO DE HUMEDAD	<input checked="" type="checkbox"/>	CONTENIDO DE HUMEDAD	<input checked="" type="checkbox"/>			
MALLA 200	<input checked="" type="checkbox"/>	MALLA 200	<input checked="" type="checkbox"/>			
PESO ESPECÍFICO	<input checked="" type="checkbox"/>	PESO ESPECÍFICO	<input checked="" type="checkbox"/>			
ABSORCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	ABSORCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>			
PESO UNITARIO SUELTO	<input checked="" type="checkbox"/>	PESO UNITARIO SUELTO	<input checked="" type="checkbox"/>			
PESO UNITARIO COMPACTADO	<input checked="" type="checkbox"/>	PESO UNITARIO COMPACTADO	<input checked="" type="checkbox"/>			
<b>CONCRETO FRESCO</b>			<b>CONCRETO FRESCO</b>			
ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL DE OBRA		ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL INVESTIGADOR		<b>OBSERVACIONES DEL CONCRETO</b> <input checked="" type="checkbox"/> CONCRETO CONTAMINADO <input checked="" type="checkbox"/> ENCOFRADO HERMÉTICO <input checked="" type="checkbox"/> CORRECTO VIBRADO / CHUZEADO <input checked="" type="checkbox"/> SE RESPETA EL DISEÑO DE MEZCLA <input checked="" type="checkbox"/> SE USA LA MISMA DOSIFICACIÓN <input checked="" type="checkbox"/> SE USA MÁQUINA MEZCLADORA		
MUESTREO	<input checked="" type="checkbox"/>	MUESTREO	<input checked="" type="checkbox"/>			-
ASENTAMIENTO (SLUMP)	<input checked="" type="checkbox"/>	ASENTAMIENTO (SLUMP)	<input checked="" type="checkbox"/>			8.5"
TEMPERATURA	<input checked="" type="checkbox"/>	TEMPERATURA	<input checked="" type="checkbox"/>			-
CONTENIDO DE AIRE	<input checked="" type="checkbox"/>	CONTENIDO DE AIRE	<input checked="" type="checkbox"/>			-
PESO UNITARIO	<input checked="" type="checkbox"/>	PESO UNITARIO	<input checked="" type="checkbox"/>			-
ESPECÍMENES DE CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/>	ESPECÍMENES DE CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/>			4
CURADO	<input checked="" type="checkbox"/>	CURADO	<input checked="" type="checkbox"/>	DINO		
<b>CONCRETO ENDURECIDO</b>						
CODIFICACIÓN DE PRÓBETAS	DÍAS	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO	Ø MOLDE	FUERZAS(KG)	
PRÓBETA 01 210-ICO-H674_04/09	07	04/09/2013	11/09/2013	15.24	17940	
PRÓBETA 02 210-ICO-H674_04/09	07	04/09/2013	11/09/2013	15.07	17280	
PRÓBETA 03 210-ICO-H674_04/09	28	04/09/2013	02/10/2013	15.11	22020	
PRÓBETA 04 210-ICO-H674_04/09	28	04/09/2013	02/10/2013	15.03	20420	

### FICHA DE EVALUACIÓN DE CONTROL DE CALIDAD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO

**"INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREPARADO DE OBRA Y DEL CONCRETO PREMEZCLADO EN CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE"**

TESISTAS: LOPEZ AQUINO VICTOR  
ZARE CARBONEL CINTHIA MABEL

ASESOR: RIVASPLATA DIAZ JULIO CESAR

N° DE FICHA: 13-019

---

**DATOS GENERALES**

OBRA	UBICACIÓN	TIPO DE OBRA	PROFESIONAL RESPONS.
"Construcción y equipamiento del local Multiusos en el AA.HH Las Lomas del Distrito de Nuevo Chimbote-Santa-Ancash"	AA.HH LAS LOMAS, NUEVO CHIMBOTE	PUBLICA <input checked="" type="checkbox"/> PRIVADA <input type="checkbox"/>	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
		FECHA: 04/09/2013	HORA: 05:09 p.m

**CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO**

TIPO DE CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/> INSITU <input type="checkbox"/> PREMEZCLADO	ELEMENTO ESTRUCTURAL <input checked="" type="checkbox"/> VIGAS DE CIMENTACIÓN <input type="checkbox"/> VIGAS <input type="checkbox"/> PLACAS <input type="checkbox"/> VIGUETAS <input type="checkbox"/> COLUMNAS <input type="checkbox"/> LOSA <input type="checkbox"/> ZAPATAS <input type="checkbox"/> OTROS		
TIPO DE CEMENTO I <input type="checkbox"/> MS <input checked="" type="checkbox"/> ICO <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/>	AGREGADOS		
AGREGADO FINO <input type="checkbox"/> LA SORPRESA <input type="checkbox"/> LA CARBONERA <input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> OTROS		AGREGADO GRUESO <input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> PIEDRA LIZA <input type="checkbox"/> LA SORPRESA <input type="checkbox"/> 2" TMN	
AGUA <input type="checkbox"/> RED PUBLICA <input checked="" type="checkbox"/> CISTERNA	DISEÑO DE MEZCLA <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO    SLUMP DE DISEÑO <input type="text" value="2"/>		
ADITIVO <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	DOSIFICACIÓN    18ls+18 pal.arena+20pal.piedra+2.25 lat. Agua		

**CONTROL DE CALIDAD**

¿SE REALIZÓ ENSAYOS DE AGREGADO?     SI     NO


AGREGADOS		OBSERVACIONES DEL AGREGADO EN OBRA
AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	
MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA	MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA	X AGREGADO PROTEGIDO ✓ AGREGADO MEZCLADO X AGREGADO CONTAMINADO X PARTÍCULAS UNIFORMES X AGREGADO HÚMEDO ✓ AGREGADO ANGULAR
GRANULOMETRÍA	GRANULOMETRÍA	
CONTENIDO DE HUMEDAD	CONTENIDO DE HUMEDAD	
MALLA 200	MALLA 200	
PESO ESPECÍFICO	PESO ESPECÍFICO	
ABSORCIÓN	ABSORCIÓN	
PESO UNITARIO SUELTO	PESO UNITARIO SUELTO	
PESO UNITARIO COMPACTADO	PESO UNITARIO COMPACTADO	

**CONCRETO FRESCO**

ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL DE OBRA		ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL INVESTIGADOR		OBSERVACIONES DEL CONCRETO
MUESTREO	ASENTAMIENTO (SLUMP)	MUESTREO	ASENTAMIENTO (SLUMP)	
TEMPERATURA	X	TEMPERATURA	X	✓ CONCRETO CONTAMINADO ✓ ENCOFRADO HERMÉTICO ✓ CORRECTO VIBRADO / CHUZEADO X SE RESPETA EL DISEÑO DE MEZCLA X SE USA LA MISMA DOSIFICACIÓN ✓ SE USA MÁQUINA MEZCLADORA
CONTENIDO DE AIRE	X	CONTENIDO DE AIRE	X	
PESO UNITARIO	X	PESO UNITARIO	X	
ESPECÍMENES DE CONCRETO	✓	ESPECÍMENES DE CONCRETO	✓	
CURADO	✓	CURADO	✓	
			DINO	

**CONCRETO ENDURECIDO**

CODIFICACIÓN DE PRÓBETAS	DÍAS	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO	Ø MOLDE	FUERZAS (KG)
PROBETA 01	210-MS-TMN. 2"4_04/09	07	04/09/2013	11/09/2013	15.14 CM    22930
PROBETA 02	210-MS-TMN. 2"4_04/09	07	04/09/2013	11/09/2013	15.13 CM    23870
PROBETA 03	210-MS-TMN. 2"4_04/09	28	04/09/2013	02/10/2013	15.16 CM    28690
PROBETA 04	210-MS-TMN. 2"4_04/09	28	04/09/2013	02/10/2013	15.19 CM    30680

FICHA DE EVALUACIÓN DE CONTROL DE CALIDAD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO																							
 <b>"INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREPARADO DE OBRA Y DEL CONCRETO PREMEZCLADO EN CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE"</b>																							
TESISTAS: LOPEZ AQUINO VICTOR ZARE CARBONEL CINTHIA MABEL		ASESOR: RIVASPLATA DIAZ JULIO CESAR		N° DE FICHA: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">13-020</span>																			
DATOS GENERALES																							
OBRA "AMPLIACION DE LA INSTITUCION EDUCATIVA PRIVADA LINAJE REAL, CHIMBOTE"	UBICACIÓN URB. CARLOS DE LOS HEROS N° 357 CHIMBOTE	TIPO DE OBRA PUBLICA <input type="checkbox"/> PRIVADA <input checked="" type="checkbox"/>	PROFESIONAL RESPONS. SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	FECHA: 06/09/2013      HORA: 04:50 p.m.																			
CARACTERISTICAS DEL CONCRETO																							
TIPO DE CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/> INSITU <input type="checkbox"/> PREMEZCLADO	ELEMENTO ESTRUCTURAL <input type="checkbox"/> VIGAS DE CIMENTACIÓN <input type="checkbox"/> VIGAS <input type="checkbox"/> PLACAS <input type="checkbox"/> VIGUETAS <input type="checkbox"/> COLUMNAS <input checked="" type="checkbox"/> LOSA <input type="checkbox"/> ZAPATAS <input type="checkbox"/> OTROS																						
TIPO DE CEMENTO I <input type="checkbox"/> MS <input type="checkbox"/> ICO <input checked="" type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/>	AGREGADOS																						
AGREGADO FINO <input type="checkbox"/> LA SORPRESA <input type="checkbox"/> LA CARBONERA <input type="checkbox"/> LA CUMBRE <input checked="" type="checkbox"/> OTROS		AGREGADO GRUESO <input type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> PIEDRA LUZA <input checked="" type="checkbox"/> LA SORPRESA <input type="checkbox"/> 1° TMN																					
AGUA <input checked="" type="checkbox"/> RED PUBLICA <input type="checkbox"/> CISTERNA	DISEÑO DE MEZCLA <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO    SLUMP DE DISEÑO <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4"</span>																						
ADITIVO <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	DOSIFICACIÓN    181s+20 palanadas de arena+22 palanadas de piedra+2 bald agua																						
CONTROL DE CALIDAD																							
¿SE REALIZÓ ENSAYOS DE AGREGADO? <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO																							
AGREGADOS			OBSERVACIONES DEL AGREGADO EN OBRA																				
AGREGADO FINO MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA <input checked="" type="checkbox"/> GRANULOMETRÍA <input checked="" type="checkbox"/> CONTENIDO DE HUMEDAD <input checked="" type="checkbox"/> MALLA 200 <input checked="" type="checkbox"/> PESO ESPECÍFICO <input checked="" type="checkbox"/> ABSORCIÓN <input checked="" type="checkbox"/> PESO UNITARIO SUELTO <input checked="" type="checkbox"/> PESO UNITARIO COMPACTADO <input checked="" type="checkbox"/>	AGREGADO GRUESO MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA <input checked="" type="checkbox"/> GRANULOMETRÍA <input checked="" type="checkbox"/> CONTENIDO DE HUMEDAD <input checked="" type="checkbox"/> MALLA 200 <input checked="" type="checkbox"/> PESO ESPECÍFICO <input checked="" type="checkbox"/> ABSORCIÓN <input checked="" type="checkbox"/> PESO UNITARIO SUELTO <input checked="" type="checkbox"/> PESO UNITARIO COMPACTADO <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO PROTEGIDO <input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO MEZCLADO <input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO CONTAMINADO <input checked="" type="checkbox"/> PARTÍCULAS UNIFORMES <input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO HÚMEDO <input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO ANGULAR																					
CONCRETO FRESCO			OBSERVACIONES DEL CONCRETO																				
ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL DE OBRA MUESTREO <input checked="" type="checkbox"/> ASENTAMIENTO (SLUMP) <input checked="" type="checkbox"/> TEMPERATURA <input checked="" type="checkbox"/> CONTENIDO DE AIRE <input checked="" type="checkbox"/> PESO UNITARIO <input checked="" type="checkbox"/> ESPECÍMENES DE CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/> CURADO <input checked="" type="checkbox"/>	ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL INVESTIGADOR <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>MUESTREO</td> <td style="text-align: center;">√</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>ASENTAMIENTO (SLUMP)</td> <td style="text-align: center;">√</td> <td style="text-align: center;">8.5"</td> </tr> <tr> <td>TEMPERATURA</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>CONTENIDO DE AIRE</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>PESO UNITARIO</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>ESPECÍMENES DE CONCRETO</td> <td style="text-align: center;">√</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td>CURADO</td> <td style="text-align: center;">√</td> <td style="text-align: center;">DINO</td> </tr> </table>	MUESTREO	√	-	ASENTAMIENTO (SLUMP)	√	8.5"	TEMPERATURA	X	-	CONTENIDO DE AIRE	X	-	PESO UNITARIO	X	-	ESPECÍMENES DE CONCRETO	√	4	CURADO	√	DINO	<input checked="" type="checkbox"/> CONCRETO CONTAMINADO <input checked="" type="checkbox"/> ENCOFRADO HERMÉTICO <input checked="" type="checkbox"/> CORRECTO VIBRADO / CHUZEADO <input checked="" type="checkbox"/> SE RESPETA EL DISEÑO DE MEZCLA <input checked="" type="checkbox"/> SE USA LA MISMA DOSIFICACIÓN <input checked="" type="checkbox"/> SE USA MÁQUINA MEZCLADORA
MUESTREO	√	-																					
ASENTAMIENTO (SLUMP)	√	8.5"																					
TEMPERATURA	X	-																					
CONTENIDO DE AIRE	X	-																					
PESO UNITARIO	X	-																					
ESPECÍMENES DE CONCRETO	√	4																					
CURADO	√	DINO																					
CONCRETO ENDURECIDO																							
CODIFICACIÓN DE PRUEBAS	DÍAS	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO	Ø MOLDE	FUERZAS(KG)																		
PROBETA 01    210-ICO-H674_06/09	07	06/09/2013	13/09/2013	15.23	25330																		
PROBETA 02    210-ICO-H674_06/09	07	06/09/2013	13/09/2013	15.06	25500																		
PROBETA 03    210-ICO-H674_06/09	28	06/09/2013	04/10/2013	15.06	29510																		
PROBETA 04    210-ICO-H674_06/09	28	06/09/2013	04/10/2013	15.05	27000																		

### FICHA DE EVALUACIÓN DE CONTROL DE CALIDAD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO

**"INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREPARADO DE OBRA Y DEL CONCRETO PREMEZCLADO EN CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE"**

TESISTAS: LOPEZ AQUINO VICTOR  
ZARE CARBONEL CINTHIA MABEL

ASESOR: RIVASPLATA DIAZ JULIO CESAR

N° DE FICHA: 13-021

---

**DATOS GENERALES**

OBRA	UBICACIÓN	TIPO DE OBRA	PROFESIONAL RESPONS.
"CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR CHIMBOTE"	AV. VICTOR RAUL HAYA DE LA TORRE N° 375 CHIMBOTE	PUBLICA <input type="checkbox"/> PRIVADA <input checked="" type="checkbox"/>	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
		FECHA: 06/09/2013	HORA: 06:20 p.m

**CARACTERISTICAS DEL CONCRETO**

TIPO DE CONCRETO	ELEMENTO ESTRUCTURAL			
<input checked="" type="checkbox"/> INSITU <input type="checkbox"/> PREMEZCLADO	<input checked="" type="checkbox"/> VIGAS DE CIMENTACIÓN <input type="checkbox"/> COLUMNAS	<input type="checkbox"/> VIGAS <input type="checkbox"/> LOSA	<input type="checkbox"/> PLACAS <input type="checkbox"/> ZAPATAS	<input type="checkbox"/> VIGUETAS <input type="checkbox"/> OTROS
AGREGADOS				
TIPO DE CEMENTO		AGREGADO GRUESO		
I <input type="checkbox"/> MS <input checked="" type="checkbox"/> ICO <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/>	AGREGADO FINO <input type="checkbox"/> LA SORPRESA <input checked="" type="checkbox"/> LA CARBONERA <input type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> OTROS	<input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> LA SORPRESA	<input type="checkbox"/> PIEDRA LIZA <input type="checkbox"/> 3/4" TMN	
AGUA	<input checked="" type="checkbox"/> RED PUBLICA <input type="checkbox"/> CISTERNA	DISEÑO DE MEZCLA <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO		SLUMP DE DISEÑO <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4"</span>
ADITIVO	<input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	DOSIFICACIÓN <u>1BLS+4 Bald. Arena + 5 Bald. Piedra+1.5 Bald. Agua</u>		

**CONTROL DE CALIDAD**

¿SE REALIZÓ ENSAYOS DE AGREGADO?  SI  NO

**AGREGADOS**

AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO
MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA	<input checked="" type="checkbox"/>
GRANULOMETRÍA	<input checked="" type="checkbox"/>
CONTENIDO DE HUMEDAD	<input checked="" type="checkbox"/>
MALLA 200	<input checked="" type="checkbox"/>
PESO ESPECÍFICO	<input checked="" type="checkbox"/>
ABSORCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>
PESO UNITARIO SUELTO	<input checked="" type="checkbox"/>
PESO UNITARIO COMPACTADO	<input checked="" type="checkbox"/>

**CONCRETO FRESCO**

ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL DE OBRA	ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL INVESTIGADOR
MUESTREO	<input checked="" type="checkbox"/>
ASENTAMIENTO (SLUMP)	<input checked="" type="checkbox"/>
TEMPERATURA	<input checked="" type="checkbox"/>
CONTENIDO DE AIRE	<input checked="" type="checkbox"/>
PESO UNITARIO	<input checked="" type="checkbox"/>
ESPECÍMENES DE CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/>
CURADO	<input checked="" type="checkbox"/>

**OBSERVACIONES DEL AGREGADO EN OBRA**

- AGREGADO PROTEGIDO
- AGREGADO MEZCLADO
- AGREGADO CONTAMINADO
- PARTÍCULAS UNIFORMES
- AGREGADO HÚMEDO
- AGREGADO ANGULAR

**OBSERVACIONES DEL CONCRETO**

- CONCRETO CONTAMINADO
- ENCOFRADO HERMÉTICO
- CORRECTO VIBRADO / CHUZEADO
- SE RESPETA EL DISEÑO DE MEZCLA
- SE USA LA MISMA DOSIFICACIÓN
- SE USA MÁQUINA MEZCLADORA

**CONCRETO ENDURECIDO**

CODIFICACIÓN DE PRÓBETAS	DÍAS	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO	Ø MOLDE	FUERZAS(KG)
PROBETA 01 210-MS-H674 06/09	07	06/09/2013	13/09/2013	15.16	20020
PROBETA 02 210-MS-H674 06/09	07	06/09/2013	13/09/2013	15.15	20470
PROBETA 03 210-MS-H674 06/09	28	06/09/2013	04/10/2013	15.1	31640
PROBETA 04 210-MS-H674 06/09	28	06/09/2013	04/10/2013	15.14	30540

FICHA DE EVALUACIÓN DE CONTROL DE CALIDAD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO



"INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREPARADO DE OBRA Y DEL CONCRETO PREMEZCLADO EN CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE"

TESISTAS: LOPEZ AQUINO VICTOR  
ZARE CARBONEL CINTHIA MABEL  
ASESOR RIVASPLATA DIAZ JULIO CESAR

N° DE FICHA: 13-022

DATOS GENERALES

OBRA	UBICACIÓN	TIPO DE OBRA	PROFESIONAL RESPONS.
"Construcción y equipamiento del local Multiusos en el AA.HH Las lomas de! Distrito de Nuevo Chimbote-Santa-Ancash"	AA.HH. Las Lomas Nuevo Chimbote	PUBLICA <input checked="" type="checkbox"/> PRIVADA <input type="checkbox"/>	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
		FECHA: 09/09/2013	HORA: 05:25 p.m

CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

<b>TIPO DE CONCRETO</b> <input checked="" type="checkbox"/> INSITU <input type="checkbox"/> PREMEZCLADO	<b>ELEMENTO ESTRUCTURAL</b> <input checked="" type="checkbox"/> VIGAS DE CIMENTACIÓN <input type="checkbox"/> COLUMNAS <input type="checkbox"/> VIGAS <input type="checkbox"/> LOSA <input type="checkbox"/> PLACAS <input type="checkbox"/> ZAPATAS <input type="checkbox"/> VIGUETAS <input type="checkbox"/> OTROS						
<b>TIPO DE CEMENTO</b> <input type="checkbox"/> I MS <input type="checkbox"/> ICO V	<b>AGREGADOS</b> <table border="1"> <tr> <th>AGREGADO FINO</th> <th>AGREGADO GRUESO</th> </tr> <tr> <td> <input type="checkbox"/> LA SORPRESA  <input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE                 </td> <td> <input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE  <input type="checkbox"/> LA SORPRESA  <input type="checkbox"/> LA CARBONERA  <input type="checkbox"/> OTROS                 </td> </tr> <tr> <td></td> <td> <input type="checkbox"/> PIEDRA LIZA  <input type="checkbox"/> 1" TMN                 </td> </tr> </table>	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	<input type="checkbox"/> LA SORPRESA <input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE	<input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> LA SORPRESA <input type="checkbox"/> LA CARBONERA <input type="checkbox"/> OTROS		<input type="checkbox"/> PIEDRA LIZA <input type="checkbox"/> 1" TMN
AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO						
<input type="checkbox"/> LA SORPRESA <input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE	<input checked="" type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> LA SORPRESA <input type="checkbox"/> LA CARBONERA <input type="checkbox"/> OTROS						
	<input type="checkbox"/> PIEDRA LIZA <input type="checkbox"/> 1" TMN						
<b>AGUA</b> <input type="checkbox"/> RED PUBLICA <input checked="" type="checkbox"/> CISTERNA	<b>DISEÑO DE MEZCLA</b> <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO SLUMP DE DISEÑO: 4"						
<b>ADITIVO</b> <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	<b>DOSIFICACIÓN</b> 1BLS+18pal. Arena+20 pal. Piedra+1.5 Bal.d.agua						

CONTROL DE CALIDAD

¿SE REALIZÓ ENSAYOS DE AGREGADO?  SI  NO

AGREGADOS

AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO
MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA <input checked="" type="checkbox"/>	MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA <input checked="" type="checkbox"/>
GRANULOMETRÍA <input checked="" type="checkbox"/>	GRANULOMETRÍA <input checked="" type="checkbox"/>
CONTENIDO DE HUMEDAD <input checked="" type="checkbox"/>	CONTENIDO DE HUMEDAD <input checked="" type="checkbox"/>
MALLA 200 <input checked="" type="checkbox"/>	MALLA 200 <input checked="" type="checkbox"/>
PESO ESPECÍFICO <input checked="" type="checkbox"/>	PESO ESPECÍFICO <input checked="" type="checkbox"/>
ABSORCIÓN <input checked="" type="checkbox"/>	ABSORCIÓN <input checked="" type="checkbox"/>
PESO UNITARIO SUELTO <input checked="" type="checkbox"/>	PESO UNITARIO SUELTO <input checked="" type="checkbox"/>
PESO UNITARIO COMPACTADO <input checked="" type="checkbox"/>	PESO UNITARIO COMPACTADO <input checked="" type="checkbox"/>

OBSERVACIONES DEL AGREGADO EN OBRA

- AGREGADO PROTEGIDO
- AGREGADO MEZCLADO
- AGREGADO CONTAMINADO
- PARTÍCULAS UNIFORMES
- AGREGADO HÚMEDO
- AGREGADO ANGULAR

CONCRETO FRESCO

ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL DE OBRA	ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL INVESTIGADOR
MUESTREO <input checked="" type="checkbox"/>	MUESTREO <input checked="" type="checkbox"/>
ASENTAMIENTO (SLUMP) <input checked="" type="checkbox"/>	ASENTAMIENTO (SLUMP) <input checked="" type="checkbox"/>
TEMPERATURA <input checked="" type="checkbox"/>	TEMPERATURA <input checked="" type="checkbox"/>
CONTENIDO DE AIRE <input checked="" type="checkbox"/>	CONTENIDO DE AIRE <input checked="" type="checkbox"/>
PESO UNITARIO <input checked="" type="checkbox"/>	PESO UNITARIO <input checked="" type="checkbox"/>
ESPECÍMENES DE CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/>	ESPECÍMENES DE CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/>
CURADO <input checked="" type="checkbox"/>	CURADO <input checked="" type="checkbox"/>

OBSERVACIONES DEL CONCRETO

- CONCRETO CONTAMINADO
- ENCOFRADO HERMÉTICO
- CORRECTO VIBRADO / CHUZEADO
- SE RESPETA EL DISEÑO DE MEZCLA
- SE USA LA MISMA DOSIFICACIÓN
- SE USA MÁQUINA MEZCLADORA

CONCRETO ENDURECIDO

CODIFICACIÓN DE PROBETAS	DÍAS	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO	Ø MOLDE	FUERZAS(KG)
PROBETA 01 210-MS-H574_09/09	07	09/09/2013	16/09/2013	15.14	24300
PROBETA 02 210-MS-H574_09/09	07	09/09/2013	16/09/2013	15.13	25040
PROBETA 03 210-MS-H574_09/09	28	09/09/2013	07/10/2013	15.16	37490
PROBETA 04 210-MS-H574_09/09	28	09/09/2013	07/10/2013	15.19	37910



### FICHA DE EVALUACIÓN DE CONTROL DE CALIDAD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO

**"INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREPARADO DE OBRA Y DEL CONCRETO PREMEZCLADO EN CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE"**

TESISTAS: LOPEZ AQUINO VICTOR  
ZARE CARBONEL CINTHIA MABEL

ASESOR: RIVASPLATA DIAZ JULIO CESAR

N° DE FICHA: 13-023

---

**DATOS GENERALES**

OBRA	UBICACIÓN	TIPO DE OBRA	PROFESIONAL RESPONS.
"Construcción de Vivienda Unifamiliar 03 de Octubre"	P.J. 03 Octubre Mzn. A Lte 23	PUBLICA <input type="checkbox"/> PRIVADA <input checked="" type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>
		FECHA: 11/09/2013	HORA: 12:36 p.m

---

**CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO**

TIPO DE CONCRETO	ELEMENTO ESTRUCTURAL		
<input checked="" type="checkbox"/> INSITU <input type="checkbox"/> PREMEZCLADO	<input type="checkbox"/> VIGAS DE CIMENTACIÓN <input type="checkbox"/> COLUMNAS	<input type="checkbox"/> VIGAS <input checked="" type="checkbox"/> LOSA	<input type="checkbox"/> PLACAS <input type="checkbox"/> ZAPATAS <input type="checkbox"/> VIGUETAS <input type="checkbox"/> OTROS
TIPO DE CEMENTO			
I <input type="checkbox"/> MS <input type="checkbox"/> ICO <input checked="" type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/>			
AGREGADOS			
AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO	
<input type="checkbox"/> LA SORPRESA <input type="checkbox"/> LA CUMBRE	<input type="checkbox"/> LA CARBONERA <input checked="" type="checkbox"/> OTROS	<input type="checkbox"/> LA CUMBRE <input checked="" type="checkbox"/> LA SORPRESA	<input type="checkbox"/> PIEDRA LIZA <input type="checkbox"/> 1" TMN
AGUA <input checked="" type="checkbox"/> RED PUBLICA <input type="checkbox"/> CISTERNA	DISEÑO DE MEZCLA <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO SLUMP DE DISEÑO <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4"</span>		
ADITIVO <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	DOSIFICACIÓN <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1Bl+18pal. Arena+20 pal. Piedra+2.75 lat. agua</span>		

---

**CONTROL DE CALIDAD**

¿SE REALIZÓ ENSAYOS DE AGREGADO?  SI  NO

AGREGADOS		OBSERVACIONES DEL AGREGADO EN OBRA	
<b>AGREGADO FINO</b>	<b>AGREGADO GRUESO</b>	<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO PROTEGIDO	
MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA <input checked="" type="checkbox"/>	MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO MEZCLADO	
GRANULOMETRÍA <input checked="" type="checkbox"/>	GRANULOMETRÍA <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO CONTAMINADO	
CONTENIDO DE HUMEDAD <input checked="" type="checkbox"/>	CONTENIDO DE HUMEDAD <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> PARTÍCULAS UNIFORMES	
MALLA 200 <input checked="" type="checkbox"/>	MALLA 200 <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO HÚMEDO	
PESO ESPECÍFICO <input checked="" type="checkbox"/>	PESO ESPECÍFICO <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO ANGULAR	
ABSORCIÓN <input checked="" type="checkbox"/>	ABSORCIÓN <input checked="" type="checkbox"/>		
PESO UNITARIO SUELTO <input checked="" type="checkbox"/>	PESO UNITARIO SUELTO <input checked="" type="checkbox"/>		
PESO UNITARIO COMPACTADO <input checked="" type="checkbox"/>	PESO UNITARIO COMPACTADO <input checked="" type="checkbox"/>		

---

**CONCRETO FRESCO**

ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL DE OBRA		ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL INVESTIGADOR		OBSERVACIONES DEL CONCRETO	
MUESTREO <input checked="" type="checkbox"/>		MUESTREO <input checked="" type="checkbox"/>	-	<input checked="" type="checkbox"/> CONCRETO CONTAMINADO	
ASENTAMIENTO (SLUMP) <input checked="" type="checkbox"/>		ASENTAMIENTO (SLUMP) <input checked="" type="checkbox"/>	9"	<input checked="" type="checkbox"/> ENCOFRADO HERMÉTICO	
TEMPERATURA <input checked="" type="checkbox"/>		TEMPERATURA <input checked="" type="checkbox"/>	-	<input checked="" type="checkbox"/> CORRECTO VIBRADO / CHUZEADO	
CONTENIDO DE AIRE <input checked="" type="checkbox"/>		CONTENIDO DE AIRE <input checked="" type="checkbox"/>	-	<input checked="" type="checkbox"/> SE RESPETA EL DISEÑO DE MEZCLA	
PESO UNITARIO <input checked="" type="checkbox"/>		PESO UNITARIO <input checked="" type="checkbox"/>	-	<input checked="" type="checkbox"/> SE USA LA MISMA DOSIFICACIÓN	
ESPECÍMENES DE CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/>		ESPECÍMENES DE CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/>	4	<input checked="" type="checkbox"/> SE USA MÁQUINA MEZCLADORA	
CURADO <input checked="" type="checkbox"/>		CURADO <input checked="" type="checkbox"/>	DINO		

---

**CONCRETO ENDURECIDO**

CODIFICACIÓN DE PROBETAS	DÍAS	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO	Ø MOLDE	FUERZAS (KG)
PROBETA 01 210-ICO-H674 11/09	07	11/09/2013	18/09/2013	15.056	17860
PROBETA 02 210-ICO-H674 11/09	07	11/09/2013	18/09/2013	15.145	24400
PROBETA 03 210-ICO-H674 11/09	28	11/09/2013	09/10/2013	15.165	26570
PROBETA 04 210-ICO-H674 11/09	28	11/09/2013	09/10/2013	15.27	25340

FICHA DE EVALUACIÓN DE CONTROL DE CALIDAD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO



"INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREPARADO DE OBRA Y DEL CONCRETO PREMEZCLADO EN CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE"

TESISTAS: LOPEZ AQUINO VICTOR  
ZARE CARBONEL CINTHIA MABEL  
ASESOR RIVASPLATA DIAZ JULIO CESAR

N° DE FICHA: 13-024

DATOS GENERALES

OBRA	UBICACIÓN	TIPO DE OBRA	PROFESIONAL RESPONS.
Ampliación de vivienda unifamiliar	URB. LAS CASUARINAS MZ M-23	PUBLICA <input type="checkbox"/> PRIVADA <input checked="" type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>
		FECHA: 11/09/2013	HORA: 10:30 p.m

CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

<b>TIPO DE CONCRETO</b> <input checked="" type="checkbox"/> INSITU <input type="checkbox"/> PREMEZCLADO	<b>ELEMENTO ESTRUCTURAL</b> <input type="checkbox"/> VIGAS DE CIMENTACIÓN <input type="checkbox"/> COLUMNAS <input type="checkbox"/> VIGAS <input checked="" type="checkbox"/> LOSA <input type="checkbox"/> PLACAS <input type="checkbox"/> ZAPATAS <input type="checkbox"/> VIGUETAS <input type="checkbox"/> OTROS										
<b>TIPO DE CEMENTO</b> I <input type="checkbox"/> MS <input type="checkbox"/> ICO <input checked="" type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/>	<b>AGREGADOS</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>AGREGADO FINO</th> <th>AGREGADO GRUESO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> LA SORPRESA</td> <td><input type="checkbox"/> LA CUMBRE</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> LA CUMBRE</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> LA SORPRESA</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> LA CARBONERA</td> <td><input type="checkbox"/> PIEDRA LIZA</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> OTROS</td> <td><input type="checkbox"/> 1" TMN</td> </tr> </tbody> </table>	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	<input type="checkbox"/> LA SORPRESA	<input type="checkbox"/> LA CUMBRE	<input type="checkbox"/> LA CUMBRE	<input checked="" type="checkbox"/> LA SORPRESA	<input type="checkbox"/> LA CARBONERA	<input type="checkbox"/> PIEDRA LIZA	<input checked="" type="checkbox"/> OTROS	<input type="checkbox"/> 1" TMN
AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO										
<input type="checkbox"/> LA SORPRESA	<input type="checkbox"/> LA CUMBRE										
<input type="checkbox"/> LA CUMBRE	<input checked="" type="checkbox"/> LA SORPRESA										
<input type="checkbox"/> LA CARBONERA	<input type="checkbox"/> PIEDRA LIZA										
<input checked="" type="checkbox"/> OTROS	<input type="checkbox"/> 1" TMN										
<b>AGUA</b> <input checked="" type="checkbox"/> RED PUBLICA <input type="checkbox"/> CISTERNA	<b>DISEÑO DE MEZCLA</b> <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO SLUMP DE DISEÑO: 4"										
<b>ADITIVO</b> <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	<b>DOSIFICACIÓN</b> 18Ls+18 pal arena+22pal. Piedra+2.5bal. Agua										

