

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



TESIS

**“EVALUACIÓN DEL CONCRETO PRODUCIDO EN EL MEGAPROYECTO
MINERO LAS BAMBAS APURÍMAC.”**

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

ELABORADO POR

KATHERINE MARIA LOAYZA DEUDOR

ASESOR

ING. CARLOS ARMANDO BARZOLA GASTELÚ

LIMA- PERÚ

2021

© 2021, Universidad Nacional de Ingeniería. Todos los derechos reservados

“El autor autoriza a la UNI a reproducir de la Tesis en su totalidad o en parte, con fines estrictamente académicos.”

Loayza Deudor, Katherine Maria

katherineld5@gmail.com

Cel: 992635918

En primer lugar, dedico esta tesis a mi madre Julia Deudor C., cimiento de mi vida, por sentar en mí las bases de la dedicación, deseo de superación y perseverancia, por tu apoyo moral e incondicional en cada etapa gris de mi vida; tu bendición me protege y me guía y hoy día puedo estar cerrando un logro más en mi vida, te amo madre mía.

A mi padre Cristóbal, mis hermanos Paul y Herald, familia Miroslava y Kendrita por siempre creer en mí, en que puedo lograrlo todo, por motivarme a dar lo mejor de mí, por acompañarme y vivir cada logro importante que voy dando día tras día en mi vida. A Rubén Quintanilla, quien me ha guiado y orientado no solo durante toda mi experiencia en este megaproyecto minero, sino en todo momento, Meta Cumplida Rubensito.

AGRADECIMIENTO

Primero quiero agradecer a Diosito por cuidarme en cada paso, por dejarme caer cuando tengo algo que aprender, por enviarme angelitos que ayudaron a orientar mi camino y por darme una vida llena de emociones, aprendizajes y personas valiosas.

Expreso mi más sincero agradecimiento a mi querido asesor el Ing. Barzola, pues este logro no sería factible sin él, su compromiso del servir aportando conocimiento en la vida de otros, lo hace simplemente perfecto y muy valorado por sus tesisas, nos ayuda a vivir el sueño de superarnos y cumplir nuestras expectativas del ser mejores cada día.

La base de esta tesis fue la orientación y enseñanza de mi mentor Rubén Quintanilla y mi contraturno Víctor Ulloa, quienes agradezco inmensamente haber conocido en el Megaproyecto minero Las Bambas, ya que ellos aportaron mucho conocimiento en mí para poder dar inicio a esta investigación y me acompañaron a lo largo de estos años.

Otra parte importante para la culminación de esta tesis fueron las maravillosas personas que conocí en el Proyecto de la Ampliación del Aeropuerto Jorge Chávez, agradezco a Carlos C, Vielka C, y Federico C, quienes apostaron por mí y después de varias tormentas me salió el sol, aprendí que el dolor es temporal pero la satisfacción final es para siempre. Quiero agradecer a mi familia por cada momento vivido durante todos estos años, por el amor recibido, la paciencia, dedicación y cada aliento del poder empezar de nuevo.

Por último, agradezco a mi alma mater, mi Universidad Nacional de Ingeniería, quien me abrió las puertas y direccionó el inicio de mi vida profesional a un mundo lleno de conocimiento y es la base para nuevas oportunidades de un futuro mejor.

ÍNDICE

ABSTRACT	7
PRÓLOGO	9
LISTA DE TABLAS	10
LISTA DE FIGURAS	11
LISTA DE SÍMBOLOS Y SIGLAS	12
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	13
1.1 GENERALIDADES	13
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	14
1.3 OBJETIVOS DEL ESTUDIO	15
1.3.1 <i>Objetivo General</i>	15
1.3.2 <i>Objetivos Específicos</i>	16
1.4 ANTECEDENTES	17
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	19
2.1 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	19
2.1.1 <i>Requisitos de aceptación del concreto según la Norma ASTM C94</i>	21
2.1.2 <i>Requisitos de aceptación del concreto según la Norma ACI 318S</i>	22
2.1.3 <i>Requisitos de aceptación del concreto según la Norma ACI E 704-4</i>	23
2.1.4 <i>Requisitos de aceptación del concreto según la Norma ACI 214R</i>	24
2.2 MARCO GEOGRÁFICO Y DESCRIPTIVO DEL PROYECTO MINERO LAS BAMBAS	27
2.2.1 Descripción general	27
2.2.2 Funcionamiento del Proyecto minero Las Bambas	30
2.2.3 Procesos de explotación del proyecto minero las bambas	30
CAPÍTULO III: ESTUDIO DE LOS INSUMOS PARA LA PRODUCCIÓN Y SUMINISTRO DEL CONCRETO	32
3.1 DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CONCRETO Y DE AGREGADOS	32

3.1.1	Planta de Concreto	32
3.1.1.1	<i>Descripción</i>	32
3.1.1.2	<i>Área y detalle de distribución en planta</i>	32
3.1.1.3	<i>Capacidad de almacenamiento de insumos</i>	33
3.1.1.4	<i>Numero de personal</i>	33
3.1.2	Planta de Agregados	35
3.1.2.1	<i>Descripción</i>	35
3.1.2.2	<i>Área y detalle de distribución en planta</i>	36
3.1.2.3	<i>Capacidad de almacenamiento de insumos</i>	37
3.1.2.4	<i>Número de personal</i>	37
3.1.3	Laboratorios	37
3.2	ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL PROYECTO PARA EL SUMINISTRO DEL CONCRETO FABRICADO EN OBRA	39
3.2.1	Descripción General	39
3.2.2	Especificación Técnica de los insumos del concreto fabricado en Obra	40
3.3	VARIABILIDAD DE CANTERAS COMO FUENTE DE AGREGADOS.	41
3.3.2.	Conceptos generales y efectos del Material Pasante N°200 en el concreto e interpretación de las Normas	43
3.3.2.1	Ensayo Azul de Metileno para los Agregados proveniente de Canteras	45
3.3.2.2	<i>Resumen del método de Azul de Metileno según la ASTM C 837 y AASHTO T330</i>	45
3.3.2.3	Controles sobre el Material Pasante N°200	46
3.4	CONTROL DE CALIDAD DE LOS INSUMOS PARA LA PRODUCCION DE CONCRETO	46
3.4.1	Procedencia de Insumos:	46
3.4.2.1	<i>Etapa Inicial: controles de insumos</i>	47
3.4.2.2	<i>Etapa previa al vaciado: verificación de terminaciones</i>	48
3.4.2.3	<i>Etapa durante vaciado: Controles en estado fresco.</i>	49
3.4.2.4	<i>Etapa durante post vaciado: controles en estado endurecido.</i>	50

CAPITULO IV: DISEÑO Y DOSIFICACIÓN DE LOS CONCRETOS A FABRICAR EN PROYECTO	51
4.1 DISEÑOS Y DOSIFICACION DEL CONCRETO ESTRUCTURAL.	51
4.2 TOLERANCIAS DE INSUMOS Y CONCRETO	53
4.2.1 Tolerancias de Insumos	53
4.2.2 Tolerancias de concreto fresco	53
4.3 CORRECCION DIARIA DE CONTENIDO HUMEDAD DE LOS AGREGADOS	54
CAPITULO V: PROCESO DEL SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DEL CONCRETO	55
5.1 PROCESO DEL SUMINISTRO Y ORDEN DE MEZCLADO DEL CONCRETO	55
5.2 CONTROL DE CALIDAD EN LA PLANTA DE CONCRETO.	55
5.2.1 Guía de Inspección Visual	56
5.2.2 Método de Inspección Visual	57
5.3 PROCEDIMIENTO DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DEL CONCRETO EN OBRA	57
5.4.1 Frecuencia de los controles y ensayos del concreto fresco puesto en obra	59
5.4.2 Procedimiento del control de calidad del concreto fresco puesto en obra	59
5.5 PROCEDIMIENTO DEL CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO ENDURECIDO Y LA FRECUENCIA DE ENSAYOS.	59
CAPITULO VI: EVALUACIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO	60
6.1 INTRODUCCION	60
6.2 REQUISITOS DE ACEPTACIÓN DEL CONCRETO SEGÚN LA NORMA ACI 214R	61
6.3 DESVIACIÓN ESTÁNDAR	63

6.4	RESUMEN DEL VOLUMEN DE CONCRETO PRODUCIDO PARA CADA MES Y EL NÚMERO DE MUESTRAS TOMADAS PARA ROTURAS A 28 DÍAS.	64
6.5	CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO Y CALCULO DE LOS 03 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN SEGÚN ACI 214R	67
6.6	RESULTADOS DE LA DESVIACION ESTÁNDAR	67
6.7	GRAFICAS DE LAS RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS OBTENIDAS APLICANDO LOS CRITERIOS DE ACEPTACION SEGÚN EL ACI 214R PARA LOS MESES MENCIONADOS.	71
	CAPITULO VII: ANÁLISIS DE RESULTADOS	147
	CONCLUSIONES	151
	RECOMENDACIONES	155
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	157
	ANEXOS	159

RESUMEN

La producción de concreto en el megaproyecto minero “Las Bambas” representó un gran reto, ya que las cantidades proyectadas para su fabricación, suministro y colocación eran alrededor de 298,000 m³ de concreto, aplicando los más altos estándares de calidad y sin poder explotar la fuente de agregados de canteras de río aprobada, lo que obligó a buscar nuevas canteras para poder obtener arena y piedra chancada para concreto; por lo que se tenían variados diseños y dosificaciones de concreto, los cuales requerían de un monitoreo constante para asegurar la evaluación y aceptación del concreto, manteniendo un buen control de calidad desde la recepción y toma de ensayos de los insumos, aprobación de sus procedimientos, diseños de mezcla e inspección de las características del concreto fresco y endurecido con el fin de asegurar el cumplimiento en la durabilidad, funcionalidad, servicio y resistencia del concreto conforme a las normas y especificaciones técnicas del Proyecto.

La presente investigación busca desarrollar los criterios de aceptación con los estándares de calidad más exigentes de acuerdo con las normas ASTM C94, ACI 318, ACI 214R y ACI E 704-4, y aplicarlo en la fabricación de los 298,000m³ de concreto para la evaluación y aceptación del concreto endurecido; realizando el análisis estadístico mediante el método de la desviación estándar de los resultados de las resistencias a compresión, tomados para los meses de producción inicial, sobreproducción de 32,000 m³/mes y producción final.

Asimismo, se busca elaborar y mostrar la importancia de desarrollar un plan de inspección y ensayos del concreto para cada etapa; inicial, previo, durante y post vaciado, en el que se detalla la actividad a controlar, el tipo de inspección, los criterios de aceptación, su frecuencia, ente responsable y el tipo de registro que se emplea para mostrar su cumplimiento.

En la presente tesis para estudiar el comportamiento de la Desviación Estándar por mes y aplicar los criterios de aceptación de la norma ACI 214R se ha realizado la evaluación del concreto con 999 muestras (promedio de 2 probetas), es decir, se ha trabajado con 1998 probetas sometidos a ensayos compresión a 28 días realizados durante la ejecución del Proyecto de Julio 2012 a Julio 2015.

Donde en los 4 primeros meses durante el arranque de las plantas de concreto se obtuvo una desviación estándar alta de 64.35kg/cm para una producción de 3,242m³ lo cual reveló que las resistencias fueron muy elevadas y dispersas desde 272.15 a 587.60 kg/cm², existió una curva de aprendizaje hasta uniformizar el ritmo y mantener el buen control de Calidad.

Para los siguientes meses del 2012, 2013 hasta mediados del 2014 la desviación estándar fue mejorando y uniformizándose con un control mucho más riguroso, alcanzando muy buenos resultados de desviación estándar hasta 4.17 kg/cm, lo que según la tabla 4.3 del ACI 214R, la DS<28 es considerado Excelente.

Por otro lado, Agosto y Setiembre 2014, fueron los 02 meses de mayor producción y colocación de 32,000m³ y 29,000m³ de concreto masivo, cantidades que exigían un mayor control de calidad en los insumos, en la dosificación, en el rendimiento de la planta, en sus propiedades, frecuencia y toma de ensayos del concreto fresco y del concreto endurecido; se obtuvo una DS de 48.88 kg/cm² y 43.43 kg/cm², lo que es considerado como un control regular los cuales en realidad no dice la calidad del concreto, pero sí que hubo una mayor variación del control.

Para la evaluación y análisis de los resultados de la resistencia de compresión aplicando los 03 criterios de aceptación de la norma ACI 214R para las resistencias de 250kg/cm², podemos decir en general que este concreto cumple con los estándares de calidad más altos para la fabricación de 230,000 m³ de concreto estructural, y no habiendo ningún resultado de muestra que este por debajo de 250kg/cm², podemos considerarlo como un muy buen concreto de 250kg/cm² e incluso por los resultados obtenidos se podría decir que para los meses en donde el análisis de la evaluación del concreto resulto en resistencias características mayores a 250kg/cm², el concreto suministrado pudo ser usado como un concreto de resistencia 280kg/cm², 315kg/cm² y hasta 350kg/cm².

El éxito de esta operación permitió cumplir con las metas proyectadas para cada mes, aplicando los más altos estándares de calidad durante toda la ejecución del Proyecto, lo que confirma la importancia de desarrollar un plan de inspección y ensayos del concreto antes, durante y después del vaciado; el cual incluye todos los controles y ensayos a realizar para cumplir con las EE.TT del proyecto.

ABSTRACT

The production of concrete in the “Las Bambas” mining megaproject represented a great challenge, since the projected quantities for its manufacture, supply and placement were around 298,000 m³ of concrete, applying the highest quality standards and without being able to exploit the source of aggregates from river quarries approved, which made it necessary to look for new quarries in order to obtain sand and crushed stone for concrete; therefore, there were various designs and concrete dosages, which required constant monitoring to ensure the evaluation and acceptance of the concrete, maintaining good quality control from receipt and testing of inputs, approval of their procedures, mix designs and inspection of the characteristics of fresh and hardened concrete in order to ensure compliance with the durability, functionality, service and strength of the concrete in accordance with the standards and technical specifications of the Project.

This research seeks to develop the acceptance criteria with the most demanding quality standards in accordance with the standards ASTM C94, ACI 318, ACI 214R and ACI E 704-4, and apply it in the manufacture of the 298,000m³ of concrete for evaluation and acceptance of hardened concrete; performing the statistical analysis by means of the standard deviation method of the results of the compressive strengths, taken for the months of initial production, overproduction of 32,000 m³/month and final production.

Additionally, it seeks to develop and show the importance of developing a concrete inspection and testing plan for each stage; initial, before, during and after concrete placement, detailing the activity to be controlled, the type of inspection, the acceptance criteria, its frequency, the responsible entity and the type of record used to show compliance.

In this thesis to study the behavior of the Standard Deviation per month and apply the acceptance criteria of the ACI 214R standard, the evaluation of concrete has been carried out with 999 samples (average of 2 test tubes), in other words, 1998 specimens has been used subjected to 28-day compression tests carried out during the execution of the Project from July 2012 to July 2015.

Where in the first 4 months during the start-up of the concrete plants, a high standard deviation of 64.35 kg/cm was obtained for a production of 3,242m³, which revealed that the resistances were very high and dispersed from 272.15kg/cm² to 587.60 kg/cm², there was a learning curve until the rhythm was standardized and good quality control was maintained.

For the following months of 2012, 2013 until mid-2014, the standard deviation was improving and becoming uniform with a much more rigorous control, reaching very good standard deviation results up to 4.17 kg/cm, which according to table 4.3 of the ACI 214R, the DS < 28 is considered Excellent.

On the other hand, August and September 2014, were the 02 months with the highest production and placement of 32,000m³ and 29,000m³ of massive concrete, quantities that required greater quality control in inputs, dosage, and plant performance, in their properties, frequency and taking of tests of fresh concrete and hardened concrete; a standard deviation of 48.88 kg/cm² and 43.43 kg/cm² were obtained, which is considered as a regular control, which does not actually say the quality of the concrete, but there was a greater variation in the control.

For the evaluation and analysis of the compressive strength results applying the 3 acceptance criteria of the standard ACI 214R for strength of 250kg/cm², it concludes in general that this concrete meets the highest quality standards for manufacturing of 230,000 m³ of structural concrete, and not having any sample result that is below 250kg/cm², it could be considered as a very good concrete of 250kg/cm² and even from the results obtained it could be said that for the months where the analysis of the concrete evaluation resulted in characteristic strengths greater than 250kg/cm², the supplied concrete could be used as a concrete with resistance 280kg/cm², 315kg/cm² and up to 350kg/cm².

The success of this operation made it possible to meet the goals projected for each month, applying the highest quality standards throughout the execution of the Project, which confirms the importance of developing a concrete inspection and testing plan; before, during and after concrete placement; which includes all the controls and tests to be carried out to comply with the project's specification.

PRÓLOGO

Este es un trabajo de tesis que comprende el hecho de poder determinar la desviación estandar y la resistencia característica representativa de los diferentes diseños de concreto fabricados en las diversas etapas de la ejecución del Proyecto desde Julio 2012 a Julio 2015, y en esta tesis se esta evaluando el concreto en estado endurecido con los 03 criterios de aceptación mas exigentes según el ACI 214R para la fabricación, suministro y colocación de 230,000m³ de concreto estructural a pesar de no contar con las canteras aprobadas según el contrato principal; por lo que, el buscar nuevas canteras para poder obtener arena y piedra chancada para concreto que involucraba tener nuevos diseños y dosificaciones de concreto, requería de un monitoreo constante para un correcto control de calidad, desde la recepción de sus insumos, toma de muestras, aprobación de sus procedimientos, análisis y evaluación de las resistencias obtenidas.