CONTROL DE CALIDAD

¿SE REALIZÓ ENSAYOS DE AGREGADO?  SI  NO

AGREGADOS

AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO
MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA <input checked="" type="checkbox"/>	MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA <input checked="" type="checkbox"/>
GRANULOMETRÍA <input checked="" type="checkbox"/>	GRANULOMETRÍA <input checked="" type="checkbox"/>
CONTENIDO DE HUMEDAD <input checked="" type="checkbox"/>	CONTENIDO DE HUMEDAD <input checked="" type="checkbox"/>
MALLA 200 <input checked="" type="checkbox"/>	MALLA 200 <input checked="" type="checkbox"/>
PESO ESPECÍFICO <input checked="" type="checkbox"/>	PESO ESPECÍFICO <input checked="" type="checkbox"/>
ABSORCIÓN <input checked="" type="checkbox"/>	ABSORCIÓN <input checked="" type="checkbox"/>
PESO UNITARIO SUELTO <input checked="" type="checkbox"/>	PESO UNITARIO SUELTO <input checked="" type="checkbox"/>
PESO UNITARIO COMPACTADO <input checked="" type="checkbox"/>	PESO UNITARIO COMPACTADO <input checked="" type="checkbox"/>

OBSERVACIONES DEL AGREGADO EN OBRA

<input checked="" type="checkbox"/>	AGREGADO PROTEGIDO
<input checked="" type="checkbox"/>	AGREGADO MEZCLADO
<input checked="" type="checkbox"/>	AGREGADO CONTAMINADO
<input checked="" type="checkbox"/>	PARTÍCULAS UNIFORMES
<input checked="" type="checkbox"/>	AGREGADO HÚMEDO
<input checked="" type="checkbox"/>	AGREGADO ANGULAR

CONCRETO FRESCO

ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL DE OBRA	ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL INVESTIGADOR
MUESTREO <input checked="" type="checkbox"/>	MUESTREO <input checked="" type="checkbox"/>
ASENTAMIENTO (SLUMP) <input checked="" type="checkbox"/>	ASENTAMIENTO (SLUMP) <input checked="" type="checkbox"/>
TEMPERATURA <input checked="" type="checkbox"/>	TEMPERATURA <input checked="" type="checkbox"/>
CONTENIDO DE AIRE <input checked="" type="checkbox"/>	CONTENIDO DE AIRE <input checked="" type="checkbox"/>
PESO UNITARIO <input checked="" type="checkbox"/>	PESO UNITARIO <input checked="" type="checkbox"/>
ESPECÍMENES DE CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/>	ESPECÍMENES DE CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/>
CURADO <input checked="" type="checkbox"/>	CURADO <input checked="" type="checkbox"/>

OBSERVACIONES DEL CONCRETO

<input checked="" type="checkbox"/>	CONCRETO CONTAMINADO
<input checked="" type="checkbox"/>	ENCOFRADO HERMÉTICO
<input checked="" type="checkbox"/>	CORRECTO VIBRADO / CHUZEADO
<input checked="" type="checkbox"/>	SE RESPETA EL DISEÑO DE MEZCLA
<input checked="" type="checkbox"/>	SE USA LA MISMA DOSIFICACIÓN
<input checked="" type="checkbox"/>	SE USA MÁQUINA MEZCLADORA

CONCRETO ENDURECIDO

CODIFICACIÓN DE PRÓBETAS	DÍAS	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO	Ø MOLDE	FUERZAS(KG)
PROBETA 01 210-ICO-H674 11/09	07	11/09/2013	18/09/2013	15.265	14100
PROBETA 02 210-ICO-H674 11/09	07	11/09/2013	18/09/2013	15.23	14440
PROBETA 03 210-ICO-H674 11/09	28	11/09/2013	09/10/2013	15.11	23210
PROBETA 04 210-ICO-H674 11/09	28	11/09/2013	09/10/2013	15.125	25640

### FICHA DE EVALUACIÓN DE CONTROL DE CALIDAD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO

**"INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREPARADO DE OBRA Y DEL CONCRETO PREMEZCLADO EN CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE"**

TESISTAS: LOPEZ AQUINO VICTOR  
ZARE CARBONEL CINTHIA MABEL

ASESOR: RIVASPLATA DIAZ JULIO CESAR

N° DE FICHA: 13-025

---

**DATOS GENERALES**

OBRA	UBICACIÓN	TIPO DE OBRA	PROFESIONAL RESPONS.
"Construcción del Almacén de Comercializadora y Servicios Generales Samisac"	P.J. Primero de Mayo Mzn D, Lte 13 Nuevo Chimbote	PUBLICA <input type="checkbox"/> PRIVADA <input checked="" type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>
		FECHA: 13/09/2013	HORA: 08:30p.m

---

**CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO**

TIPO DE CONCRETO	ELEMENTO ESTRUCTURAL			
<input checked="" type="checkbox"/> INSITU <input type="checkbox"/> PREMEZCLADO	<input type="checkbox"/> VIGAS DE CIMENTACIÓN	<input type="checkbox"/> VIGAS	<input type="checkbox"/> PLACAS	<input type="checkbox"/> VIGUETAS
	<input checked="" type="checkbox"/> COLUMNAS	<input type="checkbox"/> LOSA	<input type="checkbox"/> ZAPATAS	<input type="checkbox"/> OTROS
TIPO DE CEMENTO	AGREGADOS			
I <input type="checkbox"/> MS <input type="checkbox"/> ICO <input checked="" type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/>	AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO	
	<input type="checkbox"/> LA SORPRESA	<input type="checkbox"/> LA CARBONERA	<input type="checkbox"/> LA CUMBRE	<input type="checkbox"/> PIEDRA LIZA
	<input type="checkbox"/> LA CUMBRE	<input checked="" type="checkbox"/> OTROS	<input checked="" type="checkbox"/> LA SORPRESA	<input type="checkbox"/> 1" TMN
AGUA	<input checked="" type="checkbox"/> RED PUBLICA	<input type="checkbox"/> CISTERNA	DISEÑO DE MEZCLA <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO SLUMP DE DISEÑO <input type="checkbox"/> 4"	
ADITIVO	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI	DOSIFICACIÓN 18ls+20 pal.arena+18 pal.piedra+2.5 baldes agua	

---

**CONTROL DE CALIDAD**

¿SE REALIZÓ ENSAYOS DE AGREGADO?  SI  NO

AGREGADOS		OBSERVACIONES DEL AGREGADO EN OBRA
AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	
MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO PROTEGIDO <input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO MEZCLADO <input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO CONTAMINADO <input checked="" type="checkbox"/> PARTÍCULAS UNIFORMES <input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO HÚMEDO <input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO ANGULAR
GRANULOMETRÍA	<input checked="" type="checkbox"/>	
CONTENIDO DE HUMEDAD	<input checked="" type="checkbox"/>	
MALLA 200	<input checked="" type="checkbox"/>	
PESO ESPECÍFICO	<input checked="" type="checkbox"/>	
ABSORCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	
PESO UNITARIO SUELTO	<input checked="" type="checkbox"/>	
PESO UNITARIO COMPACTADO	<input checked="" type="checkbox"/>	
MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA	<input checked="" type="checkbox"/>	
GRANULOMETRÍA	<input checked="" type="checkbox"/>	

---


CONCRETO FRESCO		OBSERVACIONES DEL CONCRETO
ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL DE OBRA	ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL INVESTIGADOR	
MUESTREO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> CONCRETO CONTAMINADO <input checked="" type="checkbox"/> ENCOFRADO HERMÉTICO <input checked="" type="checkbox"/> CORRECTO VIBRADO / CHUZEADO <input checked="" type="checkbox"/> SE RESPETA EL DISEÑO DE MEZCLA <input checked="" type="checkbox"/> SE USA LA MISMA DOSIFICACIÓN <input checked="" type="checkbox"/> SE USA MÁQUINA MEZCLADORA
ASENTAMIENTO (SLUMP)	<input checked="" type="checkbox"/>	
TEMPERATURA	<input checked="" type="checkbox"/>	
CONTENIDO DE AIRE	<input checked="" type="checkbox"/>	
PESO UNITARIO	<input checked="" type="checkbox"/>	
ESPECÍMENES DE CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/>	
CURADO	<input checked="" type="checkbox"/>	
MUESTREO	<input checked="" type="checkbox"/>	
ASENTAMIENTO (SLUMP)	<input checked="" type="checkbox"/> 8.2"	
TEMPERATURA	<input checked="" type="checkbox"/>	
CONTENIDO DE AIRE	<input checked="" type="checkbox"/>	
PESO UNITARIO	<input checked="" type="checkbox"/>	
ESPECÍMENES DE CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/> 4	
CURADO	<input checked="" type="checkbox"/> DINO	

---

**CONCRETO ENDURECIDO**

CODIFICACIÓN DE PROBETAS	DÍAS	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO	Ø MOLDE	FUERZAS(KG)
PROBETA 01 210-ICO-H674_13/09	07	13/09/2013	20/09/2013	15.07	13077
PROBETA 02 210-ICO-H674_13/09	07	13/09/2013	20/09/2013	15.15	13168
PROBETA 03 210-ICO-H674_13/09	28	13/09/2013	11/10/2013	15.085	24210
PROBETA 04 210-ICO-H674_13/09	28	13/09/2013	11/10/2013	15.165	26640

### FICHA DE EVALUACIÓN DE CONTROL DE CALIDAD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO



**"INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREPARADO DE OBRA Y DEL CONCRETO PREMEZCLADO EN CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE"**

TESISTAS: LOPEZ AQUINO VICTOR  
 ZARE CARBONEL CINTHIA MABEL

ASESOR: RIVASPLATA DIAZ JULIO CESAR

N° DE FICHA: **13-026**

---

**DATOS GENERALES**

OBRA	UBICACIÓN	TIPO DE OBRA	PROFESIONAL RESPONS.
"Reconstrucción de la Infraestructura de la Institución Educativa Victor Andrés Belaunde, distrito de Chimbote, provincia del Santa - Ancash"	Esquina de Jr. Saenz Peña y Jr. Alfonso Ugarte Chimbote	PUBLICA <input checked="" type="checkbox"/> PRIVADA <input type="checkbox"/>	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
		FECHA: 06/09/2013	HORA: 10:26 p.m

---

**CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO**

TIPO DE CONCRETO	ELEMENTO ESTRUCTURAL			
<input checked="" type="checkbox"/> INSITU <input type="checkbox"/> PREMEZCLADO	<input type="checkbox"/> VIGAS DE CIMENTACIÓN	<input type="checkbox"/> VIGAS	<input type="checkbox"/> PLACAS	<input type="checkbox"/> VIGUETAS
	<input type="checkbox"/> COLUMNAS	<input type="checkbox"/> LOSA	<input checked="" type="checkbox"/> ZAPATAS	<input type="checkbox"/> OTROS
AGREGADOS				
TIPO DE CEMENTO		AGREGADO FINO		
<input type="checkbox"/> MS <input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> LA SORPRESA <input type="checkbox"/> LA CUMBRE	<input type="checkbox"/> LA CARBONERA <input type="checkbox"/> OTROS	<input type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> LA SORPRESA	<input checked="" type="checkbox"/> PIEDRA LIZA <input type="checkbox"/> 3/4" TMN
AGUA		DISEÑO DE MEZCLA		
<input checked="" type="checkbox"/> RED PUBLICA <input type="checkbox"/> CISTERNA	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	SLUMP DE DISEÑO 4"		
ADITIVO		DOSIFICACIÓN		
<input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	1BlS+23pal.arena+20pal.piedra+1.5 bal agua			

---

**CONTROL DE CALIDAD**

¿SE REALIZÓ ENSAYOS DE AGREGADO?  SI  NO

AGREGADOS		OBSERVACIONES DEL AGREGADO EN OBRA	
<b>AGREGADO FINO</b>	<b>AGREGADO GRUESO</b>	<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO PROTEGIDO	
MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA <input checked="" type="checkbox"/>	MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO MEZCLADO	
GRANULOMETRÍA <input checked="" type="checkbox"/>	GRANULOMETRÍA <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO CONTAMINADO	
CONTENIDO DE HUMEDAD <input checked="" type="checkbox"/>	CONTENIDO DE HUMEDAD <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> PARTÍCULAS UNIFORMES	
MALLA 200 <input checked="" type="checkbox"/>	MALLA 200 <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO HÚMEDO	
PESO ESPECÍFICO <input checked="" type="checkbox"/>	PESO ESPECÍFICO <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> AGREGADO ANGULAR	
ABSORCIÓN <input checked="" type="checkbox"/>	ABSORCIÓN <input checked="" type="checkbox"/>		
PESO UNITARIO SUELTO <input checked="" type="checkbox"/>	PESO UNITARIO SUELTO <input checked="" type="checkbox"/>		
PESO UNITARIO COMPACTADO <input checked="" type="checkbox"/>	PESO UNITARIO COMPACTADO <input checked="" type="checkbox"/>		

---

CONCRETO FRESCO		OBSERVACIONES DEL CONCRETO	
<b>ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL DE OBRA</b>	<b>ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL INVESTIGADOR</b>	<input checked="" type="checkbox"/> CONCRETO CONTAMINADO	
MUESTREO <input checked="" type="checkbox"/>	MUESTREO <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> ENCOFRADO HERMÉTICO	
ASENTAMIENTO (SLUMP) <input checked="" type="checkbox"/>	ASENTAMIENTO (SLUMP) <input checked="" type="checkbox"/> 4.5"	<input checked="" type="checkbox"/> CORRECTO VIBRADO / CHUZEADO	
TEMPERATURA <input checked="" type="checkbox"/>	TEMPERATURA <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> SE RESPETA EL DISEÑO DE MEZCLA	
CONTENIDO DE AIRE <input checked="" type="checkbox"/>	CONTENIDO DE AIRE <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> SE USA LA MISMA DOSIFICACIÓN	
PESO UNITARIO <input checked="" type="checkbox"/>	PESO UNITARIO <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> SE USA MÁQUINA MEZCLADORA	
ESPECÍMENES DE CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/>	ESPECÍMENES DE CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/>		
CURADO <input checked="" type="checkbox"/>	CURADO <input checked="" type="checkbox"/> DINO		

---

**CONCRETO ENDURECIDO**

CODIFICACIÓN DE PROBEIAS	DÍAS	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO	Ø MOLDE	FUERZAS(KG)
PROBETA 01 210-V-H674_16/09	07	06/09/2013	13/09/2013	15.07	37560
PROBETA 02 210-V-H674_16/09	07	06/09/2013	13/09/2013	15.12	39609
PROBETA 03 210-V-H674_16/09	28	06/09/2013	04/10/2013	15.065	49927
PROBETA 04 210-V-H674_16/09	28	06/09/2013	04/10/2013	15.11	51452

**FICHA DE EVALUACIÓN DE CONTROL DE CALIDAD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO**



**"INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREPARADO DE OBRA Y DEL CONCRETO Premezclado en Chimbote y Nuevo Chimbote"**

TESISTAS: LOPEZ AQUINO VICTOR  
 ZARE CARBONEL CINTHIA MABEL  
 ASESOR RIVASPLATA DIAZ JULIO CESAR

N° DE FICHA: 13-027

**DATOS GENERALES**

OBRA	UBICACIÓN	TIPO DE OBRA	PROFESIONAL RESPONS.
"Reconstrucción de la Infraestructura de la Institución Educativa Victor Andrés Belaunde, distrito de Chimbote, provincia del Santa - Ancash"	Esquina de Jr. Saenz Peña y Jr. Alfonso Ugarte Chimbote	PUBLICA <input checked="" type="checkbox"/> PRIVADA <input type="checkbox"/>	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
		FECHA: 16/09/2013	HORA: 10:50 p.m.

**CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO**

<b>TIPO DE CONCRETO</b> <input checked="" type="checkbox"/> INSITU <input type="checkbox"/> Premezclado	<b>ELEMENTO ESTRUCTURAL</b> <input type="checkbox"/> VIGAS DE CIMENTACIÓN <input type="checkbox"/> VIGAS <input type="checkbox"/> PLACAS <input type="checkbox"/> VIGUETAS <input type="checkbox"/> COLUMNAS <input type="checkbox"/> LOSA <input checked="" type="checkbox"/> ZAPATAS <input type="checkbox"/> OTROS				
<b>TIPO DE CEMENTO</b> <input type="checkbox"/> MS <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> V <input checked="" type="checkbox"/>	<b>AGREGADOS</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>AGREGADO FINO</th> <th>AGREGADO GRUESO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <input checked="" type="checkbox"/> LA SORPRESA    <input type="checkbox"/> LA CARBONERA  <input type="checkbox"/> LA CUMBRE    <input type="checkbox"/> OTROS                             </td> <td> <input type="checkbox"/> LA CUMBRE    <input checked="" type="checkbox"/> PIEDRA LIZA  <input type="checkbox"/> LA SORPRESA    <input type="checkbox"/> 3/4" TMN                             </td> </tr> </tbody> </table>	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	<input checked="" type="checkbox"/> LA SORPRESA <input type="checkbox"/> LA CARBONERA <input type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> OTROS	<input type="checkbox"/> LA CUMBRE <input checked="" type="checkbox"/> PIEDRA LIZA <input type="checkbox"/> LA SORPRESA <input type="checkbox"/> 3/4" TMN
AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO				
<input checked="" type="checkbox"/> LA SORPRESA <input type="checkbox"/> LA CARBONERA <input type="checkbox"/> LA CUMBRE <input type="checkbox"/> OTROS	<input type="checkbox"/> LA CUMBRE <input checked="" type="checkbox"/> PIEDRA LIZA <input type="checkbox"/> LA SORPRESA <input type="checkbox"/> 3/4" TMN				
<b>AGUA</b> <input checked="" type="checkbox"/> RED PUBLICA <input type="checkbox"/> CISTERNA	<b>DISEÑO DE MEZCLA</b> <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <b>SLUMP DE DISEÑO</b> 4"				
<b>ADITIVO</b> <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	<b>DOSIFICACIÓN</b> 1BlS+20pal.arena+16pal.piedra+1.Sbal.d.agua				

**CONTROL DE CALIDAD**

¿SE REALIZÓ ENSAYOS DE AGREGADO?  SI     NO

**AGREGADOS**

AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO
MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA	<input checked="" type="checkbox"/>
GRANULOMETRÍA	<input checked="" type="checkbox"/>
CONTENIDO DE HUMEDAD	<input checked="" type="checkbox"/>
MALLA 200	<input checked="" type="checkbox"/>
PESO ESPECÍFICO	<input checked="" type="checkbox"/>
ABSORCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>
PESO UNITARIO SUELTO	<input checked="" type="checkbox"/>
PESO UNITARIO COMPACTADO	<input checked="" type="checkbox"/>

**OBSERVACIONES DEL AGREGADO EN OBRA**

- AGREGADO PROTEGIDO
- AGREGADO MEZCLADO
- AGREGADO CONTAMINADO
- PARTÍCULAS UNIFORMES
- AGREGADO HÚMEDO
- AGREGADO ANGULAR

**CONCRETO FRESCO**

ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL DE OBRA	ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL INVESTIGADOR
MUESTREO	<input checked="" type="checkbox"/> -
ASENTAMIENTO (SLUMP)	<input checked="" type="checkbox"/> 5"
TEMPERATURA	<input checked="" type="checkbox"/> -
CONTENIDO DE AIRE	<input checked="" type="checkbox"/> -
PESO UNITARIO	<input checked="" type="checkbox"/> -
ESPECÍMENES DE CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/> 4
CURADO	<input checked="" type="checkbox"/> DINO

**OBSERVACIONES DEL CONCRETO**

- CONCRETO CONTAMINADO
- ENCOFRADO HERMÉTICO
- CORRECTO VIBRADO / CHUZEADO
- SE RESPETA EL DISEÑO DE MEZCLA
- SE USA LA MISMA DOSIFICACIÓN
- SE USA MÁQUINA MEZCLADORA

**CONCRETO ENDURECIDO**

CODIFICACIÓN DE PROBETAS	DÍAS	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO	Ø MOLDE	FUERZAS(KG)
PROBETA 01 210 -V-H674 16/09	07	16/09/2013	23/09/2013	15.07	37560
PROBETA 02 210 -V-H674 16/09	07	16/09/2013	23/09/2013	15.12	39609
PROBETA 03 210 -V-H674 16/09	28	16/09/2013	14/10/2013	15.065	49927
PROBETA 04 210 -V-H674 16/09	28	16/09/2013	14/10/2013	15.11	51452

## **CAPÍTULO IV**

# **“PRESENTACION Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS”**

## 4. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Los resultados mostrados a continuación fueron obtenidos directamente en campo, según la “Ficha de Evaluación de Control de Calidad Durante la Elaboración del Concreto”, la cual se muestra en el Anexo.

### 4.1 DATOS GENERALES

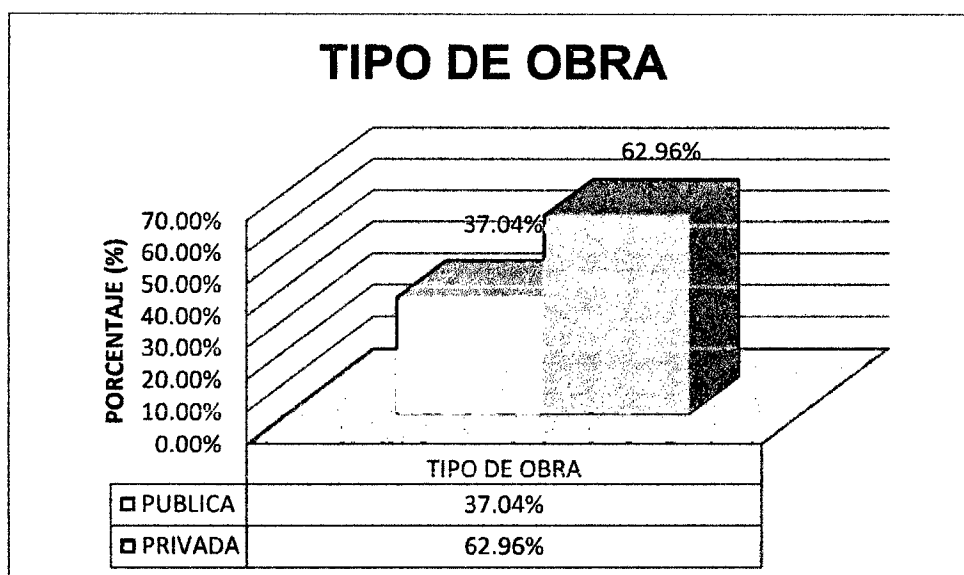
#### 4.1.1 TIPO DE OBRA

Del porcentaje total de muestras obtenidas en Chimbote y Nuevo Chimbote un 62.96% corresponda a Obras Públicas y un 37.04% a Obras Privadas, tal y como se muestra en el cuadro y gráfico a continuación.

**TABLA 04.01**

TIPO DE OBRA	
TIPO DE OBRA	PORCENTAJE (%)
PUBLICA	37.04%
PRIVADA	62.96%
<b>TOTAL</b>	<b>100.00%</b>

**GRAFICO 04.01**



Fuente: Elaboración Propia

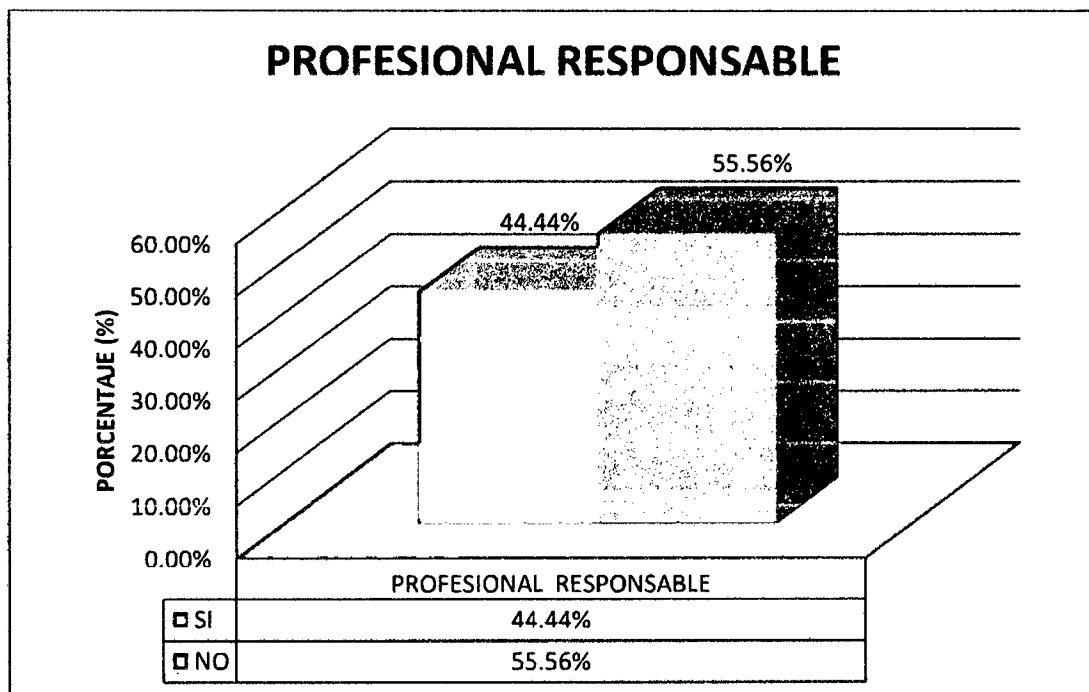
#### 4.1.2 PROFESIONAL RESPONSABLE

Según los estudios realizados en campo, respecto a los profesionales responsables, sólo un 44.44% cuenta con un profesional a cargo y un 55.56% no, (maestros de obras, albañiles, etc); tal y como se muestra en el cuadro y el gráfico a continuación.

**TABLA 04.02**

<b>PROFESIONAL RESPONSABLE</b>	
<b>PROFESIONAL RESPONSABLE</b>	<b>PORCENTAJE ( % )</b>
SI	44.44%
NO	55.56%
<b>TOTAL</b>	<b>100.00%</b>

**GRAFICO 04.02**



FUENTE: Elaboración Propia.



## 4.2 CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

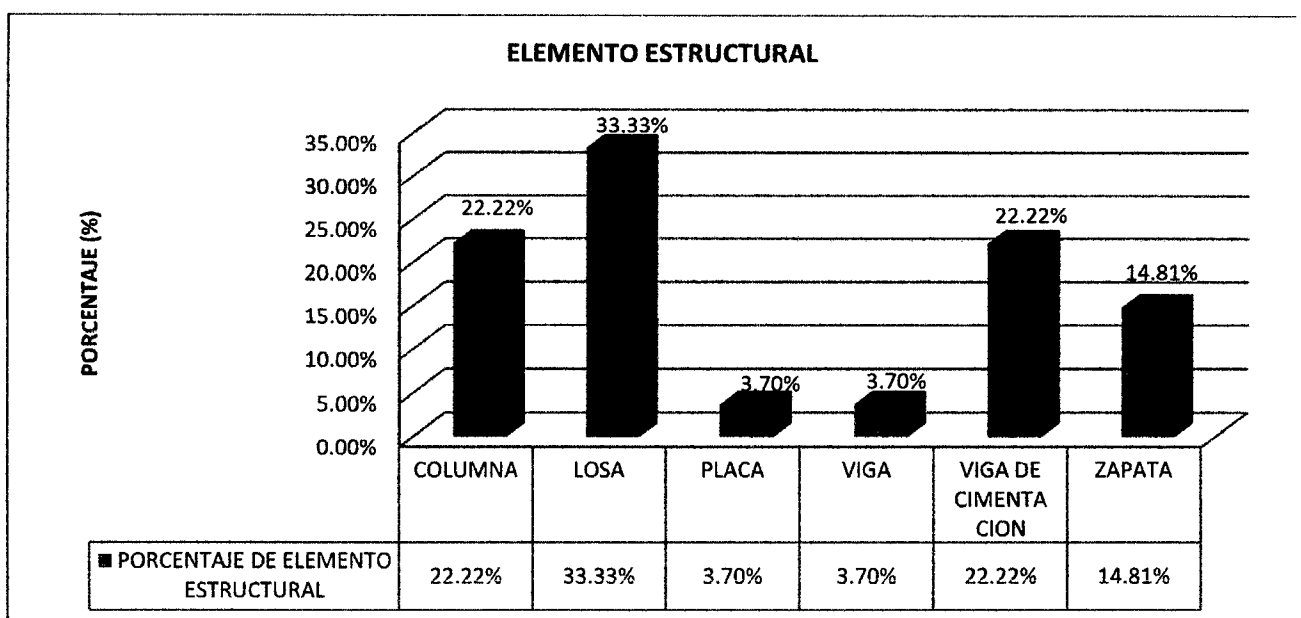
### 4.2.1 ELEMENTO ESTRUCTURAL

Durante el estudio se consideró tomar muestras de diferentes elementos estructurales, obteniendo lo siguiente Columnas 22.22%, Losas 33.33%, Placa 3.70%, Vigas 3.70%, Vigas de Cimentación 22.22 %, Zapatas 14.81%; tal y como se representan en el cuadro y gráfico siguiente.

**TABLA 04.03**

ELEMNTO ESTRUCTURAL	
ELEMNTO ESTRUCTURAL	PORCENTAJE (%)
COLUMNA	22.22%
LOSA	33.33%
PLACA	3.70%
VIGA	3.70%
VIGA DE CIMENTACION	22.22%
ZAPATA	14.81%
<b>TOTAL</b>	<b>100.00%</b>

**GRÁFICO 04.03**



Fuente: Elaboración Propia

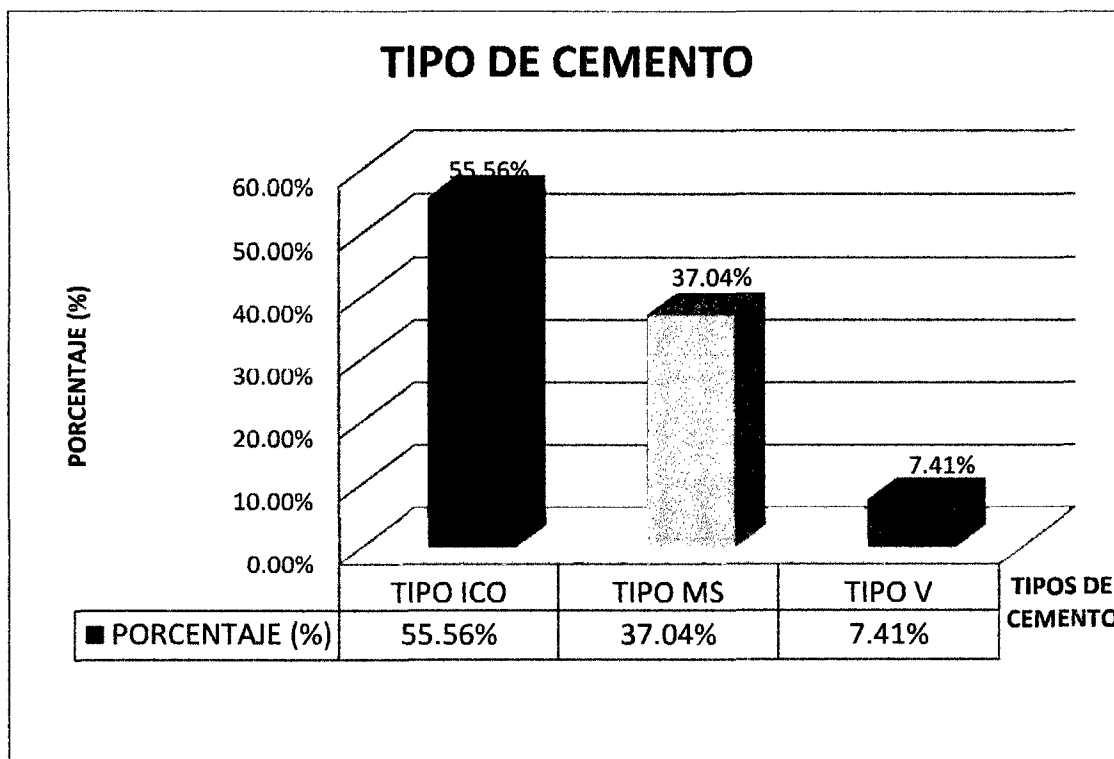
#### 4.2.2 TIPO DE CEMENTO

De acuerdo a los datos obtenidos en campo, el uso de diferentes tipos de cemento es variado, representando el Tipo ICO el 55.56%, el Tipo MS un 37.04% y el Tipo V 7.41%, los cuales se muestran a continuación.

**TABLA 04.04**

TIPO DE CEMENTO		
TIPO DE CEMENTO	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
TIPO ICO	15	55.56%
TIPO MS	10	37.04%
TIPO V	2	7.41%
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>100.00%</b>

**GRÁFICO 04.04**



Fuente: Elaboración Propia

## 4.2.3 AGREGADOS

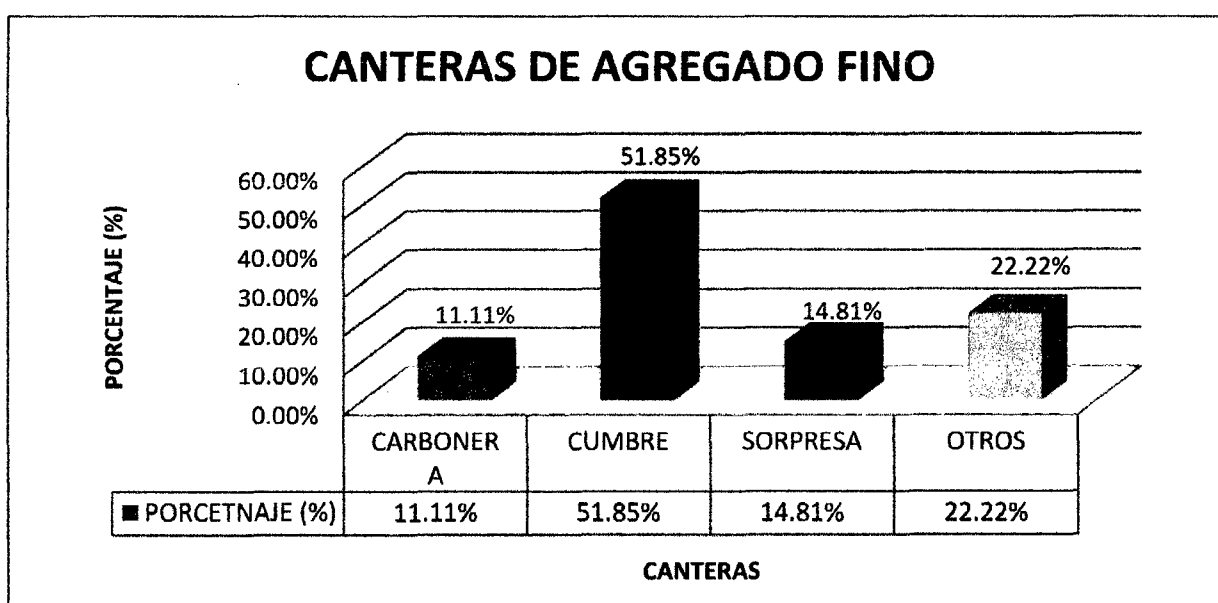
### 4.2.3.1 CANTERAS AGREGADO FINO

De acuerdo a la muestra estudiada, en Chimbote y Nuevo Chimbote se utiliza agregado fino de diferente procedencia, siendo el 11.11% de la cantera “Carbonera”, 51.85% de la cantera “La Cumbre”, 14.81% de cantera “La Sorpresa” y un 22.22% de otras canteras. Los siguientes resultados se muestran a continuación.

**TABLA 04.05**

<b>CANTERA AGREGADO FINO</b>		
<b>CANTERA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
CARBONERA	3	11.11%
LA CUMBRE	14	51.85%
SORPRESA	4	14.81%
OTROS	6	22.22%
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>100.00%</b>

**GRÁFICO 04.05**



Fuente: Elaboración Propia

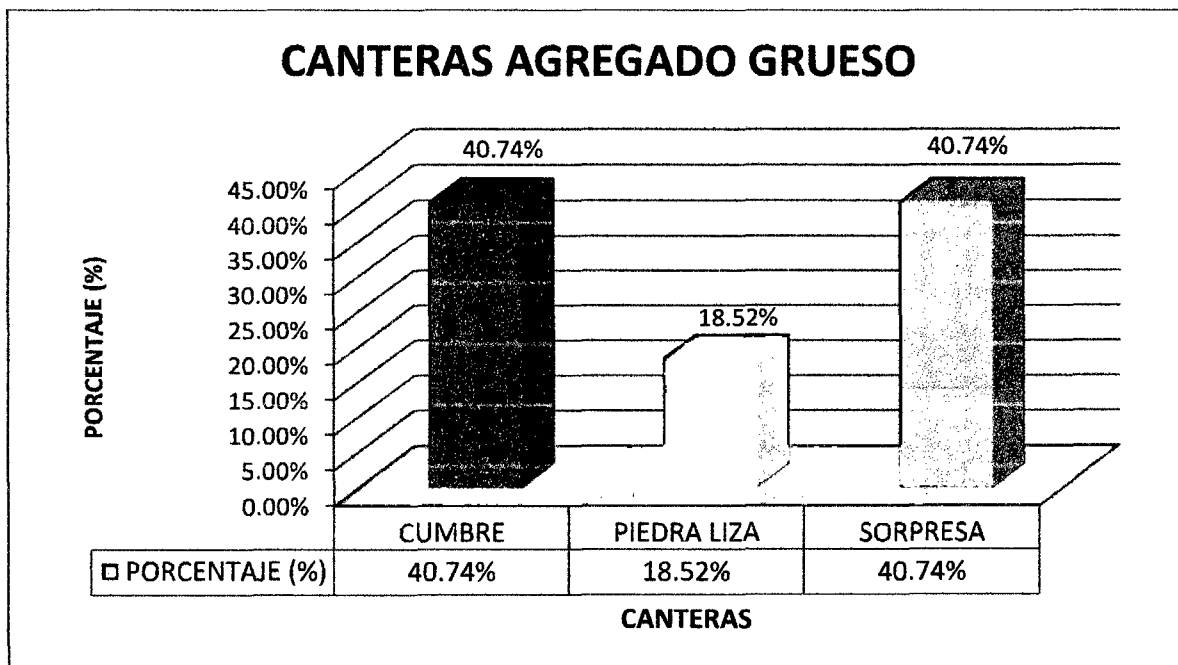
### 4.2.3.2 CANTERAS AGREGADO GRUESO

Durante la toma de muestras en Chimbote y Nuevo Chimbote, el agregado grueso utilizado, proviene de diferentes procedencias, siendo el 40.74% de la cantera “La Cumbre”, 18.52% de la cantera “Piedra Liza”, 40.74% de cantera “La Sorpresa”. Los siguientes resultados se muestran a continuación.

**TABLA 04.06**

<b>CANTERA AGREGADO GRUESO</b>		
<b>CANTERA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
CUMBRE	11	40.74%
PIEDRA LIZA	5	18.52%
SORPRESA	11	40.74%
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>100.00%</b>

**GRÁFICO 04.06**



Fuente: Elaboración Propia

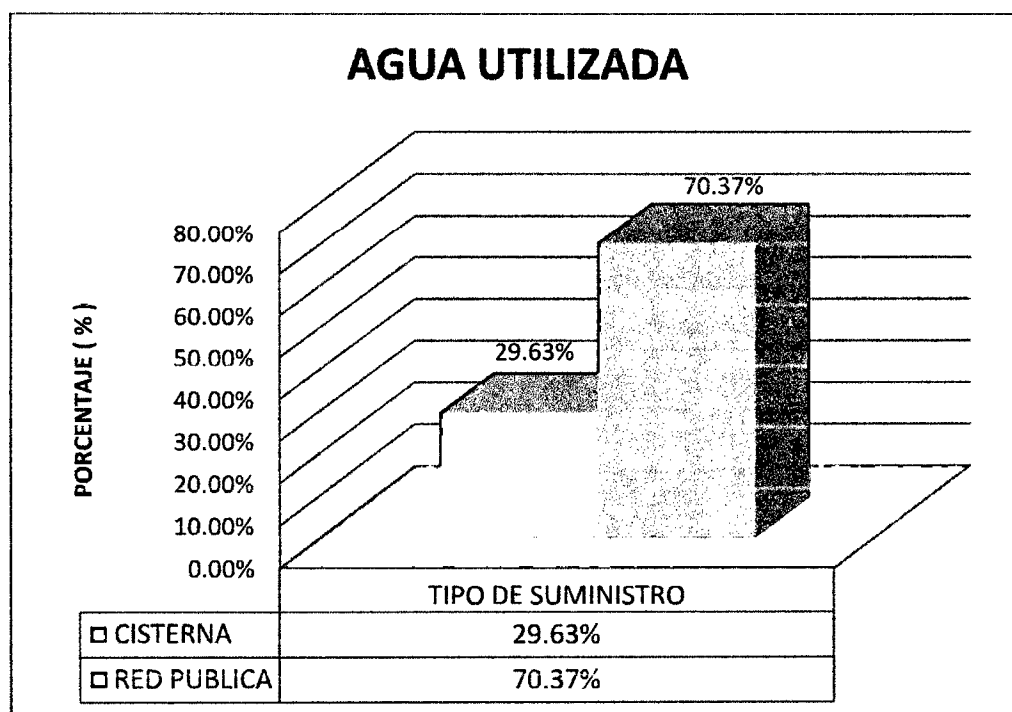
#### 4.2.4 TIPO DE SUMINISTRO DE AGUA

De acuerdo a los datos tomados en campo, a través de las “Fichas de Evaluación de Control de Calidad durante la elaboración del Concreto”; se obtuvo que el 29.63% de obras utilizan agua proveniente de cisternas y el 70.37% utilizaban el agua de la Red Pública, tal como se muestran en el cuadro y gráfico siguiente.

**TABLA 04.07**

<b>AGUA UTILIZADA</b>		
<b>TIPO DE SUMINISTRO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PORCENTAJE ( % )</b>
CISTERNA	8	29.63%
RED PUBLICA	19	70.37%
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>100.00%</b>

**GRÁFICO 04.07**



Fuente: Elaboración Propia.

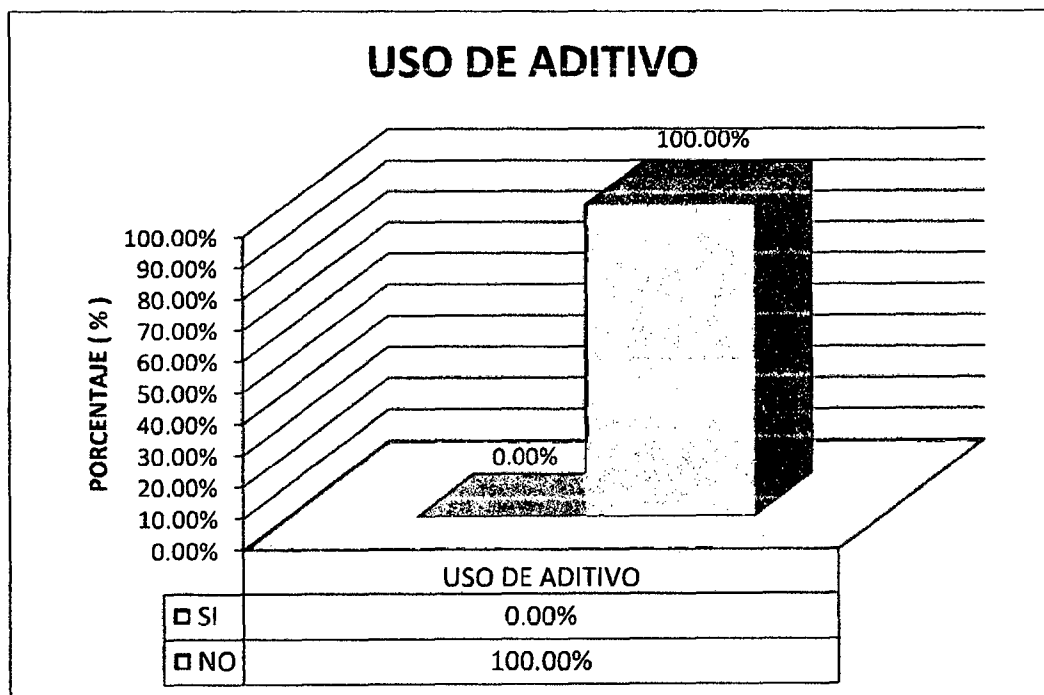
#### 4.2.5 ADITIVOS

Durante la visita y toma de muestras en las obras de Chimbote y Nuevo Chimbote se obtuvo que del total, ninguna obra utiliza aditivos sea acelerantes, retardantes o incorporadores de aire. Los resultados se muestran en el cuadro y gráfico siguiente.

**TABLA 04.08**

<b>USO DE ADITIVOS</b>		
<b>ADITIVOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>USO DE ADITIVO</b>
SI	0	0.00%
NO	27	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>100.00%</b>

**GRÁFICO 04.08**



Fuente: Elaboración Propia.

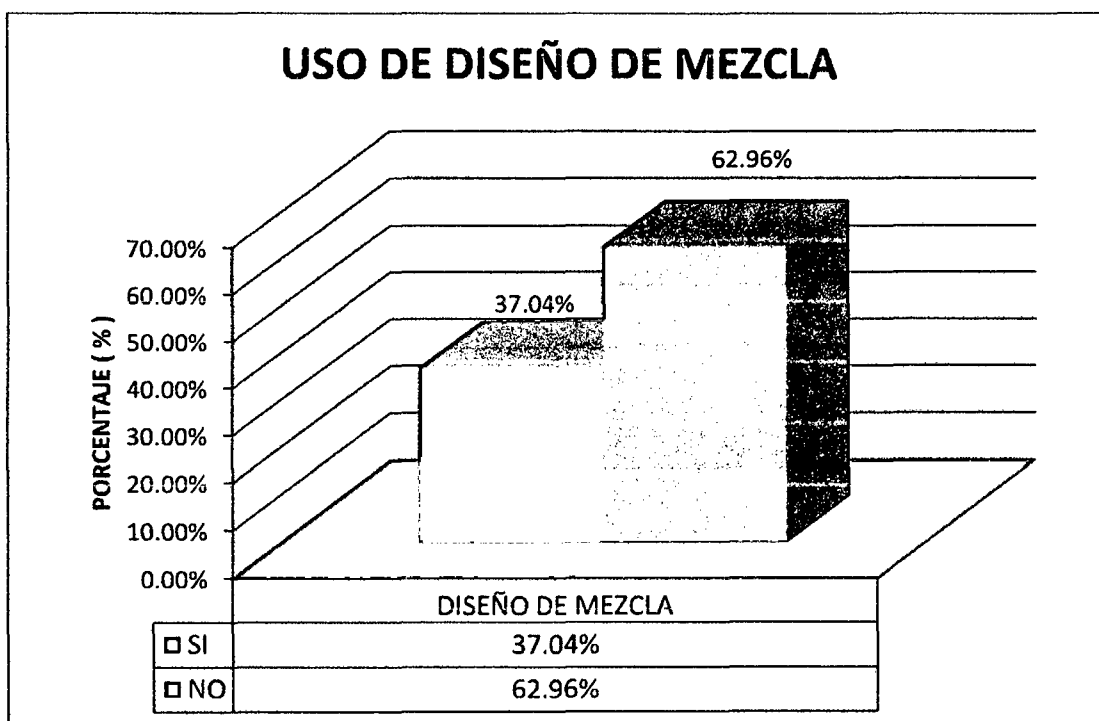
#### 4.2.6 DISEÑO DE MEZCLA

De acuerdo a los datos obtenidos en campo, independientemente a que las obras cuenten o no, con un profesional responsable no todas utilizan diseño de mezclas para la elaboración de concreto, es así que sólo el 37.04% si hacen uso de un diseño y 62.96% no, los resultados se muestran en la tabla y gráfico a continuación.

**TABLA 04.09**

USO DE DISEÑO DE MEZCLA		
DISEÑO DE MEZCLA	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
SI	10	37.04%
NO	17	62.96%
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>100.00%</b>

**GRÁFICO 04.09**



Fuente: Elaboración Propia.

### **4.3. CONTROL DE CALIDAD**

#### **4.3.1. SLUMP DE DISEÑO VS SLUMP REAL**

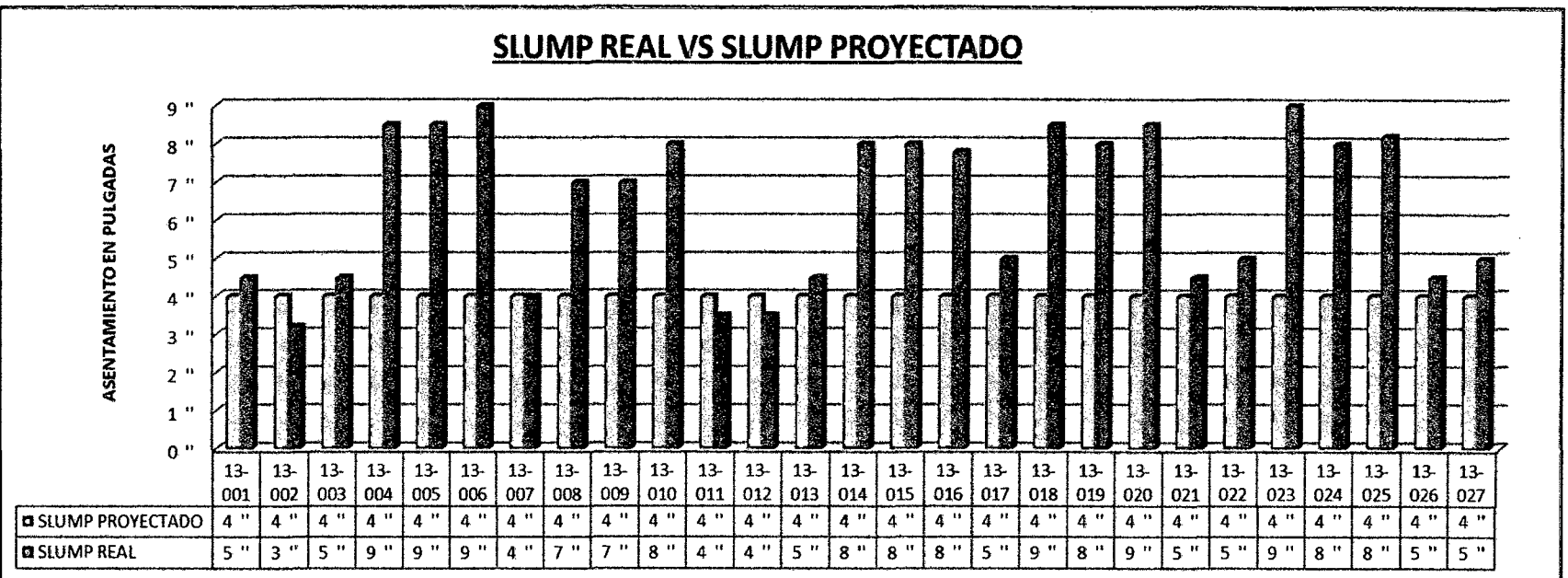
A continuación se presenta un gráfico comparativo entre los asentamientos obtenidos en campo y de diseño.

**TABLA 04.10**

<b>CUADRO SLUMP DE DISEÑO VS SLUMP REAL</b>		
<b>COD OBRA</b>	<b>SLUMP PROYECTADO</b>	<b>SLUMP REAL</b>
13-001	4 "	4.5 "
13-002	4 "	3.2 "
13-003	4 "	4.5 "
13-004	4 "	8.5 "
13-005	4 "	8.5 "
13-006	4 "	9 "
13-007	4 "	4 "
13-008	4 "	7 "
13-009	4 "	7 "
13-010	4 "	8 "
13-011	4 "	3.5 "
13-012	4 "	3.5 "
13-013	4 "	4.5 "
13-014	4 "	8 "
13-015	4 "	8 "
13-016	4 "	7.8 "
13-017	4 "	5 "
13-018	4 "	8.5 "
13-019	4 "	8 "
13-020	4 "	8.5 "
13-021	4 "	4.5 "
13-022	4 "	5 "
13-023	4 "	9 "
13-024	4 "	8 "
13-025	4 "	8.2 "
13-026	4 "	4.5 "
13-027	4 "	5 "



**GRÁFICO 04.10**



Fuente: Elaboración Propia

### 4.3.2 AGREGADOS

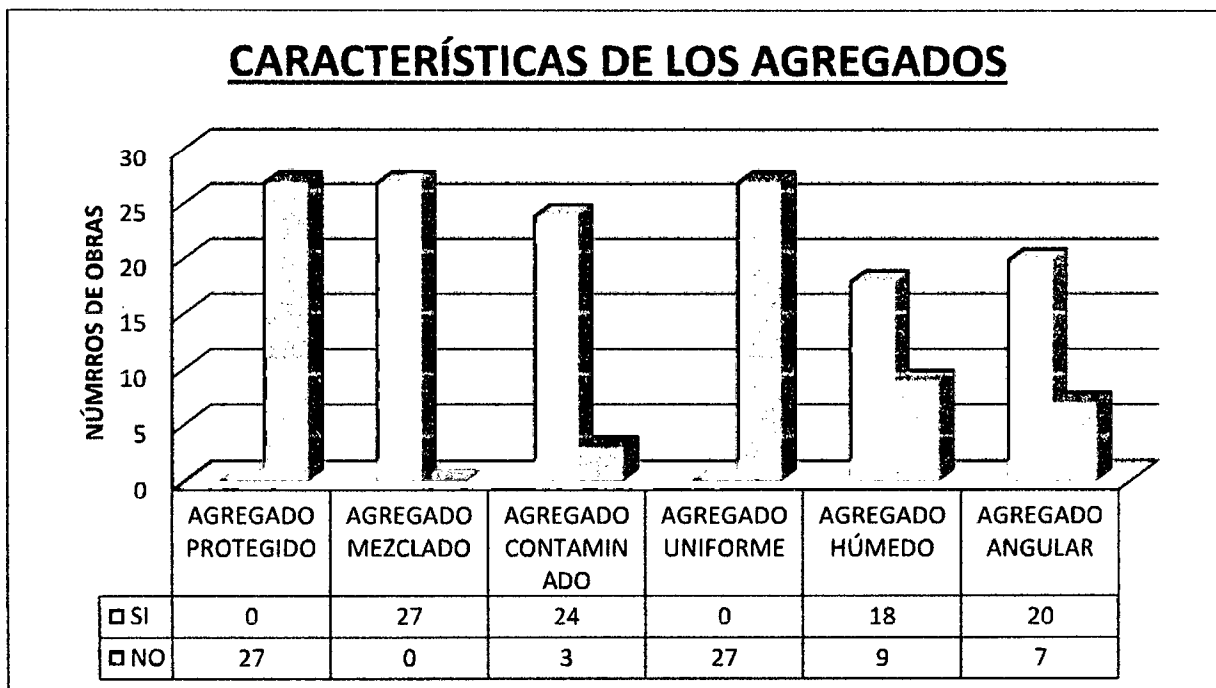
#### 4.3.1.1 CARACTERÍSTICAS DEL AGREGADO EN OBRA

Los siguientes cuadros exponen los números y porcentajes obtenidos por cada característica en particular del agregado. De un total de 27 muestras, el 100% de los agregados no estuvo protegido, el 100% de los agregados grueso y fino estaban mezclados, el 100% del agregado grueso visiblemente no era uniforme. Asimismo un 89% de los agregados se encontraba contaminado, un 74% era agregado angular y un 67% de los agregados estaba húmedo superficialmente.

**TABLA 04.11**

CARACTERÍSTICAS DE LOS AGREGADOS						
N° OBRAS	PROTEGIDO	MEZCLADO	CONTAMINADO	UNIFORME	HÚMEDO	ANGULAR
SI	0	27	24	0	18	20
NO	27	0	3	27	9	7

**GRAFICO 04.11**

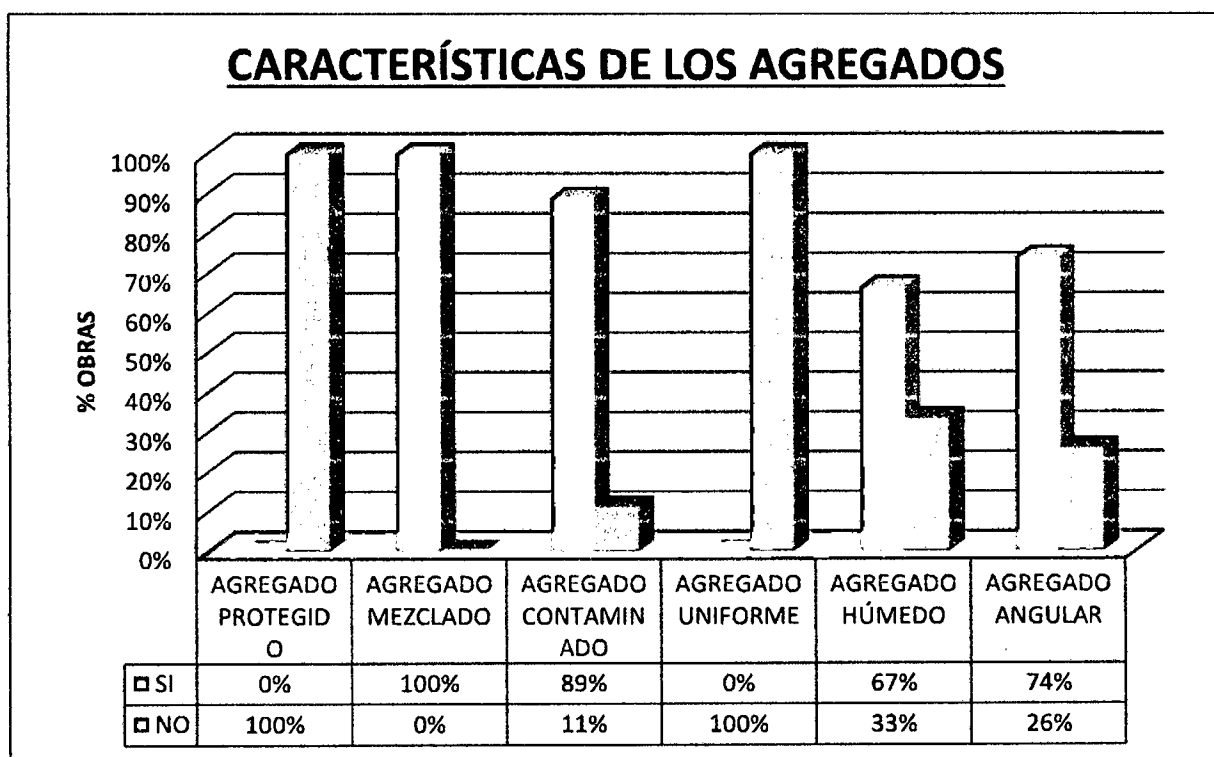


Fuente: Elaboración Propia

**TABLA 04.12**

<b>CARACTERÍSTICAS DE LOS AGREGADOS</b>						
<b>% OBR.</b>	<b>PROTEGIDO</b>	<b>MEZCLADO</b>	<b>CONTAMINADO</b>	<b>UNIFORME</b>	<b>HÚMEDO</b>	<b>ANGULAR</b>
<b>SI</b>	0%	100%	89%	0%	67%	74%
<b>NO</b>	100%	0%	11%	100%	33%	26%

**GRAFICO 04.12**



Fuente: Elaboración Propia

### 4.3.2 CONCRETO

#### 4.3.2.1 CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

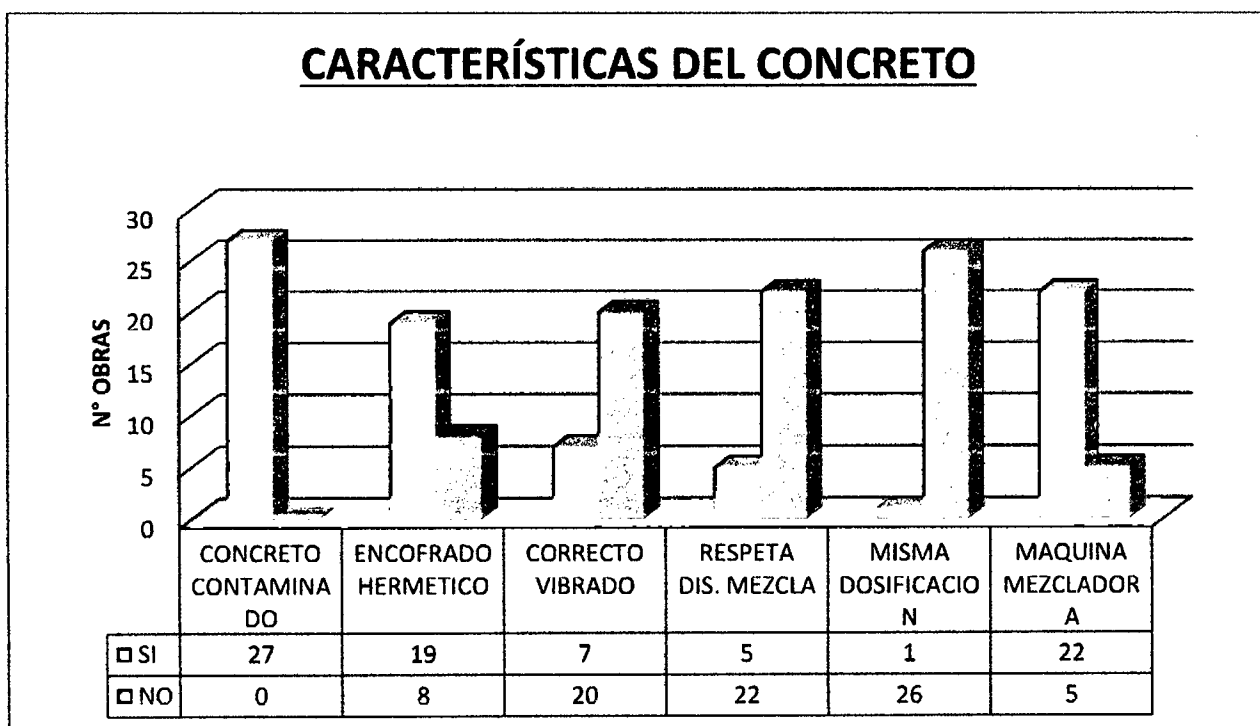
Los siguientes cuadros exponen los números y porcentajes obtenidos por cada característica en particular del concreto. De un total de 27 muestras, el 100% de era contaminado, el 70% de los encofrados eran herméticos, sólo el 26% de los vibrados en el concreto era correcto, el 19% respetaba un diseño de mezcla, un reducido 4% realizaba una misma dosificación en la elaboración del concreto.

Se vio además que un 81% de las muestras fueron elaboradas con mezcladora, el resto era manual.

**TABLA 04.13**

CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO						
	CONTAMINADO	HERMETICO	CORRECTO O VIBRADO	RESPECTA A DIS. MEZCLA	MISMA DOSIFICACION	M. MEZCLADORA
SI	27	19	7	5	1	22
NO	0	8	20	22	26	5
SUMA	27	27	27	27	27	27

**GRAFICO 04.13**

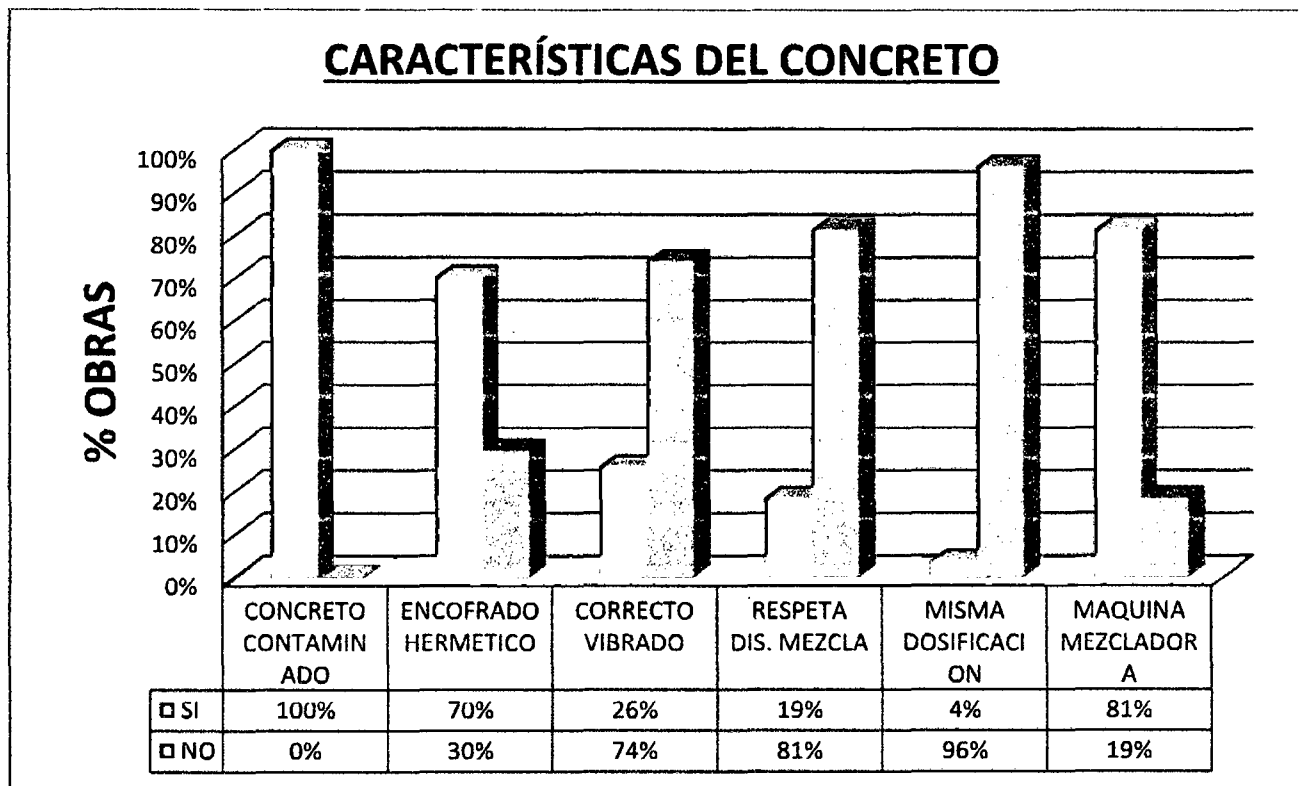


Fuente: Elaboración Propia

**TABLA 04.14**

CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO						
	CONTAMINADO	HERMETICO	CORRECTO O VIBRADO	RESPECTA A DIS. MEZCLA	MISMA DOSIFICACION	M. MEZCLADORA
<b>SI</b>	100%	70%	26%	19%	4%	81%
<b>NO</b>	0%	30%	74%	81%	96%	19%
<b>SUMA</b>	100%	100%	100%	100%	100%	100%

**GRAFICO 04.14**



Fuente: Elaboración Propia

#### **4.3.2.2 CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO**

##### **A. CONCRETO PREPARADO EN OBRA**

Los cuadros que se presentan fueron elaborados en base a la ficha de Evaluación de Control de Calidad que se adjunta en Anexos

Inicialmente se muestra la Tabla 04.15 que muestra la localización de la muestras, incluyendo el tipo de elemento estructural para el que fue elaborado el concreto.