En la presente tesis de investigación se está desarrollando el comportamiento de la desviación a lo largo de la ejecución del Proyecto, asimismo se está calculando la resistencia característica de meses específicos con el fin de confirmar el cumplimiento de la resistencia de diseño según la especificación técnica del Proyecto, y para ello se ha seleccionado 04 meses por año para analizar las resistencias promedios y calcular la desvacion estandar, el coeficiente de variacion y las resistencias carateristicas basado en los 03 criterios de aceptación según el ACI 214R y en esta investigación se muestra todos los controles de calidad bajo que norma rigen, en las diferentes etapas de fabricación; inicial, pre vaciado, durante el vaciado y post vaciado en un Plan de Inspección y Ensayos; y esto es una buena colaboracion para la Ingenieria.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Ecuaciones de resistencia a la compresión promedio requerida de la Tabla X1.1	22
Tabla 2 Ecuación de la resistencia característica f'_{cr}	24
Tabla 3 Valores de z en la fórmula del 1er y 2do criterio de aceptación de la Tabla 5.4, ACI 214R	25
Tabla 4 Altitud del Proyecto Las Bambas en Apurímac	29
Tabla 5 Clima y Condicionales Generales del Sitio	29
Tabla 6 Ensayos para el Agregado Fino	42
Tabla 7 Ensayos para el Agregado Grueso	43
Tabla 8 Valor de azul de metileno y el comportamiento esperado de la mezcla asfáltica	45
Tabla 9 Agua para fabricación del Concreto	47
Tabla 10 PIE de los controles de calidad de insumos del Concreto	47
Tabla 11 PIE de las verificaciones antes del vertido del Concreto	48
Tabla 12 PIE de las características del Concreto en Estado Fresco	49
Tabla 13 PIE de las características del Concreto colocado	50
Tabla 14 Dosificación del concreto estructural de la Cantera Pumamarca y Charcascocha	51
Tabla 15 Dosificación del concreto estructural de la Cantera Pumamarca y Charcascocha	52
Tabla 16 Dosificación del concreto con agregados fino y grueso proveniente de Pumamarca	52
Tabla 17 Dosificación del concreto con agregado fino y grueso proveniente de Chancador Primario	52
Tabla 18 Tolerancias en peso y en volumen para los insumos	53
Tabla 19 Tolerancias del concreto en estado Fresco	53
Tabla 20 Secuencia de suministro de insumos por tanda	55
Tabla 21 Tipo de Terminación de Superficie	58
Tabla 22 Ecuación de la resistencia característica f'_{cr}	62
Tabla 23 Valores de la Desviación Estándar en el ACI 214R en Ingles	63
Tabla 24 Valores de la Desviación Estándar en la tabla 4.3 del ACI 214R Español	64

Tabla 25 Volúmenes de Población y número de muestra durante toda la Ejecución del Proyecto	65
Tabla 26 Resultados del cálculo de la Desviación estándar	67
Tabla 27 Resumen de los cálculos de la Desviación Estándar	68
Tabla 28 Resumen de cálculos de la Desviación Estándar y f'c característica	143
Tabla 29 Resumen de resultados de la DS, F'c característica y el coeficiente de Variación "V"	146

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Ecuación para calcular las resistencias promedio del ACI E 704-4.	24
Figura 2 Vista de la mina Las Bambas en Modelo 3D.	27
Figura 3 Ubicación de la Mina Las Bambas y Puerto Matarani.	28
Figura 4 Ubicación de Minera en coordenadas UTM.	28
Figura 5 Yacimientos Mineros de extracción.	30
Figura 6 Proceso de Extracción del mineral en Las Bambas.	30
Figura 7 Stockpile (Pila de almacenamiento).	31
Figura 8 Proceso de Flotación.	31
Figura 9 Foto de inicio de la Planta de Concreto.	33
Figura 10 Plano de Distribución de la Planta de Concreto.	34
Figura 11 Zona de Regulación	34
Figura 12 Área de Mantenimiento	34
Figura 13 Foto de acopio de Agregados en Planta de Concreto.	35
Figura 14 Ubicación de la Planta de Agregados con respecto a la Concentradora	35
Figura 15 Foto de los equipos en la Planta de Agregados	36
Figura 16 Foto de la distribución de la Planta de Agregados	37
Figura 17 Puntos de acopio para muestreo de la Planta de Agregados	38
Figura 18 Corrección del contenido de humedad cuando % Humedad > % Absorción	54
Figura 19 Corrección del contenido de humedad cuando % Humedad < % Absorción	54
Figura 20 Inspección Visual del concreto en Planta.	56
Figura 21 Inspección Visual del técnico en mixer.	57
Figura 22 Producción Mensual de 225,973 m ³ de Concreto Estructural	66

Figura 23 Resultados de la desviación Estándar para cada 3 meses durante el Proyecto	71
Figura 24 Resultados de la desviación Estándar en el tiempo durante la ejecución del Proyecto	70
Figura 25 Resultados de la desviación Estándar durante la ejecución del Proyecto	1444
Figura 26 Volumen de fabricación de Concreto estructural $f'c$ 250kg/cm ² vs Desviación Estándar	145

LISTA DE SÍMBOLOS Y SIGLAS

1/10	: Primer Criterio de Aceptación
1/100	: Segundo Criterio de Aceptación
A/C	: Relación agua y cemento
ASTM	: American Society for Testing and Materials
DS	: Desviación Estándar
EE.TT	: Especificaciones Técnicas
$f'c$: Resistencia específica
$f'c$ caract	: Resistencia característica
$f'cr$: Resistencia requerida
$f'max$: Resistencia máxima
$f'min$: Resistencia mínima
$f'prom$: Resistencia promedio
$f'real$: Resistencia real
NTP	: Norma Técnica Peruana
MW	: Megavatios
PPM	: Partes por millón
V	: Coeficiente de Variación
VS	: Versus

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 GENERALIDADES

La minería ha tenido un significativo impacto en el crecimiento y progreso de muchos países, es una actividad extractiva cuyo desarrollo constituye soporte para gran parte de la industria manufacturera y es una importante fuente de crecimiento económico y social para los países en vías de desarrollo e industrialización. En países como el Perú, la minería tiene como principal ventaja competitiva la diversificación de sus minerales que se han acumulado en el suelo y subsuelo en forma de yacimientos.

Desde el punto de vista económico, el Perú, como unidad de negocio es rico en depósitos minerales y se describe en la revista de Industria Minera 2013 como: El Perú es sinónimo de riqueza desde el siglo XVI cuando la plata de sus minas extraída por la conquista española inundó el Viejo Continente. La nación peruana alberga una enorme riqueza minera, expresada en múltiples yacimientos de cobre, oro y polimetálicos, cuyo potencial ha sido catalogado como el cuarto más grande del mundo por el Fraser Institute (2009). (PricewaterhouseCoopers, 2013, p. 4)

Según el Ranking Mundial de Producción Minera detallado en el Anuario Minero 2019, Perú es el segundo productor en plata, cobre y zinc a nivel mundial. Asimismo, en Latinoamérica, Perú se ubica en los primeros lugares como productor de oro, zinc, estaño, plomo, diatomita, indio y selenio; además ocupa el segundo lugar en la producción de cobre, plata, molibdeno, roca fosfórica y cadmio. (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2019, p. 46)

La actividad minera ha sido uno de los principales detonantes del desarrollo de la economía peruana en la última década, gracias a la inversión producida en torno a ella y a su aporte económico y social. Durante los últimos años, la producción cuprífera se ha consolidado potencialmente en el Perú a nivel global por la fácil disponibilidad de recursos, brindando respaldo en marco global y estable. Tres de las cinco minas de cobre más grandes del mundo (Las Bambas, Cerro Verde y Antamina) están ubicadas en el Perú, y dos en Chile (Escondida y Collahuasi).

Según datos del Ministerio de Energía y Minas, Las Bambas sería una mina de cobre de clase mundial, con una producción plena de 450.000 toneladas por año de cobre en concentrado, incluyendo derivados significativos como el oro, plata y molibdeno. Dada su magnitud e inversión de 10 billones de dólares, el proyecto minero greenfield Las Bambas, actualmente es el más grande e importante del Perú y por su proyección de producción será el segundo más grande a nivel mundial en extracción de concentrado de Cobre y Molibdeno, llegando a tal importancia que su construcción ha marcado la evolución y avance del país.

En la minería existen 02 procesos de Explotación de Minerales: Proceso Físico (Extracción, Chancado y Molienda) y el Proceso Físico-Químico (Concentración del Mineral, Lixiviación y Flotación), asimismo para el traslado del mineral existen las correas transportadoras (las Fajas de Sacrificio y Fajas Overland). En el caso de la mina Las Bambas, el Cobre se encuentra combinado con azufre (cobre sulfurado), por ello se diseñó una Planta de Sulfuros para extracción de cobre y molibdeno, cuya explotación se estima en promedio 18 años a un ritmo de 140,000 TPD (toneladas por día) de 3 yacimientos mineros: Ferrobamba, Sulfobamba y Chalcobamba.

Se analiza un Proyecto con una proyección de suministro, transporte y colocación de 230,000 m³ de concreto estructural, por lo que requiere un cuidadoso control de calidad que asegure el cumplimiento de EETT del Proyecto. La presente investigación busca desarrollar los criterios de aceptación con los estándares de calidad más exigentes de acuerdo con las normas ASTM C94, ACI 318, ACI 214R y ACI E 704-4, y aplicarlo en la fabricación de los 298,000m³ de concreto para la evaluación y aceptación del concreto endurecido; realizando el análisis estadístico mediante el método de la desviación estándar de los resultados de las resistencias a compresión, tomados para los meses de producción inicial, sobreproducción de 32,000 m³/mes y producción final.

1.2 DESCRIPCION DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION

El abastecimiento de concreto en el megaproyecto minero “Las Bambas” representó un gran reto, ya que las cantidades proyectadas para su producción, suministro y colocación eran alrededor de 298,000 m³ concreto con los más

altos estándares de calidad para su suministro, producción y colocación, las cuales requerían una adecuada planificación para su correcto control de calidad, desde la recepción y toma de ensayos de sus insumos, aprobación de sus procedimientos, análisis de los resultados obtenidos, hasta la entrega del cierre de Dossier de Calidad cumpliendo con los requerimientos basado en las normas y/o códigos del Proyecto.

Durante un tiempo la producción, suministro y colocación del concreto fue la ruta crítica del megaproyecto minero, ya que se consideró empezar con un vaciado de 5000 m³/mes y luego se requería un total de 32,000 m³/mes, bajo condiciones no favorables y/o adversas, como la altitud de 3900 a 4300msnm, bajas temperaturas en invierno de -9 a 18°C y en verano de 0 a 22°C, la precipitación en época de lluvias varía desde 819 a 2333 mm/año, y la ubicación del Proyecto se encontraba alejado a una distancia aproximada de 215km por carretera con respecto a las existentes plantas concreteras de Cusco.

Al inicio y durante el desarrollo del proyecto se utilizaron diferentes canteras y nuevos diseños de mezcla para cumplir con las cantidades y fechas proyectadas para la producción del concreto, se tuvieron que buscar nuevas fuentes de agregados para ser usadas como nueva cantera de arena y piedra chancada, las cuales obligaron a realizar un detallado Plan de Inspección y Ensayo para poder realizar y evaluar minuciosamente los resultados de los ensayos físicos, químicos y mecánicos correspondiente a las normas ASTM para poder definir si es un material apto y que cumpla con los requerimientos del cliente.

1.3 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

1.3.1 Objetivo General:

El objetivo de esta tesis es elaborar y detallar los controles de calidad en las diferentes etapas de la fabricación del concreto, las técnicas empleadas, los procesos de calidad efectivos y mencionar las lecciones aprendidas, con los cuales no se está muy familiarizado para proyectos de gran envergadura, pero asegura un buen control de calidad para reducir las variaciones y mantener la uniformidad en una producción total de 298,000m³ de concreto, cuyos procesos durante su fabricación cumplen los más altos estándares de calidad ISO 9001.

Por ello, en el presente trabajo se busca elaborar y sintetizar el correcto Control de Calidad en la sobreproducción, suministro y colocación del concreto para cantidades que ascienden de 5000 m³ por mes a 32,000 m³ por mes, según la exigencia del megaproyecto minero, que adicionalmente se encontraba en condiciones desfavorables, como el intenso clima frío, la densa precipitación, la pronunciada altitud y la lejanía de la ubicación del proyecto minero Las Bambas con respecto a la ciudad.

1.3.2 Objetivos Específicos:

1. Como participante del área de Control de Calidad del Concreto se realizaron los ensayos de asentamiento, temperatura, peso unitario, contenido de aire del concreto fresco en el punto de vaciado, verificando cumplir con las tolerancias según las especificaciones técnicas y la norma ISO 9001. Asimismo, se tomaron muestras para los ensayos de resistencia del concreto endurecido verificando posteriormente su resistencia alcanzada con las roturas de probetas para asegurar el cumplimiento de la resistencia mínima para cada estructura y que este acorde a las especificaciones técnicas del Proyecto.
2. Elaborar y mostrar la importancia de desarrollar un plan de inspección y ensayos (PIE) del concreto antes, durante y después del vaciado; el cual incluye todos los controles y ensayos a realizar para cumplir con los requisitos establecidos en las especificaciones técnicas del proyecto, considerando la normativa vigente. En él se indica la actividad a controlar, los documentos de referencia, el tipo de inspección, los criterios de aceptación, su frecuencia, ente responsable y el tipo de registro que se empleara para mostrar su cumplimiento.
3. Desarrollar y aplicar los criterios de aceptación en la fabricación de 298,000 m³ de concreto con los más altos estándares de calidad exigidos por la norma nacional NTP, internacional ASTM y las recomendaciones del ACI, para la evaluación del concreto endurecido; realizando el análisis de los resultados en las resistencias a compresión, tomados durante la producción de 5000 m³/mes y durante la sobreproducción de 32,000 m³/mes para ilustrar las variaciones generadas en los vaciados masivos y no masivos del megaproyecto minero, Las Bambas, Apurímac.

1.4 ANTECEDENTES

Según el PMI, se define al control la calidad como el proceso de monitorear y registrar los resultados de la ejecución de las actividades de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar los cambios necesarios. Uno de los beneficios claves de este proceso incluye en identificar las causas de una calidad deficiente del proceso o del producto y recomendar e implementar las acciones para eliminarlas, y otro beneficio es validar que los entregables y el trabajo del proyecto cumplen con los requisitos especificados por los interesados clave para la aceptación final.

Según el ISO 9001, las actividades de Control de Calidad se centran en confirmar los requerimientos de calidad de un producto o servicio mediante la realización de las actividades de verificación, validación, seguimiento e inspección y pruebas específicas para el cumplimiento de la especificación y criterios del producto.

Existen organismos que desde muchos años atrás han investigado el comportamiento del concreto como el American concrete Institute (ACI) y American Society of Testing Materials (ASTM), los cuales permitirán conocer un inmerso conjunto de definiciones desde qué es una calidad aceptable para los materiales, procedimientos y procesos, cómo se medirá y la métrica que se empleará para cada control, qué se deberá realizar para asegurar que se cumplan con los requerimientos de las normas ACI y ASTM.

Asimismo, en las normas ASTM C94, ACI 318, ACI 214R y ACI E 704-4, se detallan los criterios de aceptación mínimos necesarios para cumplir con los controles de Calidad del concreto en estado fresco y en estado endurecido. Adicionalmente, las normas mencionan que dada la gran cantidad de factores que afectan las propiedades del concreto, entre ellas su resistencia, es natural que los resultados del proceso de fabricación del concreto se terminen evaluando en los resultados de los ensayos de resistencia a compresión a 28 días y sean variables en mayor o menor grado. Esa variabilidad es la que debe tenerse en cuenta cuando se especifica una resistencia y cuando se realiza el diseño de mezcla para confirmar el cumplimiento mediante métodos estadísticos.

La evaluación del concreto endurecido es de suma importancia para proporcionar una base sólida en la determinación de la calidad y variación de las resistencias del concreto suministrado. Según el ACI 214R (2011), el propósito principal de la evaluación estadística de los datos de la resistencia del concreto es la identificación de las fuentes de variabilidad. Este conocimiento se puede usar para determinar los pasos apropiados para mantener el control de calidad. Se pueden usar varias técnicas para detectar variaciones en la producción del concreto, el procesamiento, el manejo de los materiales, la operación del contratista y en la toma de ensayos. Un enfoque simple consiste en comparar la variabilidad general utilizando la desviación estándar o el coeficiente de variación, según sea apropiado (p. 11)

En ese sentido, la supervisión minuciosa y exigente en esta industria se hace estrictamente necesaria para la fabricación del Concreto. La falta de atención al Control de Calidad en este escenario, podría aumentar considerablemente los riesgos de durabilidad, funcionalidad, servicio y resistencia del Concreto; asimismo su corrección involucra retrasos, no conformidades, costos de no calidad y afecta innecesariamente el alcance del Proyecto; por ello la aplicación del Control de Calidad durante sus procesos de suministro de materiales, producción y colocación del concreto en esta industria es fundamental y se desarrolla con los más altos estándares de calidad basados en el ISO 9001 para el concreto y los materiales que la componen, antes, durante y después de la ejecución del Proyecto, y requiere de controles que incluye un monitoreo constante de la calidad, evaluación del desempeño del concreto y recomendaciones a considerar para sus diferentes procesos de fabricación, con el fin de poder predecir las propiedades del concreto en estado endurecido y garantizar que cumpla con las especificaciones técnicas previamente definidas según los acuerdos del contrato.

En la presente tesis el estudio del concreto se realizará en 2 fases; concreto fresco y endurecido, en donde las principales actividades que se desarrollaran en la tesis es asegurar un buen Control de Calidad para reducir sus variaciones y mantener la uniformidad en una producción de 298,000m³ de concreto, y cuyos resultados de ensayos siguen cumpliendo las normas respectivas de la Evaluación de Calidad del Concreto fresco y endurecido.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

2.1 MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL

Según el Ing. Enrique Pasquel en su libro Tópicos de Tecnología del Concreto (1998-1999); describe a la resistencia en compresión del concreto f'_c como el parámetro de referencia más difundido tanto a nivel de diseño estructural cuanto en tecnología del concreto. Si bien la calidad del concreto abarca un concepto más amplio e integral que la resistencia en compresión, es innegable que este parámetro reviste importancia primordial ya que sobre él descansan las filosofías de diseño actuales.

Un concepto fundamental que hay que tener muy claro es que 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, está demostrado que la resistencia del concreto verificada bajo ciertas condiciones controladas sigue con gran aproximación la distribución probabilística normal o distribución de Gauss (p. 145).

Las normas Norma Técnica de edificación E060, American concrete Institute (ACI), y la American Society of Testing Materials (ASTM), tienen como fin orientar en la planificación, el diseño, ejecución, inspección de la construcción y la evaluación del concreto. Los requisitos para la evaluación del concreto se basan en los criterios de aceptación mínimos necesarios según lo establecido y recomendado en las normas ASTM C94, ACI 318, ACI 214R y ACI E 704-4.

Según el ACI E-704-4 (2011), una recomendación práctica para la evaluación de pruebas de resistencia de concreto en el campo fue publicada inicialmente por el ACI en 1957 en la "Práctica Recomendada para la Evaluación de Resultados de Pruebas de Compresión en el Campo" (ACI 214-65); se examinan las variaciones que ocurren en la resistencia del concreto, se presentan métodos estadísticos útiles para interpretar tales variaciones, se ofrecen criterios para establecer especificaciones y para mantener la uniformidad requerida. se

exponen también métodos para aplicar la teoría de la probabilidad en la evaluación del concreto (p. 9).

Según el ACI 214R (2011), los procedimientos estadísticos proporcionan herramientas valiosas para la evaluación de los resultados de los ensayos de resistencia del concreto. La información que se deriva de dichos procedimientos es valiosa para la definición de criterios de diseño, especificaciones y los otros parámetros necesarios para la evaluación y reparación estructural.

En la presente norma se examinan las variaciones que se presentan en la resistencia del concreto y se presentan procedimientos estadísticos útiles para la interpretación de estas variaciones con respecto de los ensayos y criterios que se especifican. Para que los procedimientos estadísticos que se describen en la presente guía sean válidos, los datos se deben originar a partir de muestras obtenidas a través de un plan de muestreo aleatorio. El muestreo aleatorio consiste en que cada volumen de concreto tiene una posibilidad igual de ser seleccionado (p. 3).

Según J. Gabriel Gomez (1985), profesor del Laboratorio de Ensayo de Materiales, en su análisis sobre los criterios de aceptación del concreto por resultados de resistencia de su Volumen 3, se concluye acorde al ACI que en la medida en que aumenta el tamaño del lote de producción del concreto, mayor es la probabilidad de rechazar un concreto que no cumpla las especificaciones. Para proyectos con tamaño de muestra más grande tienen mayor posibilidad de discriminar entre lotes satisfactorios y no satisfactorios, es decir, desde el punto de vista de las curvas características de operación (Curvas O-C) es preferible tener un alto número de muestras para calificar también un alto volumen de concreto, que en lugar de pocas muestras.

La presente investigación muestra las especificaciones de acuerdo con las normas ASTM C94, ACI 318, ACI 214R y ACI E 704-4, en donde se detallan los criterios mínimos de aceptación del concreto basadas en sus datos estadísticos; y se detallan las herramientas estadísticas para determinar el cumplimiento de una determinada especificación.