En la Tabla 04.16 se observa la codificación de la muestra hecha por el personal investigador, la fecha en la que se sacó la muestra, las fechas en las que se elaboraron los ensayos de resistencia a la compresión así como los resultados de las mismas.

Como se puede ver en los gráficos siguientes, sólo el 22% de las muestras ensayadas a las edades de 7 días llegan al 67% de la resistencia del concreto.

Por su parte, el 33% de las muestras ensayadas a los 28 días llegan a la resistencia del concreto.

Ambos porcentajes obtenidos son muy similares por lo que se puede llegar a obtener un pronóstico muy acertado con los valores arrojados a los 7 días.

**TABLA 04.15**

DESCRIPCIÓN DE MUESTRAS DE CONCRETO ELABORADOS EN CAMPO			
MUESTRA	ELEMENTO ESTRUCTURAL	OBRA	LUGAR
13-001	COLUMNA	Ampliación de vivienda unifamiliar	Urb. Las Casuarinas II etapa. Mz B Lote 12
13-002	VIGA DE CIMENTACION	"Ampliación y equipamiento del laboratorio de genética, fisiología y reproducción de la facultad de ciencias. -Universidad Nacional del Santa"	Urb. Bellamar S/N - Campus Universitario Nuevo Chimbote
13-003	COLUMNAS	Construcción de vivienda unifamiliar	Urb. El Bosque. Mz F Lote 16
13-004	LOSA ALIGERADA	Ampliación de vivienda unifamiliar	Urb. Cipreces Mz F Lote 8
13-005	COLUMNAS	Ampliación de vivienda unifamiliar	Urb. Cipreces Mz I Lote 3
13-006	COLUMNETAS	Ampliación de vivienda unifamiliar	Urb. Bruce Mz A Lote 50
13-007	LOSA ALIGERADA	Ampliación de vivienda unifamiliar	AV. La Marina Mz S Lote 25
13-008	VIGA DE CIMENTACION	"Construcción y equipamiento del local Multiusos en el AA.HH Las lomas del Distrito de Nuevo Chimbote-Santa-Ancash"	AA.HH. Las Lomas S/N Nuevo Chimbote
13-009	LOSA ALIGERADA	Ampliación de vivienda unifamiliar	Urb. Cipreces Mz E Lote 5
13-010	ZAPATAS	"Construcción y equipamiento del local Multiusos en el AA.HH Las lomas del Distrito de Nuevo Chimbote-Santa-Ancash"	AA.HH. Las Lomas S/N Nuevo Chimbote
13-011	LOSA ALIGERADA	Ampliación de vivienda unifamiliar	Urb. Las Casuarinas Mz M'-2
13-012	LOSA ALIGERADA	Ampliación de vivienda unifamiliar	AA.HH. La Molina Mz G Lote 6
13-013	VIGA DE CIMENTACION	"Construcción y equipamiento del local Multiusos en el AA.HH Las lomas del Distrito de Nuevo Chimbote-Santa-Ancash"	AA.HH. Las Lomas S/N Nuevo Chimbote
13-014	VIGA	"Construcción y equipamiento de I.E N°1698 JOSE LUIS SANCHEZ MILLA-Distrito de Nuevo Chimbote-Santa-Ancash"	AA.HH.14 de Febrero

DESCRIPCIÓN DE MUESTRAS DE CONCRETO ELABORADOS EN CAMPO			
MUESTRA	ELEMENTO ESTRUCTURAL	OBRA	LUGAR
13-015	COLUMNA	Construcción de vivienda multifamiliar	Urb. Las Casuarinas II etapa. Mz K2 Lote 15
13-016	ZAPATAS	Construcción y equipamiento del local Multiusos en el AA.HH Las lomas del Distrito de Nuevo Chimbote-Santa-Ancash	AA.HH. Las Lomas S/N Nuevo Chimbote
13-017	PLACAS	"Construcción de clínica y centro de fisioterapia Casuarinas"	Urb. Casuarinas Mz. K1 Lote. 17 Nuevo Chimbote
13-018	LOSA ALIGERADA	"Construcción de vivienda unifamiliar 03 OCTUBRE -Nuevo Chimbote	P.J. 03 Octubre Mz. D Lote. 15 Nuevo Chimbote
13-019	VIGA DE CIMENTACIÓN	"Construcción y equipamiento del local Multiusos en el AA.HH Las lomas del Distrito de Nuevo Chimbote-Santa-Ancash"	AA.HH. Las Lomas S/N Nuevo Chimbote
13-020	LOSA ALIGERADA	"Ampliación de la Institución educativa privada Linaje Real- Chimbote"	Urb. Carlos de los Heros N° 357- Chimbote
13-021	VIGA DE CIMENTACION	"Construcción de vivienda multifamiliar Chimbote"	Av. Victor Raul Haya de la Torre N° 375 Chimbote
13-022	VIGA DE CIMENTACIÓN	"Construcción y equipamiento del local Multiusos en el AA.HH Las lomas del Distrito de Nuevo Chimbote-Santa-Ancash"	AA.HH. Las Lomas S/N Nuevo Chimbote
13-023	LOSA ALIGERADA	"Construcción de Vivienda Unifamiliar 03 de Octubre"	P.J. 03 Octubre Mzn. A Lte 23
13-024	LOSA ALIGERADA	Ampliación de vivienda unifamiliar	Urb. Las Casuarinas Mz M'-23
13-025	VIGA	"Construcción del Almacén de Comercializadora y Servicios Generales Samisac"	P.J. Primero de Mayo Mzn D, Lte 13 Nuevo Chimbote
13-026	ZAPATAS	"Reconstrucción de la Infraestructura de la Institución Educativa Víctor Andrés Belaunde, distrito de Chimbote, provincia del Santa - Ancash"	Esquina de Jr. Saenz Peña y Jr. Alfonso Ugarte Chimbote
13-027	ZAPATAS	"Reconstrucción de la Infraestructura de la Institución Educativa Víctor Andrés Belaunde, distrito de Chimbote, provincia del Santa - Ancash"	Esquina de Jr. Saenz Peña y Jr. Alfonso Ugarte Chimbote

Fuente: Elaboración Propia



**TABLA 04.16**

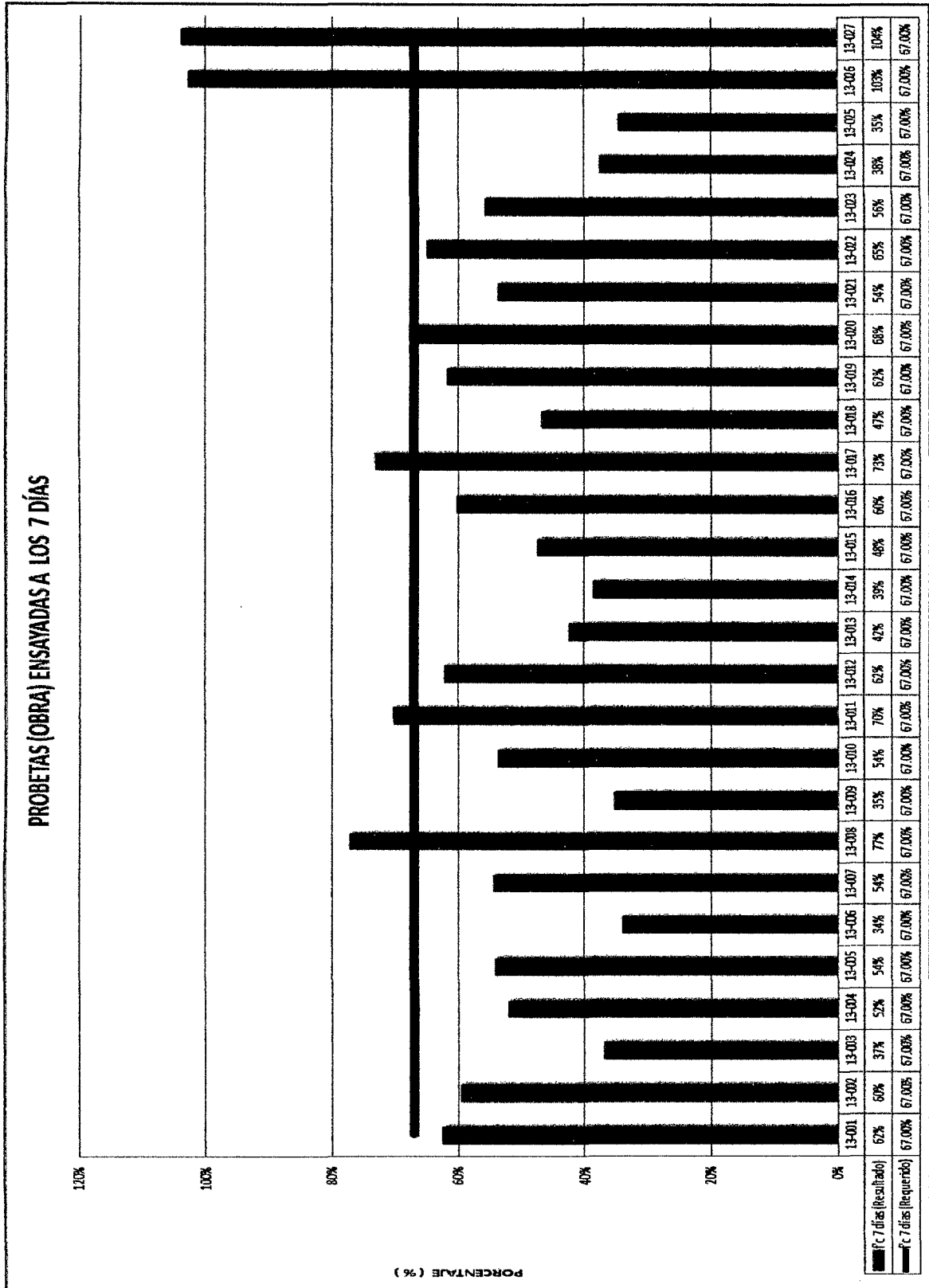
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MUESTRAS OBTENIDAS DE CONCRETO PREPARADO EN OBRA A LOS 7 Y 28 DÍAS																			
MUESTRA	FECHAS			TIPO DE CONCRETO				DISEÑO DE MEZCLAS IN SITU	DISEÑO DE MEZCLAS EN PESO	DISEÑO DE MEZCLAS EN VOLUMEN	RELACIÓN AC	SLUMP IN SITU (pulg.)	AREA DE MOLDE (cm <sup>2</sup> )	FUERZAS (Kg <sup>9</sup> )		RESISTENCIA (Kg/cm <sup>2</sup> )		RESISTENCIA (%)	
	TOMA DE MUESTRAS	ENSAYO 7 DÍAS	ENSAYO 28 DÍAS	FC	HUSO	SLUMP DISEÑO	TIPO CEMENTO							7 DÍAS	28 DÍAS	7 DÍAS	28 DÍAS	7 DÍAS	28 DÍAS
13-001	31/07/2013	07/08/2013	28/08/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H67	4"	ICO	18ls+4btLarena+4 bt.Piedra+1.5btL agua	42.5 kg Cemento +136.28 kg arena + 104.74 Kg. Piedra + 26 L agua	1 : 2 : 2	0.61	4.5"	180.50 cm <sup>2</sup>	23865 kgs	38820 kgs	131.1 kg/cm <sup>2</sup>	219.5 kg/cm <sup>2</sup>	62%	105%
13-002	14/08/2013	21/08/2013	11/09/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H67	4"	ICO	1 Ets+18pel.arena+20 pal.piedra+1.2CbtL agua	42.5 kg Cemento +136.28 kg arena + 110.9 kg. Piedra + 22.5 L agua	1 : 2.6 : 3.6	0.53	3.2"	180.50 cm <sup>2</sup>	22610 kgs	3' 415 kgs	125.3 kg/cm <sup>2</sup>	174.04 kg/cm <sup>2</sup>	60%	83%
13-003	17/08/2013	24/08/2013	14/09/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	4"	ICO	18ls+23 pal.arena+18 pal.piedra+1.5 btL agua	42.5 Kg. Cemento+ 118.30 Kg. Arena+104.74 Kg. Piedra +26 L agua	1 : 3.83 : 3	0.59	4.5"	180.50 cm <sup>2</sup>	14040 kgs	24985 kgs	77.78 kg/cm <sup>2</sup>	136.42 kg/cm <sup>2</sup>	37%	66%
13-004	18/08/2013	26/08/2013	16/09/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	4"	ICO	1 Ets+23pal.arena+20 pal.piedra+2.2CbtL agua	42.5 Kg. Cemento + 178.25 Kg. Arena+155 Kg. Piedra+4C Lts. Agua	1 : 3.83 : 3	1.06	8.5"	180.50 cm <sup>2</sup>	18730 kgs	24585 kgs	109.3 kg/cm <sup>2</sup>	136.2 kg/cm <sup>2</sup>	52%	65%
13-005	20/08/2013	27/08/2013	17/09/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	4"	ICO	18ls+4btLarena+4 bt.Piedra	42.5 Kg Cemento + 127.43 Kg. Arena+118.22 Kg. Piedra	1 : 2 : 2	.	9.5"	180.50 cm <sup>2</sup>	20525 kgs	24890 kgs	113.7 kg/cm <sup>2</sup>	137.89 kg/cm <sup>2</sup>	54%	66%
13-006	22/08/2013	29/08/2013	19/09/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H67	4"	ICO	18ls+4btLarena+4btL piedra+2.5btL Agua	42.5 Kg Cemento + 105.45 Kg. Arena+107.44 Kg. Piedra+50 Lts. agua	1 : 2 : 2	1.17	9"	180.50 cm <sup>2</sup>	12940 kgs	15975 kgs	71.69 kg/cm <sup>2</sup>	88.5 kg/cm <sup>2</sup>	34%	42%
13-007	23/08/2013	30/08/2013	20/09/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	4"	MS	18ls+18 pal. Arena+ 18 pal. Piedra+ 1.5 btL agua	42.5 Kg Cemento+ 119.2 Kg. Arena+ 132.83 Kg. Piedra+26L de agua	1 : 3 : 3	0.61	4"	180.50 cm <sup>2</sup>	20815 kgs	29800 kgs	114.2 kg/cm <sup>2</sup>	165.1 kg/cm <sup>2</sup>	54%	79%
13-008	27/08/2013	03/09/2013	24/09/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	T/MN. 2"	4"	MS	18ls+18 pal.arena+18pal.piedra+ 1.75 btL Agua	42.5 kg Cemento+ 147.3 Kg. Arena+ 47.3 Kg. Piedra +30 L. de agua.	1 : 3.17 : 3.17	0.71	6"	180.50 cm <sup>2</sup>	29230 kgs	4' 270 kgs	161.8 kg/cm <sup>2</sup>	228.64 kg/cm <sup>2</sup>	77%	109%
13-009	28/08/2013	04/09/2013	25/09/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	4"	ICO	18ls+24 pal. Piedra+23 pal. Arena+2 btL Agua	42.5 Kg Cemento+ 153.10 Kg. Arena+ 175.27 Kg. Piedra+40 L de agua	1 : 4 : 3.83	0.94	7"	180.50 cm <sup>2</sup>	13375 kgs	19815 kgs	74.1 kg/cm <sup>2</sup>	109.78 kg/cm <sup>2</sup>	35%	52%
13-010	28/08/2013	05/09/2013	26/09/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	T/MN. 2"	4"	MS	18ls+23 pal.piedra+24 pal. Arena+2 btL Agua	42.5 Kg. Cemento + 119.6 KG. Arena+172.58 Kg. Piedra+40 L agua	1 : 3.83 : 4	0.94	8"	180.50 cm <sup>2</sup>	26350 kgs	27260 kgs	112.7 kg/cm <sup>2</sup>	151.02 kg/cm <sup>2</sup>	54%	72%
13-011	28/08/2013	05/09/2013	26/09/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	4"	MS	18ls+15 pal. Piedra+18 pal arena+1.5 btL agua	42.5 Kg. Cemento + 115.97 Kg arena+ 132.83 Kg. Piedra +26 L de agua	1 : 2.5 : 3	0.61	3.5"	179.32 cm <sup>2</sup>	26470 kgs	40530 kgs	147.6 kg/cm <sup>2</sup>	226.02 kg/cm <sup>2</sup>	70%	108%
13-012	30/08/2013	06/09/2013	27/09/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	4"	ICO	18ls+19 pal.piedra+17pal arena+ 1.5 btL Agua	42.5 Kg. Cemento + 145.26 Kg arena+ 133.62 Kg. Piedra +26 L de agua	1 : 3.17 : 2.83	0.61	3.5"	183.13 cm <sup>2</sup>	23820 kgs	40885 kgs	130.8 kg/cm <sup>2</sup>	223.26 kg/cm <sup>2</sup>	62%	106%
13-013	02/09/2013	08/09/2013	30/09/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	4"	MS	18ls+20 pal arena+20 pal.piedra+1.5 btL agua	42.5 Kg. Cemento + 154.83 Kg arena + 147.7 Kg. Piedra +26 L de agua	1 : 3.33 : 3.33	0.61	4.5"	179.32 cm <sup>2</sup>	15965 kgs	43665 kgs	89.03 kg/cm <sup>2</sup>	243.45 kg/cm <sup>2</sup>	42%	116%
13-014	02/09/2013	09/09/2013	30/09/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	4"	ICO	18ls+20 pal arena+20 pal.piedra+2 btL agua	42.5 Kg. Cemento+ 187.48 Kg. Arena+207.1 Kg. Piedra +40 L agua	1 : 3.33 : 3.33	0.94	8"	180.50 cm <sup>2</sup>	14680 kgs	26745 kgs	81.33 kg/cm <sup>2</sup>	148.17 kg/cm <sup>2</sup>	39%	71%

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MUESTRAS OBTENIDAS DE CONCRETO PREPARADO EN OBRA A LOS 7 Y 28 DÍAS

MUESTRA	FECHAS			TIPO DE CONCRETO				DISEÑO DE MEZCLAS IN SITU	DISEÑO DE MEZCLAS EN PESO	DISEÑO DE MEZCLAS EN VOLUMEN	RELACIÓN A/C	SLUMP IN SITU (pu/g)	AREA DE MOLDE (cm <sup>2</sup> )	FUERZAS (Kgs)		RESISTENCIA (Kg/cm <sup>2</sup> )		RESISTENCIA (%)	
	TOMA DE MUESTRAS	ENSAYO 7 DÍAS	ENSAYO 28 DÍAS	FC	HUSO	SLUMP DISEÑO	TIPO CEMENTO							7 DÍAS	28 DÍAS	7 DÍAS	28 DÍAS	7 DÍAS	28 DÍAS
13-015	03/09/2013	10/09/2013	01/10/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H67	4"	ICO	18ls+20pal.arena+22pal.piedra+2.5bal. agua	42.5 Kg. Cemento+160.30 Kg. Arena+ 214.63Kg. Piedra +42 L. agua	1 : 3.33 : 3.66	1.0	8"	180.50 cm <sup>2</sup>	18010 kgs	24065 kgs	89.78 kg/cm <sup>2</sup>	133.32 kg/cm <sup>2</sup>	48%	63%
13-016	03/09/2013	10/09/2013	01/10/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	TMN. 2"	4"	MS	18ls+22pal.piedra+21pal.arena+2.5 bal. Agua	42.5 Kg. Cemento + 165.37 Kg. Arena+224.33 Kg. Piedra+ 42 L. agua	1 : 3.66 : 3.5	1.0	7.8"	179.32 cm <sup>2</sup>	22705 kgs	23345 kgs	128.6 kg/cm <sup>2</sup>	130.19 kg/cm <sup>2</sup>	60%	62%
13-017	04/09/2013	11/09/2013	02/10/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H67	4"	MS	18ls+4 Bal. Piedra+4 Bal.arena+1.5 Bal. agua	42.5 Kg. Cemento + 127.04 Kg arena+ 128.08 Kg. Piedra + 25 L de agua	1 : 2 : 2	0.59	5"	180.50 cm <sup>2</sup>	27770 kgs	39060 kgs	151.9 kg/cm <sup>2</sup>	216.57 kg/cm <sup>2</sup>	73%	103%
13-018	04/09/2013	11/09/2013	02/10/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H67	4"	ICO	18ls+21pal.arena+21pal.piedra+2.5bal. agua	42.5 Kg. Cemento+145.32 Kg. Arena+ 212.63Kg. Piedra +42 L. agua	1 : 3.5 : 3.5	1.0	8.5"	179.32 cm <sup>2</sup>	17610 kgs	21220 kgs	96.2 kg/cm <sup>2</sup>	118.34 kg/cm <sup>2</sup>	47%	56%
13-019	04/09/2013	11/09/2013	02/10/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	TMN. 2"	4"	MS	18ls+18 pal.arena+20pal.piedra+ 2.25 bal. Agua	42.5 Kg. Cemento + 164.32 Kg. Arena+220.86 Kg. Piedra+ 40 L. agua	1 : 3 : 3.33	1.0	8"	180.50 cm <sup>2</sup>	23400 kgs	29665 kgs	129.6 kg/cm <sup>2</sup>	164.46 kg/cm <sup>2</sup>	62%	78%
13-020	06/09/2013	13/09/2013	04/10/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H67	4"	ICO	18ls+20 pal.arena+22 pal.arena+2.5 bal. agua	42.5 Kg. Cemento + 98.82 Kg. Arena+ 125.12 Kg. piedra+ 25 ... de agua	1 : 2 : 2.5	1.0	8.5"	179.08 cm <sup>2</sup>	25465 kgs	28265 kgs	142.2 kg/cm <sup>2</sup>	157.78 kg/cm <sup>2</sup>	68%	75%
13-021	06/09/2013	13/09/2013	04/10/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H67	4"	MS	18LS+4 Bal. Arena + 5 Bal. Piedra+1.5 Bal. Agua	42.5 Kg. Cemento + 132.67 Kg. Arena+ 158.39 Kg. piedra+ 25 ... de agua	1 : 2.5 : 2	0.6	4.5"	179.08 cm <sup>2</sup>	20245 kgs	31060 kgs	113.1 kg/cm <sup>2</sup>	173.61 kg/cm <sup>2</sup>	54%	83%
13-022	09/09/2013	16/09/2013	07/10/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	4"	MS	18LS+18pal. Arena+20 pal. Piedra+1.5 Bal. agua	42.5 Kg. Cemento + 139.5 Kg. Arena+ 154.63Kg. piedra+ 25 L. de agua	1 : 0.3 : 3.33	0.59	5"	180.50 cm <sup>2</sup>	24670 kgs	37700 kgs	136.7 kg/cm <sup>2</sup>	208.88 kg/cm <sup>2</sup>	65%	99%
13-023	11/09/2013	18/09/2013	09/10/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H67	4"	ICO	18ls+18pal.arena+20 pal. Piedra+2.75 bal. agua	42.5 Kg. Cemento+142.62 Kg. Arena+ 165.62Kg. Piedra +45 L. agua	1 : 0.3 : 3.33	1.06	9"	180.50 cm <sup>2</sup>	21130 kgs	25965 kgs	117.1 kg/cm <sup>2</sup>	143.8 kg/cm <sup>2</sup>	58%	68%
13-024	11/09/2013	18/09/2013	09/10/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H67	4"	ICO	18LS+18 pal. arena+22pal. Piedra+2.5bal. Agua	42.5 Kg. Cemento+ 137.63 Kg. Arena+ 168.31 Kg. Piedra+ 42 L. agua	1 : 3 : 3.33	1.00	8"	180.98 cm <sup>2</sup>	14270 kgs	24425 kgs	78.85 kg/cm <sup>2</sup>	134.88 kg/cm <sup>2</sup>	38%	64%
13-025	13/09/2013	20/09/2013	11/10/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H67	4"	ICO	18ls+20 pal.arena+18 pal.piedra+2.5 bal. agua	42.5 Kg. Cemento+125.89 Kg. Arena+ 167.53 Kg. Piedra +42 L. agua	1 : 3.33 : 0.3	1.00	8.2"	179.55 cm <sup>2</sup>	13122.5 kgs	25425 kgs	73.09 kg/cm <sup>2</sup>	141.6 kg/cm <sup>2</sup>	35%	67%
13-026	16/09/2013	23/09/2013	14/10/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H67	4"	V	18ls+23pal.arena+20pal.piedra+1.5 bal. agua	42.5 Kg. Cemento + 175.84 Kg. Arena+ 165 Kg. piedra+ 25 L. de agua	1 : 3.83 : 3.33	0.59	4.5"	178.84 cm <sup>2</sup>	38584.5 kgs	50689.5 kgs	215.8 kg/cm <sup>2</sup>	283.43 kg/cm <sup>2</sup>	103%	135%
13-027	16/09/2013	23/09/2013	14/10/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H67	4"	V	18ls+20pal.arena+16pal.piedra+1.5bal. agua	42.5 Kg. Cemento+ 154.63 Kg. Arena+ 147.7 Kg. Piedra + 25 L. de agua.	1 : 3.33 : 2.67	0.59	5"	180.50 cm <sup>2</sup>	39270 kgs	50860 kgs	217.6 kg/cm <sup>2</sup>	281.77 kg/cm <sup>2</sup>	104%	134%

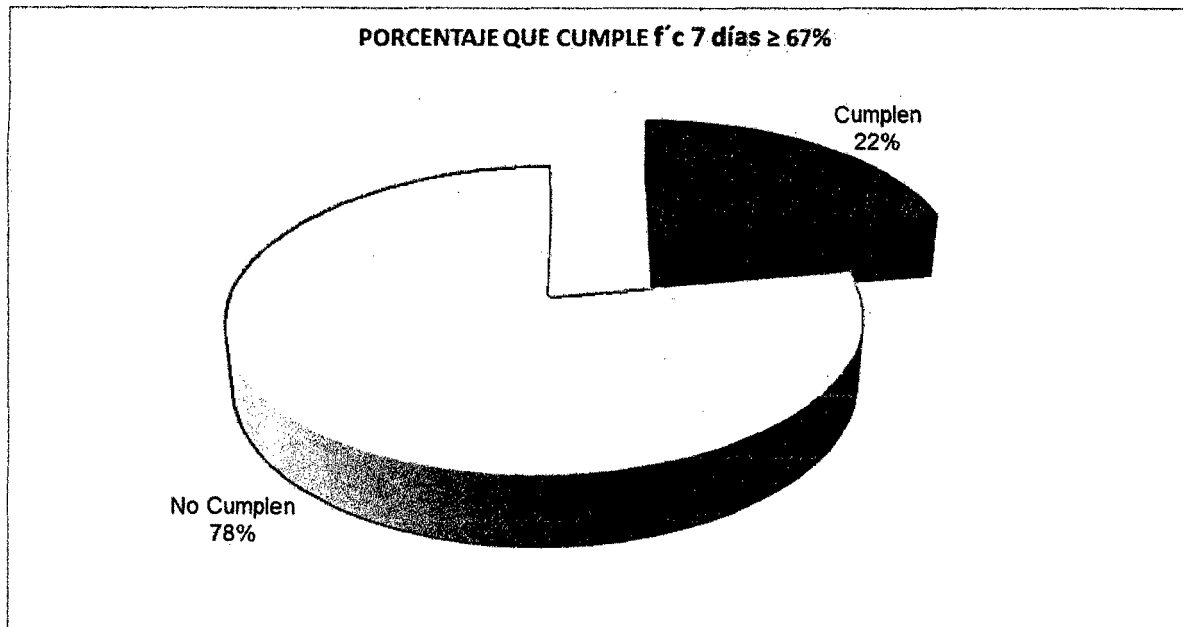
Fuente: Elaboración Propia

**GRAFICO 04.15**



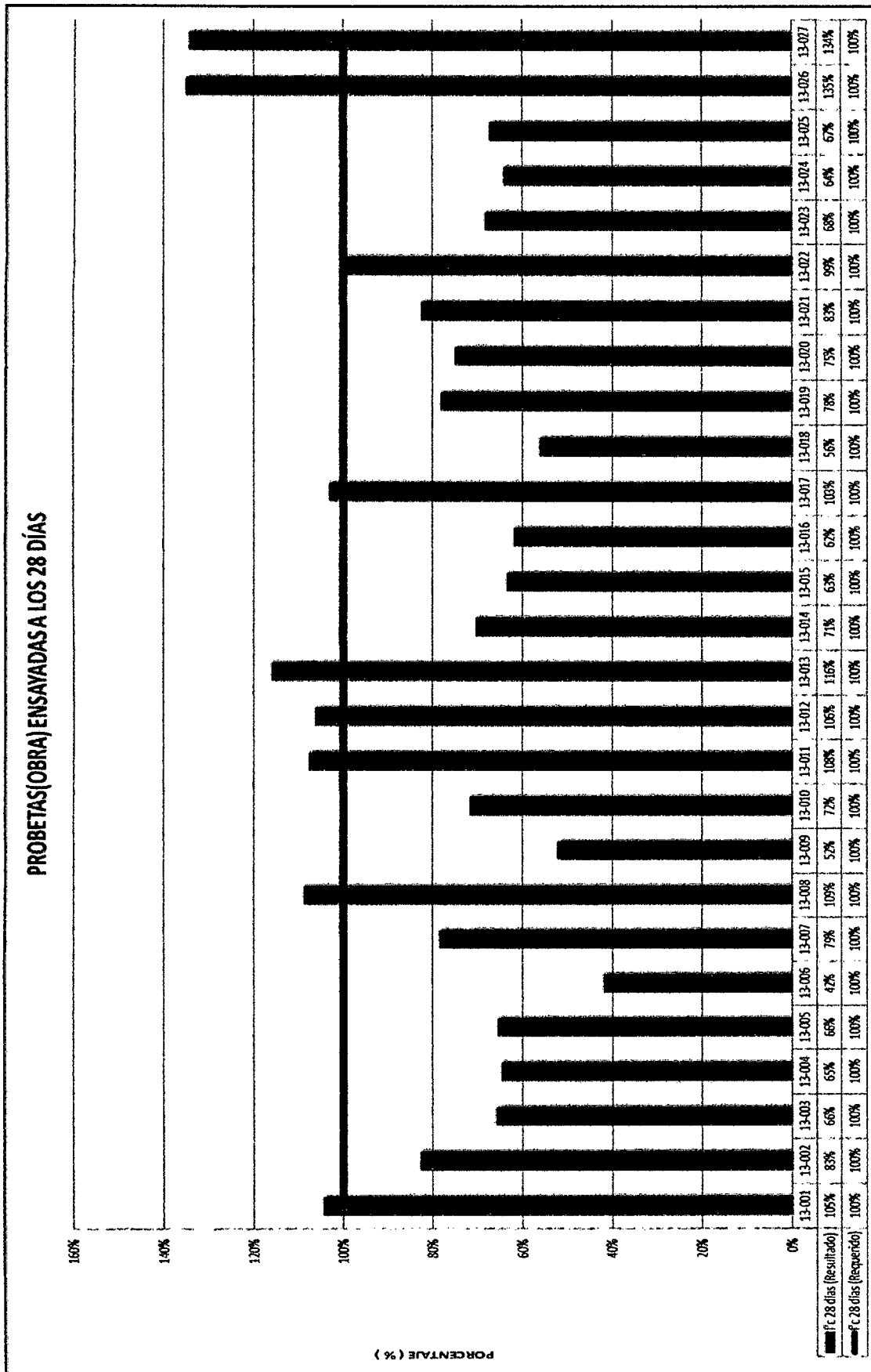
Fuente: Elaboración Propia

**GRAFICO 04.16**



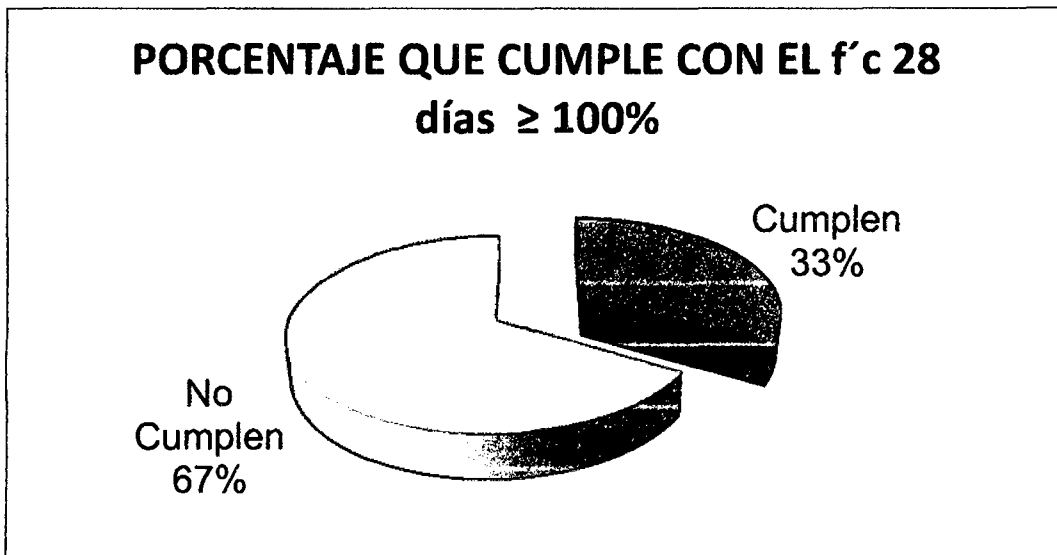
Fuente: Elaboración Propia

**GRAFICO 04.17**



Fuente: Elaboración Propia

**GRAFICO 04.18**

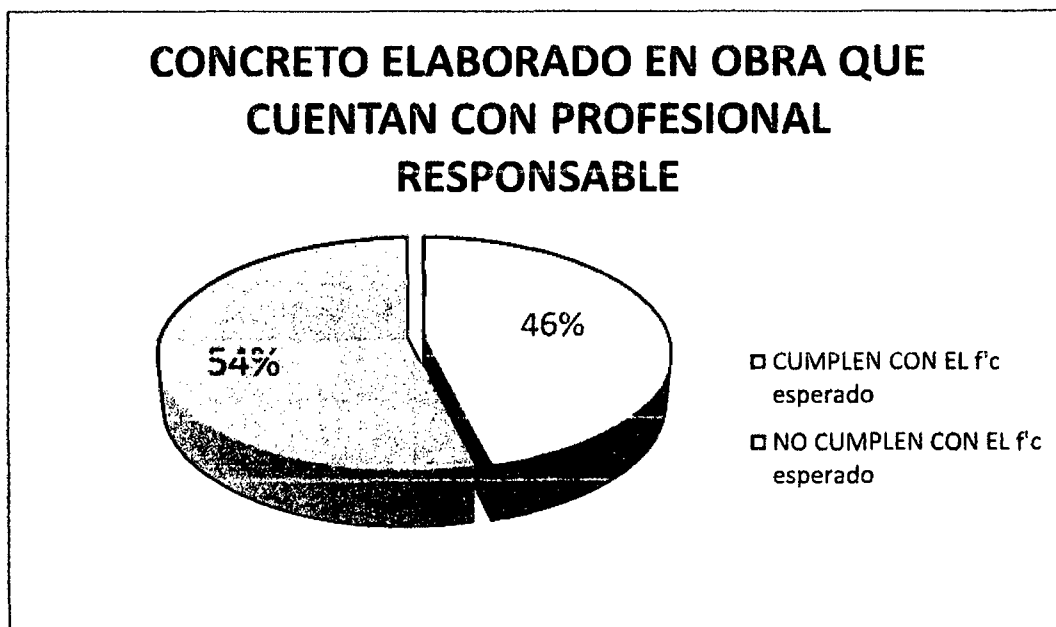


Fuente: Elaboración Propia

**TABLA 04.17**

CONCRETO ELABORADO EN OBRA QUE CUENTAN CON PROFESIONAL RESPONSABLE		
DESCRIPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
CUMPLEN CON EL f'c esperado	6	46.15%
NO CUMPLEN CON EL f'c esperado	7	53.85%
<b>TOTAL:</b>	<b>13</b>	<b>100.00%</b>