2.1.1 Requisitos de aceptación del concreto según la Norma ASTM C94

Según el ASTM C94 (2020), se debe preparar al menos dos especímenes de prueba estándar a partir de una muestra. La prueba deberá ser el promedio de las resistencias de los especímenes analizados a la edad especificada, y para cumplir con los requisitos de esta especificación, las pruebas de resistencia que representan a cada clase de concreto deberán cumplir con los dos requisitos siguientes;

1. El promedio de tres pruebas cualesquiera de resistencia consecutivas deberá ser igual o mayor a la resistencia especificada $f'c$.
2. Cuando la resistencia especificada sea de 35 MPa o menos, ninguna prueba de resistencia individual (promedio de las pruebas hechas a dos cilindros) deberá dar un resultado mayor a 3,5 MPa por debajo de la resistencia especificada $f'c$. (p. 14)

Según la Nota 26 del inciso 18.5 del ASTM C94 (2020), debido a las variaciones en los materiales, las operaciones y las pruebas, la resistencia promedio necesaria para cumplir estos requisitos será sustancialmente superior a la resistencia especificada. El valor más alto depende de la desviación estándar de los resultados de la prueba y la exactitud con que ese valor puede estimarse a partir de datos previos, como se explica en ACI 214R y ACI 301. Los datos pertinentes se proporcionan en el Apéndice X1 (p. 15)

Según el apéndice X1 cálculo de la resistencia a la compresión promedio ($f'cr$) necesaria para cumplir con los requisitos de resistencia del inciso 18.5 del ASTM C94 (2020), La Tabla X1.1 proporciona las fórmulas con base estadística para calcular la resistencia promedio requerida $f'cr$ cuando se cuenta con registros de pruebas de resistencia de proyectos anteriores. Los resultados de las pruebas de resistencia se utilizan para establecer la desviación estándar, s . Se requieren por lo menos 30 resultados de pruebas consecutivas para obtener una estimación sólida de la desviación estándar. Si la cantidad de pruebas es de 15 a 30, la desviación estándar calculada se multiplica por un factor para dar cabida a la incertidumbre de la desviación estándar estimada.

Para calcular la resistencia específica f'_c , se tiene la ecuación de la resistencia a compresión promedio requerida cuando se cuenta con datos para así establecer la desviación estándar según se detalla en la tabla 1.

Tabla 1 Ecuaciones de resistencia a la compresión promedio requerida de la Tabla X1.1

Resistencia especificada, f'_c	Resistencia promedio requerida, f'_{cr}
≤ 35 MPa [5000 psi]	Utilice el valor más alto de las Ecuaciones X1.1 y X1.2 [X1.2M]:
	$f'_{cr} = f'_c + 1,34s$ (X1.1)
	$f'_{cr} = f'_c + 2,33s - 500$ (X1.2)
	$[f'_{cr} = f'_c + 2,33s - 3,5]$ [X1.2M]
> 35 MPa [5000 psi]	Utilice el valor más alto de las Ecuaciones X1.1 y X1.3:
	$f'_{cr} = f'_c + 1,34s$ (X1.1)
	$f'_{cr} = 0,90 f'_c + 2,33s$ (X1.3)

donde:

Fuente: ASTM C94

f'_c = resistencia a la compresión especificada,

f'_{cr} = resistencia a la compresión promedio requerida

s = desviación estándar

Las ecuaciones están vinculadas a los criterios de aceptación de la resistencia y establecen una posibilidad menor a un 1% de incumplir esos criterios si el concreto se elabora para lograr la resistencia promedio requerida al mismo grado de variabilidad implicado por la desviación estándar utilizada. Dado que la resistencia promedio, f'_{cr} , debe ser suficientemente alta para cumplir con ambos promedios de tres resultados de pruebas consecutivas y con los requisitos sobre resistencia mínima de un resultado de prueba individual, rige la resistencia promedio más alta (f'_{cr}) determinada con esas dos ecuaciones. Puede encontrar orientación más detallada sobre este tema en ACI 214R. (p. 19)

2.1.2 Requisitos de aceptación del concreto según la Norma ACI 318S

Según el Reglamento ACI 318S (2011), Capítulo 5 (inciso 5.6.3.3), el nivel de resistencia de una clase determinada de concreto se considera satisfactorio si cumple con los dos requisitos; primero, cada promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos debe ser igual o superior a f'_c ; segundo, ningún resultado del ensayo de resistencia es menor que f'_c por más de 3.5 MPa cuando f'_c es 35 MPa o menor; o por más de 0.10 f'_c cuando f'_c es mayor a 35 MPa. (p. 77)

Es decir, según el Comentario del Reglamento ACI 318S (2011), Capítulo 5 (inciso R5.6.3.3), se da un conjunto único de criterios para la aceptación de la resistencia, el cual es aplicable a todo concreto usado en estructuras diseñadas de acuerdo con el Reglamento, sin tomar en cuenta el método de diseño utilizado. Se considera que la resistencia del concreto es satisfactoria si el promedio de cualquier conjunto de tres ensayos consecutivos permanece por encima de la resistencia f'_c específica, y ningún ensayo individual de resistencia resulta menor que f'_c en más de 3,5MPa, si f'_c es de 35 MPa o menor.

La evaluación y aceptación del concreto se puede realizar inmediatamente a medida que los resultados de los ensayos se reciben durante el transcurso de la obra. En ocasiones se pueden dar ensayos de resistencia que no cumplan con estos criterios (probablemente cerca de uno en 100 ensayos), aun cuando el nivel de resistencia y la uniformidad del concreto sean satisfactorios.

Debe haber tolerancia para tales desviaciones estadísticas previsibles al decidir si el nivel de resistencia que se produce es adecuado o no.

Cuando el concreto no cumple con cualquiera de los requisitos de resistencia del inciso 5.6.3.3, deben tomarse medidas para incrementar el promedio de los resultados de los ensayos del concreto (p. 77)

2.1.3 Requisitos de aceptación del concreto según la Norma ACI E 704-4

Según la norma ACI E 704-4 (1988), Capítulo Bases para establecer los requisitos de resistencia son que las resistencias promedio deben exceder el f'_c se determinaron por medio de los procedimientos descritos en el folleto del ACI214-65. La lista de valores representa el promedio más elevado que necesita para satisfacer los tres criterios siguientes, empleando la desviación estándar máxima de la amplitud de variación en cada caso:

1. Una probabilidad de 1 en 10 de que la resistencia en una prueba individual aleatoria sea inferior a f'_c .
2. Una probabilidad de 1 a 100 de que un promedio de tres pruebas consecutivas de resistencia sea inferior a f'_c .
3. Una probabilidad de 1 en 100 de que una prueba de resistencia individual quede por debajo del $f'_c - 35 \text{ kg/cm}^2$.

Empleando los valores de t en la tabla 4 del folleto ACI-214 65, las ecuaciones para calcular las resistencias promedio necesarias se reducen a las siguientes para los tres criterios anteriores (p. 43). Ver figura 1:

$$\begin{aligned} f_{cr} &= f'c + 1.282 \sigma \\ f_{cr} &= f'c + \frac{2.326 \sigma}{\sqrt{3}} = f'c + 1.343 \sigma \\ f_{cr} &= f'c - 35 + 2.326 \sigma \end{aligned}$$

Figura 1 Ecuación para calcular las resistencias promedio del ACI E 704-4. Fuente: ACI E 704-4

donde:

f'_{cr} = resistencia promedio x que debe utilizarse como base para elegir las proporciones del concreto, en kg/cm².

$f'c$ = grado de resistencia utilizado en el proyecto, en kg/cm², como se define en la sección 2.1 del Reglamento.

DS = desviación estándar de las pruebas de resistencia individuales, en kg/cm².

2.1.4 Requisitos de aceptación del concreto según la Norma ACI 214R

Según el Reglamento ACI 214R (2011), Capítulo 5 (inciso 5.3), criterios para los requisitos de resistencia que se pueden usar para asegurar que el desempeño de un concreto satisface los requisitos específicos, más sencillo, esto se hace al solicitar que la resistencia promedio requerida f'_{cr} sea igual o mayor a la resistencia $f'c$ especificada por un múltiplo, escogido para representar el porcentaje de ensayos que se permite sean defectuosos. (p. 14), ver tabla 2:

Tabla 2 Ecuación de la resistencia característica f'_{cr}

	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3*
	Porcentaje máximo de ensayos individuales $< f'_c$	Porcentaje máximo de promedio móvil de n ensayos consecutivos $< f'_c$	Porcentaje máximo de ensayos individuales $< (f'_c - k)$
Fórmula basada en la desviación estándar	$f'_{cr} = f'_c + zS$	$f'_{cr} = f'_c + (zS/\sqrt{n})$	$f'_{cr} = (f'_c - k) + zS$
Ec. número	(5-1b)	(5-2b)	(5-3b)

Fuente Tabla 5.3 del ACI 214R

El valor de n que típicamente se especifica es 3. Este valor no se debe confundir con el número de resultados del ensayo de resistencia que se usa para estimar la media o la desviación estándar del registro. La Tabla 5.4 del ACI 214R proporciona valores de z para varios porcentajes de ensayos que caen entre la media $\pm z\sigma$ y la probabilidad de que un ensayo caiga por debajo de la media menos $z\sigma$ (ver tabla 3).

Tabla 3 Valores de z en la fórmula del 1er y 2do criterio de aceptación de la Tabla 5.4, ACI 214R

Tabla 5.4—Probabilidades asociadas con valores de z		
Porcentajes de ensayos dentro de $\pm z\sigma$	Oportunidades de caer por debajo de $f'_c - z\sigma$	z
40	3 en 10 (30%)	0.52
50	2.5 en 10 (25%)	0.67
60	2 en 10 (20%)	0.84
68.27	1 en 6.3 (15.9%)	1.00
70	1.5 en 10 (15%)	1.04
80*	1 en 10 (10%)	1.28*
90	1 en 20 (5%)	1.65
95	1 en 40 (2.5%)	1.96
95.45	1 en 44 (2.3%)	2.00
98*	1 en 100 (1%)	2.33*
99	1 en 200 (0.5%)	2.58
99.73	1 in 741 (0.13%)	3.00

*valores comúnmente usados.

Fuente Tabla 5.4 del ACI 214R (2011)

A continuación, se reemplazan las ecuaciones de los criterios de aceptación de aceptación por el método de la desviación estándar según la tabla 2 y 3,

1er Criterio de Aceptación: Control de Calidad del Concreto 1/10

De acuerdo con la norma ACI 214R, se puede especificar un porcentaje máximo de resultados aleatorios individuales del ensayo de resistencia a los que se les permite caer bajo el valor de f'_c . Esta es la forma de muchas especificaciones internacionales, que tienden a usar un factor de confiabilidad de 1.65, lo cual implica la aceptación de una tasa de falla de solo un 5%. Este criterio ya no se usa en la norma ACI 318, pero puede ocurrir en situaciones en las que la resistencia promedio es una parte fundamental de la metodología de diseño,

como en algunas especificaciones de pavimento. Un requisito típico no permite que más del 10% de los ensayos de resistencia caigan por debajo de $f'c$. La resistencia especificada en estas situaciones en general está en el intervalo de 21 a 35 MPa (p. 16). Es decir, el primer criterio de aceptación es que no más del 10% de las resistencias obtenidas puede estar por debajo del $f'c$ característico.

$$f'_{cr} = f'c + 1.28 * DS$$

2do Criterio de Aceptación: Control de Calidad del Concreto 1/100

De acuerdo con la norma ACI 214R, se puede especificar una probabilidad que el promedio de n ensayos consecutivos de resistencia caiga por debajo de $f'c$. Por ejemplo, ACI 318, en la Sección 5.6.3.3, estipula que el promedio de cualesquiera tres resultados consecutivos del ensayo de resistencia debe ser igual o mayor a $f'c$. Se debe establecer el valor de f'_{cr} para una incapacidad de cumplir con $f'c$ en no más de 1 en 100 veces (0.01).

Es decir, el segundo criterio de aceptación es que el promedio aritmético de 3 ensayos de muestras consecutivas debe ser igual o superior al $f'c$ característico. La resistencia promedio característica debe estar establecida de tal manera que solo da la conformidad cuando no más del 1 % resistencias obtenidas está por debajo del $f'c$ característico.

$$f'_{cr} = f'c + 1.34 * DS$$

3er Criterio de Aceptación:

De acuerdo con la norma ACI 214R, se usa el Criterio No. 3 de ACI 318 al estipular que ningún resultado de ensayo individual de resistencia caiga por debajo de $f'c$ en más de 3.5 MPa. Asimismo, el tercer criterio indica que ningún resultado del ensayo de resistencia, es decir, ninguna muestra (promedio de 2 probetas) es menor que el $f'c$ en más de 35 kg/cm² cuando el $f'c$ es menor de 350kg/cm², el cual es el que aplica para la presente tesis, con resultados de resistencias de 250kg/cm².

En conclusión, la norma ACI 214R y la ACI E 704-4 recomiendan evaluar el concreto endurecido con el control de calidad de 1/10 y 1/100. Sin embargo, el ACI 318 y ASTM C94 solo mencionan la evaluación del concreto endurecido 1/100. Por ello, la investigación se desarrollará bajo los criterios del ACI 214R.

2.2 MARCO GEOGRÁFICO Y DESCRIPTIVO DEL PROYECTO MINERO LAS BAMBAS

2.2.1 Descripción general

El propósito de este Proyecto minero Las Bambas es ejecutar la construcción e instalación de una planta para extraer, procesar y transformar el mineral de las montañas en concentrado de cobre con la mayor pureza posible.

Las Bambas es un proyecto Greenfield, es decir, no existen instalaciones industriales cerca de la obra para soportar el desarrollo y la operación del Proyecto; por ende, se incluirá la construcción de todas las instalaciones de proceso, suministros e infraestructura necesarias para entregar una mina completamente operacional.

La explotación de la mina se estima para 18 años a un ritmo de 140,000 TPD (toneladas por día), mientras que la construcción del megaproyecto se estima para 3 años con grandes cantidades de suministro, transporte y colocación que serían la ruta crítica del Megaproyecto: Según la proyección inicial del Proyecto se estimaron las siguientes cantidades:

- Concreto Estructural: 230 000 m³
- Excavación: 1 510 858 m³
- Relleno: 13 227 965 m³
- Acero Estructural: 45 117 Toneladas



Figura 2 Vista de la mina Las Bambas en Modelo 3D. Fuente: Proyecto Las Bambas

Ubicación

La unidad minera Las Bambas se encuentra ubicada aproximadamente a 75 Km al suroeste de Cuzco, 215km por caminos rurales existentes, en el Departamento de Apurímac, Perú. El Proyecto también está conectado a Arequipa por caminos existentes, tanto de tierra como asfaltados, con un total de 508 km. Esta última ruta también tiene conexión al Puerto marítimo de Matarani (ver Figura 3).



Figura 3 Ubicación de la Mina Las Bambas y Puerto Matarani. Fuente: Proyecto Las Bambas

La ubicación Geográfica del Proyecto se encuentra dentro de las siguientes coordenadas; por el Sur-Oeste con 780 000E, 8 439 000N y por el Norte-Este con 796 000E, 8 446 000N, en la UTM Zone 18S, Datum WGS1984(ver Figura 4)

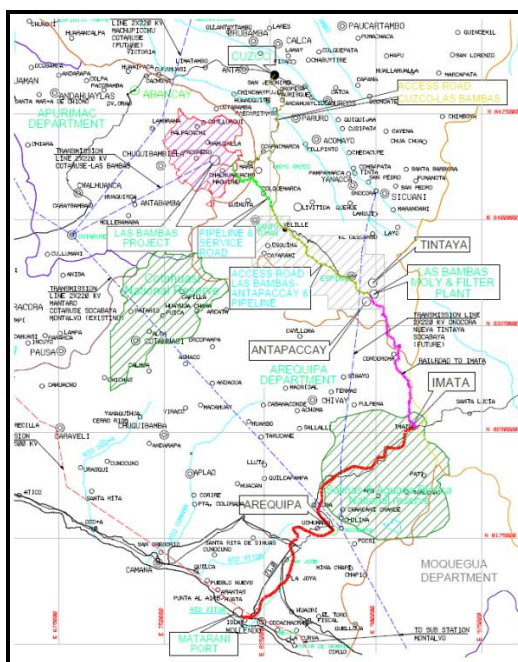


Figura 4 Ubicación de Minera en coordenadas UTM. Fuente Proyecto Las Bambas

Elevación de Planta

El Proyecto minero Las Bambas se encuentra a una altitud sobre el nivel como se muestra en la tabla 4:

Tabla 4 Altitud del Proyecto Las Bambas en Apurímac

	Unit	Mínimo	Máximo	Promedio
planta	m.s.n.m	3900	4300	4100

Fuente: Proyecto Las Bambas

Condiciones Climatológicas

Según los datos históricos de las diferentes fuentes leídas dentro del Proyecto se elaboró una tabla resumen como referencia (ver tabla 5).

Tabla 5 Clima y Condicionales Generales del Sitio

Parámetros	Unidad	Mínimos (1)	Máximos (1)	Promedio(1)
Temperatura en Verano	°C	0	22	16.1
Temperatura en Invierno	°C	-9	18	11.9
Humedad Relativa	%	51	83	68
Tasa Evaporación (Anual) Evaporación de agua superficial.	mm/año	-	-	735
Presión Barométrica	mbar	TBD	TBD	TBD
Radiación Solar	kW/m ²	TBD	TBD	TBD
Velocidad de Viento A 10 metros del suelo	km/h	-	85.3	12.2
Velocidad de Ráfaga A 10 metros del suelo	km/h	-	TBD	-
Dirección Predominante del Viento	-			NE
Precipitación Anual	mm/año	819	2333	1241
Precipitación Máxima en 24 hrs.	mm	-	69	-
Nivel Ceráunico	Tormentas días por año	-	-	60
Nieve Caída (en 24 hrs.)	m	N/A	0.1	N/A
Nieve Caída (en 72 hrs.)	m	N/A	N/A	N/A
Línea de congelamiento	m	-	-	-
Temperatura del Agua	°C	TBD	TBD	TBD
PH del Agua	-	5.6	7.8	-
Profundidad de Agua Subterránea	m	2	7	TBD
Permeabilidad del Suelo	cm/s	1.5x10 ⁻⁷	4.4x10 ⁻³	-
Resistividad del Suelo	Ω-m	TBD	TBD	TBD

Fuente: 1. Informe Caracterización Geotécnica Sectores Planta Concentradora, Correa Transportadora Y Chancado Primario. MWH, Septiembre 2009. 2. Mapa Peruano de niveles isoceráunicos elaborado por el "Laboratorio de Alta Tensión de la Facultad de Ingeniería Eléctrica Y Electrónica de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima, República de Perú". 3.Recolección de Datos Hidrológicos del Proyecto Las Bambas por Golder Associates Perú S.A., Diciembre 2008.

2.2.2 Funcionamiento del Proyecto minero Las Bambas

Las Bambas es un Proyecto Minero que considera la explotación a tajo abierto de tres yacimientos de mineral de cobre, tales como; Ferrobamba, Chalcobamba y Sulfobamba, según se observa en la siguiente Figura 5:

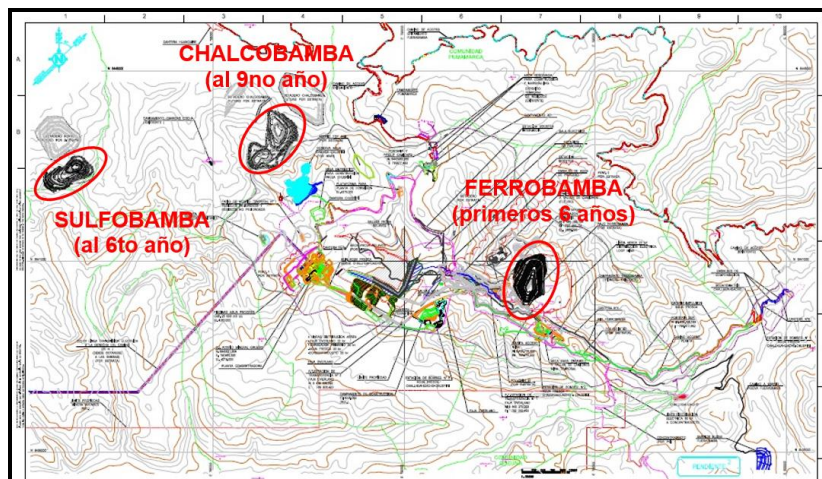


Figura 5 Yacimientos Mineros de extracción. Fuente: Proyecto Las Bambas

2.2.3 Procesos de explotación del Proyecto minero Las Bambas

En Las Bambas se encuentra el mineral del Cobre, que está combinado con azufre, formando el cobre sulfurado, por ello se diseñó una Planta de Sulfuros para la extracción de cobre y molibdeno; la planta pasa por dos procesos de extracción del mineral; el Proceso Físico (Extracción, Chancado y Molienda) y el Proceso Físico-Químico (Concentración del Mineral y Flotación) ver Figura 6:

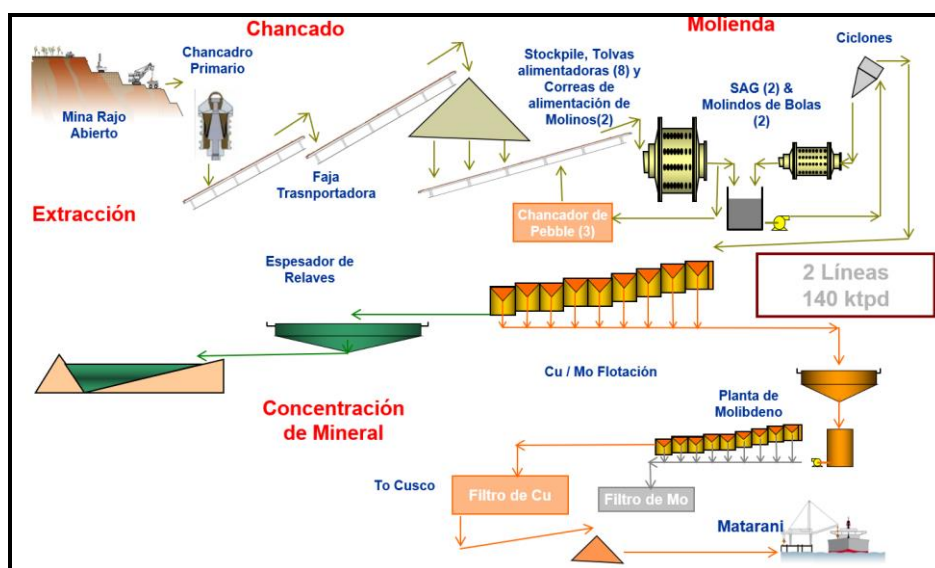


Figura 6 Proceso de Extracción del mineral en Las Bambas. Fuente: Proyecto Las Bambas

En el Proceso Físico, el material que proviene de la voladura, calculada de tal forma que el tamaño máximo de la roca sea 1.5 metros (ROM = Run of Mine), ingresa a los 02 chancadores primarios de 36m de altura, obteniendo un mineral menor a 20cm, para luego caer a la Faja Transportadora de 5.3km que el mineral al STOCK PILE del Concentrador, el cual tiene una altura aproximada de 58 metros y una capacidad 420 000 Toneladas. (ver Figura 7)

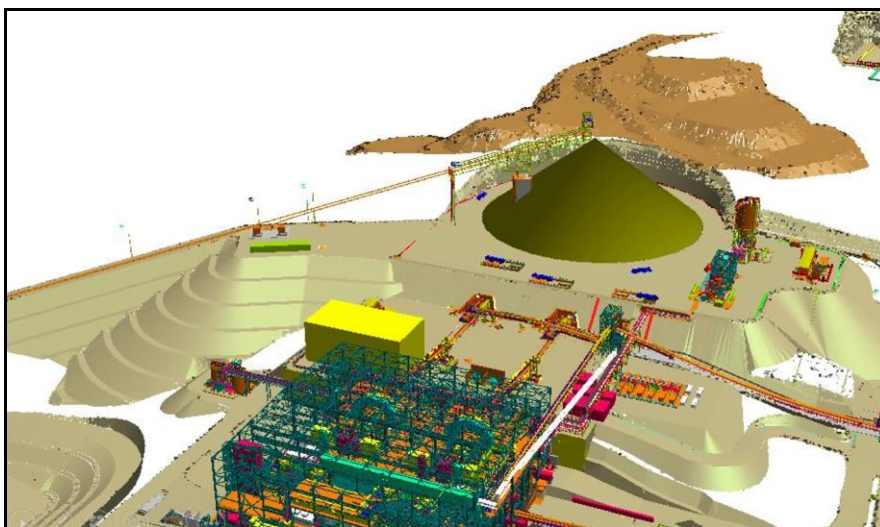


Figura 7 Stockpile (Pila de almacenamiento). Fuente: Elaboración Propia

El proceso químico de Flotación está presente en las celdas de Flotación, los Espesadores de Concentrado y Espesador de Relaves; en los tres casos es para separar la ganga del concentrado de cobre pero con distintas dosificaciones e inyección de químicos. (ver Figura 8)



Figura 8 Proceso de Flotación. Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO III: ESTUDIO DE LOS INSUMOS PARA LA PRODUCCIÓN Y SUMINISTRO DEL CONCRETO

3.1 DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CONCRETO Y DE AGREGADOS

El proyecto Las Bambas ejecuta un contrato con una empresa contratista (UNICON) que se encargó de la fabricación, suministro y colocación del concreto premezclado bajo los requerimientos del Proyecto, representado por la empresa EPCM Bechtel - GyM (BGyM). Asimismo, se tiene un tercero que se encargaba de realizar inspecciones y ensayos periódicos (Bureau Veritas), que brindaba servicios para todos los facilities con los equipos, herramientas y personal necesario para asegurar el buen control de calidad en las diferentes etapas de fabricación del concreto y el cumplimiento de la EE.TT del Proyecto.

El Proyecto tiene una capacidad para producir concreto 200m³/hr ya que cuenta con 02 plantas dosificadoras de capacidad 100m³/h, 15 mixers y 02 bombas para producciones iniciales de 5000 m³/mes y en épocas de sobreproducción del 2014, se alcanzó a tener hasta 34 mixers con 06 bombas de concreto para un volumen aproximado de 32.000 m³/mes. La concretera posee dos líneas de trabajo; una de concreto (Batch Plant) y otra de chancado de agregado:

3.1.1 Planta de Concreto

3.1.1.1 Descripción

Las Bambas posee dos plantas de premezclado ubicadas una al lado de la otra (ver Figura 9), cada planta posee la capacidad de producir 120 m³/hora, ambas son de marca Coneco. La capacidad total de producción es de 4000m³ de concreto por cada 24 horas de trabajo. El proyecto consta con una capacidad operativa de 15 camiones mixers de 7m³ de capacidad marca CAMC y 02 bombas Putzmeister de capacidad de bombeo de hasta 84 m³/hora.

3.1.1.2 Área y detalle de distribución en planta

El Batch Plant o la Planta de Concreto tiene un área de 19.687Ha, que incluía las 02 plantas dosificadoras y el área de acopio de agregados.

El detalle de la distribución en planta (ver Figura 10, 11, 12 y 13) es la siguiente:

- 01 Container Oficina Jefatura Proyectos.
- 01 Container Oficina Jefatura Planta.
- 01 Container Oficina Seguridad.
- 02 Container Laboratorio Control de Calidad.
- 01 Container Almacén.
- 01 Área de acopio de Agregados
- 01 Hangar de Mantenimiento.
- 01 Comedor.

3.1.1.3 Capacidad de almacenamiento de insumos

- Cemento: Posee 08 silos de 120 ton de capacidad cada uno, entonces el total de capacidad de cemento a almacenar era de 960 toneladas.
- Agua: Capacidad de almacenaje total era de 180 m³, de las cuales, 04 eran pozas de 20 m³ c/u y otras 04 eran tanques de 25m³ c/u.
- Aditivo: Capacidad de almacenaje era de 80,000 Litros.

3.1.1.4 Numero de personal

- Personal Staff: 20 personas.
- Personal Obrero: 70 personas.



Figura 9 Foto de inicio de la Planta de Concreto.

Fuente: Elaboración Propia

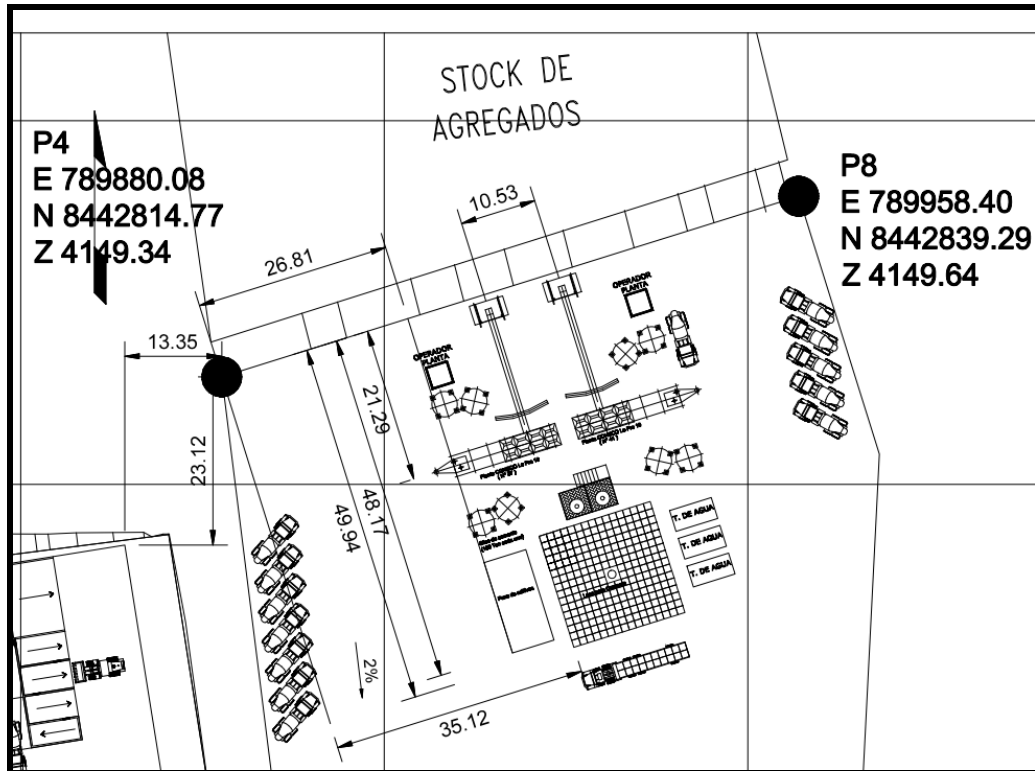


Figura 10 Plano de Distribución de la Planta de Concreto.

Fuente: Proyecto Las Bambas

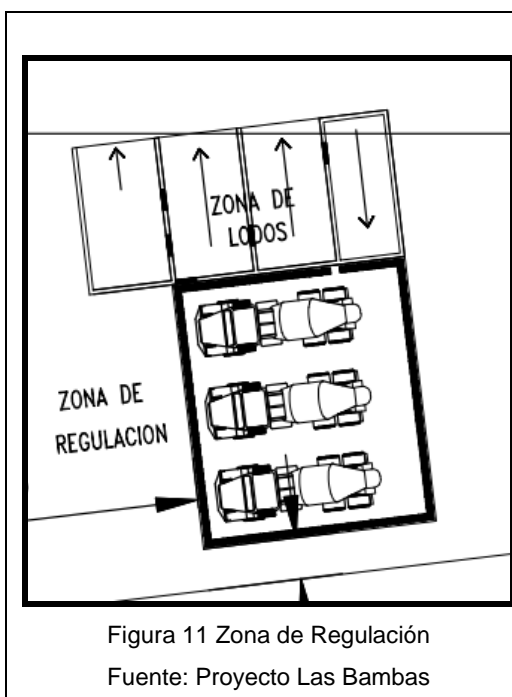


Figura 11 Zona de Regulación
Fuente: Proyecto Las Bambas

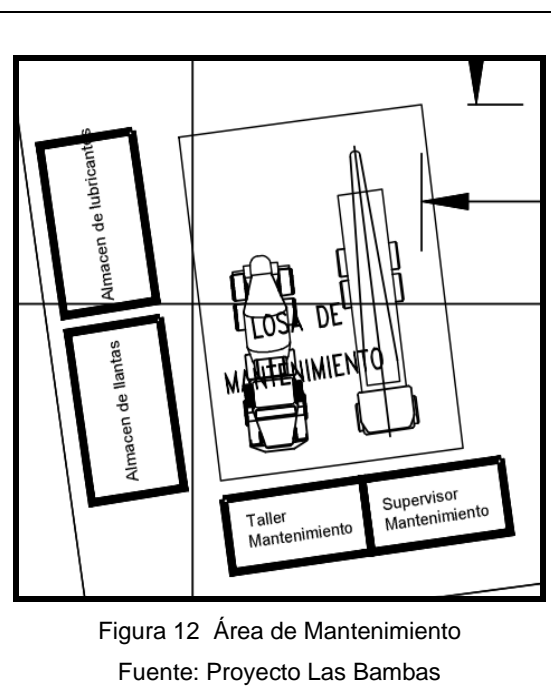


Figura 12 Área de Mantenimiento
Fuente: Proyecto Las Bambas



Figura 13 Foto de acopio de Agregados en Planta de Concreto.
Fuente: Elaboración Propia

3.1.2 Planta de Agregados

3.1.2.1 Descripción

La planta chancadora o también llamado la Planta de Agregados, tiene la capacidad de producir 150ton de material procesado por cada hora de trabajo y dado su ubicación con respecto a la concentradora, el transporte de los agregados duraba aproximadamente 01 hora (ver Figura 14).

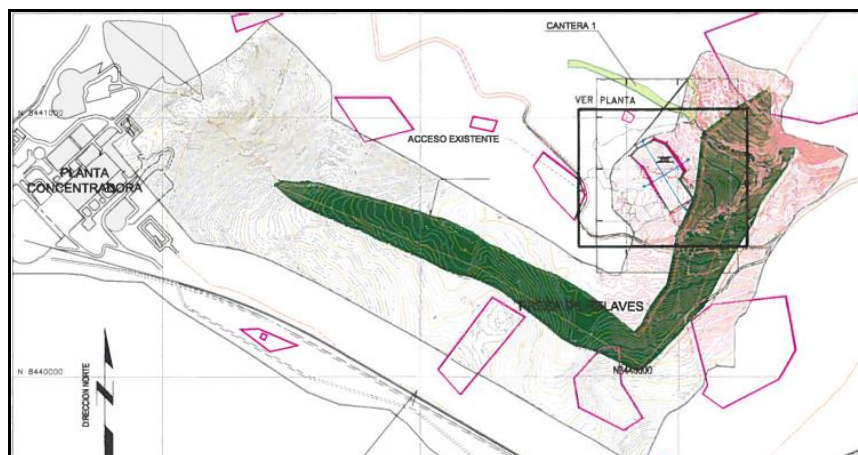


Figura 14 Ubicación de la Planta de Agregados con respecto a la Concentradora
Fuente: Proyecto Las Bambas

Los equipos pertenecientes a la Planta de Agregados son los siguientes (ver Figura 15):

- Chancadora secundaria cónica Terex Modelo MVP380.
- Clasificadora: Zarandas vibratorias Terex de 250tph.
- Chancadora terciaria cónica Kodiak Modelo K200.
- Tolva alimentadora 450tph.
- Lavadora de áridos Eagle Iron Works 44"x32" doble tornillo.
- Bombas de agua Hidrostral eje libre (motor 75HP – 295m³/h)
- Fajas transportadoras Terex.
- Posas de agua tratada.
- Posas de sedimentación.
- Posa de lodos.



Figura 15 Foto de los equipos en la Planta de Agregados

Fuente: Elaboración Propia

3.1.2.2 Área y detalle de distribución en planta

La plataforma de chancado de Agregados consta de un área total de 2.416Ha (ver Figura 16). El área cuenta con la siguiente distribución:

- 01 Container Oficina Jefatura Planta.
- 01 Container Oficina Seguridad.

- 01 Container Laboratorio Control de Calidad.
- 01 Container Almacén /Mantenimiento.



Figura 16 Foto de la distribución de la Planta de Agregados
Fuente: Elaboración Propia

3.1.2.3 Capacidad de almacenamiento de insumos

- Agregado: Capacidad de almacenamiento era de 10,000m³.

3.1.2.4 Número de personal

- Personal Staff: 08 personas.
- Personal Obrero: 36 personas.

3.1.3 Laboratorios

Para los ensayos y evaluación de los materiales y concreto, la empresa encargada de la fabricación del concreto premezclado deberá disponer de un laboratorio de ensayos para el control de calidad en la confección del concreto.

Las Bambas posee dos laboratorios de control de calidad, 01 pertenece a Unicon, y el otro pertenece a un tercero encargado de las inspecciones y ensayos periódicos de control de Calidad, que estuvo adjudicado por Bureau Veritas.

Ambas están compuestas de dos contenedores con todos los equipos para realizar pruebas a nivel de laboratorio de concreto y agregados:

- Prensa de 150 ton.
- Equipos medidores de aire.
- Equipos de medición de asentamiento.
- Termómetros y termohigrómetros.
- Recipientes de Peso Unitario.
- Moldes para probetas.
- Juego de Tamices.
- Equipo para toma de Pesos Específicos y Absorción.
- Horno.
- Posas de curado temperadas.
- Penetrómetro de fragua.
- Balanzas.

Un laboratorio se encontraba en la planta de chancado ya que las muestras a ensayar se obtenían de los puntos de acopio del mismo proceso (ver figura 17).



Figura 17 Puntos de acopio para muestreo de la Planta de Agregados

Fuente: Elaboración Propia

3.2 ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL PROYECTO PARA EL SUMINISTRO DEL CONCRETO FABRICADO EN OBRA

3.2.1 Descripción General

Estas especificaciones generales prescriben la calidad de los materiales y de la mano de obra y define cómo se verificará la calidad en la producción, suministro y colocación del concreto fabricado en obra para todas las estructuras, edificios e instalaciones.

En el proyecto se contaban con controles de calidad por parte de la empresa encargada de la fabricación del concreto bajo los requerimientos del Proyecto (UNICON), y por un tercero encargado de realizar inspecciones y ensayos periódicos (Bureau Veritas); ambas informaciones eran analizadas y procesadas por el Field Engineer asignado al Paquete del Concreto, se realizaba un monitoreo y visitas constante a fin de evaluar el cumplimiento de la eficiencia, desempeño y ejecutar la mejora continua necesaria ya sea en su producción, suministro y/o colocación del concreto, asimismo se programaban Auditorías Externas para evaluar el cumplimiento del ISO 9001.

La planta deberá mantener un registro de la producción que permita asociar partidas en forma inequívoca, con el resultado de muestras obtenidas en la obra, dosificación empleada, características de los materiales, y con la fecha y lugar preciso de colocación del concreto en la obra.

Terceras partes se encargarán de realizar inspecciones y ensayos periódicos de las instalaciones de producción, equipos, materiales propuestos, dosificaciones y el concreto resultante, durante el plazo de ejecución del trabajo, con el fin de evaluar su cumplimiento con estas especificaciones.