**GRAFICO 04.19**

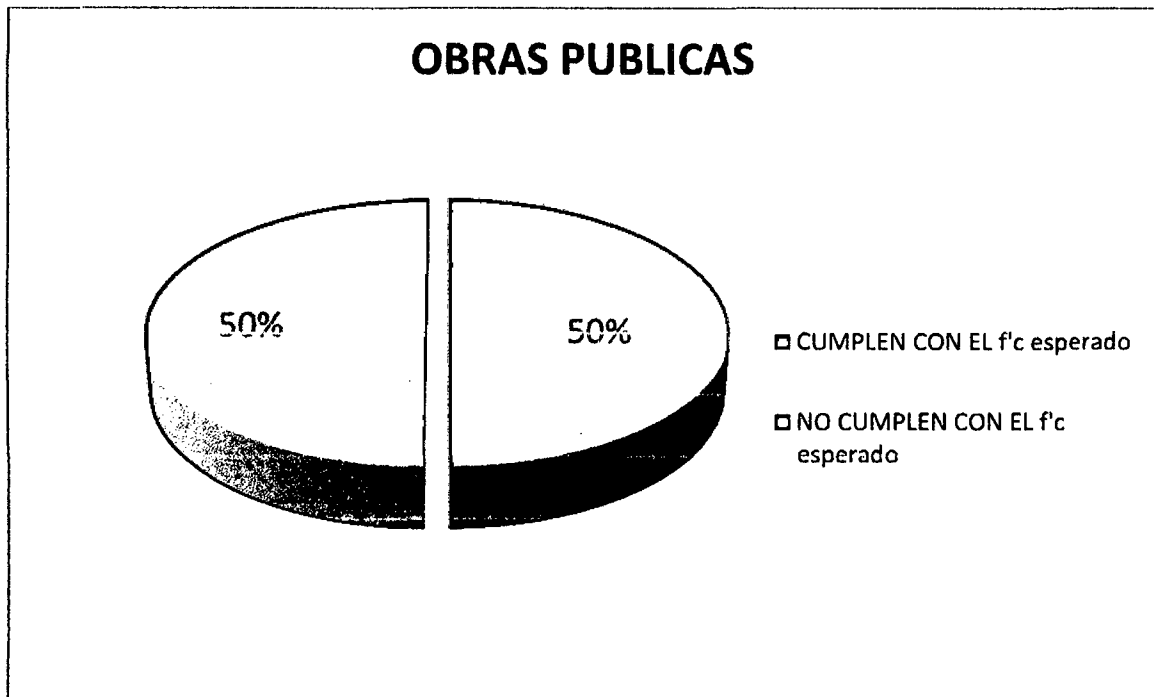


Fuente: Elaboración Propia

TABLA 04.18

<b>OBRAS PUBLICAS</b>		
DESCRIPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
CUMPLEN CON EL f'c esperado	5	50.00%
NO CUMPLEN CON EL f'c esperado	5	50.00%
<b>TOTAL:</b>	<b>10</b>	<b>100.00%</b>

GRAFICO 04.20

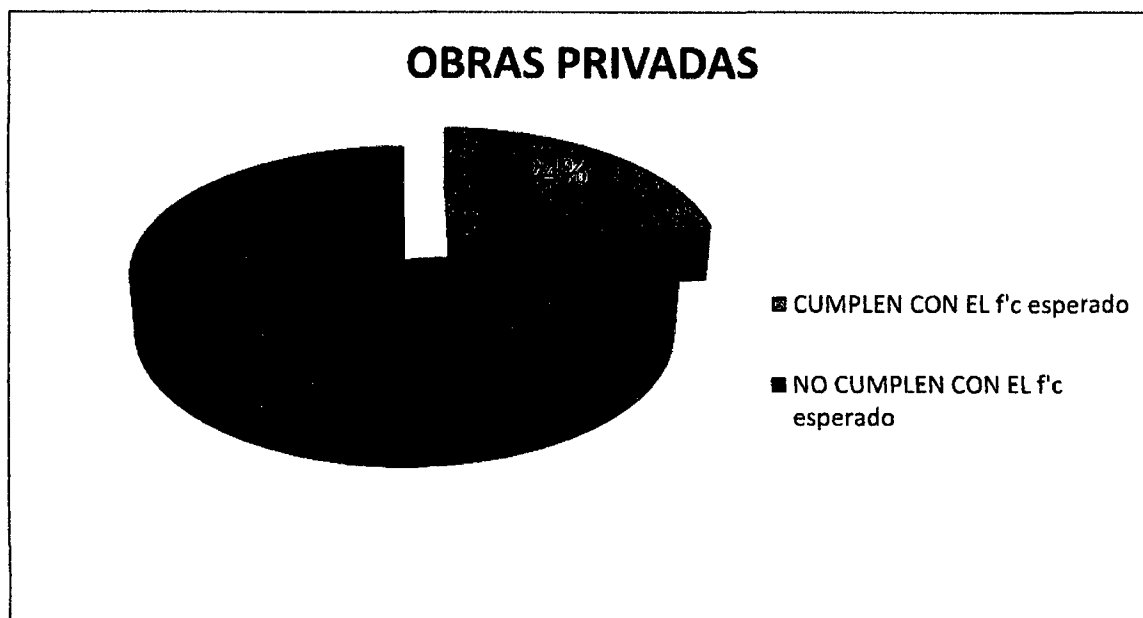


Fuente: Elaboración Propia

TABLA 04.19

<b>OBRAS PRIVADAS</b>		
DESCRIPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
CUMPLEN CON EL f'c esperado	4	23.53%
NO CUMPLEN CON EL f'c esperado	13	76.47%
<b>TOTAL:</b>	<b>17</b>	<b>100.00%</b>

GRAFICO 04.21



Fuente: Elaboración Propia



TABLA 04.020

<b>CONTROL DE CALIDAD EN EL CONCRETO ELABORADO EN OBRA</b>				
<b>MUESTRA</b>	<b>DISEÑO DE MEZCLAS EN VOLUMEN</b>	<b>RELACIÓN A/C</b>	<b>SLUMP IN SITU(pulg)</b>	<b>RESISTENCIA (%)</b>
				<b>28 DÍAS</b>
13-001	1 : 2 : 2	0.61	4.5 "	105%
13-002	1 : 2.6 : 3.6	0.53	3.2 "	83%
13-003	1 : 3.83 : 3	0.59	4.5 "	66%
13-004	1 : 3.83 : 3	1.06	8.5 "	65%
13-005	1 : 2 : 2	*	8.5 "	66%
13-006	1 : 2 : 2	1.17	9 "	42%
13-007	1 : 3 : 3	0.61	4 "	79%
13-008	1 : 3.17 : 3.17	0.71	6 "	109%

13-009	1 : 4 : 3.83	0.94	7 "	52%
13-010	1: 3.83 : 4	0.94	8 "	72%
13-011	1 : 2.5 : 3	0.61	3.5 "	108%
13-012	1 : 3.17 : 2.83	0.61	3.5 "	106%
13-013	1: 3.33 : 3.33	0.61	4.5 "	116%
13-014	1 : 3.33 : 3.33	0.94	8 "	71%
13-015	1 : 3.33 : 3.66	1.0	8 "	63%
13-016	1 :3.66: 3.5	1.0	7.8 "	62%
13-017	1 : 2 : 2	0.59	5 "	103%
13-018	1 : 3.5 : 3.5	1.0	8.5 "	56%
13-019	1' : 3 : 3.33	1.0	8 "	78%

13-020	1 : 2 :2.5	1.0	8.5 "	75%
13-021	1 : 2.5 : 2	0.6	4.5 "	83%
13-022	1 : 03 :3.33	0.59	5 "	99%
13-023	1 : 03 : 3.33	1.05	9 "	68%
13-024	1 : 3 :3.33	1.00	8 "	64%
13-025	1 : 3.33 : 03	1.00	8.2 "	67%
13-026	1 : 3.83 :3.33	0.59	4.5 "	135%
13-027	1 : 3.33 : 2.67	0.59	5 "	134%

Fuente: Elaboración propia

---

## **B. CONCRETO PREMEZCLADO**

Inicialmente se muestra el cuadro N° 04.20 que muestra la localización de la muestras, incluyendo el tipo de elemento estructural para el que fue elaborado el concreto.

En el cuadro N° 04.21 se observa la codificación de la muestra hecha por el personal investigador, la fecha en la que se sacó la muestra, las fechas en las que se elaboraron los ensayos de resistencia a la compresión así como los resultados de las mismas.

Como se puede ver en los gráficos siguientes el 100% de las muestras ensayadas a las edades de 7 días llegan al 67% de la resistencia del concreto.

Asimismo, el 100% de las muestras ensayadas a los 28 días llegan a la resistencia del concreto.

**TABLA 04.20**

DESCRIPCIÓN DE MUESTRAS DE CONCRETO PREMEZCLADO			
MUESTRA	ELEMENTO ESTRUCTURAL	OBRA	LUGAR
R1481-O	VIGA DE CIMENTACION	MYPECS CONSTRUCCION DE IE CONSORCIO REPUBLICA ARGENTINA	Urbanización Buenos Aires, Avenida Pacifico S/N, Chimbote
R1483-O	MURO DE CONTENCIÓN	PESQUERA HAYDUCK COISHCO	Zona Industrial S/N Coishco
R1495-O	VIGA DE CIMENTACION	MYPECS CONSTRUCCION DE IE CONSORCIO REPUBLICA ARGENTINA	Urbanización Buenos Aires, Avenida Pacifico S/N, Chimbote
R1511-O	VIGA DE CIMENTACION	MYPECS CONSTRUCCION DE IE CONSORCIO REPUBLICA ARGENTINA	Urbanización Buenos Aires, Avenida Pacifico S/N, Chimbote
R1516-O	ZAPATAS	PESQUERA HAYDUCK COISHCO	Zona Industrial S/N Coishco
R1517-O	LOSA ALIGERADA	MYPECS CONSTRUCCION DE IE CONSORCIO REPUBLICA ARGENTINA	Urbanización Buenos Aires, Avenida Pacifico S/N, Chimbote
R1522-O	VIGA DE CIMENTACION	MYPECS SERVICIOS GENERALES SAN MARTIN AZUCARERA SAN JACINTO	Solidex Alto S/N San Jacinto-Distrito Nepeña
R1523-O	ZAPATAS	PESQUERA HAYDUCK COISHCO	Zona Industrial S/N Coishco
R1527-O	PLACAS	PESQUERA HAYDUCK COISHCO	Zona Industrial S/N Coishco
R1532-O	COLUMNAS	MYPECS CONSTRUCCION DE IE CONSORCIO REPUBLICA ARGENTINA	Urbanización Buenos Aires, Avenida Pacifico S/N, Chimbote
R1536-O	COLUMNAS	MYPECS CONSTRUCCION DE IE CONSORCIO REPUBLICA ARGENTINA	Urbanización Buenos Aires, Avenida Pacifico S/N, Chimbote
R1580-O	LOSA	FERREYROS	Av La Marina S/N Nuevo Chimbote
R1589-O	LOSA	FERREYROS	Av La Marina S/N Nuevo Chimbote
R1599-O	LOSA	PESQUERA HAYDUCK COISHCO	Zona Industrial S/N Coishco

DESCRIPCIÓN DE MUESTRAS DE CONCRETO PREMEZCLADO			
R1600-O	VIGA DE CIMENTACION	PESQUERA HAYDUCK COISHCO	Zona Industrial S/N Coishco
R1601-O	VIGA DE CIMENTACION	PESQUERA HAYDUCK COISHCO	Zona Industrial S/N Coishco
R1603-O	LOSA	FERREYROS	Av La Marina S/N Nuevo Chimbote
R1606-O	COLUMNAS	MYPECS CONSTRUCCION DE IE CONSORCIO REPUBLICA ARGENTINA	Urbanización Buenos Aires, Avenida Pacifico S/N, Chimbote
R1607-O	PLACAS	PESQUERA HAYDUCK COISHCO	Zona Industrial S/N Coishco
R1610-O	ESCALERAS	MYPECS CONSTRUCCION DE IE CONSORCIO REPUBLICA ARGENTINA	Urbanización Buenos Aires, Avenida Pacifico S/N, Chimbote
R1612-O	PLACAS	PESQUERA HAYDUCK COISHCO	Zona Industrial S/N Coishco
R1613-O	PLACAS	PESQUERA HAYDUCK COISHCO	Zona Industrial S/N Coishco
R1616-O	PLACAS	PESQUERA HAYDUCK COISHCO	Zona Industrial S/N Coishco
R1617-O	PLACAS	PESQUERA HAYDUCK COISHCO	Zona Industrial S/N Coishco
R1618-O	VIGA DE CIMENTACION	MYPECS - AMPLIACION DE PLANTA PESQUERA CENTINELA	Solidex Alto S/N San Jacinto-Distrito Nepeña
R1832-O	COLUMNAS	MYPECS CONSTRUCCION DE IE CONSORCIO REPUBLICA ARGENTINA	Urbanización Buenos Aires, Avenida Pacifico S/N, Chimbote
R1870-O	VIGA CIMENTACION	CONSORCIO REPUBLICA ARGENTINA	Urbanización Buenos Aires, Avenida Pacifico S/N, Chimbote
R1871-O	COLUMNAS	CONSORCIO REPUBLICA ARGENTINA	Urbanización Buenos Aires, Avenida Pacifico S/N, Chimbote
R1877-O	LOSA ALIGERADA	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA	Urb. Bellamar S/N - Campus Universitario Nuevo Chimbote

DESCRIPCIÓN DE MUESTRAS DE CONCRETO PREMEZCLADO			
R1878-O	LOSA ALIGERADA	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA	Urb. Bellamar S/N - Campus Universitario Nuevo Chimbote
R1890-O	COLUMNAS	CONSORCIO REPUBLICA ARGENTINA	Urbanización Buenos Aires, Avenida Pacifico S/N, Chimbote
R1959-O	ZAPATAS	INNOVA SCHOOL AMPLIACION	Mz. C9 Lote 1, Proyección Habilitación Urbana Paseo del Mar, Distrito de Nuevo Chimbote,
R1985-O	PLATEA DE CIMENTACION	INNOVA SCHOOL AMPLIACION	Mz. C9 Lote 1, Proyección Habilitación Urbana Paseo del Mar, Distrito de Nuevo Chimbote,
R1991-O	VIGAS DE CIMENTACIÓN	INNOVA SCHOOL AMPLIACION	Mz. C9 Lote 1, Proyección Habilitación Urbana Paseo del Mar, Distrito de Nuevo Chimbote,
R1995-O	LOSA ALIGERADA	MYPECS CONSTRUCCION DE IE CONSORCIO REPUBLICA ARGENTINA	Urbanización Buenos Aires, Avenida Pacifico S/N, Chimbote
R1996-O	VIGA DE CIMENTACIÓN	MYPECS CONSTRUCCION DE IE CONSORCIO REPUBLICA ARGENTINA	Urbanización Buenos Aires, Avenida Pacifico S/N, Chimbote
R2003-O	VIGAS DE CIMENTACIÓN	MYPECS CONSTRUCCION DE IE CONSORCIO REPUBLICA ARGENTINA	Urbanización Buenos Aires, Avenida Pacifico S/N, Chimbote
R2010-O	COLUMNAS	MYPECS CONSTRUCCION DE IE CONSORCIO REPUBLICA ARGENTINA	Urbanización Buenos Aires, Avenida Pacifico S/N, Chimbote
R2028-O	VIGA DE CIMENTACIÓN	MYPECS CONSTRUCCION DE IE CONSORCIO REPUBLICA ARGENTINA	Urbanización Buenos Aires, Avenida Pacifico S/N, Chimbote
R2037-O	COLUMNAS	MYPECS CONSTRUCCION DE IE CONSORCIO REPUBLICA ARGENTINA	Urbanización Buenos Aires, Avenida Pacifico S/N, Chimbote
R2043-O	VIGA DE CIMENTACION	MYPECS CONSTRUCCION DE IE CONSORCIO REPUBLICA ARGENTINA	Urbanización Buenos Aires, Avenida Pacifico S/N, Chimbote
R2047-O	LOSA ALIGERADA	MYPECS CONSTRUCCION DE IE CONSORCIO REPUBLICA ARGENTINA	Urbanización Buenos Aires, Avenida Pacifico S/N, Chimbote
R2052-O	LOSA ALIGERADA	MYPECS CONSTRUCCION DE IE CONSORCIO REPUBLICA ARGENTINA	Urbanización Buenos Aires, Avenida Pacifico S/N, Chimbote

Fuente: Elaboración Propia

**TABLA 04.21**

CÓDIGO	FECHAS			TIPO DE CONCRETO				DISEÑO DE MEZCLAS	SLUMP IN SITU(pulg)	AREA DE MOLDE (cm <sup>2</sup> )	FUERZAS(Kgs)		RESISTENCIA(Kg/cm <sup>2</sup> )		RESISTENCIA(%)	
	TOMA DE MUESTRAS	ENSAYO 7 DÍAS	ENSAYO 28 DÍAS	FC	HUSO	SLUMP DISEÑO	TIPO CEMENTO				7 DÍAS	28 DÍAS	7 DÍAS	28 DÍAS	7 DÍAS	28 DÍAS
R1481-O	05/08/2013	12/08/2013	02/09/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	5 "	MS	297 kg cemento+877 kg A. F+1041 kg A.G+ 0.58 kg PSP+2.97 kg P130N+196 L agua	6.5 "	180.27 cm <sup>2</sup>	30875 kgs	39580 kgs	171.3 kg/cm <sup>2</sup>	219.56 kg/cm <sup>2</sup>	82%	105%
R1483-O	06/08/2013	13/08/2013	03/09/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	4 "	MS	290 kg cemento+831 kg A. F+1113 kg A.G+ 0.58 kg PSP+2.32 kg P130N+191 L agua	4.5 "	180.27 cm <sup>2</sup>	35765 kgs	41740 kgs	198.4 kg/cm <sup>2</sup>	231.55 kg/cm <sup>2</sup>	94%	110%
R1495-O	08/08/2013	15/08/2013	05/09/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	5 "	MS	297 kg cemento+877 kg A. F+1041 kg A.G+ 0.58 kg PSP+2.97 kg P130N+196 L agua	6.5 "	180.27 cm <sup>2</sup>	29810 kgs	50190 kgs	165.4 kg/cm <sup>2</sup>	278.42 kg/cm <sup>2</sup>	79%	133%
R1511-O	12/08/2013	19/08/2013	09/09/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	5 "	MS	297 kg cemento+877 kg A. F+1041 kg A.G+ 0.58 kg PSP+2.97 kg P130N+196 L agua	6 "	180.27 cm <sup>2</sup>	30905 kgs	46485 kgs	171.4 kg/cm <sup>2</sup>	257.87 kg/cm <sup>2</sup>	82%	123%
R1516-O	13/08/2013	20/08/2013	10/09/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	4 "	MS	290 kg cemento+831 kg A. F+1113 kg A.G+ 0.58 kg PSP+2.32 kg P130N+191 L agua	4.5 "	180.27 cm <sup>2</sup>	29025 kgs	44390 kgs	161 kg/cm <sup>2</sup>	246.25 kg/cm <sup>2</sup>	77%	117%
R1517-O	13/08/2013	20/08/2013	10/09/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	5 "	MS	297 kg cemento+877 kg A. F+1041 kg A.G+ 0.58 kg PSP+2.97 kg P130N+196 L agua	6.5 "	180.27 cm <sup>2</sup>	28685 kgs	44355 kgs	160.2 kg/cm <sup>2</sup>	246.05 kg/cm <sup>2</sup>	76%	117%
R1522-O	14/08/2013	21/08/2013	11/09/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	5 "	MS	297 kg cemento+877 kg A. F+1041 kg A.G+ 0.58 kg PSP+2.97 kg P130N+196 L agua	6.5 "	180.27 cm <sup>2</sup>	28850 kgs	38455 kgs	160 kg/cm <sup>2</sup>	213.32 kg/cm <sup>2</sup>	76%	102%
R1523-O	14/08/2013	21/08/2013	11/09/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	4 "	MS	290 kg cemento+831 kg A. F+1113 kg A.G+ 0.58 kg PSP+2.32 kg P130N+191 L agua	5 "	180.27 cm <sup>2</sup>	28925 kgs	42030 kgs	160.5 kg/cm <sup>2</sup>	233.15 kg/cm <sup>2</sup>	76%	111%
R1527-O	15/08/2013	22/08/2013	12/09/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	4 "	MS	290 kg cemento+831 kg A. F+1113 kg A.G+ 0.58 kg PSP+2.32 kg P130N+191 L agua	5 "	180.27 cm <sup>2</sup>	32755 kgs	52715 kgs	181.7 kg/cm <sup>2</sup>	292.43 kg/cm <sup>2</sup>	87%	139%
R1532-O	16/08/2013	23/08/2013	13/09/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	5 "	MS	297 kg cemento+877 kg A. F+1041 kg A.G+ 0.58 kg PSP+2.97 kg P130N+196 L agua	6.5 "	180.27 cm <sup>2</sup>	29680 kgs	49020 kgs	184.6 kg/cm <sup>2</sup>	271.93 kg/cm <sup>2</sup>	78%	128%
R1536-O	17/08/2013	24/08/2013	14/09/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	5 "	MS	297 kg cemento+877 kg A. F+1041 kg A.G+ 0.58 kg PSP+2.97 kg P130N+196 L agua	6.5 "	180.27 cm <sup>2</sup>	43060 kgs	68515 kgs	238.9 kg/cm <sup>2</sup>	380.08 kg/cm <sup>2</sup>	114%	181%
R1580-O	28/06/2013	04/09/2013	25/09/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	4 "	MS	290 kg cemento+831 kg A. F+1113 kg A.G+ 0.58 kg PSP+2.32 kg P130N+191 L agua	5 "	180.27 cm <sup>2</sup>	29350 kgs	43070 kgs	162.8 kg/cm <sup>2</sup>	238.92 kg/cm <sup>2</sup>	78%	114%
R1589-O	02/09/2013	09/09/2013	30/09/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	4 "	MS	290 kg cemento+831 kg A. F+1113 kg A.G+ 0.58 kg PSP+2.32 kg P130N+191 L agua	4.5 "	180.27 cm <sup>2</sup>	30470 kgs	48000 kgs	169 kg/cm <sup>2</sup>	271.82 kg/cm <sup>2</sup>	80%	128%
R1599-O	05/09/2013	12/09/2013	03/10/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	4 "	MS	290 kg cemento+831 kg A. F+1113 kg A.G+ 0.58 kg PSP+2.32 kg P130N+191 L agua	4.5 "	180.27 cm <sup>2</sup>	28000 kgs	38780 kgs	160.9 kg/cm <sup>2</sup>	215.13 kg/cm <sup>2</sup>	77%	102%



RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MUESTRAS OBTENIDAS DE CONCRETO PREMEZCLADO EN OBRA A LOS 7 Y 28 DÍAS

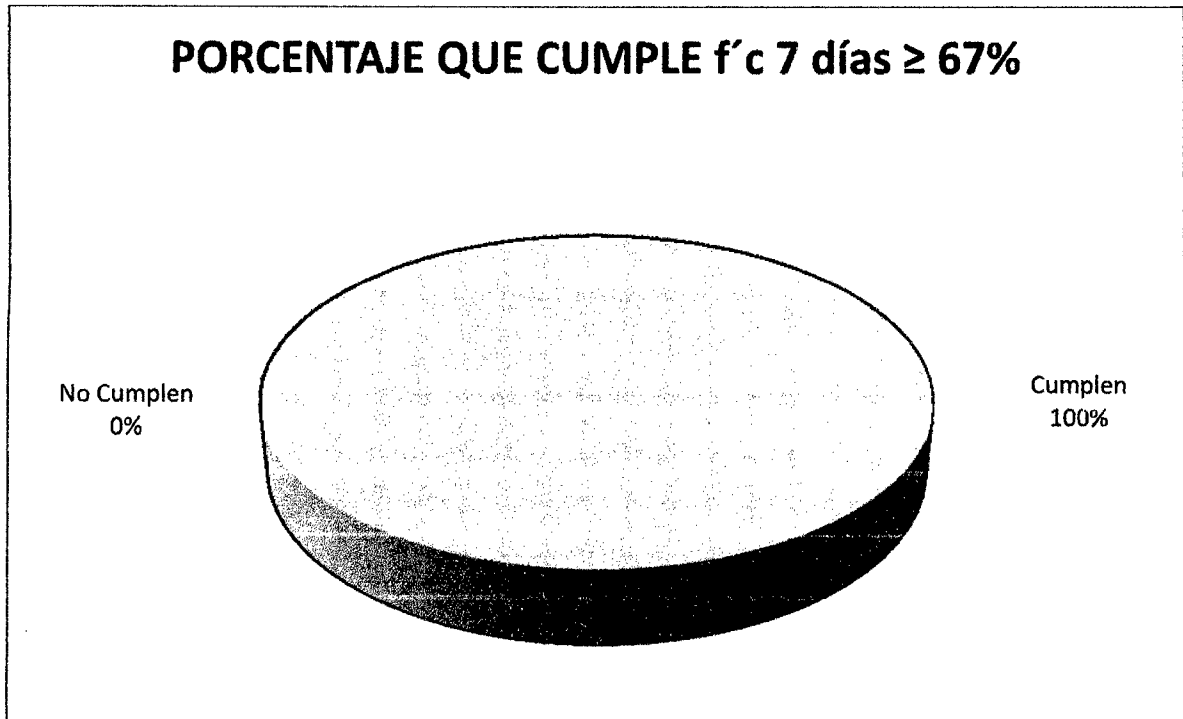
CÓDIGO	FECHAS			TIPO DE CONCRETO				DISEÑO DE MEZCLAS	SLUMP IN SITU(pulg)	AREA DE MOLDE (cm <sup>2</sup> )	FUERZAS(Kgs)		RESISTENCIA(Kg/cm <sup>2</sup> )		RESISTENCIA(%)	
	TOMA DE MUESTRAS	ENSAYO 7 DÍAS	ENSAYO 28 DÍAS	F'c	HUSO	SLUMP DISEÑO	TIPO CEMENTO				7 DÍAS	28 DÍAS	7 DÍAS	28 DÍAS	7 DÍAS	28 DÍAS
R1600-O	05/09/2013	12/09/2013	03/10/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	4 "	MS	290 kg cemento+831 kg A. F+1113 kg A.G+ 0.58 kg PSP+2.32 kg P130N+191 L agua	5 "	180.27 cm <sup>2</sup>	27175 kgs	38960 kgs	150.8 kg/cm <sup>2</sup>	216.12 kg/cm <sup>2</sup>	72%	103%
R1601-O	06/09/2013	13/09/2013	04/10/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	4 "	MS	290 kg cemento+831 kg A. F+1113 kg A.G+ 0.58 kg PSP+2.32 kg P130N+191 L agua	5 "	180.27 cm <sup>2</sup>	28070 kgs	38750 kgs	155.7 kg/cm <sup>2</sup>	214.96 kg/cm <sup>2</sup>	74%	102%
R1603-O	06/09/2013	13/09/2013	04/10/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	4 "	MS	290 kg cemento+831 kg A. F+1113 kg A.G+ 0.58 kg PSP+2.32 kg P130N+191 L agua	5 "	180.27 cm <sup>2</sup>	31050 kgs	45675 kgs	172.2 kg/cm <sup>2</sup>	253.37 kg/cm <sup>2</sup>	82%	121%
R1606-O	07/09/2013	14/09/2013	05/10/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	5 "	MS	297 kg cemento+877 kg A. F+1041 kg A.G+ 0.59 kg PSP+2.97 kg P130N+198 L agua	6 "	180.27 cm <sup>2</sup>	27085 kgs	39015 kgs	150.3 kg/cm <sup>2</sup>	216.43 kg/cm <sup>2</sup>	72%	103%
R1607-O	07/09/2013	14/09/2013	05/10/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	4 "	MS	290 kg cemento+831 kg A. F+1113 kg A.G+ 0.58 kg PSP+2.32 kg P130N+191 L agua	4.5 "	180.27 cm <sup>2</sup>	27040 kgs	39305 kgs	150 kg/cm <sup>2</sup>	218.04 kg/cm <sup>2</sup>	71%	104%
R1610-O	09/09/2013	16/09/2013	07/10/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	5 "	MS	297 kg cemento+877 kg A. F+1041 kg A.G+ 0.59 kg PSP+2.97 kg P130N+198 L agua	6.5 "	180.27 cm <sup>2</sup>	28075 kgs	49535 kgs	155.7 kg/cm <sup>2</sup>	274.79 kg/cm <sup>2</sup>	74%	131%
R1612-O	09/09/2013	16/09/2013	07/10/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	4 "	MS	290 kg cemento+831 kg A. F+1113 kg A.G+ 0.58 kg PSP+2.32 kg P130N+191 L agua	5 "	180.27 cm <sup>2</sup>	28615 kgs	46450 kgs	158.7 kg/cm <sup>2</sup>	257.67 kg/cm <sup>2</sup>	76%	123%
R1613-O	09/09/2013	16/09/2013	07/10/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	4 "	MS	290 kg cemento+831 kg A. F+1113 kg A.G+ 0.58 kg PSP+2.32 kg P130N+191 L agua	5 "	180.27 cm <sup>2</sup>	27825 kgs	48385 kgs	154.4 kg/cm <sup>2</sup>	268.41 kg/cm <sup>2</sup>	74%	128%
R1616-O	10/09/2013	17/09/2013	08/10/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	4 "	MS	290 kg cemento+831 kg A. F+1113 kg A.G+ 0.58 kg PSP+2.32 kg P130N+191 L agua	4.5 "	180.27 cm <sup>2</sup>	28735 kgs	45145 kgs	159.4 kg/cm <sup>2</sup>	250.43 kg/cm <sup>2</sup>	76%	119%
R1617-O	10/09/2013	17/09/2013	08/10/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	4 "	MS	290 kg cemento+831 kg A. F+1113 kg A.G+ 0.58 kg PSP+2.32 kg P130N+191 L agua	4.5 "	180.27 cm <sup>2</sup>	27035 kgs	46990 kgs	150 kg/cm <sup>2</sup>	260.67 kg/cm <sup>2</sup>	71%	124%
R1618-O	10/09/2013	17/09/2013	08/10/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	5 "	MS	297 kg cemento+877 kg A. F+1041 kg A.G+ 0.59 kg PSP+2.97 kg P130N+198 L agua	6.5 "	180.27 cm <sup>2</sup>	34460 kgs	47520 kgs	191.2 kg/cm <sup>2</sup>	263.61 kg/cm <sup>2</sup>	91%	126%
R1832-O	16/10/2013	23/10/2013	13/11/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	5 "	MS	297 kg cemento+877 kg A. F+1041 kg A.G+ 0.59 kg PSP+2.97 kg P130N+198 L agua	6.5 "	180.27 cm <sup>2</sup>	34335 kgs	51485 kgs	190.5 kg/cm <sup>2</sup>	285.66 kg/cm <sup>2</sup>	91%	136%
R1870-O	24/10/2013	31/10/2013	21/11/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	5 "	MS	297 kg cemento+877 kg A. F+1041 kg A.G+ 0.59 kg PSP+2.97 kg P130N+198 L agua	6.5 "	180.27 cm <sup>2</sup>	37530 kgs	53940 kgs	208.2 kg/cm <sup>2</sup>	299.22 kg/cm <sup>2</sup>	95%	142%
R1871-O	24/10/2013	31/10/2013	21/11/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	5 "	MS	297 kg cemento+877 kg A. F+1041 kg A.G+ 0.59 kg PSP+2.97 kg P130N+198 L agua	6.5 "	180.27 cm <sup>2</sup>	34615 kgs	42010 kgs	192 kg/cm <sup>2</sup>	233.04 kg/cm <sup>2</sup>	91%	111%



RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MUESTRAS OBTENIDAS DE CONCRETO PREMEZCLADO EN OBRA A LOS 7 Y 28 DÍAS																
CÓDIGO	FECHAS			TIPO DE CONCRETO				DISEÑO DE MEZCLAS	SLUMP IN SITU (pu)g	AREA DE MOLDE (cm <sup>2</sup> )	FUERZAS (Kg <sub>s</sub> )		RESISTENCIA (Kg/cm <sup>2</sup> )		RESISTENCIA (%)	
	TOMA DE MUESTRAS	ENSAYO 7 DÍAS	ENSAYO 28 DÍAS	F'c	HUSO	SLUMP DISEÑO	TIPO CEMENTO				7 DÍAS	28 DÍAS	7 DÍAS	28 DÍAS	7 DÍAS	28 DÍAS
R1877-O	25/10/2013	01/11/2013	22/11/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	5 "	MS	297 kg cemento+877 kg A. F+1041 kg A.G+ 0.59 kg PSP+2.97 kg P130N+196 L agua	6.5 "	180.27 cm <sup>2</sup>	33285 kgs	47595 kgs	184.6 kg/cm <sup>2</sup>	264.03 kg/crr <sup>2</sup>	88%	126%
R1878-O	25/10/2013	01/11/2013	22/11/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	5 "	MS	297 kg cemento+877 kg A. F+1041 kg A.G+ 0.59 kg PSP+2.97 kg P130N+196 L agua	6.5 "	180.27 cm <sup>2</sup>	33075 kgs	49335 kgs	183.5 kg/cm <sup>2</sup>	273.79 kg/crr <sup>2</sup>	87%	130%
R1890-O	28/10/2013	04/11/2013	25/11/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	5 "	MS	297 kg cemento+877 kg A. F+1041 kg A.G+ 0.59 kg PSP+2.97 kg P130N+196 L agua	6.5 "	180.27 cm <sup>2</sup>	37245 kgs	45135 kgs	206.6 kg/cm <sup>2</sup>	250.49 kg/crr <sup>2</sup>	88%	119%
R1959-O	08/11/2013	15/11/2013	06/12/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	4 "	MS	290 kg cemento+831 kg A. F+1113 kg A.G+ 0.58 kg PSP+2.32 kg P130N+191 L agua	5 "	180.27 cm <sup>2</sup>	31155 kgs	42740 kgs	172.8 kg/cm <sup>2</sup>	237.09 kg/crr <sup>2</sup>	82%	113%
R1985-O	13/11/2013	20/11/2013	11/12/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	4 "	MS	290 kg cemento+831 kg A. F+1113 kg A.G+ 0.58 kg PSP+2.32 kg P130N+191 L agua	5 "	180.27 cm <sup>2</sup>	31340 kgs	45530 kgs	173.9 kg/cm <sup>2</sup>	252.85 kg/crr <sup>2</sup>	83%	120%
R1991-O	14/11/2013	21/11/2013	12/12/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	4 "	MS	290 kg cemento+831 kg A. F+1113 kg A.G+ 0.58 kg PSP+2.32 kg P130N+191 L agua	5 "	180.27 cm <sup>2</sup>	31090 kgs	40535 kgs	172.5 kg/cm <sup>2</sup>	224.97 kg/crr <sup>2</sup>	82%	107%
R1995-O	15/11/2013	22/11/2013	13/12/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	5 "	MS	297 kg cemento+877 kg A. F+1041 kg A.G+ 0.59 kg PSP+2.97 kg P130N+196 L agua	6.5 "	180.27 cm <sup>2</sup>	28800 kgs	53090 kgs	159.8 kg/cm <sup>2</sup>	294.34 kg/crr <sup>2</sup>	76%	140%
R1996-O	15/11/2013	22/11/2013	13/12/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	5 "	MS	297 kg cemento+877 kg A. F+1041 kg A.G+ 0.59 kg PSP+2.97 kg P130N+196 L agua	6 "	180.27 cm <sup>2</sup>	33005 kgs	44920 kgs	183.1 kg/cm <sup>2</sup>	248.19 kg/crr <sup>2</sup>	87%	118%
R2003-O	16/11/2013	23/11/2013	14/12/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	5 "	MS	297 kg cemento+877 kg A. F+1041 kg A.G+ 0.59 kg PSP+2.97 kg P130N+196 L agua	6.5 "	180.27 cm <sup>2</sup>	32080 kgs	43545 kgs	178 kg/cm <sup>2</sup>	241.56 kg/crr <sup>2</sup>	85%	115%
R2010-O	18/11/2013	25/11/2013	16/12/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	5 "	MS	297 kg cemento+877 kg A. F+1041 kg A.G+ 0.59 kg PSP+2.97 kg P130N+196 L agua	6.5 "	180.27 cm <sup>2</sup>	33250 kgs	51130 kgs	184.5 kg/cm <sup>2</sup>	283.91 kg/crr <sup>2</sup>	88%	135%
R2028-O	22/11/2013	29/11/2013	20/12/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	5 "	MS	297 kg cemento+877 kg A. F+1041 kg A.G+ 0.59 kg PSP+2.97 kg P130N+196 L agua	6.5 "	180.27 cm <sup>2</sup>	41200 kgs	46635 kgs	228.6 kg/cm <sup>2</sup>	258.81 kg/crr <sup>2</sup>	109%	123%
R2037-O	25/11/2013	02/12/2013	23/12/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	5 "	MS	297 kg cemento+877 kg A. F+1041 kg A.G+ 0.59 kg PSP+2.97 kg P130N+196 L agua	6.5 "	180.27 cm <sup>2</sup>	37155 kgs	50810 kgs	206.1 kg/cm <sup>2</sup>	281.86 kg/crr <sup>2</sup>	98%	134%
R2043-O	26/11/2013	03/12/2013	24/12/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	5 "	MS	297 kg cemento+877 kg A. F+1041 kg A.G+ 0.59 kg PSP+2.97 kg P130N+196 L agua	6.5 "	180.27 cm <sup>2</sup>	33165 kgs	45330 kgs	184 kg/cm <sup>2</sup>	251.74 kg/crr <sup>2</sup>	88%	120%
R2047-O	27/11/2013	04/12/2013	25/12/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	5 "	MS	297 kg cemento+877 kg A. F+1041 kg A.G+ 0.59 kg PSP+2.97 kg P130N+196 L agua	6.5 "	180.27 cm <sup>2</sup>	34030 kgs	48030 kgs	188.8 kg/cm <sup>2</sup>	266.44 kg/crr <sup>2</sup>	90%	127%
R2052-O	28/11/2013	05/12/2013	26/12/2013	210 Kg/cm <sup>2</sup>	H57	5 "	MS	297 kg cemento+877 kg A. F+1041 kg A.G+ 0.59 kg PSP+2.97 kg P130N+196 L agua	6.5 "	180.27 cm <sup>2</sup>	29445 kgs	39230 kgs	163.3 kg/cm <sup>2</sup>	217.73 kg/crr <sup>2</sup>	78%	104%

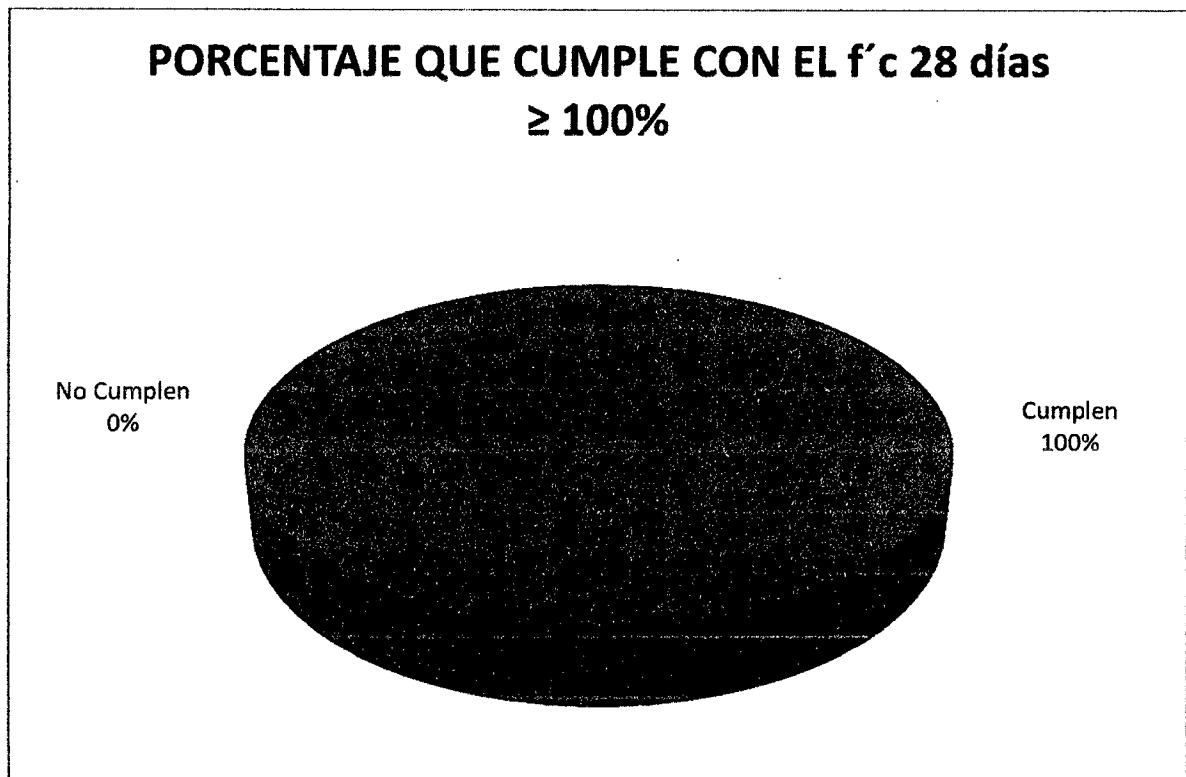
Fuente: Elaboración Propia

**GRAFICO 04.22**



Fuente: Elaboración Propia

**GRAFICO 04.23**

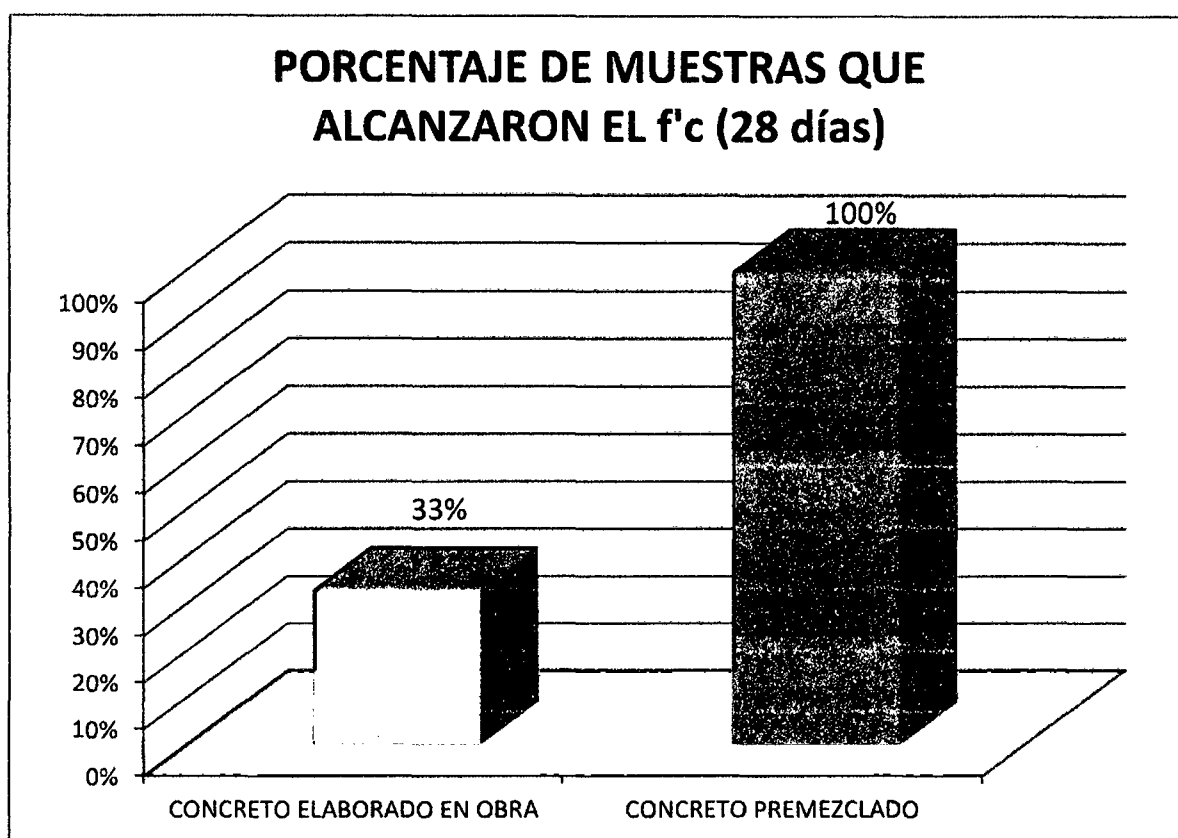


Fuente: Elaboración Propia

**TABLA 4.22**

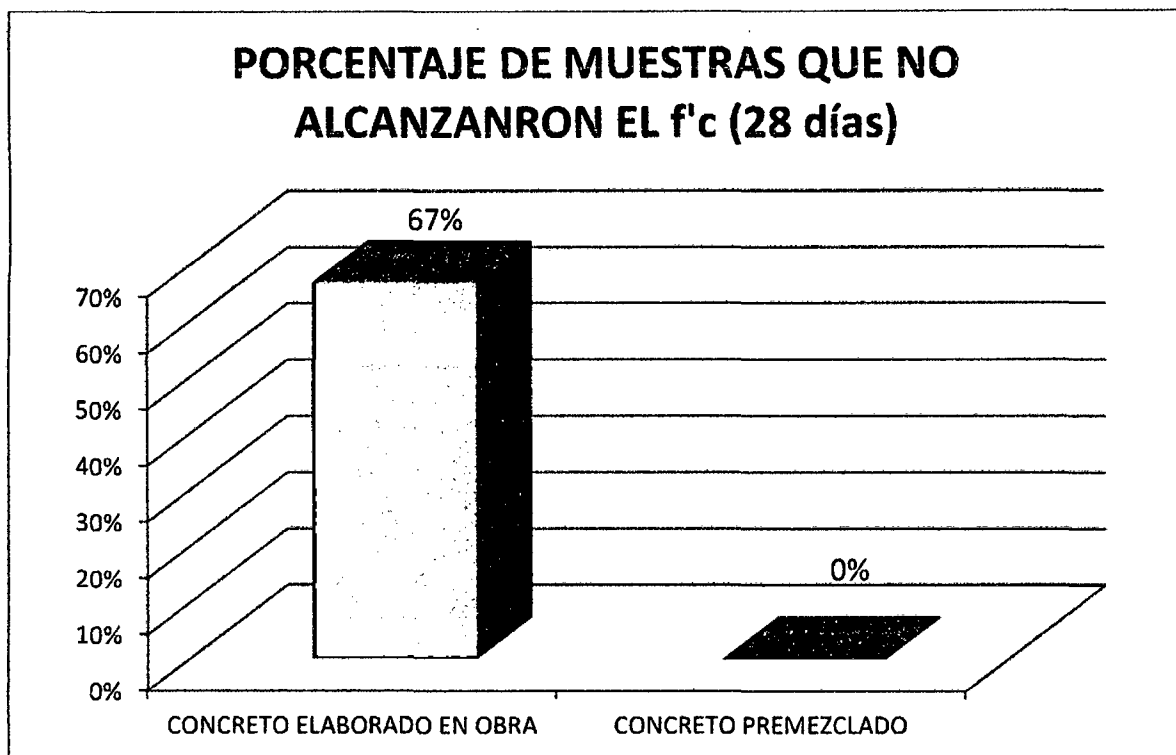
<b>PORCENTAJES DE MUESTRAS QUE ALCANZAN EL <math>f'_c</math> (28 DIAS)</b>			
DESCRIPCIÓN	CUMPLEN	NO CUMPLEN	TOTAL
CONCRETO ELABORADO EN OBRA	33%	67%	100%
CONCRETO PREMEZCLADO	100%	0%	100%

**GRÁFICO 04.24**



Fuente: Elaboración Propia

**GRÁFICO 04.25**



Fuente: Elaboración Propia

**TABLA N° 04.23**

<b>CUADRO COMPARATIVO CONCRETO PREMEZCLADO VS CONCRETO ELABORADO EN OBRA (MISMA DOSIFICACION)</b>											
<b>CONCRETO PREMEZCLADO</b>					<b>CONCRETO ELABORADO EN OBRA</b>						
DOSIFICACIÓN EMPLEADA	SLUMP	RELACIÓN A/C	F'C OBTENIDA	%F'C	MUESTRA	DOSIFICACIÓN EMPLEADA	SLUMP	RELACIÓN A/C	F'C OBTENIDA	% F'C	
1:2.7:3.4	4.5	0.66	231.55	1.1	13-002	1: 2.6 : 3.6	3.2	0.53	174.04	0.83	
1:2.8:3.1	6.5	0.66	262.12	1.25	13-011	1 : 2.5 : 3	3.5	0.61	226.02	1.08	
					13-022	1 : 3 :3.3	5	0.59	208.86	0.99	
					13-023	1 : 3 : 3.33	9	1.05	143.8	0.68	
					13-024	1 : 3 :3.33	8	1	134.96	0.64	

Realizando un análisis comparativo en función de la similitud de diseños de mezclas, podemos deducir que:

1. En la muestra 13-002, se puede observar que el diseño empleado en obra es similar al diseño utilizado por la planta de concreto premezclado, y que la relación agua cemento es menor a la que se emplea en planta (por lo que hace

---

suponer que alcanzaría un valor mayor); sin embargo el valor obtenido no alcanza la resistencia deseada, esto a causa de que el concreto premezclado empleada aditivos y tiene una dosificación ligeramente menor.

2. En el caso de la muestra 13-011, la dosificación es ligeramente mayor al empleado por la planta de Premezclado, además de obtener un menor asentamiento (Slump); por lo que se logra la resistencia requerida sin necesidad de incorporar algún tipo de aditivo.

3. En la muestra 13-022, con una dosificación menor al que emplea la planta de Premezclado, y con una relación agua-cemento menor a la suministrada por el proveedor de concreto premezclado, se logra obtener resultados muy cerca a lo esperado (99%)

4. En las muestras 13-023 y 13-024, se observa una dosificación más "pobre" y una relación de agua-cemento mayor que la del concreto premezclado, lo que se refleja en los resultados pues, la resistencia obtenida muy inferior a la esperada.

## **CAPÍTULO V**

# **“CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES”**

## **5.1. CONCLUSIONES**

Con el desarrollo del presente trabajo de investigación se puede concluir los enunciados mencionados a continuación.

- En las obras donde se encontró que el control de calidad a la elaboración del concreto, respetaba mínimamente criterios técnicos; las resistencias encontradas han estado por encima de lo esperado, con lo que se comprueba y alcanza el objetivo del trabajo de investigación.
- El contar con un diseño de mezclas específico según las propiedades de cada agregado que se va a usar en campo, aumenta las probabilidades de obtener un concreto cuya resistencia sea lo más próximo a lo esperado a los 28 días, es decir que no llegue a un valor menor, ni tampoco se encuentre sobredimensionado.
- No es necesario requerir concreto premezclado para garantizar un buen resultado en la resistencia del concreto, pues como se demostró, en aquellas obras donde el control de calidad era adecuado, los resultados fueron favorables.
- Los resultados de ensayos de resistencia a la compresión a los 7 días son muy predictivos al momento de estimar si la resistencia del concreto llega al valor esperado a los 28 días.
- Mientras más alejado este el asentamiento (slump) medido en campo con respecto al esperado, el valor de la resistencia será más disperso en relación a lo proyectado.
- La presencia de un profesional responsable en obra no garantiza obtener resultados favorables, pues en muchos casos el profesional no



---

está totalmente capacitado sobre los procedimientos adecuados para elaborar un concreto que cumpla con los requerimientos técnicos necesarios.

- A pesar de que todas las obras públicas demandan de la presencia de profesionales responsables, sólo el 50% alcanza la resistencia requerida.
- En obras privadas los resultados desfavorables alcanzan un 76% pues los procesos de elaboración de concreto no cuentan con la supervisión de un profesional capacitado, ni con diseños de mezcla.
- El 100% de obras que emplearon concreto Premezclado cumple con las resistencias requerida, sin embargo es importante señalar que el trabajo de investigación esta centrado únicamente en la resistencia, mas no evalúa otras propiedades, pues emplean cantidades de cemento reducidas a fin de optimizar recursos.
- La obtención de buenos resultados en la resistencia del concreto no implica que tenga la misma característica en los elementos estructurales, pues el mal vibrado o el tamaño nominal excesivo del agregado genera "cangrejas" produciendo la no distribución uniforme del concreto.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

- Emplear un procedimiento mínimo de control de calidad en la elaboración de concreto, conocer las propiedades los agregados, realizar un diseño de mezcla y respetarlo; garantiza la obtención de óptimas resistencias.
- Contar con la presencia de un profesional capacitado, a fin de obtener resultados óptimos en la resistencia del concreto y que esto represente verdaderamente la calidad y el funcionamiento del elemento estructural.
- Realizar los ensayos de Resistencia a la Compresión, con la finalidad de verificar si los procesos de elaboración son correctos y responden a las especificaciones técnicas.
- Se recomienda realizar el ensayo de Asentamiento del Concreto para controlar la relación agua – cemento y, tener la certeza de que la cantidad de agua no es excesiva ni insuficiente.
- El agregado debe estar protegido, no mezclado, ni contaminado, así como también tener el tamaño máximo nominal adecuado; pues esto atiende a los requerimientos exigidos por la Norma E-060.
- Los depósitos que serán empleados para el abastecimiento de los agregados, deben estar marcados con las cantidades aproximadas según el diseño de mezcla, de este modo al ser abastecidos a la máquina mezcladora, se disminuye el riesgo de alterar los parámetros de diseño.
- Se recomienda estudiar las consecuencias de optimizar la cantidad de cemento desmedida.

---

## **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

- **Alvarado Jorge.** "Supervisión de obras de Concreto". Editorial Planeta. Lima-Perú.2005
- **ASTM INTERNATIONAL.** "Normas ASTM C702". Editorial ASTM International. USA. 1998
- **Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales.** Norma técnica Peruana NTP 339.185. Indecopi. Lima-Perú. 2001
- **Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales.** Norma técnica Peruana NTP 339.047. Indecopi. Lima-Perú. 1979
- **Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales.** Norma técnica Peruana NTP 400.010. Indecopi. Lima-Perú. 2001
- **Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales.** Norma técnica Peruana NTP 400.012. Indecopi. Lima-Perú. 2002
- **Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales.** Norma técnica Peruana NTP 400.017. Indecopi. Lima-Perú. 2002
- **Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales.** Norma técnica Peruana NTP 400.021. Indecopi. Lima-Perú. 2002
- **Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales.** Norma técnica Peruana NTP 400.022. Indecopi. Lima-Perú. 2002
- **Comité ACI 318.** "Requisitos de reglamento para concreto estructural ACI 318S-08 y comentario". Editorial Farmington Hills. Michigan-USA. 2008
- **Ministerio de Transportes y Comunicaciones.** "Manual de ensayos de materiales (EM-2000)".Editorial ICG.Lima-Perú.2003
- **NORMAS ASTM. Designation C685/C 685M – 0: Standard**

---

**Specification Concrete Made by Volumetric Batching and  
Continuous Mixings.**

- **Pasquel Carbajal Enrique.** "Tópicos de tecnología del concreto".  
Editorial Consejo Nacional CIP. Segunda Edición. Lima-Perú.1998.
- **Pasquel Carbajal Enrique.** "Supervisión de Obras de concreto".  
Editorial Capitulo Peruano del ACI. Primera Edición. Lima-Perú.2004
- **REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES. NORMA TÉCNICA  
DE EDIFICACIÓN E.060 Concreto Armado.** 2009
- **Rivva López Enrique.** "Diseño de mezclas". Editorial Lima Fondo.  
Lima-Perú. 2004
- **Rivva López Enrique.** "Naturaleza y materiales del concreto". Editorial  
Capitulo Peruano del ACI. Primera Edición. Lima-Perú. 2000

# **ANEXOS**

## PANEL FOTOGRÁFICO

### 1. CONCRETO ELABORADO EN OBRA

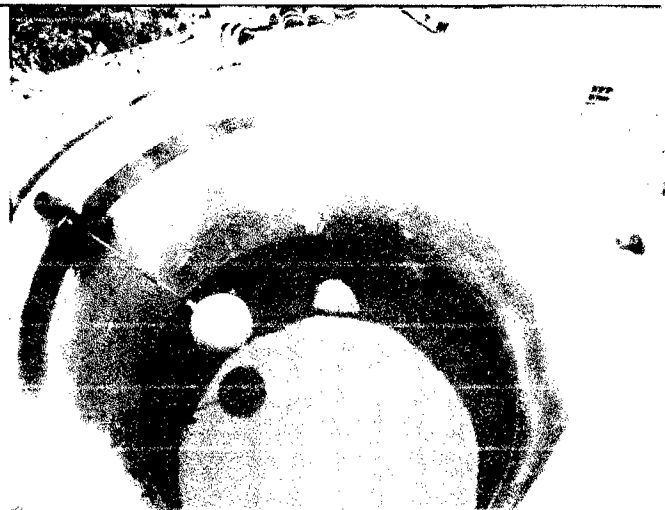


**Descripción:**

La figura corresponde a la muestra N°13-001. Como se observa, el mezclado se realizó de manera manual en una superficie no aislada como lo indica la Normas E.060 vigente.

**Descripción:**

La figura corresponde a la muestra N°13-001. Como se observa, el agua que se utilizó fue provista de un tanque cuya agua no se encontraba del todo limpia.