La razón (en peso) agua/cemento no se incrementará respecto de las especificaciones y se mantendrá como máximo en 0.45.

Inicialmente en las Bambas se habían aprobado los 03 tipos de concreto A1(10MPa), B1(20MPa), C1(25MPa) según planos del Proyecto e insumos aprobados, pero eso fue modificándose con las nuevas fuentes de agregado.

3.2.2 Especificación Técnica de los insumos del concreto fabricado en Obra

3.2.2.1 *Cemento*

Para el cemento Portland se requirió ser de solo una marca y de color uniforme que cumpla con ASTM C 150, Tipo II. El cemento no debería contener más de 0.60% en peso de alcalinos, calculado como Na₂O más 0.658% K₂O. El resultado de la suma del silicato y el aluminato tricálcicos no debería exceder 58% en peso.

El Cemento portland-puzolánico (ASTM C 595, Tipo IP) podía ser provisto en lugar de cemento portland (ASTM C 150, Tipo II) mezclado con cenizas puzolánicas. Asimismo, se requería presentar copias del fabricante certificando que el cemento fue sometido a ensayo de conformidad con los requisitos de ASTM C 150 o ASTM C 595, junto con los resultados de los ensayos.

3.2.2.2 *Agregados*

Para los agregados se requirió que cumplan con los requisitos del ASTM C 33, incluyendo con los métodos para la Evaluación de la Reactividad Potencial de un Agregado. Los límites para las sustancias perjudiciales no deberían exceder los límites permitidos para el concreto sometido a la abrasión.

Se requería que todos los informes de ensayo certifiquen que los agregados a ser utilizados cumplen con los requisitos de ASTM C 33 y debían ser aprobados previo a la fabricación inicial del concreto, y en lo sucesivo se debía realizar nuevos ensayos cuando se propusiera cambiar el origen de los agregados (canteras), y en forma periódica según las normas ASTM.

3.2.2.3 *Agua*

Para el agua que se utiliza en la mezcla de concreto se requirió no contener cantidades perjudiciales de aceite, ácido, alcalinos, materia orgánica, u otras sustancias perjudiciales y que se cumpla con las disposiciones de ASTM C 94.

Asimismo, en el caso se requiriera utilizar hielo en la mezcla de concreto, el agua utilizada para hacer el hielo debía cumplir los requisitos del ASTM C 94

3.2.2.4 *Aditivos*

Para la fabricación del concreto se requirió que contenga puzolana y un aditivo incorporador de aire. El concreto podía contener un agente reductor de agua.

Por otro lado, el concreto también podía contener un agente retardador cuando se requiriera, según necesidad del Proyecto. Para el aditivo incorporador de aire se requirió que conste de Vinsol tipo resina que cumpla con el ASTM C 260 y para las cenizas finas de Puzolana que cumpla con la ASTM C 618, Tipo F. Asimismo, previo a la fabricación inicial del concreto, se debía proporcionar los certificados que verifiquen que los aditivos a ser utilizados satisfacen las normas.

3.3 VARIABILIDAD DE CANTERAS COMO FUENTE DE AGREGADOS.

Una de los grandes retos del Proyecto fue la obtención del agregado ya que al inicio, el proyecto disponía de canteras de río aprobadas para su explotación, sin embargo, estas nunca pudieron ser utilizadas debido a problemas comunitarios, es así que para la producción del concreto se tuvieron que buscar nuevas fuentes de agregados, como rocas de voladuras, las cuales después de realizar y evaluar los resultados de los ensayos físicos, químicos y mecánicos correspondiente a las normas ASTM acorde al Plan de Inspección y Ensayos, para definir si es apto y será aprobado por el cliente, para ser usada como nueva cantera de arena y piedra chancada (TMN $\frac{3}{4}$ ") para la producción del concreto. Es por ello por lo que, durante el desarrollo del proyecto, se tuvo que evaluar las características físicas y químicas del agregado de diferentes canteras, un promedio de 16, así como sus ventajas y desventajas en el proceso, desde el punto de vista técnico, operacional y económico.

De las 16 canteras evaluadas y ensayadas, algunas se usaron solo temporalmente por 01 o 02 meses para cubrir el déficit de material, pero principalmente se usaron las Canteras de:

- Chancador Primario
- Pumamarca
- Charcascocha

Toda fuente de agregados se procesaba en la planta de chancado Unicon a ritmo de 800 m³ por turno para cumplir las cantidades proyectadas, asimismo ello obligó a tener una gran variabilidad de nuevos diseños y dosificaciones que no fueron considerados contractualmente al inicio del proyecto.

3.3.1 Ensayos para la evaluación de Agregados aceptables

Para validar la explotación de una cantera, se requiere analizar los agregados, en Proyecto se tuvieron unas 16 canteras en evaluación, de las cuales se analizaron sus Agregados Gruesos y Finos según la tabla resumen elaborada con el fin de cumplir los requerimientos de la especificación técnica del Proyecto y las normas referenciadas, complementariamente en caso de discrepancia de alguna norma con la Especificación General, prevalecía la de mayor exigencia. Por ello, se elaboró un resumen de ensayos y posteriormente el ITP (tabla 10)

Resumen de ensayos y las normas aplicables para el Agregado Fino (Tabla 6):

Tabla 6 Ensayos para el Agregado Fino

AGREGADO FINO	N°	ENSAYO	Cumple
	1	Granulometría ASTM C 136	Huso
	2	Módulo de fineza	2.3 – 3.1
	3	Pasante malla 200 ASTM C 117	< 5 %
	4	Peso Unitario en Agregados ASTM C 29	-
	5	Peso específico ASTM C 128	2.5–2.9 g/cm ³
	6	Absorción ASTM C 128	< 4 %
	7	Contenido de Humedad Evaporable ASTM C566	-
	8	Perdida por ataque de sulfatos (inalterabilidad) ASTM C88	Max 15 %
	9	Equivalente arena ASTM D 2419	Min 75%
	10	Terrones de arcilla y partículas deleznales ASTM C 142	Max 3 %
	11	Contenido de cloruros (Cl-) NTP 400.042	< 0.1 % ó < 1000 ppm
	12	Contenido de Sulfatos (SO ₄) NTP 400.042	< 1.2 %
	13	Impurezas orgánicas ASTM C 40	Igual a placa patrón 3
	14	Reactividad alcalis Silice ASTM C 289/ C 1260	No reactivo
	15	Carbón y lignito ASTM C 123	< 0.5 %
16	Azul de metileno. ASTM C 837	< 13 %	

Fuente: Elaboración Propia

Resumen de ensayos y normas aplicables para el Agregado Grueso (Tabla 7):

Tabla 7 Ensayos para el Agregado Grueso

AGREGADO GRUESO	N°	ENSAYO	Cumple
	1	Granulometría ASTM C 136	Huso 67
	2	Módulo de fineza	2.3 – 3.1
	3	Pasante malla 200 ASTM C 117	< 1 %
	4	Peso Unitario en Agregados ASTM C 29	-
	5	Peso específico ASTM C 128	2.5–2.9 g/cm ³
	6	Absorción ASTM C 128	< 2.5 %
	7	Contenido de Humedad Evaporable ASTM C566	-
	8	Perdida por ataque de sulfatos de Magnesio (inalterabilidad) ASTM C88	Max 18 %
	9	Terrones de arcilla y partículas deleznablez ASTM C 142	Max 3 %
	10	Contenido de cloruros (Cl-) NTP 400.042	< 0.1 % ó < 1000 ppm
	11	Contenido de Sulfatos (SO ₄) NTP 400.042	< 1 %
	12	Impurezas orgánicas ASTM C 40	-
	13	Reactividad alcalis Silice ASTM C 289/ C 1260	No reactivo
	14	Carbón y lignito ASTM C 123	< 0.5 %
	15	Azul de metileno. ASTM C 837	< 15 %
	16	Ensayo de Abrasión Los Angeles ASTM C131	Max 40%
17	Compresión Simple ASTM D 2938 / D 7012	Opcional	

Fuente: Elaboración Propia

3.3.2. Conceptos generales y efectos del Material Pasante N°200 en el concreto e interpretación de las Normas

Las superficies o material pasante del tamiz N°200 en los agregados, se consideraban tradicionalmente dentro de las sustancias nocivas para el concreto, ya que en cuanto a ciertos casos se dan las condiciones en las que actúa recubriendo las partículas y adhiriendo a la superficie de ellas, ocasionan interfaces de adherencia débil con la pasta de cemento, afectando principalmente las características de resistencia y durabilidad.

El concepto descrito en el párrafo anterior ha sido superado actualmente ya que también existe evidencia científica experimental a nivel mundial que indican de que no todos los superfinos son perjudiciales para el concreto pues aquellos que no son cohesivos o también llamados no plásticos tienen dentro de ciertos límites un efecto beneficioso o en el peor de los casos neutro, al cumplir la función de un relleno estructural al integrarse con la pasta y actuar como un filler, por lo que en la última versión de la norma ASTM C33, ya no se incluyen dentro de las sustancias perjudiciales, como en las versiones anteriores, si no dentro de los requisitos granulométricos en reconocimiento de este nuevo enfoque.

Si bien la norma ASTM C33 sobre agregados establece que los límites aceptables ya mencionados en el acápite 1.C, es importante hacer notar que la misma norma en el acápite 6.3 indica que se podrá usar agregado que no cumpla con estos requisitos, si se demuestra con pruebas de desempeño que se puedan satisfacer las características relevantes del concreto en la aplicación.

Complementariamente en la nota 3 de la misma norma se menciona que es necesario un análisis más profundo de estos materiales cuando se superan los límites usuales, pues no necesariamente son perjudiciales si no son partículas arcillosas, mencionándose la prueba de azul de metileno (ASTM C 837 y AASHTO T330) como herramienta para esta evaluación, ya que estima la cantidad de arcilla incluida en la arena y mencionándose un límite referencial de valores de absorción de 5 mg/g para considerar el material apto para usarse en concreto, no descartando que se puedan emplear Arenas con valores mayores si se demuestra su habilidad con pruebas de desempeño en el concreto.

En otras realidades diferentes a la norteamericana como por ejemplo en Europa donde la escasez de canteras y el manejo de lodos procedentes del lavado de finos se ha tornado un problema grave, ese tema se ha estudiado y profundizado científicamente desde hace más de una década y se ha llegado a concluir en que se puede usar agregado fino con porcentajes superiores incluso al 20% si se determina con pruebas como el azul de metileno que el contenido de arcilla no sobrepasa los límites aceptables, según se observa en la tabla 8.

Tabla 8 Valor de azul de metileno y el comportamiento esperado de la mezcla asfáltica

Valor de Azul de Metileno (mg/g)	Desempeño anticipado
≤ 6	Excelente
7-12	Marginalmente aceptable
13-19	Problemas/Posible falla
≥ 20	Fallado

Fuente Aschenbrener (1992)

3.3.2.1 Ensayo Azul de Metileno para los Agregados proveniente de Canteras

El Valor de Azul de Metileno determinado mediante la norma ASTM C 837 y AASHTO T330, se puede emplear para estimar la cantidad de arcillas dañinas y materia orgánica presente en un agregado. Un valor significativo indica una gran cantidad de arcilla o de materia orgánica presentes en la muestra.

Esta norma indica el procedimiento para determinar la cantidad de material potencialmente dañino (incluyendo arcilla y material orgánico) presente en la fracción fina de un agregado mediante la determinación del Valor de Azul de Metileno.

3.3.2.2 Resumen del método de Azul de Metileno según la ASTM C 837 y AASHTO T330

La solución de Azul de Metileno es titulada en pequeños incrementos en un recipiente que contiene agua destilada y la muestra de material menor del tamiz de 75 m m (No 200).

Después de cada incremento se retira del recipiente una pequeña cantidad del agua con la muestra, empleando una varilla agitadora de vidrio y se deja caer en forma de gota sobre un papel filtro. Cuando la muestra de agregado no pueda absorber más Azul de Metileno se forma un anillo azul en el papel filtro. En este momento se procede a cuantificar la cantidad de solución de Azul de Metileno añadida y a calcular el valor de Azul de Metileno (mg/g miligramos de Azul por gramo de suelo).

3.3.2.3 Controles sobre el Material Pasante N°200

En los controles del contenido de material pasante del tamiz N°200 se comprueba que se han superado los límites del 5% y 7% que establece la norma ASTM C33 en condiciones normales, sin embargo, la misma norma admite la posibilidad de usar materiales que superan estos límites sí con verificaciones de la ausencia y/o limitación del contenido de arcillas y pruebas de desempeño en el concreto que satisfacen las propiedades

En el proyecto minero Las Bambas se decidió determinar la cantidad de material potencialmente dañino (incluyendo arcilla y material orgánico) presente en la fracción fina de un agregado mediante la determinación del Valor de Azul de Metileno

3.4 CONTROL DE CALIDAD DE LOS INSUMOS PARA LA PRODUCCION DE CONCRETO

Acorde a la especificación técnica del Proyecto, se revisó y aprobó lo siguiente

3.4.1 Procedencia de Insumos:

- Cemento: Yura Tipo IP, en bombonas.
- Agregados: Se realizaron ensayos físicos y químicos de 16 canteras, entre ellas algunas se usaron solo temporalmente por 01 o 02 meses para cubrir el déficit de material, pero principalmente 03 canteras abastecieron mayormente todo el volumen del Proyecto:
Cantera Chancador Primario, Pumamarca y Charcascocha, se adjuntan resultados de todos los ensayos en el Anexo T.
- Aditivos: Sika Aer (Sika), Pozzolith (BASF), y Rheobuild (BASF).
- Agua: Hubo 2 puntos de extracción de agua ubicados dentro proyecto Las Bamba; Piscina 4000 y Piscina 5000. En la tabla 9 se detallan los ensayos necesarios y bajo que norma ASTM para la aprobación del agua y los límites permisibles que se ejecutaron en el Proyecto.

Tabla 9 Agua para fabricación del Concreto

AGUA	Ensayo	Limites máximos	Norma
	Potencial de Hidrógeno (pH)	5.5 - 8.5	ASTM C94
	Cloruros (Ión Cl ⁻)	< 1 000 ppm	NTP 339.088 / ASTM 1602
	Sulfatos (Ión SO ₄)	< 3 000 ppm	NTP 339.088 / ASTM 1602
	Sólidos totales por masa	< 50 000 ppm	NTP 339.088 / ASTM 1602
	Alcalinidad total (Na ₂ O + 0.658K ₂ O)	< 600 ppm	NTP 339.088 /ASTM 1602

Fuente: Elaboración Propia

3.4.2 Plan de Inspección y Ensayos en las diferentes etapas de la fabricación del Concreto

El PIE son los controles y ensayos que se identifican para realizar antes de cualquier actividad, para asegurar el cumplimiento con los requisitos establecidos en proyecto y EE.TT. En él se indica la actividad a controlar, normas de referencia, tipo de inspección, criterios de aceptación, frecuencia, responsable y registro con el que evidencia el cumplimiento de la especificación.

3.4.2.1 Etapa Inicial: controles de insumos

Se elaboró un Plan de inspección y ensayos específicos para asegurar el control de calidad de insumos del concreto y el cumplimiento de normas (ver tabla 10)

Tabla 10 PIE de los controles de calidad de insumos del Concreto

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD	TIPO INSPECCIÓN		FRECUENCIA DE VERIFICACIÓN INSPECCIÓN Y ENSAYO	RESPONSABLE	REGISTRO QUE MOSTRARÁ EL CUMPLIMIENTO DEL CRITERIO DE ACEPTACIÓN
	(Verificación, Medición, Prueba o)	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN (Valor/Rango esperado)			
CONCRETO NO MASIVO					
Ensayo de Conformidad del Cemento	Ensayo	ASTM C-150, ASTM C-595	según corresponda de acuerdo a norma, junto con un informe de resultados de los ensayos para cada una de las partidas despachadas	LABORATORIO DE BUREAU VERITAS	Certificados de ensayos
Ensayo de Materia Orgánica - Agua	Ensayo	ASTM C1602/ 1602M-12	Por cada fuente nueva, antes de su uso y anual.	LABORATORIO DE BUREAU VERITAS	Certificados de ensayos
Ensayo de Sales Solubles Totales (ppm) - Agua	Ensayo	ASTM C1602/ 1602M-12	Por cada fuente nueva, antes de su uso y anual.	LABORATORIO DE BUREAU VERITAS	Certificados de ensayos
Ensayo de Contenido de Sulfatos (ppm) - Agua	Ensayo	ASTM C1602/ 1602M-12	Por cada fuente nueva, antes de su uso y anual.	LABORATORIO DE BUREAU VERITAS	Certificados de ensayos
Ensayo de Contenido de Cloruros (ppm) - Agua	Ensayo	ASTM C1602/ 1602M-12	Por cada fuente nueva, antes de su uso y anual.	LABORATORIO DE BUREAU VERITAS	Certificados de ensayos
Determinación de PH - Agua	Ensayo	ASTM C94+A72	Por cada fuente nueva, antes de su uso y anual.	LABORATORIO DE BUREAU VERITAS	Certificados de ensayos
Granulometría de los agregados	Ensayo	ASTM C-33, ASTM C-136	Por cada cantera nueva, antes de su uso, y semanal.	LABORATORIO DE BUREAU VERITAS	Certificados de ensayos
Impurezas Orgánicas	Ensayo	ASTM C94, ASTM C-40	Por cada fuente nueva, antes de su uso y anual.	LABORATORIO DE BUREAU VERITAS	Certificados de ensayos
Peso específico y absorción	Ensayo	ASTM C94, ASTM C-127, ASTM C-128	Por cada cantera nueva, antes de su uso y cuando se requiere ajustar dosificación.	LABORATORIO DE BUREAU VERITAS	Certificados de ensayos
Peso unitario	Ensayo	ASTM C94, ASTM C-29	Por cada cantera nueva, antes de su uso.	LABORATORIO DE BUREAU VERITAS	Certificados de ensayos
Contenido de Humedad	Ensayo	ASTM C94, ASTM C-566	Por cada cantera nueva, antes de su uso.	LABORATORIO DE BUREAU VERITAS	Certificados de ensayos
Determinación del tiempo de fraguado del cemento	Ensayo	ASTM C94, ASTM C-191	Por cada lote nuevo de cemento	LABORATORIO DE BUREAU VERITAS	Certificados de ensayos
Ensayo de Conformidad del Aditivo Incorporador de aire	Ensayo	ASTM C-260	según corresponda de acuerdo a norma, antes de su uso	PROVEEDOR	Certificados de ensayos
Ensayo de Conformidad de cenizas finas de Puzolana	Ensayo	ASTM C-618	según corresponda de acuerdo a norma, antes de su uso	PROVEEDOR	Certificados de ensayos
Ensayo de Conformidad de aditivo reductor de agua y aditivo retardador	Ensayo	STM C-494, ACI 212.3R y ACI 212.4	según corresponda de acuerdo a norma, antes de su uso	PROVEEDOR	Certificados de ensayos
Control, manejo y almacenaje de materiales	Verificación	ACI 304.R	según corresponda de acuerdo a norma, antes de su uso	INGENIERO DE TERRENO	Surveillance Report
Ensayo de conformidad de curador	Ensayo	ASTM C309	según corresponda de acuerdo a norma, junto con un informe de resultados de los ensayos para cada lote de producción entregado	PROVEEDOR	Certificado de ensayos

Fuente: Elaboración Propia

3.4.2.2 Etapa previa al vaciado: verificación de terminaciones

También se elaboró un Plan de inspección y ensayos de las actividades a controlar, los tipos de inspecciones previas al vertido del concreto, los criterios de aceptación como a los responsables de la emisión y verificación de los certificados y/o protocolos para asegurar el cumplimiento de las normas y EE.TT del Proyecto (ver Tabla 11).

Tabla 11 PIE de las verificaciones antes del vertido del Concreto

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD	TIPO INSPECCIÓN		FRECUENCIA DE VERIFICACIÓN INSPECCION Y ENSAYO	RESPONSABLE	PROTOCOLO QUE MOSTRARÁ EL CUMPLIMIENTO DEL CRITERIO DE ACEPTACIÓN
	(Verificación, Medición, Prueba o	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN (Valor/Rango esperado)			
CONCRETO NO MASIVO					
Concreto vaciado contra terreno.	Verificación y medición	Recubrimiento adicional de 25mm como mínimo al recubrimiento de acero de refuerzo indicado en planos. Colocación de lámina de polietileno antes de vaciar el concreto.	Por cada cara de concreto a ser vaciada contra terreno.	INGENIERO DE TERRENO	Protocolo de Vaciado de Concreto
Limpieza final de encofrado y superficie de base de apoyo de vaciado de concreto	Verificación	Área limpia de grasas, alambres, óxidos, mortero y polvo.	Por cada vaciado de concreto.	INGENIERO DE TERRENO	Protocolo de Vaciado de Concreto
Protección en clima frío	Verificación	Uso de carpas, calefactores eléctricos. No se vaciará concreto cuando la temperatura descienda por debajo de los 5°C; esta restricción se puede eliminar adicionando agua caliente que no exceda los 60°C al momento de la preparación del concreto..	Por cada vaciado de concreto.	INGENIERO DE TERRENO	Protocolo de Vaciado de Concreto
Protección en clima caluroso	Verificación	No se vaciado concreto cuando la temperatura ascienda por arriba de los 30°C.	Por cada vaciado de concreto.	INGENIERO DE TERRENO	Protocolo de Vaciado de Concreto
Plan y secuencia de vaciado de concreto.	Verificación	Instructivo y/o esquema de vaciado de concreto aprobado.	Por cada vaciado de concreto.	INGENIERO DE TERRENO	Protocolo de Vaciado de Concreto
Dosificación, mezcla y transporte de concreto	Verificación	ACI 211.1, ACI 304.R, ACI 305R, ACI 306R y ACI 212.3R.	Por cada vaciado de concreto.	INGENIERO DE TERRENO	Diseño de mezclas aprobado
Relación máxima de agua/cemento	Verificación	La razón máxima de agua/cemento será de 0.45.	Por cada diseño de mezclas.	INGENIERO DE TERRENO	Diseño de mezclas aprobado
Maquinaria e instalaciones de producción de concreto	Verificación	Lista de Comprobación para la Certificación de Instalaciones de Producción de Concreto Premezclado de la NRMCA.	De acuerdo a NRMCA.	PROVEEDOR DE CONCRETO	Certificado de aprobación
Calibración de pesas y medidores de caudal	Ensayo	De acuerdo a NRMCA	Cada 3 meses mínimo.	PROVEEDOR DE CONCRETO	Certificado de calibración
Colocación y vertido de concreto	Verificación y medición	Altura de vertido no superior a 1.80m. La extensión de vertido de concreto desde su punto de colocación no superará a 1.50m. La operación del vibrador será vertical. El lapso total de tiempo entre la adición del cemento al agregado y la colocación de la mezcla completa en el punto de entrega será de 90 minutos o menos, o con antelación a que el tambor realice 300 revoluciones, lo que ocurra primero. Vaciado de concreto en superficie libre hasta con pendiente de 1:4 (V:H) para concretos con asentamiento de 2".	Por cada vaciado de concreto.	INGENIERO DE TERRENO	Protocolo de Vaciado de Concreto
Información de las boletas de despacho de concreto	Verificación	ASTM C 94 Sección 13	Por cada camión mixer de concreto	INGENIERO DE TERRENO	Protocolo de Vaciado de Concreto

Fuente: Elaboración Propia

3.4.2.3 Etapa durante vaciado: Controles en estado fresco.

Se elaboró un Plan de inspección y ensayos de los controles del concreto en estado fresco como las pruebas, extracciones y verificaciones durante el vertido del concreto, asimismo se detalla los criterios de aceptación para la temperatura, slump, contenido de aire, preparación del muestreo y acabado según planos del Proyecto, como a los responsables de la emisión y verificación de los protocolos y/o certificados para asegurar el cumplimiento de las normas y EE.TT del Proyecto (ver Tabla 12).

Tabla 12 PIE de las características del Concreto en Estado Fresco

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD	TIPO INSPECCIÓN		FRECUENCIA DE VERIFICACIÓN INSPECCION Y ENSAYO	RESPONSABLE	REGISTRO QUE MOSTRARÁ EL CUMPLIMIENTO DEL CRITERIO DE ACEPTACIÓN
	(Verificación, Medición, Prueba o)	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN (Valor/Rango esperado)			
CONCRETO NO MASIVO					
Clase de concreto	Verificación	Clase A1 : Concreto Pobre y solados - $f_{c}=10$ MPa	Por cada vaciado	INGENIERO DE TERRENO	Protocolo de vaciado de concreto
	Verificación	Clase B1: Concreto Estructural - $f_{c}=20$ Mapa	Por cada vaciado	INGENIERO DE TERRENO	Protocolo de vaciado de concreto
	Verificación	Clase B2: Concreto Estructural - $f_{c}=20$ Mapa	Por cada vaciado	INGENIERO DE TERRENO	Protocolo de vaciado de concreto
	Verificación	Clase C1: Concreto Estructural - $f_{c}=25$ Mapa	Por cada vaciado	INGENIERO DE TERRENO	Protocolo de vaciado de concreto
	Verificación	Clase C2: Concreto Estructural - $f_{c}=25$ Mapa	Por cada vaciado	INGENIERO DE TERRENO	Protocolo de vaciado de concreto
Control del Asentamiento en el punto de vaciado	Prueba	Clase A1 : Asentamiento de 5" Tolerancia: +/- 1"	Por cada vaciado en los 10 primeros mixers y luego de acuerdo a la frecuencia indicada en Toma de muestras	LABORATORIO DE BUREAU VERITAS	Protocolo de vaciado de concreto
	Prueba	Clase C1 : Asentamiento de 5" Tolerancia: +/- 1"	Por cada vaciado en los 10 primeros mixers y luego de acuerdo a la frecuencia indicada en Toma de muestras	LABORATORIO DE BUREAU VERITAS	Protocolo de vaciado de concreto
	Prueba	Clase C1-Concreto Fluido : Asentamiento 45@55 cm	Por cada vaciado en los 10 primeros mixers y posterior de acuerdo a la frecuencia indicada en Toma de muestras	LABORATORIO DE BUREAU VERITAS	Protocolo de vaciado de concreto
	Prueba	Clase C1 A.G. 1/2'-Concreto Fluido : Asentamiento 45@55 cm	Por cada vaciado en los 10 primeros mixers y posterior de acuerdo a la frecuencia indicada en Toma de muestras	LABORATORIO DE BUREAU VERITAS	Protocolo de vaciado de concreto
	Prueba	Clase C2 : Asentamiento de 5" Tolerancia: +/- 1"	Por cada vaciado en los 10 primeros mixers y posterior de acuerdo a la frecuencia indicada en Toma de muestras	LABORATORIO DE BUREAU VERITAS	Protocolo de vaciado de concreto
Contenido de aire en el punto de vaciado	Prueba	Clase A1 : Ninguno		LABORATORIO DE BUREAU VERITAS	Protocolo de vaciado de concreto
	Prueba	Clase C1 : Cont. de Aire 6% Tolerancia: +/- 1%	Por cada vaciado en los 10 primeros mixers y posterior de acuerdo a la frecuencia indicada en Toma de muestras	LABORATORIO DE BUREAU VERITAS	Protocolo de vaciado de concreto
	Prueba	Clase C1-Concreto Fluido : Cont. de Aire 6% Tolerancia: +/- 1%	Por cada vaciado en los 10 primeros mixers y posterior de acuerdo a la frecuencia indicada en Toma de muestras	LABORATORIO DE BUREAU VERITAS	Protocolo de vaciado de concreto
	Prueba	Clase C1 A.G. 1/2'-Concreto Fluido : Cont. de Aire 6% Tolerancia: +/- 1%	Por cada vaciado en los 10 primeros mixers y posterior de acuerdo a la frecuencia indicada en Toma de muestras	LABORATORIO DE BUREAU VERITAS	Protocolo de vaciado de concreto
	Prueba	Clase C2 : Cont. de Aire 4.5% Tolerancia: +/- 1%	Por cada vaciado en los 10 primeros mixers y posterior de acuerdo a la frecuencia indicada en Toma de muestras	LABORATORIO DE BUREAU VERITAS	Protocolo de vaciado de concreto
Temperatura	Prueba	No podrá ser inferior a los 5°C. - La temperatura del concreto no deberá exceder de 30°C en el momento de su colocación. - Para losas no se permitirá aplicar vacío si la temperatura ambiente baja de 10°C	Por cada vaciado en los 10 primeros mixers y posterior de acuerdo a la frecuencia indicada en Toma de muestras	LABORATORIO DE BUREAU VERITAS	Protocolo de vaciado de concreto
Toma de Muestras y Preparación de probetas en el punto de vaciado	Extracción	* Para muestreo y ensayo de concreto endurecido se seguirán las normas ACI 301, ACI 311.4R y SP-2 y adicionalmente se exigirá En caso de extracción de testigos se deben extraer tres testigos por cada zona en estudio. El promedio de resistencias de los tres testigos debe ser al menos igual al 85% de la resistencia especificada y no debe existir ningún testigo individual con resistencia inferior al 75% de la resistencia especificada Las probetas normalizadas se ensayarán a los 3, 7 y 28 días	1. Una vez cada día que se coloque una determinada clase de concreto. 2. Una vez por cada 75 m ³ de cada clase de concreto colocada cada día. 3. Una vez por cada 400m ² de superficie de losa o muro concretado al día. Sólo debe considerarse un lado de la losa o muro al calcular su superficie. Si el espesor promedio de la losa o muro es menor que 200mm, se requerirá de un muestreo mayor, el cual será: una vez por cada 75 m ³ colocados, en caso que esto supere una vez cada 400m ² de superficie.	LABORATORIO DE BUREAU VERITAS	Certificado de ensayo de rotura a los 28 días
Acabado superficial	Verificación	De acuerdo a Tabla N° 2 del plano estándar 25635-220-D0-0000-00001	Por cada vaciado	INGENIERO DE TERRENO	Protocolo de vaciado de concreto

Fuente: Elaboración Propia

3.4.2.4 Etapa durante post vaciado: controles en estado endurecido.

Se elaboró un Plan de inspección y ensayos de las actividades a controlar del concreto en estado endurecido, como los ensayos de resistencia a compresión, curado de superficies, desencofrado de elementos vaciados, reparación de defectos superficiales, asimismo se detalla los criterios de aceptación como a los responsables de emisión y verificación de protocolos y certificados (ver tabla 13).

Tabla 13 PIE de las características del Concreto colocado

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD	TIPO INSPECCIÓN	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN (Valor/Rango esperado)	FRECUENCIA DE VERIFICACIÓN INSPECCION Y ENSAYO	RESPONSABLE	REGISTRO QUE MOSTRARÁ EL CUMPLIMIENTO DEL CRITERIO DE ACEPTACIÓN
	(Verificación, Medición, Prueba o Ensayo)				
CONCRETO NO MASIVO					
Control de la Temperatura	Verificación	Se aislará o calentará posteriormente para mantener su temperatura sobre los 5°C por lo menos los tres días siguientes del vaciado.	Por cada vaciado	LABORATORIO DE BUREAU VERITAS	Protocolo de lectura de termocuplas
Curado de las superficies	Verificación	El curado debe ser continuo durante un mínimo de 7 días o hasta obtenido el 70% de la resistencia a la compresión especificada. De acuerdo a sistema de protección indicado en Instructivo de trabajo	Por cada vaciado	INGENIERO DE TERERNO	Protocolo de vaciado de concreto
Descimbre de las superficies	Verificación	Los plazos de retiro de los moldajes (descimbre) están en función de la resistencia a la compresión a los 28 días para concreto normales y no podrán ser menores a: 1. Costado de muros, vigas o elementos no solicitados - después de 12 horas a temperatura mínima de 10°C. 2. Costados de pilares o elementos solicitados por peso propio o cargas externas - después de 12 horas a temperatura mínima de 10°C. 3. Fondos, cimbras, puntales y arriostamiento de vigas y losas siempre que no estén cargados - cuando se alcance 0.80 F'c 4. Fondos, cimbras, puntales y arriostamiento de vigas y losas cargados - cuando se alcance 1.00 F'c	Por cada vaciado	INGENIERO DE TERERNO	Protocolo de vaciado de concreto y Certificado de Ensayos cuando aplique
Juntas	Verificación y medición	Conforme a lo indicado en planos de diseño y plano estandar	Por cada vaciado de concreto que incluya juntas.	INGENIERO DE TERERNO	Protocolo de Vaciado de Concreto
Reparación de defectos superficiales	Visual y Verificación	De acuerdo a Sección 5.3.7 del ACI 301 y al ítem 9 de la EETT	Por cada vaciado	INGENIERO DE TERERNO	Protocolo de vaciado de concreto
Resistencia a la compresión	Ensayo	Las probetas normalizadas se ensayarán a los 07, 14 y 28 días Su resistencia a los 28 días debe ser la establecida según Diseño de Mezcla y ensayada de acuerdo a ASTM C 39	Por cada vaciado	LABORATORIO DE BUREAU VERITAS	Certificados de ensayos

Fuente: Elaboración Propia

3.4.3 Procedimiento de Operación del Abastecimiento de los Insumos

Los materiales fabricados se suministrarán en los envases originales con su marca y el nombre del fabricante marcados claramente en ellos. Se rechazarán los materiales contenidos en envases rotos o dañados. Si el cemento y puzolana se despachan a granel, se protegerán contra la humedad en envases herméticos durante su transporte y se almacenarán en silos elevados, ventilados y herméticos.

El Procedimiento de Arranque y Operación de planta de agregados se encuentra detallado en el Anexo H. La concretera se encargará de controlar la generación del polvo durante la operación de la planta de concreto.

CAPITULO IV: DISEÑO Y DOSIFICACIÓN DE LOS CONCRETOS A FABRICAR EN PROYECTO

Según la especificación técnica, esta dosificación debía ser adecuada para cumplir con las condiciones establecidas en la especificación del Proyecto, relacionadas a la resistencia, relación agua-cemento y asentamiento de cono.

Asimismo, en cada diseño se debía describir la marca del cemento, fuente de los agregados y marca de aditivos, como sus características físicas-químicas, tolerancias y fecha de la toma de sus ensayos y/o certificados.

La dosificación por proporcionar deberá incluir a lo menos los siguientes aspectos: densidad seca del cemento, densidad de áridos saturados con superficie seca, cantidad de aditivos y agua por cada metro cúbico de concreto correspondiente a cada tipo de concreto especificado en esta especificación.

La dosificación presentada debía contener los siguientes antecedentes:

- Tipo y dosis de cemento en kg/m³.
- Tipo, procedencia, tamaño máximo y dosis en kg/m³ de los áridos.
- Razón agua / cemento y asentamiento de cono previstos para el concreto.
- Tipo y proporciones de los aditivos en caso de prever su empleo.
- Resistencia cilíndrica a 7 y 28 días obtenidos en las mezclas de prueba.

4.1 DISEÑOS Y DOSIFICACION DEL CONCRETO ESTRUCTURAL.

Para la aprobación y mejora en la variabilidad de diseños del concreto estructural 250kg/cm², 300kg/cm² y 350kg/cm², se tenían las diferentes dosificaciones que dependía de la cantera proveniente según se observa en la tabla 14, 15, 16 y 17.

4.1.1 Cantera Pumamarca (Agregado Fino) - Charcascocha (Agregado Grueso)

Uno de los diseños del concreto estructural que tuvieron mayor uso es la de dosificación con agregado fino de Pumamarca y grueso de Charcascocha.

Tabla 14 Dosificación del concreto estructural de la Cantera Pumamarca y Charcascocha

DOSIFICACIONES DE MEZCLA - CONCRETOS								
TIPO C°	REVISION	CEMENTO (KG)	AGUA (LT)	PIEDRA (KG)	ARENA (KG)	RHEOBUILD 1000 (LT)	POZZOLITH 130 (LT)	SIKA AER (LT)
C1(25 MPA)		400	173	969	699	3.2	5.2	0.16
30 MPA		460	188	821	755	3.68	4.83	0.16
35 MPA		470	193	839	711	3.76	5.88	0.16

Fuente: Elaboración Propia

4.1.2 Cantera Charcascocha (Agregado Fino) - Pumamarca (Agregado Grueso)
Otro de los diseños del concreto estructural que tuvo mayor uso fue el de la dosificación con agregado fino de Charcascocha y grueso de Pumamarca.

Tabla 15 Dosificación del concreto estructural de la Cantera Pumamarca y Charcascocha

DOSIFICACIONES DE MEZCLA - CONCRETOS								
TIPO C°	REVISION	CEMENTO (KG)	AGUA (LT)	PIEDRA (KG)	ARENA (KG)	RHEOBUILD 1000 (LT)	POZZOLITH 130 (LT)	SIKA AER (LT)
C1(25 MPA)	Rev.2	410	179	915	721	5.54	3.28	0.2
30 MPA	Rev.1	450	191	884	696	4.28	3.6	0.25
35 MPA	Rev.2	465	186	883	695	4.88	3.72	0.25

Fuente: Elaboración Propia

4.1.3 Cantera Pumamarca

El diseño del concreto que duró mayor tiempo para el 50% del volumen de la producción fue de la dosificación con agregado fino y grueso de Pumamarca.

Tabla 16 Dosificación del concreto con agregados fino y grueso proveniente de Pumamarca

DOSIFICACIONES DE MEZCLA - CONCRETOS								
TIPO C°	REVISION	CEMENTO (KG)	AGUA (LT)	PIEDRA (KG)	ARENA (KG)	RHEOBUILD 1000 (LT)	POZZOLITH 130 (LT)	SIKA AER (LT)
C1(25 MPA)	Rev.0	400	173	850	761	4.60	3.20	0.11
	Rev.1	400	175	807	868	4.80	2.80	0.17
	Rev.2	400	175	774	915	4.80	2.80	0.17
	Rev.3	400	175	898	729	4.80	2.80	0.17
35 MPA OK	Rev.0	450	185	800	746	3.60	4.05	0.13
	Rev.1	450	178	897	729	4.95	3.15	0.12
	Rev.2	450	185	800	746	4.05	3.60	0.13
	Rev.3	450	172	1002	584	4.95	3.60	0.20
	Rev.4	450	172	1002	584	4.95	3.60	0.20

Fuente: Elaboración Propia

4.1.4 Cantera Chancador Primario

Este diseño de concreto fue uno de los que cubrió el inicio de la producción.