**Descripción:**

*El personal investigador elaborando los especímenes que serán ensayos a los 7 y 28 días según la NTP. 339.116.*

*(muestra N° 13-001).*

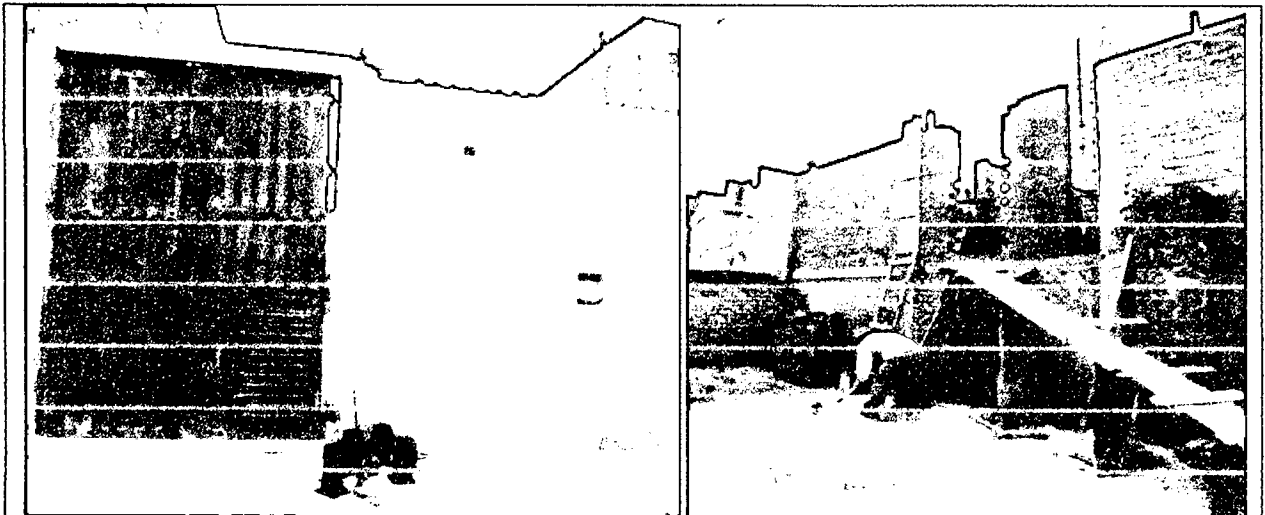




**Descripción:**

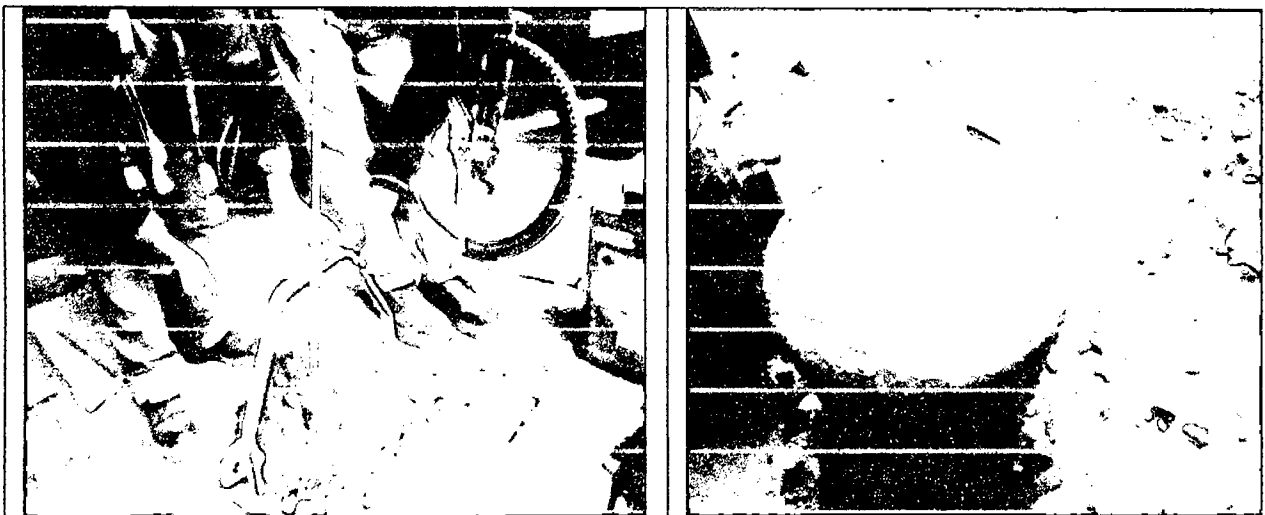
*Las imágenes corresponden a la muestra N°13-002. Los ensayos realizados por el personal investigador se hicieron según las NTP 339.116 y 339.035.*





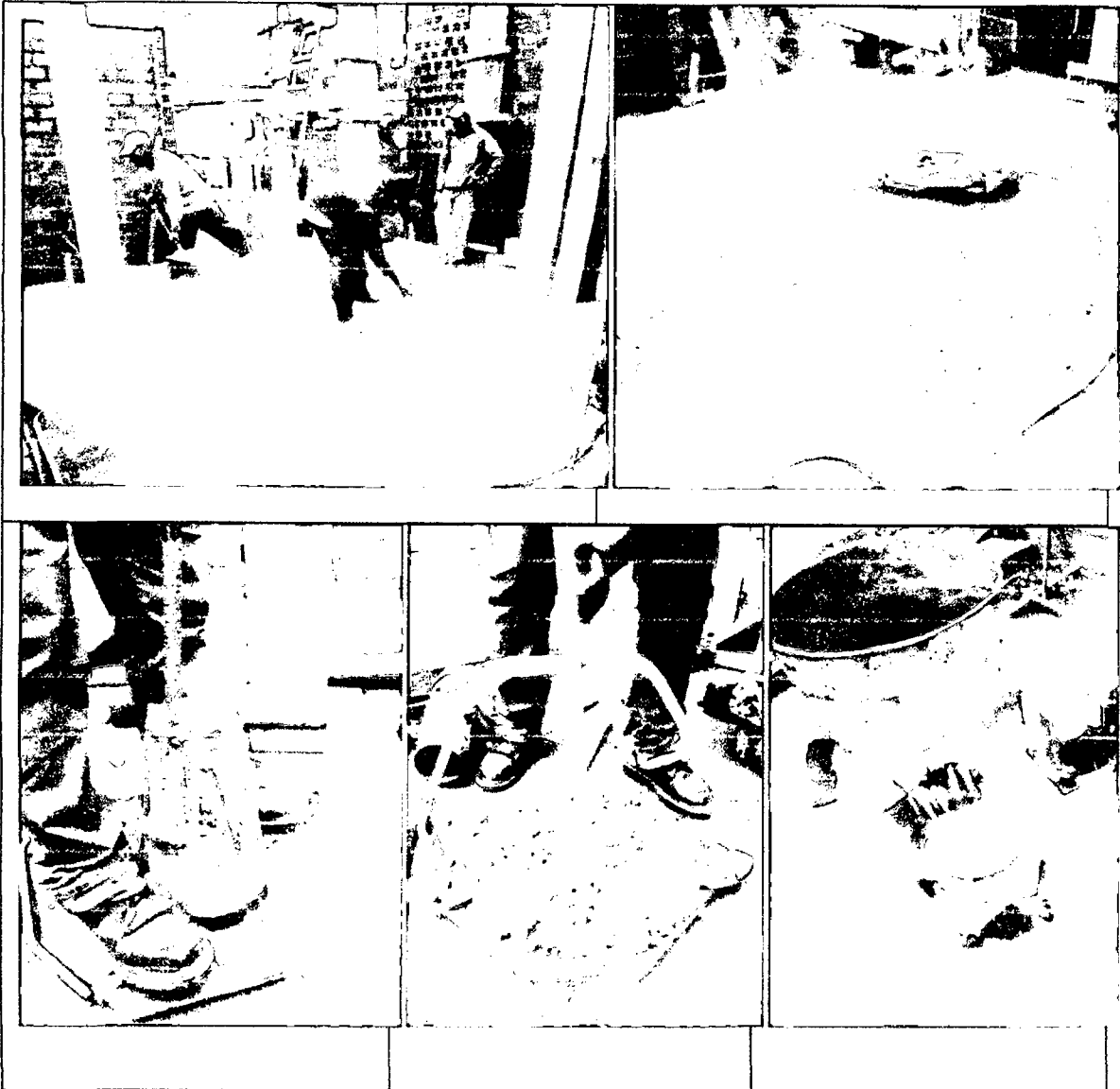
**Descripción:**

*Las imágenes corresponden a la muestra N°13-003. Los ensayos realizados por el personal investigador se hicieron según las NTP 339.116 y 339.035.*



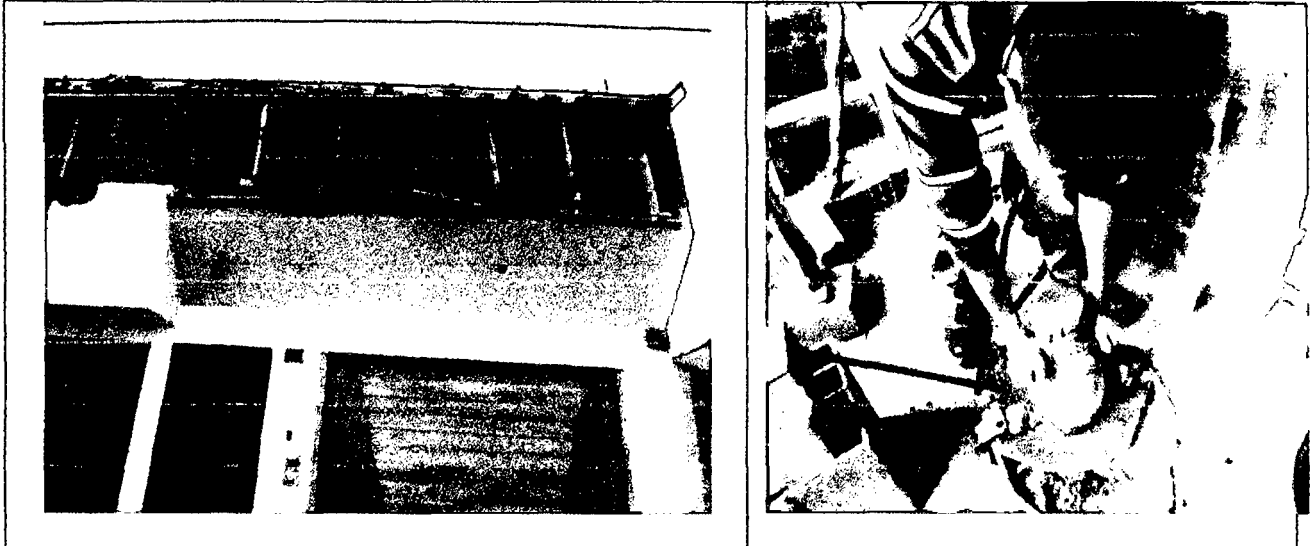
**Descripción:**

*Las imágenes corresponden a la muestra N°13-004. Los ensayos realizados por el personal investigador se hicieron según las NTP 339.116 y 339.035.*



**Descripción:**

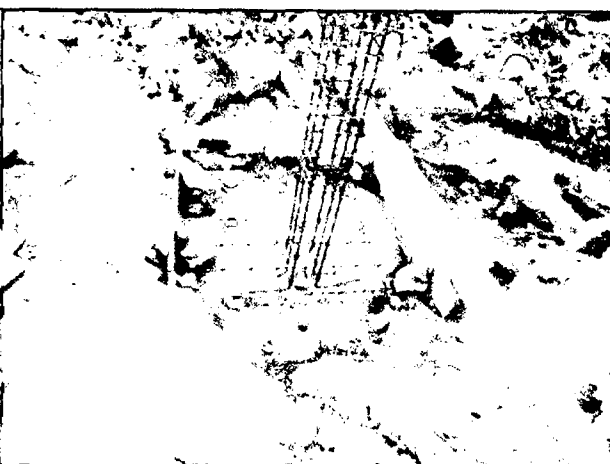
*Las imágenes corresponden a la muestra N°13-005. Como se puede apreciar, se elaboró de manera manual y sin controlar el agua. Los ensayos realizados por el personal investigador se hicieron según las NTP 339.116 y 339.035.*



**Descripción:**

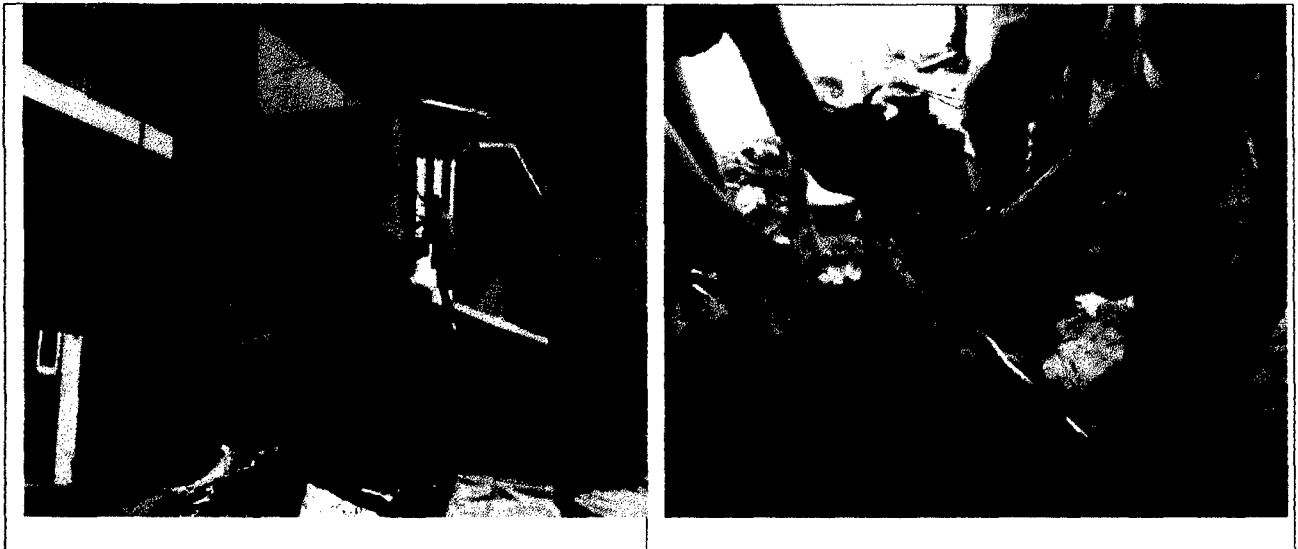
Las imágenes corresponden a la muestra N°13-007. Los ensayos se realizaron según NTP correspondientes.





**Descripción:**

Las imágenes corresponden a la muestra N°13-008. Las muestras N° 13-010, 13-013, 13-016, 13-019, 13-022 corresponden a la misma ubicación pero para diferentes elementos. Para todos los casos los agregados finos y gruesos se encuentran mezclados. El TMN de las primeras muestras fue de 2", luego se usó agregado Los ensayos realizados por el personal investigador se hicieron según las NTP 339.116 y 339.035.



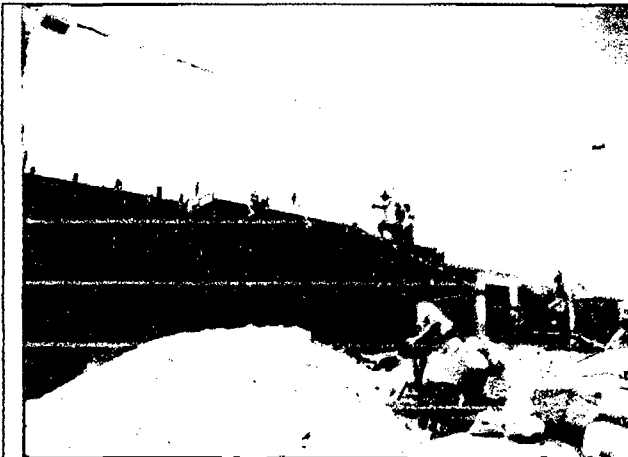
**Descripción:**

*Las imágenes corresponden a la muestra N° 13-009.*



**Descripción:**

*Las imágenes corresponden a la muestra N°13-011. Como se muestra, los agregados gruesos y finos se encuentran mezclados.*



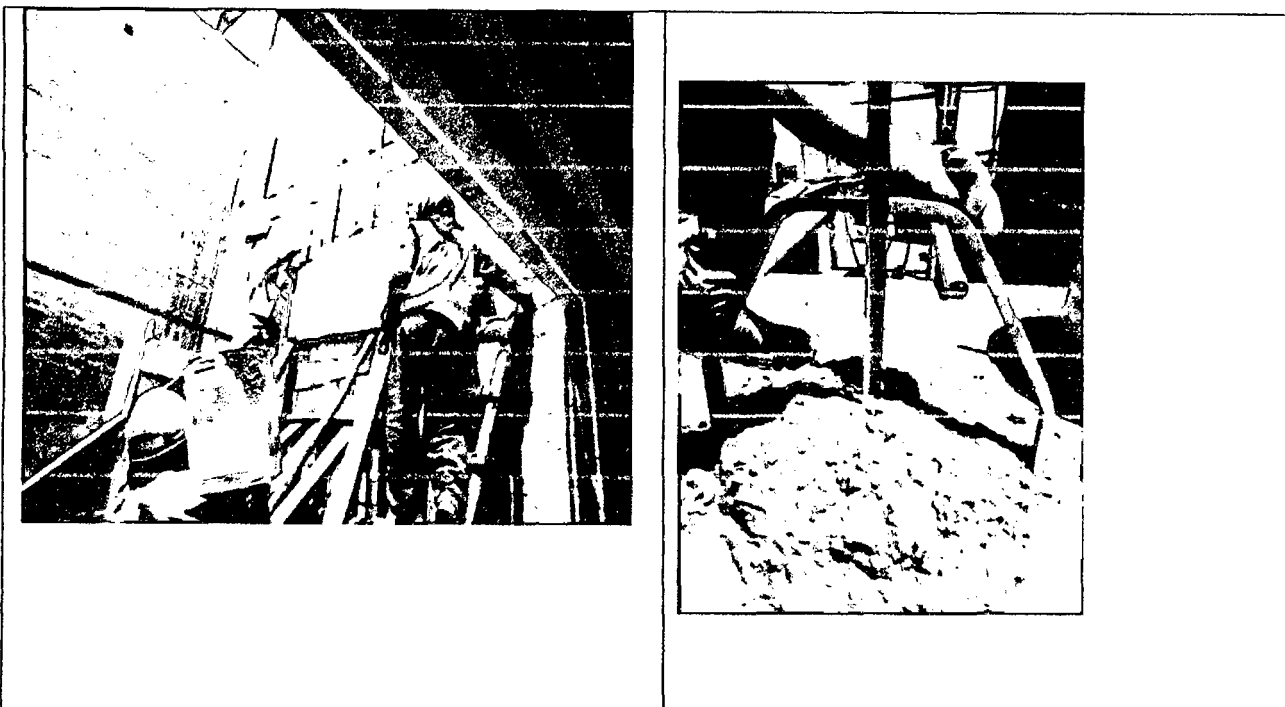
**Descripción:**

Las imágenes corresponden a la muestra N°13-012. Como se muestra, los agregados gruesos y finos se encuentran mezclados.



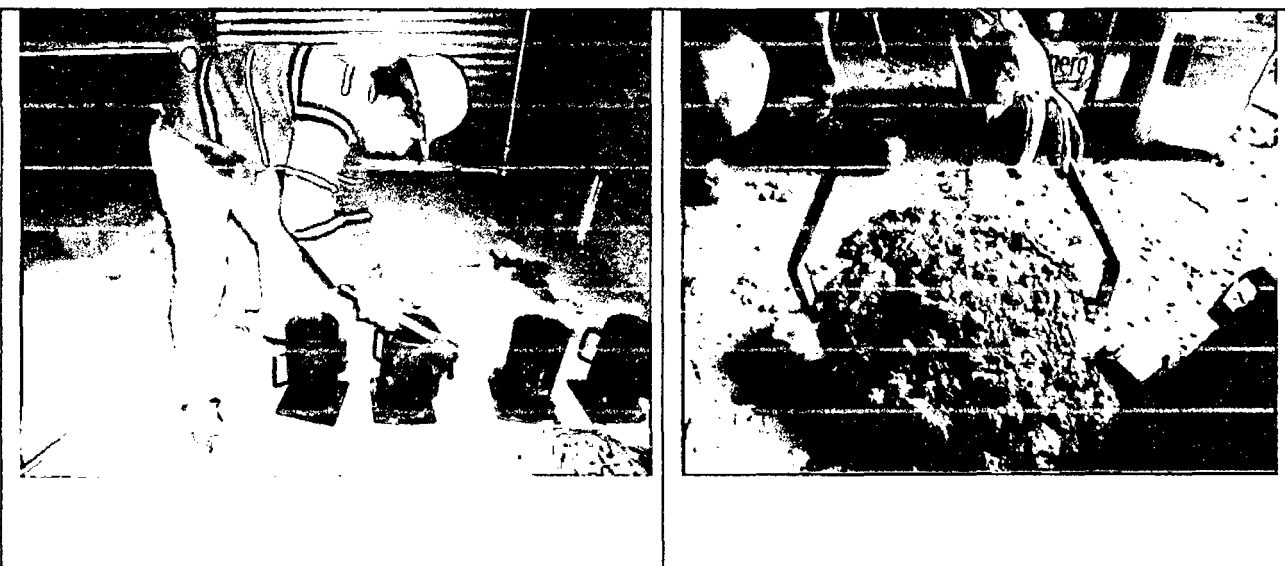
**Descripción:**

Las imágenes corresponden a la muestra N°13-014. Como se muestra, la viga corresponde a la escalera.



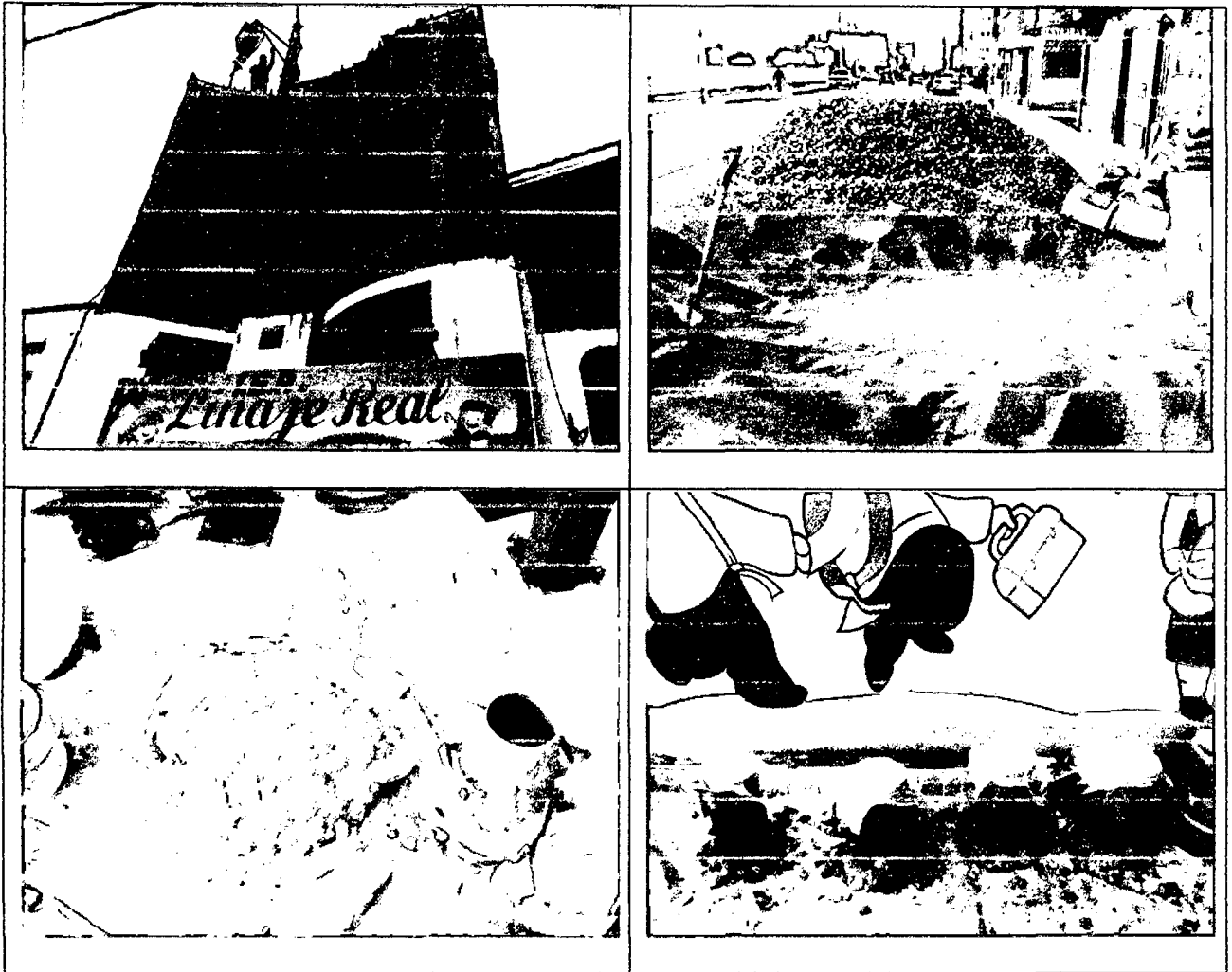
**Descripción:**

Las imágenes corresponden a la muestra N°13-015. Los ensayos se realizaron según las normas establecidas en el RNE E.060.



**Descripción:**

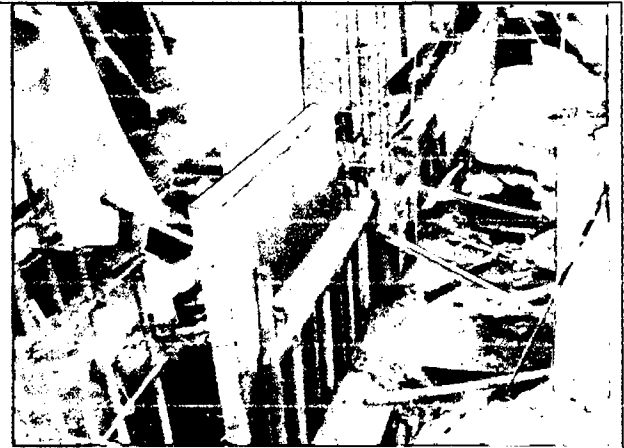
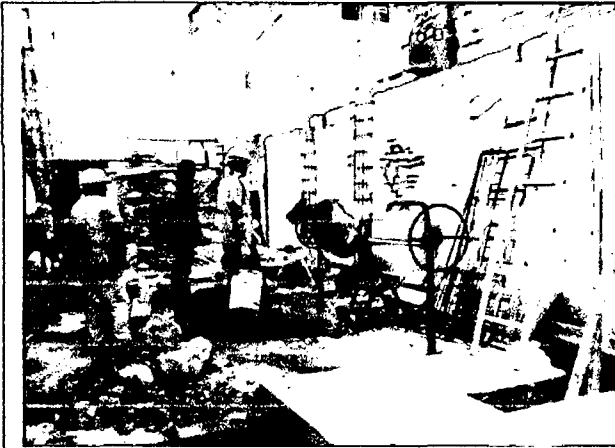
Las imágenes corresponden a la muestra N°13-018.



**Descripción:**

*Las imágenes corresponden a la muestra N°13-020.*





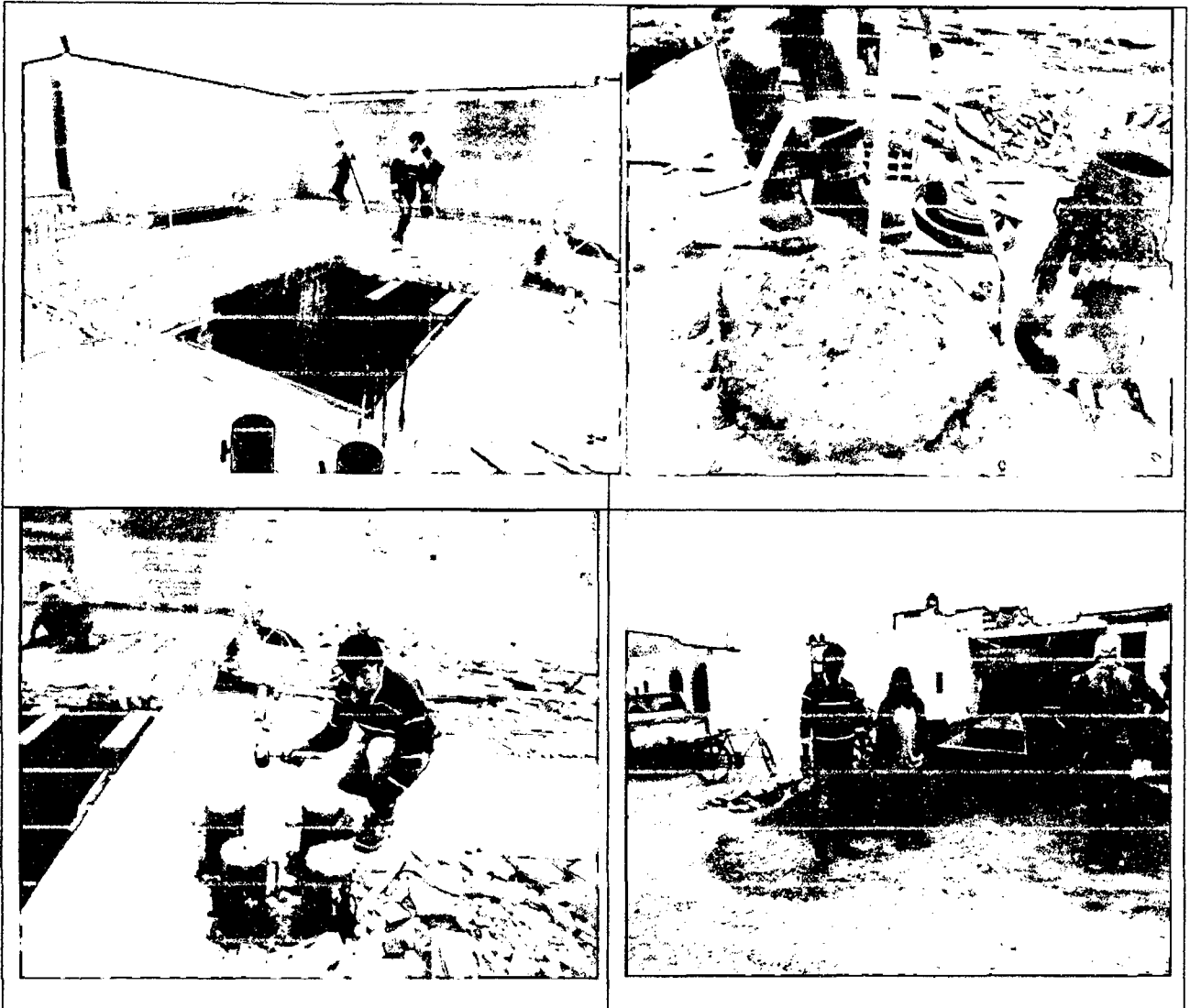
**Descripción:**

Las imágenes corresponden a la muestra N°13-021.



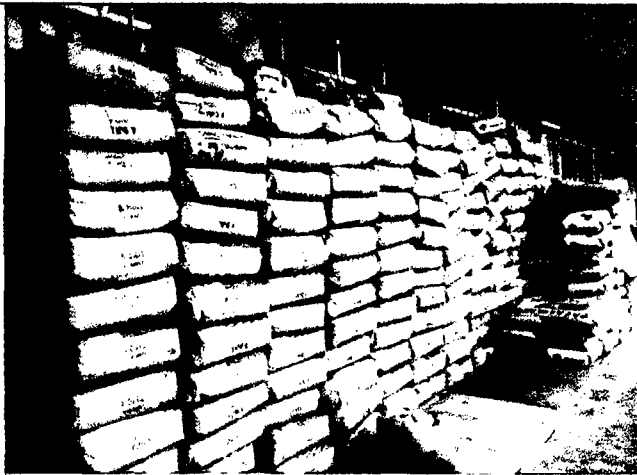
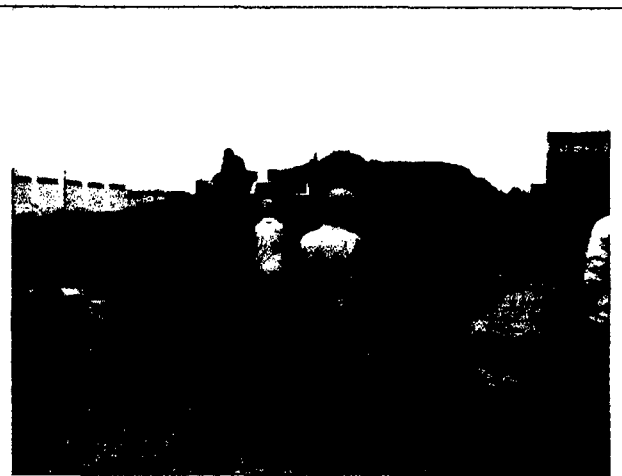
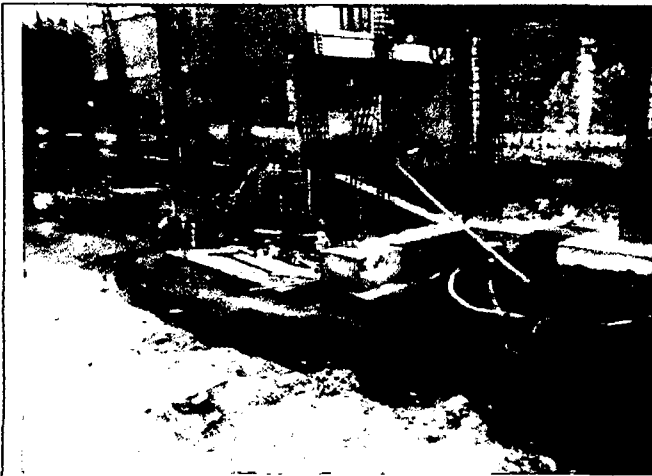
**Descripción:**

Las imágenes corresponden a la muestra N°13-023



**Descripción:**

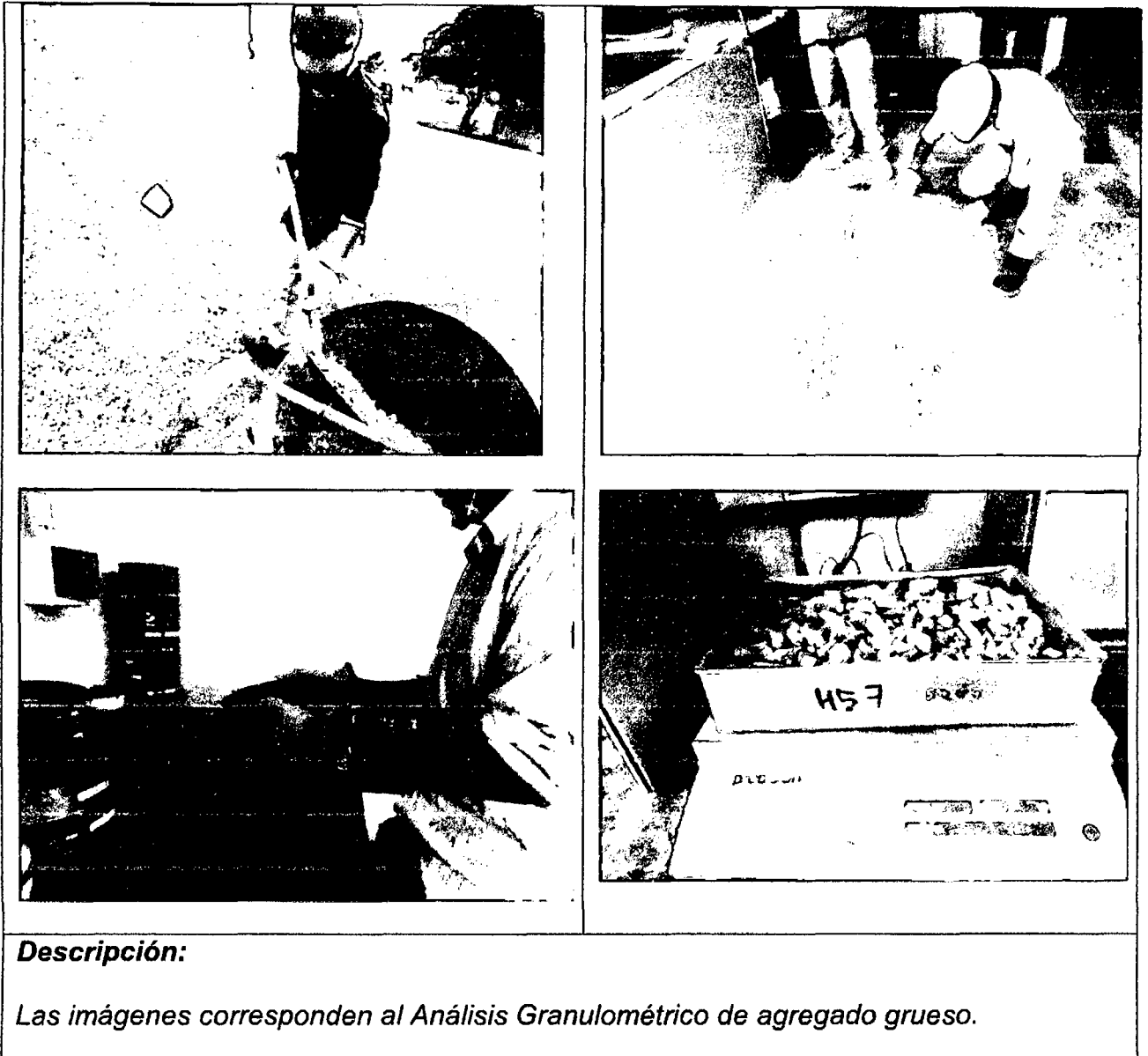
*Las imágenes corresponden a la muestra N°13-024.*