Tabla 17 Dosificación del concreto con agregado fino y grueso proveniente de Chancador Primario

DOSIFICACIONES DE MEZCLA - CONCRETOS								
TIPO C°	REVISION	CEMENTO (KG)	AGUA (LT)	PIEDRA (KG)	ARENA (KG)	RHEOBUILD 1000 (LT)	POZZOLITH 130 (LT)	SIKA AER (LT)
C1(25 MPA)	Rev.0	400	173	850	761	4.60	3.20	0.11
	Rev.1	400	175	807	868	4.80	2.80	0.17
	Rev.2	400	175	774	915	4.80	2.80	0.17
	Rev.3	415	202	939	654	5.60	3.32	0.20
30 MPA	Rev.0	440	185	805	751	3.96	3.52	0.12
	Rev.1	440	180	912	711	4.62	3.08	0.12
	Rev.2	450	206	913	635	5.63	3.38	0.20
35 MPA	Rev.0	450	185	800	746	3.60	4.05	0.13
	Rev.1	450	178	897	729	4.95	3.15	0.12
	Rev.2	470	209	879	643	5.88	3.76	0.22

Fuente: Elaboración Propia

4.2 TOLERANCIAS DE INSUMOS Y CONCRETO

4.2.1 Tolerancias de Insumos

El suministro de Insumos en planta, en la producción de concreto premezclado, debe ser controlado. Para ello se fijan tolerancias en peso y en volumen para los insumos dosificados según diseño (ver tabla 18):

Tabla 18 Tolerancias en peso y en volumen para los insumos

INSUMO	INDICACIONES	TOLERANCIAS
1. Cemento	Debe ser dosificado en peso	± 1.0 %
2. Agregados	Deben ser dosificados en peso considerando el peso del material seco y el de la humedad (absorción y superficial) 2.1 Pesaje individual por tipo de agregado 2.2 Pesaje acumulado luego de cada peso sucesivo por tipo de agregado	± 2.0%
3. Agua	El agua adicionada debe ser dosificada en peso o en volumen Si se adiciona en forma de hielo debe dosificarse en peso	± 2.0%
4. Aditivos	Deben ser dosificados en peso o en volumen. Deberá tenerse en cuenta, además, las indicaciones del fabricante para su empleo.	± 3.0%

Fuente: ASTM C94

4.2.2 Tolerancias de concreto fresco

Para para los diseños de 250kg/cm², agregado huso 67, slump 7" y contenido de aire de 6% se aplicaba las siguientes tolerancias (ver tabla 19):

Tabla 19 Tolerancias del concreto en estado Fresco

ITEM	TOLERANCIA
Slump (pulg)	+ 1
Tiempo de vida útil (horas)	2.5 H
Contenido de Aire	± 1.5% (ASTM C-94)
Temperatura	13 - 32 °C (ASTM C-94)

Fuente: Unicon

4.3 CORRECCION DIARIA DE CONTENIDO HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Para corregir el agua de diseño día a día hay que tomar en cuenta que en agregados el agua puede estar sobrando o faltando, dependiendo de las condiciones climáticas del día anterior, por ello procede a realizarse la diferencia entre % agua de humedad y % agua de absorción, por lo que hay que restarlo o sumarlo, cualquiera sea el caso, para mantener la relación agua/cemento constante y $a/c < 0.45$, según especificación del Proyecto (ver figura 18 y 19).

CASO 1: % Humedad > % Absorción

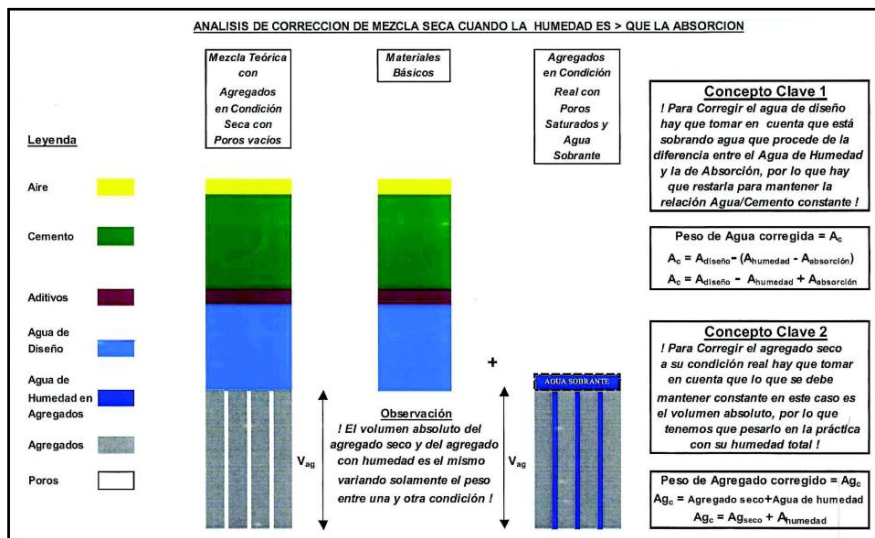


Figura 18 Corrección del contenido de humedad cuando % Humedad > % Absorción

CASO 2: % Humedad < % Absorción

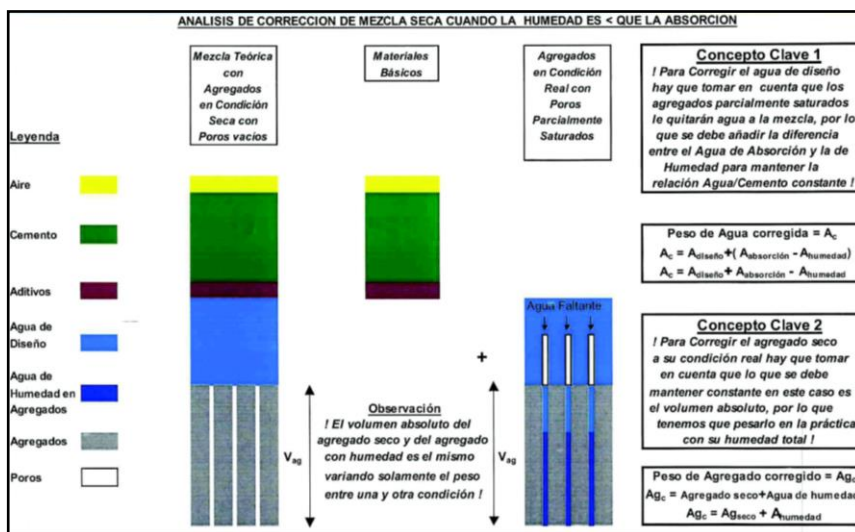


Figura 19 Corrección del contenido de humedad cuando % Humedad < % Absorción

CAPITULO V: PROCESO DEL SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DEL CONCRETO

5.1 PROCESO DEL SUMINISTRO Y ORDEN DE MEZCLADO DEL CONCRETO

El presente subcapítulo se describe la secuencia del suministro de los insumos necesarios para realizar la mezcla de concreto, donde tanta es el Pesado de los insumos necesarios para el mezclado de concreto. El número de tandas necesarias para un volumen de concreto específico depende de las capacidades de las balanzas de agregados y cemento.

La secuencia de suministro de insumos por tanda para obtener la mezcla de concreto es (ver tabla 20):

Tabla 20 Secuencia de suministro de insumos por tanda

Secuencia de Ingreso	Porcentajes
1. Agua (Primera descarga)	50% a 85% en Volumen
2. Agregados (piedra y arena, en ese orden)	100% en Peso
3. Cementantes (Al terminar de descargar entre el 15% y 25% de los agregados, se inicia la descarga del cemento).	100% en Peso
4. Agua (Segunda descarga) (Adicionar cuando se haya descargado al menos el 80% del cemento)	15 al 50% en volumen
5. Aditivos Plastificantes, Superplastificantes y fibras	La secuencia para el suministro de aditivos se realiza antes, durante, o después del carguío; considerando las Especificaciones Técnicas del Aditivo. La dosificación deberá hacerse 100% en volumen o peso. En el caso de la fibra puede ser colocada luego de finalizada la última tanda.

Fuente Unicon

5.2 CONTROL DE CALIDAD EN LA PLANTA DE CONCRETO.

El procedimiento aplicable a las mezclas de concreto en estado fresco cuando se suministre más de 1 unidad de transporte es por tipo de concreto.

5.2.1 Guía de Inspección Visual

Para concretos con asentamiento tipo A (2" - 4"), B (4" - 6") y C (6" - 8") que se estaba usando en el Proyecto, dependiendo la estructura a vaciar.

Obtener una muestra en planta conforme a lo establecido y determinar el asentamiento en la primera unidad de transporte correspondiente a un tipo de diseño y observar los siguientes parámetros con el tambor a velocidad mínima de rotación (ver Figura 20):

- Caída del concreto entre las paletas del mezclador y luego de aproximadamente 10 segundos después de terminar el mezclado.
- Angulo de reposo
- Concreto suspendido en las paletas
- Huellas de las paletas en el concreto
- Apariencia superficial (brillo)
- Balance entre agregados finos y gruesos.

Al reiniciar el movimiento con velocidad de agitación o de transporte, escuchar el tipo de sonido del concreto en el tambor.

Relacionar el asentamiento obtenido con los parámetros observados según lo indicado anteriormente. A partir de la segunda unidad de transporte se aplicaba sólo lo indicado en los parámetros del tambor teniendo como referencia el asentamiento obtenido.



Figura 20 Inspección Visual del concreto en Planta. Fuente: Proyecto Las Bambas.

5.2.2 Método de Inspección Visual

Para cualquier unidad de transporte se realizaba la inspección visual cuando el vehículo se encontraba detenido y se aplicaba lo indicado anteriormente en la guía, asegurándose de evitar cualquier riesgo de accidente (ver figura 21).



Figura 21 Inspección Visual del técnico en mixer. Fuente: Proyecto Las Bambas.

5.3 PROCEDIMIENTO DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DEL CONCRETO EN OBRA

5.3.1 Procedimiento del traslado del concreto

Se adjunta en el Anexo J los procedimientos de:

- Procedimiento de transporte del concreto.

5.3.2 Procedimiento de vaciado del concreto

Se adjunta en el Anexo K los procedimientos de:

- Procedimiento de suministro para colocación de concreto.

5.3.3 Acabado de la superficie del concreto colocado

En la terminación de superficies horizontales o aproximadamente horizontales, que no necesitan del encofrado para la colocación del concreto, se evitará el trabajo excesivo sobre la superficie que haga aflorar lechada. Antes de proceder a su terminación se esperará un tiempo prudencial que permita eliminar toda el agua de exudación.

Además de las tolerancias de terminación establecidas en la tabla 21, las obras de concreto deberán cumplir las tolerancias indicadas en la Norma ACI117. Los tipos de terminaciones del Proyecto se definen en los planos de acuerdo al tipo descrito en la Tabla siguiente:

Tabla 21 Tipo de Terminación de Superficie

Tipo	Nombre	Descripción	Terminación	Rugosidad y Plenitud (tolerancia progresiva)	Irregularidad brusca máx. (tolerancia máxima)	Usos
1	Afinado grano perdido.	Con helicóptero o plancha metálica	Terminación lisa y suave. El grano del concreto no está visible.	1 a 3mm en 1500mm	2 mm	Salas eléctricas, oficinas, laboratorios, pavimentos con revestimientos de piso y peldaños.
2	Doble frotachado sin peinar.	Doble proceso de frotachado	Terminación Lisa.		3 mm	Pisos secos de procesos, o pavimentos y veredas exteriores, pisos húmedos sin tránsito peatonal.
3	Doble frotachado peinado.	Doble proceso de platachado. Peinado con escobilla en dirección perpendicular a la dirección de la pendiente (perpendicular al flujo de agua).	Terminación anti-deslizante.		3 mm	Pisos húmedos con tránsito peatonal. Ej. Molienda.
4	Frotachado simple.	Platachado simple.			15 mm	Superficies enterradas cubiertas con relleno.

Fuente: Proyecto Las Bambas

NOTAS:

- Frotachado simple se logra con frotacho de madera.
- Frotachado doble se logra con frotacho de madera primero y plancha de metal después.
- Tolerancia progresiva se mide con regla recta de 1.5m en todos los sentidos.

5.4. CONTROL DE CALIDAD Y SU FRECUENCIA PARA EL CONCRETO FRESCO

En el concreto fresco se realizaron los ensayos periódicos de muestras de concreto tomadas en el punto de entrega en conformidad con el ASTM C172.

Para los controles de asentamiento (ASTM C143), temperatura, peso unitario, rendimiento y contenido de aire (ASTM C138 o C231.) se verificaron el cumplir con las tolerancias según las especificaciones técnicas. Asimismo, se realizó la toma de muestras y preparación de 06 probetas para los ensayos de resistencia a la compresión del concreto en estado endurecido a 07, 14 y 28 días.

Si el asentamiento o el contenido de aire medidos quedan fuera de los intervalos especificados, se realizará una prueba de comprobación. Si los resultados del ensayo de comprobación son insatisfactorios, entonces el Proyecto podrá rechazar la carga de concreto afectada y denegar su pago.

5.4.1 Frecuencia de los controles y ensayos del concreto fresco puesto en obra
Se divide en 02 grupos:

Concreto No Masivo: para los controles de asentamiento, temperatura y contenido de aire se tenía una frecuencia de toma de muestra cada 75m³. En el caso de los ensayos a compresión se tomaba una muestra de 06 probetas cada 75 m³ y se ensayaba a las edades de 07, 14 y 28 días.

Concreto Masivo: es considerado para volúmenes por encima de 800m³ a más aproximadamente, para los controles de asentamiento, temperatura y contenido de aire se tenía una frecuencia de toma de muestra en los 10 primeros mixers para inspeccionar la uniformidad y luego a cada 75m³, otro control era la temperatura máxima de concreto no debía pasar los 32°C. En el caso de los ensayos a compresión se tomaba una muestra de 06 probetas cada 75 m³ y se ensayaba a las edades de 07, 14 y 28 días.

5.4.2 Procedimiento del control de calidad del concreto fresco puesto en obra
Se adjunta en el Anexo L los procedimientos de:

- Medición del asentamiento de una mezcla de concreto fresco según la norma ASTM C143, determinación de la temperatura del concreto en estado fresco según la norma ASTM C1064
- Determinación del peso unitario y rendimiento según la norma ASTM C138 y la medición del contenido de aire en una mezcla de concreto fresco según la norma ASTM C231.
- Elaboración y curado de probetas en laboratorio según la ASTM C31.

5.5 PROCEDIMIENTO DEL CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO ENDURECIDO Y LA FRECUENCIA DE ENSAYOS.

La frecuencia de los ensayos de resistencia de una muestra de concreto endurecido se ejecutó a los 07, 14 y 28 días. Se adjunta el procedimiento del ensayo de resistencia a la compresión en el Anexo M.

CAPITULO VI: EVALUACIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO

6.1 INTRODUCCION

La evaluación del control de calidad del concreto endurecido es de vital importancia para proporcionar una base sólida en la determinación de la calidad potencial y la variación en las resistencias de los 225,973 m³ de concreto estructural vaciado desde Julio 2012 a Julio 2015. Para el análisis de datos de resistencia según el ACI 214R, se requiere un número suficiente de ensayos para determinar en forma precisa las variaciones de la resistencia del concreto y permitir la aplicación de los procedimientos estadísticos apropiados.

Según el Reglamento ACI 318S (2011), Capítulo 5 (inciso 5.6.2.4) se define un ensayo de resistencia como el promedio de las resistencias de al menos dos probetas de 150 por 300 mm o de al menos tres probetas de 100 por 200 mm, preparadas de la misma muestra de concreto y ensayadas a 28 días, con una frecuencia mínima de muestreo para cada clase de concreto, no menos de una vez al día, una vez cada 110 m³ de concreto o una vez cada 460 m² (p. 76).

Acorde con el ACI 214R (2011), un propósito principal de la evaluación estadística de los datos de la resistencia del concreto es la identificación de las fuentes de variabilidad. Este conocimiento se puede usar para determinar los pasos apropiados para mantener el control de calidad. Se pueden usar varias técnicas para detectar variaciones en la producción del concreto, el procesamiento, el manejo de los materiales, la operación del contratista y en la toma de ensayos. Un enfoque simple consiste en comparar la variabilidad general utilizando la desviación estándar o el coeficiente de variación, según sea apropiado (p. 11)

Recordando lo descrito en el Marco Teórico, para la evaluación del concreto las normas ASTM C94, ACI 318, ACI 214R y ACI E 704-4 detallan los criterios de aceptación mínimos necesarios para cumplir con los controles de Calidad del concreto endurecido de acuerdo con los resultados de su resistencia obtenida a 28 días y asegurar que su grado de dispersión se encuentre dentro de lo establecido y recomendado en dichas normas.

Asimismo, se concluía que la norma ACI 214R y la ACI E 704-4 recomiendan evaluar el concreto endurecido con el control de calidad de 1/10 y 1/100. Sin embargo, el ACI 318 y ASTM C94 solo hacían mención a la evaluación del concreto endurecido con el control de calidad de 1/100. Por ello, para el presente capítulo solo se desarrollará los criterios de aceptación más exigentes, de acuerdo con el código ACI 214R.

6.2 REQUISITOS DE ACEPTACIÓN DEL CONCRETO SEGÚN LA NORMA ACI 214R

Según el Reglamento ACI 214R (2011), Capítulo 5, para satisfacer los requisitos de desempeño de la resistencia basados en estadísticas, la resistencia promedio de la mezcla de concreto dosificada con f'_{cr} mínima requerida debe exceder a f'_c . El valor de f'_{cr} es una función de la variabilidad de los resultados de ensayo medidos por la desviación estándar y la proporción de ensayos permitidas por debajo de la resistencia especificada.

Para establecer la resistencia promedio f'_{cr} requerida, se necesita una estimación de la variabilidad del concreto que se suministrará para construcción. El registro del ensayo de resistencia empleado para estimar la desviación estándar debe representar un grupo de al menos 30 ensayos.

Los datos usados para estimar la variabilidad deben representar el concreto producido para satisfacer una resistencia específica cercana a la especificada para el trabajo propuesto y similar en composición y producción (p. 13).

Al avanzar un proyecto y estar disponibles más ensayos de resistencia, todos los ensayos de resistencia disponibles se deben analizar para obtener la estimación más confiable de desviación estándar del concreto que se usa en ese Proyecto.

Los criterios para los requisitos de resistencia que se pueden usar para asegurar que el desempeño de un concreto satisface los requisitos específicos, en forma más simple, esto se hace al solicitar que la resistencia promedio requerida f'_{cr} sea igual o mayor a la resistencia f'_c especificada por un múltiplo, escogido para representar el porcentaje de ensayos que se permite sean defectuosos (p.14):

Tabla 22 Ecuación del promedio mínimo requerido f'_{cr} por el método de DS.

	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3*
	Porcentaje máximo de ensayos individuales $< f'_c$	Porcentaje máximo de promedio móvil de n ensayos consecutivos $< f'_c$	Porcentaje máximo de ensayos individuales $< (f'_c - k)$
Fórmula basada en la desviación estándar	$f'_{cr} = f'_c + zs$ (5-1b)	$f'_{cr} = f'_c + (zs/\sqrt{n})$ (5-2b)	$f'_{cr} = (f'_c - k) + zs$ (5-3b)
Ec. número			

Fuente Tabla 5.3 del ACI 214R

En la presente investigación se aplicaron los 03 criterios de aceptación por el método de la desviación estándar según lo mostrado en la tabla 22 los cuales reemplazando en la formula los valores de z de las probabilidades asociadas al 10% o 1 en 10 ($Z=1.28$) y al 1% o 1 en 100 ($Z=2.33$) según lo mostrado en la Tabla 3, se obtiene en resumen lo siguiente:

6.2.1 1er criterio de Aceptación: Control de Calidad del Concreto 1/10

De acuerdo con la norma ACI 214R, el primer criterio de aceptación es que no más del 10% de las resistencias obtenidas puede estar por debajo del f'_c característico.

$$f'_{cr} = f'_c + 1.28 * DS$$

6.2.2 2do Criterio de Aceptación: Control de Calidad del Concreto 1/100

De acuerdo con la norma ACI 214, el segundo criterio de aceptación es que el promedio aritmético de 3 ensayos de muestras consecutivas debe ser igual o superior al f'_c característico. La resistencia promedio característica debe estar establecida de tal manera que solo da la conformidad cuando no más del 1 % resistencias obtenidas está por debajo del f'_c característico.

$$f'_{cr} = f'_c + 1.34 * DS$$

6.2.3 3er criterio de Aceptación

El tercer criterio del ACI 214RS referencia al ACI 318, estipulando que ningún resultado de ensayo individual de resistencia caiga por debajo de $f'c$ en más de 3.5 MPa, de hecho, que ningún resultado del ensayo de resistencia, es decir, ninguna muestra (promedio de 2 probetas) es menor que el $f'c$ en más de 35 kg/cm² cuando el $f'c$ es menor de 350kg/cm², el cual es el que aplica para la presente tesis, con resultados de resistencias de 250kg/cm².