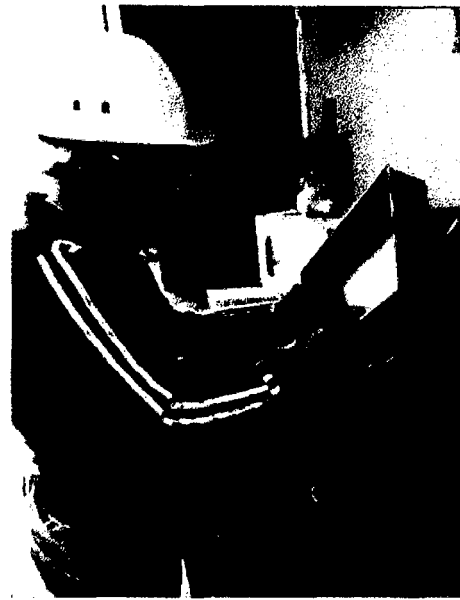


**Descripción:**

*Las imágenes corresponden a la muestra N°13-026 y 13-027.*

## 2. CONCRETO PREMEZCLADO





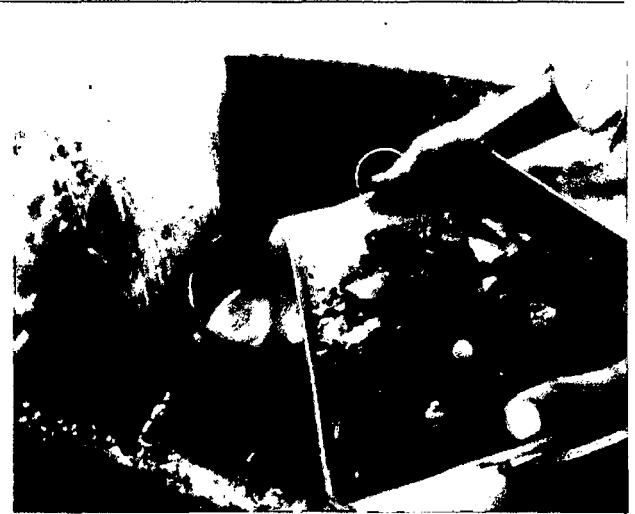
**Descripción:**

*Las imágenes corresponden al Análisis Granulométrico de agregado fino.*



**Descripción:**

*Las imágenes corresponden al ensayo de contenido de humedad del agregado fino. De la misma manera se realizó el del agregado grueso.*



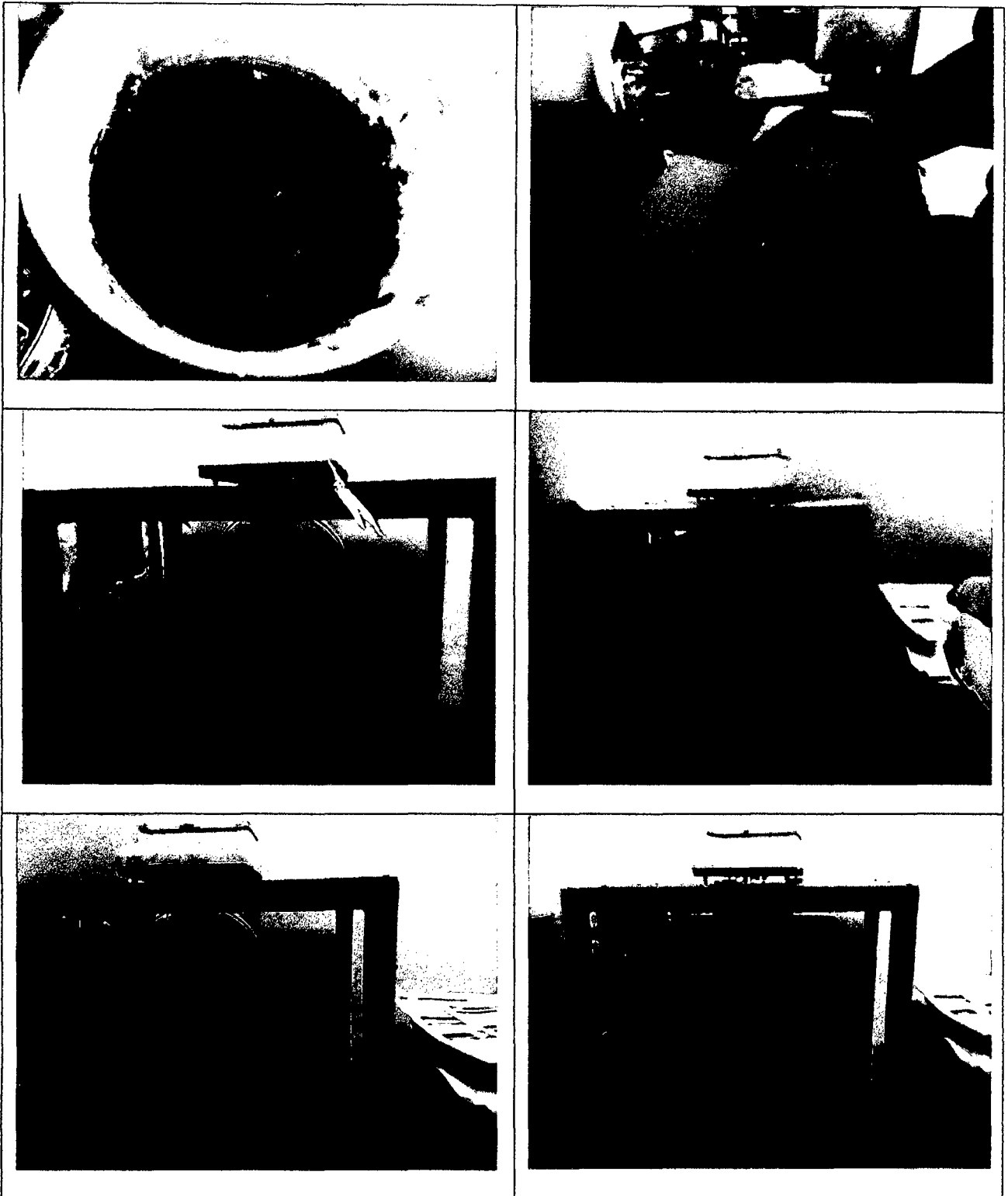
**Descripción:**

*Las imágenes corresponden al ensayo de Malla 200 del agregado grueso.*



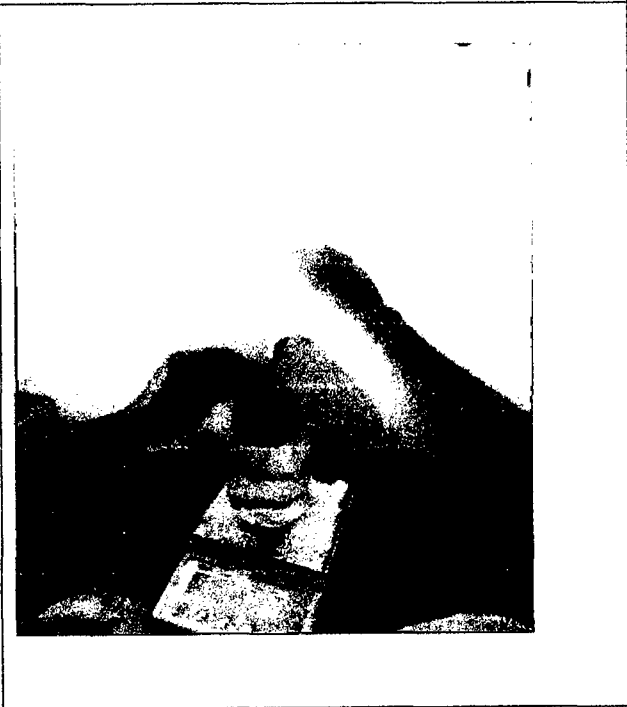
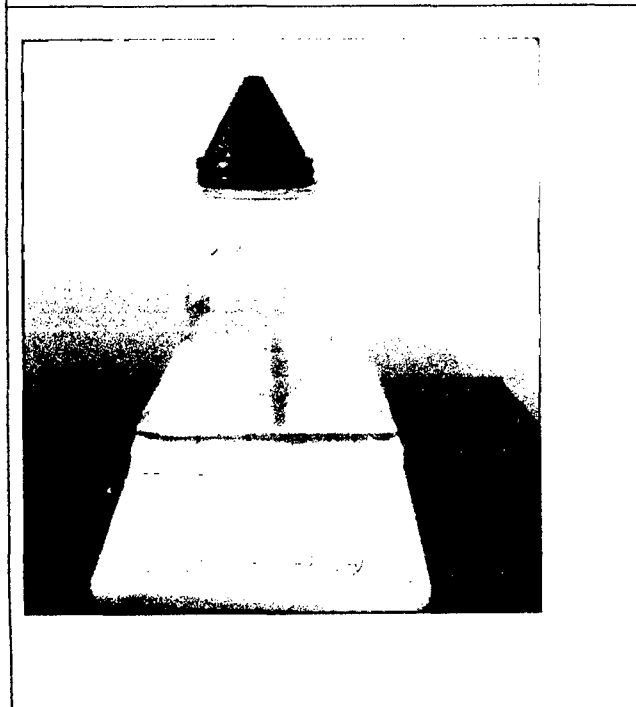
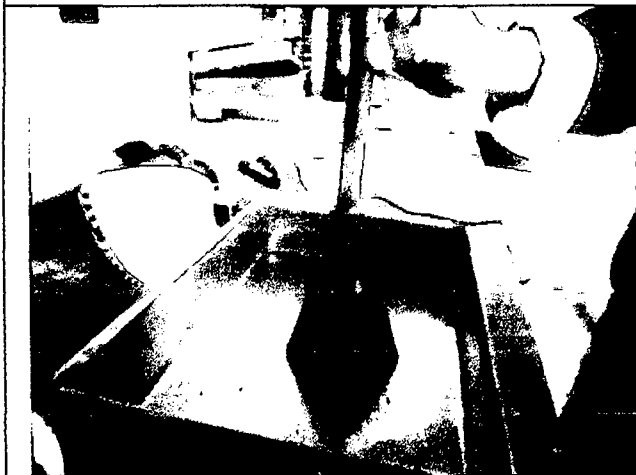
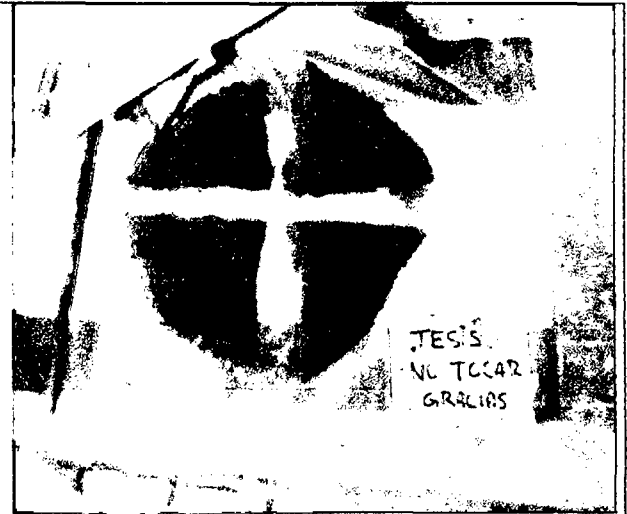
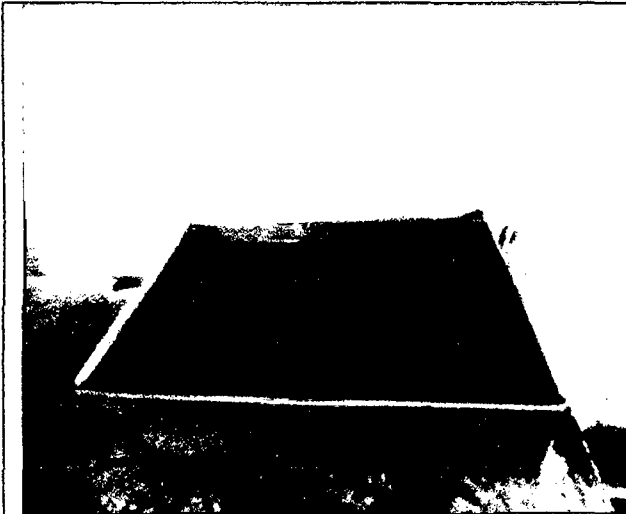
**Descripción:**

*Las imágenes corresponden al ensayo de Malla 200 del agregado fino*



**Descripción:**

*Las imágenes corresponden al ensayo de Peso Específico y absorción del A.G.*

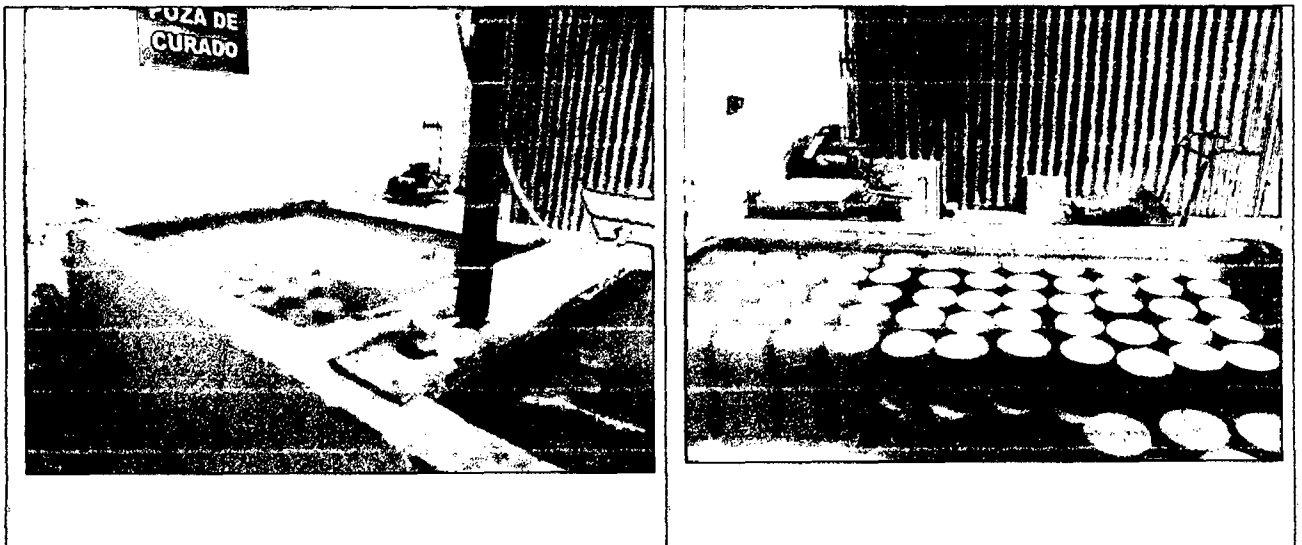






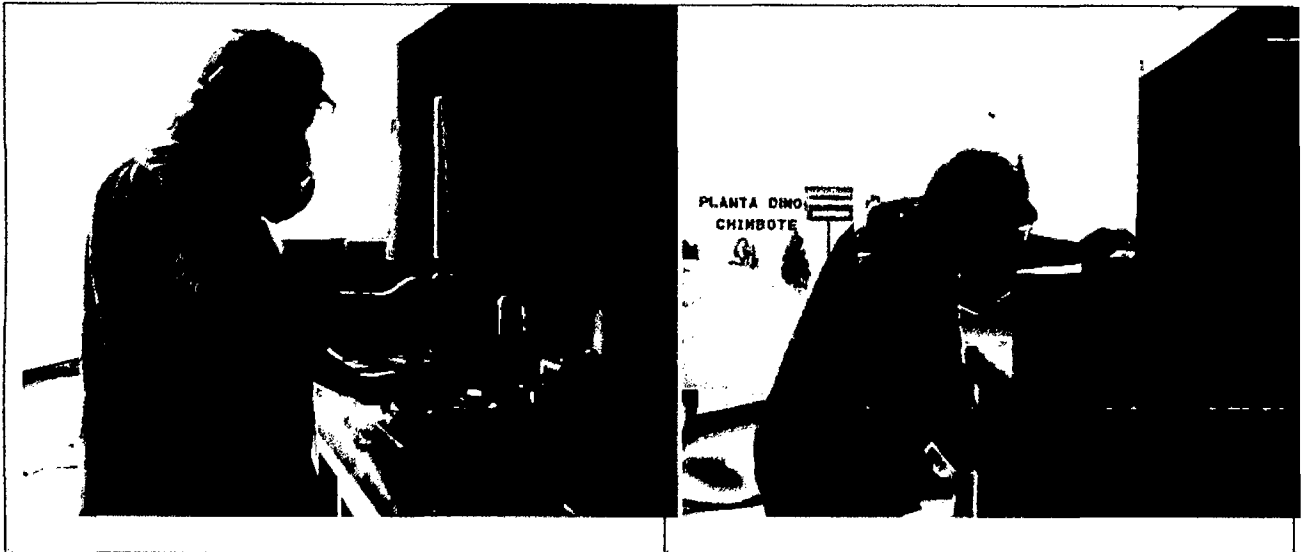
**Descripción:**

*Las imágenes corresponden al ensayo de Peso Específico y absorción del agregado fino*



**Descripción:**

*Las imágenes corresponden al ensayo de Curado de Especímenes*



**Descripción:**

*Las imágenes corresponden al ensayo de Refrentado de testigos*



**Descripción:**

*Las imágenes corresponden al ensayo de Peso Unitario Suelto y compactado del Agregado Grueso. El mismo procedimiento se repitió para el Agregado Fino*

## FORMATO DE INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

<b>FICHA DE EVALUACIÓN DE CONTROL DE CALIDAD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO</b>	
<b>"INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREPARADO EN OBRA Y EN EL CONCRETO PREMEZCLADO DE CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE"</b>	
	TESIS: LOPEZ AQUINO VICTOR ZARE CARBONEL CINTHIA MABEL ASESOR RIVASPLATA DIAZ JULIO CESAR
	N° DE FICHA: <input style="width: 50px;" type="text"/>

DATOS GENERALES					
<b>OBRA</b>	<b>UBICACIÓN</b>	<b>TIPO DE OBRA</b>	<b>PROFESIONAL RESPONS.</b>		
		PUBLICA <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>		
		PRIVADA <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		
		FECHA:	HORA:		
CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO					
<b>TIPO DE CONCRETO</b>	<b>ELEMENTO ESTRUCTURAL</b>				
<input type="checkbox"/> INSITU	<input type="checkbox"/> VIGAS DE CIMENTACIÓN	<input type="checkbox"/> VIGAS	<input type="checkbox"/> PLACAS	<input type="checkbox"/> VIGUETAS	
<input type="checkbox"/> PREMEZCLADO	<input type="checkbox"/> COLUMNAS	<input type="checkbox"/> LOSA	<input type="checkbox"/> ZAPATAS	<input type="checkbox"/> OTROS	
<b>TIPO DE CEMENTO</b>	<b>AGREGADOS</b>				
I <input type="checkbox"/> MS <input type="checkbox"/>	<b>AGREGADO FINO</b>		<b>AGREGADO GRUESO</b>		
ICO <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> LA SORPRESA	<input type="checkbox"/> LA CARBONERA	<input type="checkbox"/> LA CUMBRE	<input type="checkbox"/> PIEDRA LIZA	
	<input type="checkbox"/> LA CUMRRF	<input type="checkbox"/> OTROS	<input type="checkbox"/> LA SORPRESA	<input type="checkbox"/> 3/4" TMN	
<b>AGUA</b>	<input type="checkbox"/> RED PUBLICA	<input type="checkbox"/> CISTERNA	<b>DISEÑO DE MEZCLA</b>		<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
<b>ADITIVO</b>	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI	<b>SLUMP DE DISEÑO</b> <input type="checkbox"/>		
			<b>DOSIFICACIÓN</b> _____		
CONTROL DE CALIDAD					
¿SE REALIZÓ ENSAYOS DE AGREGADO? <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO					
<b>AGREGADOS</b>			<b>OBSERVACIONES DEL AGREGADO EN OBRA</b>		
<b>AGREGADO FINO</b>	_____	<b>AGREGADO GRUESO</b>	_____	_____	
MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA	_____	MUESTREO DE MATERIAL DE CANTERA	_____	_____	
GRANULOMETRÍA	_____	GRANULOMETRÍA	_____	_____	
CONTENIDO DE HUMEDAD	_____	CONTENIDO DE HUMEDAD	_____	_____	
MALLA 200	_____	MALLA 200	_____	_____	
PESO ESPECÍFICO	_____	PESO ESPECÍFICO	_____	_____	
ABSORCIÓN	_____	ABSORCIÓN	_____	_____	
PESO UNITARIO SUELTO	_____	PESO UNITARIO SUELTO	_____	_____	
PESO UNITARIO COMPACTADO	_____	PESO UNITARIO COMPACTADO	_____	_____	
<b>CONCRETO FRESCO</b>			<b>OBSERVACIONES DEL CONCRETO</b>		
<b>ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL DE OBRA</b>	_____	<b>ENSAYOS ELABORADOS POR PERSONAL INVESTIGADOR</b>	_____	_____	
MUESTREO	_____	MUESTREO	_____	_____	
ASENTAMIENTO (SLUMP)	_____	ASENTAMIENTO (SLUMP)	_____	_____	
TEMPERATURA	_____	TEMPERATURA	_____	_____	
CONTENIDO DE AIRE	_____	CONTENIDO DE AIRE	_____	_____	
PESO UNITARIO	_____	PESO UNITARIO	_____	_____	
ESPECÍMENES DE CONCRETO	_____	ESPECÍMENES DE CONCRETO	_____	_____	
CURADO	_____	CURADO	_____	_____	
<b>CONCRETO ENDURECIDO</b>					
<b>CODIFICACIÓN DE PROBETAS</b>	<b>DÍAS</b>	<b>FECHA DE ELABORACIÓN</b>	<b>FECHA DE ENSAYO</b>	<b>Ø MOLDE</b>	<b>FUERZAS(KG)</b>
PROBETA 01 _____	07	_____	_____	_____	_____
PROBETA 02 _____	07	_____	_____	_____	_____
PROBETA 03 _____	28	_____	_____	_____	_____
PROBETA 04 _____	28	_____	_____	_____	_____

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA  
OFICINA CENTRAL DE INVESTIGACIÓN**

**“CATÁLOGO DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN – TIPRO”  
Resolución N° 1562 – 2006 - ANR**

**REGISTRO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

**I. DATOS GENERALES:**

**UNIVERSIDAD:** UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

**ESCUELA O CARRERA PROFESIONAL:** INGENIERÍA CIVIL

**TÍTULO DEL TRABAJO:** “INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD  
EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO  
PREPARADO EN OBRA Y EN EL  
CONCRETO PREMEZCLADO DE  
CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE”

**ÁREA DE INVESTIGACIÓN:** TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

**AUTOR(ES):**

- DNI: 46252254 LÓPEZ AQUINO, VÍCTOR
- DNI: 70893637 ZARE CARBONEL, CINTHIA MABEL

**TÍTULO PROFESIONAL A QUE CONDUCE:** TÍTULO PROFESIONAL  
DE INGENIERO CIVIL

**AÑO DE APROBACIÓN DE LA SUSTENTACIÓN:** 2014

## **II. CONTENIDO DEL RESUMEN**

- **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:**

El concreto es el material más importante en la construcción a nivel mundial debido a su consistencia en estado fresco; y la gran resistencia y durabilidad que se obtiene en su estado endurecido.

Como es sabido, desde mucho tiempo atrás, las construcciones han sido efectuadas elaborando concreto in situ, al inicio esta aplicación fue netamente empírica y sin llevar un control que haya sido comprobado científicamente. Esta realidad, con el transcurrir del tiempo y el avance de la tecnología ha variado crucialmente puesto que investigaciones han demostrado fehacientemente que el comportamiento estructural del concreto se encuentra íntimamente ligado a un buen diseño de mezclas, a realizar buenas prácticas en su colocación y al control de calidad durante todo el proceso.

En consecuencia a tales investigaciones, nace en el mercado el concreto premezclado como una alternativa para reducir tiempos, espacios de almacenamiento, contaminación, disminución de desperdicios y sobretodo ofreciendo llevar un control en la elaboración del concreto.

Sin embargo, el llevar un control en el concreto no es un hecho que únicamente se encuentre ligado a la industria del concreto premezclado; sino que ineludiblemente debe darse en cualquier tipo de concreto, incluyendo al concreto que se elabora a pie de obra.

Si bien es cierto que en el Perú, la industria del concreto premezclado ha acrecentado su producción en los últimos tiempos sobre todo en la capital del país (debido al boom de la construcción que enfrentamos); existe un mayor porcentaje de concreto elaborado a pie de obra el cual debe ser controlado en todo momento; esto quiere decir desde conocer las propiedades de cada material para su elaboración (Agregado fino, agregado grueso, agua, aditivos según sea el caso), el diseño tomando

en cuenta dichas propiedades, ensayos en concreto fresco y endurecido, colocación del concreto en la estructura y el curado.

Las ciudades de Chimbote y Nuevo Chimbote no escapan a esta realidad nacional, puesto que se ha notado un aumento en el desarrollo del sector construcción y con ello, se ha intensificado el uso del concreto.

Ante esta realidad, se planteó la siguiente interrogante:

*¿Cómo influye el Control de Calidad en la resistencia del concreto elaborado en obra y del premezclado en Chimbote y Nuevo Chimbote?*

- **OBJETIVOS**

- **OBJETIVO GENERAL:**

- Conocer la influencia del control de calidad en la resistencia del concreto elaborado en obra, así como del premezclado.

- **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Describir el control de calidad que se realiza durante la elaboración de concreto en obra y del premezclado.
    - Comprobar mediante ensayos la resistencia del concreto elaborado en obra y del premezclado.
    - Comparar los resultados obtenidos entre el concreto elaborado en obra y premezclado.

- **HIPÓTESIS:**

Mediante el control de Calidad en la preparación de concreto elaborado en obra y premezclado se obtiene una óptima resistencia del concreto.

- **MARCO TEORICO:**

El concreto es un producto artificial compuesto que consiste de un medio ligante denominado pasta, dentro del cual se

encuentran embebidas partículas de un medio ligado denominado agregado.

La pasta es el resultado de la combinación química del material cementante con el agua. Es la fase continua del concreto dado que siempre está unida con algo de ella misma a través de todo el conjunto de éste.

El agregado es la fase discontinua del concreto dado que sus diversas partículas no se encuentran unidas o en contacto unas con otras, sino que se encuentran separadas por espesores diferentes de pasta endurecida.

Las propiedades del concreto están determinadas fundamentalmente por las propiedades de sus componentes.

- **CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES:**

- **CONCLUSIONES**

- Con el desarrollo del presente trabajo de investigación se puede concluir los enunciados mencionados a continuación.

- En las obras donde se encontró que el control de calidad a la elaboración del concreto, respetaba mínimamente criterios técnicos; las resistencias encontradas han estado por encima de lo esperado, con lo que se comprueba y alcanza el objetivo del trabajo de investigación.
- El contar con un diseño de mezclas específico según las propiedades de cada agregado que se va a usar en campo, aumenta las probabilidades de obtener un

concreto cuya resistencia sea lo más próximo a lo esperado a los 28 días, es decir que no llegue a un valor menor, ni tampoco se encuentre sobredimensionado.

- No es necesario requerir concreto premezclado para garantizar un buen resultado en la resistencia del concreto, pues como se demostró, en aquellas obras donde el control de calidad era adecuado, los resultados fueron favorables.
- Los resultados de ensayos de resistencia a la compresión a los 7 días son muy predictivos al momento de estimar si la resistencia del concreto llega al valor esperado a los 28 días.
- Mientras más alejado este el asentamiento (slump) medido en campo con respecto al esperado, el valor de la resistencia será más disperso en relación a lo proyectado.
- La presencia de un profesional responsable en obra no garantiza obtener resultados favorables, pues en muchos casos el profesional no está totalmente capacitado sobre los procedimientos adecuados para elaborar un concreto que cumpla con los requerimientos técnicos necesarios.
- A pesar de que todas las obras públicas demandan de la presencia de profesionales responsables, sólo el 50% alcanza la resistencia requerida.
- En obras privadas los resultados desfavorables alcanzan un 76% pues los procesos de elaboración de concreto no cuentan con la supervisión de un profesional capacitado, ni con diseños de mezcla.
- El 100% de obras que emplearon concreto Premezclado cumple con las resistencias requerida, sin embargo es importante señalar que el trabajo de investigación esta centrado únicamente en la resistencia, mas no evalúa



otras propiedades, pues emplean cantidades de cemento reducidas a fin de optimizar recursos.

- La obtención de buenos resultados en la resistencia del concreto no implica que tenga la misma característica en los elementos estructurales, pues el mal vibrado o el tamaño nominal excesivo del agregado genera “cangrejas” produciendo la no distribución uniforme del concreto.

- **RECOMENDACIONES**

- Emplear un procedimiento mínimo de control de calidad en la elaboración de concreto, conocer las propiedades los agregados, realizar un diseño de mezcla y respetarlo; garantiza la obtención de óptimas resistencias.
- Contar con la presencia de un profesional capacitado, a fin de obtener resultados óptimos en la resistencia del concreto y que esto represente verdaderamente la calidad y el funcionamiento del elemento estructural.
- Realizar los ensayos de Resistencia a la Compresión, con la finalidad de verificar si los procesos de elaboración son correctos y responden a las especificaciones técnicas.
- Se recomienda realizar el ensayo de Asentamiento del Concreto para controlar la relación agua – cemento y, tener la certeza de que la cantidad de agua no es excesiva ni insuficiente.
- El agregado debe estar protegido, no mezclado, ni contaminado, así como también tener el tamaño máximo nominal adecuado; pues esto atiende a los requerimientos exigidos por la Norma E-060.

- Los depósitos que serán empleados para el abastecimiento de los agregados, deben estar marcados con las cantidades aproximadas según el diseño de mezcla, de este modo al ser abastecidos a la máquina mezcladora, se disminuye el riesgo de alterar los parámetros de diseño.
- Se recomienda estudiar las consecuencias de optimizar la cantidad de cemento desmedida.

- **BIBLIOGRAFÍA:**

- Alvarado Jorge. "Supervisión de obras de Concreto". Editorial Planeta. Lima-Perú. 2005
- ASTM INTERNATIONAL. "Normas ASTM C702". Editorial ASTM International. USA. 1998
- Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales. Norma técnica Peruana NTP 339.185. Indecopi. Lima-Perú. 2001
- Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales. Norma técnica Peruana NTP 339.047. Indecopi. Lima-Perú. 1979
- Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales. Norma técnica Peruana NTP 400.010. Indecopi. Lima-Perú. 2001
- Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales. Norma técnica Peruana NTP 400.012. Indecopi. Lima-Perú. 2002
- Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales. Norma técnica Peruana NTP 400.017. Indecopi. Lima-Perú. 2002
- Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales. Norma técnica Peruana NTP 400.021. Indecopi. Lima-Perú. 2002
- Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales. Norma técnica Peruana NTP 400.022. Indecopi. Lima-Perú. 2002
- Comité ACI 318. "Requisitos de reglamento para concreto estructural ACI 318S-08 y comentario". Editorial Farmington Hills. Michigan-USA. 2008

- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. "Manual de ensayos de materiales (EM-2000)". Editorial ICG. Lima-Perú. 2003
- NORMAS ASTM. Designation C685/C 685M – 0: Standard Specification Concrete Made by Volumetric Batching and Continuous Mixings.
- Pasquel Carbajal Enrique. "Tópicos de tecnología del concreto". Editorial Consejo Nacional CIP. Segunda Edición. Lima-Perú. 1998.
- Pasquel Carbajal Enrique. "Supervisión de Obras de concreto". Editorial Capitulo Peruano del ACI. Primera Edición. Lima-Perú. 2004
- REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES. NORMA TÉCNICA DE EDIFICACIÓN E.060 Concreto Armado. 2009
- Rivva López Enrique. "Diseño de mezclas". Editorial Lima Fondo. Lima-Perú. 2004
- Rivva López Enrique. "Naturaleza y materiales del concreto". Editorial Capitulo Peruano del ACI. Primera Edición. Lima-Perú. 2000