6.3 DESVIACIÓN ESTÁNDAR

Según la norma ACI 214R (2011), Capítulo 4 (inciso 4.2.2), define la desviación estándar como la medida más reconocida de dispersión de los datos de ensayo. Las Tablas 23 (Inglés) y 24 (Español) proporcionan normas de Control adecuadas para concretos con $f'c$ de hasta 35 MPa (5000 lb/pulg²).

Estas normas de control se adoptaron en base al examen y análisis de los datos de resistencia a la compresión por parte de los Comités ACI 214, evaluación de Ensayos de Resistencia, y Concreto de Alta Resistencia. (p. 7)

La fórmula para el cálculo de la Desviación Estándar es la siguiente:

$$DS = \sqrt{\frac{\sum(X_i - X_{prom})^2}{n - 1}}$$

Tabla 23 Valores de la Desviación Estándar en el ACI 214R en Inglés

214R-6

MANUAL OF CONCRETE PRACTICE

Table 3.2-Standards of concrete control¹

Overall variation					
Class of operation	Standard deviation for different control standards, MPa (psi)				
	Excellent	Very good	Good	Fair	Poor
General construction testing	Below 2.8 (below 400)	2.8 to 3.4 (400 to 500)	3.4 to 4.1 (500 to 600)	4.1 to 4.8 (600 to 700)	Above 4.8 (above 700)
Laboratory trial batches	Below 1.4 (below 200)	1.4 to 1.7 (200 to 250)	1.7 to 2.1 (250 to 300)	2.1 to 2.4 (300 to 350)	Above 2.4 (above 350)
Within-test variation					
Class of operation	Coefficient of variation for different control standards, %				
	Excellent	Very good	Good	Fair	Poor
Field control testing	Below 3.0	3.0 to 4.0	4.0 to 5.0	5.0 to 6.0	Above 6.0
Laboratory trial batches	Below 2.0	2.0 to 3.0	3.0 to 4.0	4.0 to 5.0	Above 5.0

¹ $f'c \leq 34.5$ MPa (5000 psi).

Table 3.3-Standards of concrete control*

Overall variation					
Class of operation	Coefficient of variation for different control standards, %				
	Excellent	Very good	Good	Fair	Poor
General construction testing	Below 7.0	7.0 to 9.0	9.0 to 11.0	11.0 to 14.0	Above 14.0
Laboratory trial batches	Below 3.5	3.5 to 4.5	4.5 to 5.5	5.5 to 7.0	Above 7.0
Within-test variation					
Class of operation	Coefficient of variation for different control standards, %				
	Excellent	Very good	Good	Fair	Poor
Field control testing	Below 3.0	3.0 to 4.0	4.0 to 5.0	5.0 to 6.0	Above 6.0
Laboratory trial batches	Below 2.0	2.0 to 3.0	3.0 to 4.0	4.0 to 5.0	Above 5.0

^{*} $f'c > 34.5$ MPa (5000 psi).

Fuente: ACI 214R (2006)

Tabla 24 Valores de la Desviación Estándar en la tabla 4.3 del ACI 214R Español

Tabla 4.3—Estándares de control del concreto para $f_c' \leq 35$ MPa (5000 lb./pulg.²)

Variación general					
Clase de operación	Desviación estándar de diferentes estándares de control, MPa (lb./pulg. ²)				
	Excelente	Muy buena	Buena	Regular	Mala
Ensayos generales de construcción	Por debajo de 400 (por debajo de 2.8)	400 a 500 (2.8 a 3.4)	500 a 600 (3.4 a 4.1)	600 a 700 (4.1 a 4.8)	Por encima de 700 (por encima de 4.8)
Tandas de ensayo en laboratorio	Por debajo de 200 (por debajo de 1.4)	200 a 250 (1.4 a 1.7)	250 a 300 (1.7 a 2.1)	300 a 350 (2.1 a 2.4)	Por encima de 350 (por encima de 2.4)

Fuente: Tabla 4.3 del ACI 214RS (2011)

Según el ACI 214RS, la variación en las características medidas puede ser aleatoria o asignable, dependiendo de la causa. Las causas asignables representan cambios sistemáticos típicamente asociados a un cambio en una característica estadística fundamental, como la media, la desviación estándar, el coeficiente de variación, u otra medida estadística.

La desviación estándar es el indicador de dispersión de datos alrededor de la media más comúnmente usado. Sin embargo, también es informativo utilizar el coeficiente de variación al comparar la variabilidad de los datos entre dos conjuntos de resultados con resistencias medias marcadamente diferentes.

Por ello otro concepto importante es el Coeficiente de Variación (V), el cual es la desviación estándar de la muestra expresada como un porcentaje de la resistencia promedio X y se llama el coeficiente de variación, cuya ecuación es:

$$V = \frac{s}{X} \times 100$$

6.4 RESUMEN DEL VOLUMEN DE CONCRETO PRODUCIDO PARA CADA MES Y EL NÚMERO DE MUESTRAS TOMADAS PARA ROTURAS A 28 DÍAS.

A continuación, se muestra el resumen de los volúmenes totales producidos en la planta de concreto mes tras mes, y al costado el volumen de concreto estructural, qué es la muestra que hemos escogido para realizar los cálculos de desviación estándar, coeficiente de variación, resistencia característica y ver el grado de dispersión que tuvo desde que inició el proyecto en Julio 2012 hasta su cierre de planta, la cual fue en julio 2015 (ver tabla 25 y figura 22).

Tabla 25 Volúmenes de Población y número de muestra durante toda la Ejecución del Proyecto

FECHA	MESES	TODOS	VOLUMEN ESTRUCTURAL	# PROBETAS a 28 días	# MUESTRAS
Jul-12	Jul	814.00	814.00	JUL-AGO-SET-OCT 62 Prob. A 28 d	JUL-AGO-SET-OCT 31 muestras
Ago-12	Ago	1,714.00	1,235.50		
Set-12	Set	1,478.00	685.00		
Oct-12	Oct	2,013.00	508.00		
Nov-12	Nov	6,073.00	3,599.50	NOVIEMBRE 98 Prob. A 28 d	NOVIEMBRE 49 muestras
Dic-12	Dic	8,447.00	5,784.00	DICIEMBRE 120 Prob. A 28 d	DICIEMBRE 60 muestras
	Total 2012	20,539.00	12,626.00		
Ene-13	Ene	12,628.00	7,938.50		
Feb-13	Feb	12,411.00	5,567.00	FEBRERO 114 Prob. A 28 d	FEBRERO 57 muestras
Mar-13	Mar	8,271.00	4,653.00		
Abr-13	Abr	13,126.00	8,376.00	ABRIL 202 Prob. A 28 d	ABRIL 101 muestras
May-13	May	11,692.00	7,995.00		
Jun-13	Jun	7,929.00	5,120.00		
Jul-13	Jul	8,856.00	5,629.00	JULIO 156 Prob. A 28 d	JULIO 78 muestras
Ago-13	Ago	7,216.00	3,892.50		
Set-13	Set	8,148.00	5,195.00		
Oct-13	Oct	7,064.00	3,840.00	OCTUBRE 104 Prob. A 28 d	OCTUBRE 52 muestras
Nov-13	Nov	7,624.00	3,887.50		
Dic-13	Dic	7,312.00	3,880.50		
	Total 2013	112,277.00	65,974.00		
Ene-14	Ene	4,978.5	1,544.0	ENERO 58 Prob. A 28 d	ENERO 29 muestras
Feb-14	Feb	7,289.5	2,986.5		
Mar-14	Mar	12,667.5	6,876.0		
Abr-14	Abr	17,628.0	7,322.0	ABRIL 212 Prob. A 28 d / 200 Prob	ABRIL 100 muestras
May-14	May	21,675.5	9,777.5		
Jun-14	Jun	23,193.0	12,571.5		
Jul-14	Jul	25,836.5	14,686.0		
Ago-14	Ago	31,059.5	12,459.5	AGOSTO 318 Prob. A 28 d / 200 Prob	AGOSTO 100 muestras
Set-14	Set	28,447.0	14,164.0	SEPTIEMBRE 430 Prob. A 28 d / 200 Prob	SEPTIEMBRE 100 muestras
Oct-14	Oct	19,281.0	12,669.0		
Nov-14	Nov	14,586.5	9,611.0		
Dic-14	Dic	11,783.5	8,433.0		
	Total 2014	218,426.00	113,100.00		
Ene-15	Ene	11,703.00	6,857.50	ENERO 184 Prob. A 28 d	ENERO 92 muestras
Feb-15	Feb	13,818.00	5,921.50		
Mar-15	Mar	11,605.50	6,583.00		
Abr-15	Abr	11,170.00	6,843.00	ABRIL 180 Prob. A 28 d	ABRIL 90 muestras
May-15	May	5,735.00	3,000.00		
Jun-15	Jun	5,230.00	2,698.00	JUNIO 102 Prob. A 28 d	JUNIO 51 muestras
Jul-15	Jul	4,520.00	2,370.00		
	Total 2015	63,781.50	34,273.00		
	TOTAL PROYECTO	415,023.50	225,973.00		

Fuente: Elaboración Propia

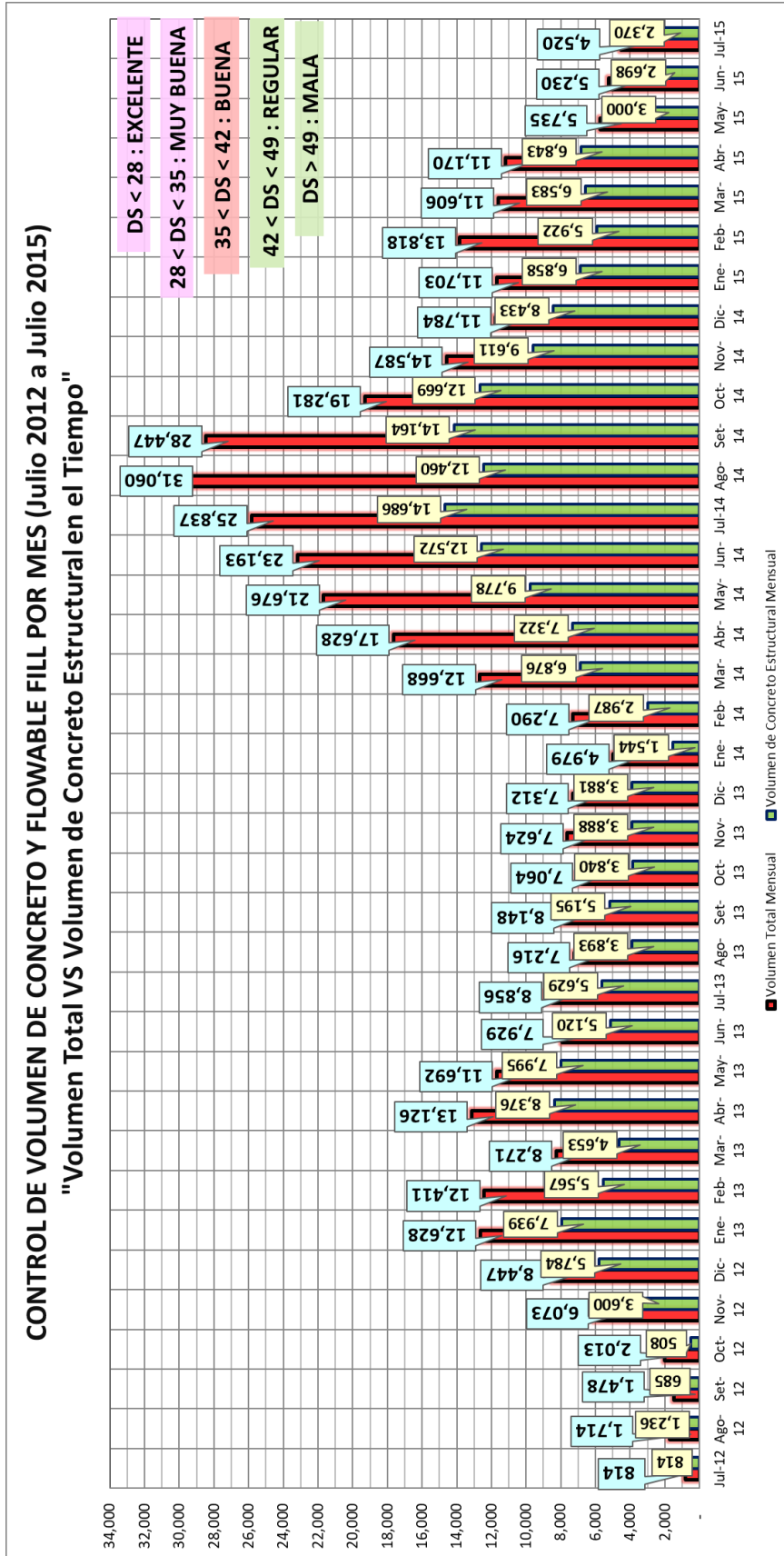


Figura 22 Producción Mensual de 225,973 m3 de Concreto Estructural

6.5 CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO Y CALCULO DE LOS 03 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN SEGÚN ACI 214R

En los Anexos O, P, Q y R se adjuntan dividido por años; 2012, 2013, 2014 y 2015 respectivamente, todos los resultados de las resistencias de cada Probeta y los cálculos realizados para obtener las resistencias promedios, desviaciones estándar, coeficientes de variación y las resistencias características que cumplan con todos los criterios de aceptación.

6.6 RESULTADOS DE LA DESVIACION ESTÁNDAR

A continuación, para el análisis del comportamiento de dispersión en los resultados de las resistencias a compresión del concreto de 250kg/cm² a 28 días a lo largo de su producción, se escogieron los meses de mayor volumen, de menor volumen y considerando los volúmenes promedio de concreto, según se observa en la Tabla 27 resaltado de colores rojo, celeste y morado respectivamente, asimismo en los volúmenes promedios(morado) se optó por escoger los meses con una frecuencia de 3 meses para visualizar en el tiempo. El detalle de los cálculos está en los anexos O, P, Q y R durante los 3 años de Producción de Julio 2012 a Julio 2015; En la tabla 26 y 27 se ven los resultados de DS y en la Figura 23 y 24 se ve el comportamiento de DS durante los 3 años.

Tabla 26 Resultados del cálculo de la Desviación estándar

	Meses	VOUMEN TOTAL	VOLUMEN ESTRUCTURAL	# MUESTRAS	DESV. ESTÁNDAR REV.1
2012	Jul	814	814	31	64.35
	Ago	1,714	1,236	31	64.35
	Set	1,478	685	31	64.35
	Oct	2,013	508	31	64.35
	Nov	6,073	3,600	49	41.58
	Dic	8,447	5,784	60	35.75
2013	Feb	12,411	5,567	57	41.03
	Abr	13,126	8,376	110	18.62
	Jul	8,856	5,629	78	8.48
	Oct	7,064	3,840	52	5.24
2014	Ene	4,979	1,544	29	4.17
	Abr	17,628	7,322	100	16.31
	Ago	31,060	12,460	100	52.5
	Set	28,447	14,164	100	43.43
2015	Ene	11,703	6,858	92	34.56
	Abr	11,170	6,843	90	21.79
	Jun	5,230	2,698	61	29.15

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 27 Resumen de los cálculos de la Desviación Estándar

	Meses	TODOS	ESTRUCTURA L	# PROBETAS a 28 días	# MUESTRAS	DESV. ESTÁNDAR REV.1
2012	Jul	814.00	814.00	JUL-AGO-SET-OCT 62 Prob. A 28 d	JUL-AGO-SET-OCT 31 muestras	OK DS = 64.35
2012	Ago	1,714.00	1,235.50			
2012	Set	1,478.00	685.00			
2012	Oct	2,013.00	508.00			
2012	Nov	6,073.00	3,599.50	NOVIEMBRE 98 Prob. A 28 d	NOVIEMBRE 49 muestras	OK DS = 41.58
2012	Dic	8,447.00	5,784.00	DICIEMBRE 120 Prob. A 28 d	DICIEMBRE 60 muestras	OK DS = 35.75
	Total 2012	20,539.00	12,626.00			
2013	Ene	12,628.00	7,938.50			
2013	Feb	12,411.00	5,567.00	FEBRERO 114 Prob. A 28 d	FEBRERO 57 muestras	OK DS = 41.03
2013	Mar	8,271.00	4,653.00			
2013	Abr	13,126.00	8,376.00	ABRIL 202 Prob. A 28 d	ABRIL 101 muestras	OK DS = 18.62
2013	May	11,692.00	7,995.00			
2013	Jun	7,929.00	5,120.00			
2013	Jul	8,856.00	5,629.00	JULIO 156 Prob. A 28 d	JULIO 78 muestras	OK DS = 8.48
2013	Ago	7,216.00	3,892.50			
2013	Set	8,148.00	5,195.00			
2013	Oct	7,064.00	3,840.00	OCTUBRE 104 Prob. A 28 d	OCTUBRE 52 muestras	OK DS = 5.24
2013	Nov	7,624.00	3,887.50			
2013	Dic	7,312.00	3,880.50			
	Total 2013	112,277.00	65,974.00			
2014	Ene	4,978.5	1,544.0	ENERO 58 Prob. A 28 d	ENERO 29 muestras	OK DS = 4.17
2014	Feb	7,289.5	2,986.5			
2014	Mar	12,667.5	6,876.0			
2014	Abr	17,628.0	7,322.0	ABRIL 212 Prob. A 28 d / 200 Prob	ABRIL 100 muestras	OK DS = 16.31
2014	May	21,675.5	9,777.5			
2014	Jun	23,193.0	12,571.5			
2014	Jul	25,836.5	14,686.0			
2014	Ago	31,059.5	12,459.5	AGOSTO 318 Prob. A 28 d / 200 Prob	AGOSTO 100 muestras	Muestra de 100 DS = 52.50
2014	Set	28,447.0	14,164.0	SETIEMBRE 430 Prob. A 28 d / 200 Prob	SETIEMBRE 100 muestras	Muestra de 100 DS = 43.43
2014	Oct	19,281.0	12,669.0			
2014	Nov	14,586.5	9,611.0			
2014	Dic	11,783.5	8,433.0			
	Total 2014	218,426.00	113,100.00			
2015	Ene	11,703.00	6,857.50	ENERO 184 Prob. A 28 d	ENERO 92 muestras	OK DS = 34.56
2015	Feb	13,818.00	5,921.50			
2015	Mar	11,605.50	6,583.00			
2015	Abr	11,170.00	6,843.00	ABRIL 180 Prob. A 28 d	ABRIL 90 muestras	OK DS = 21.79
2015	May	5,735.00	3,000.00			
2015	Jun	5,230.00	2,698.00	JUNIO 102 Prob. A 28 d	JUNIO 51 muestras	OK DS = 29.15
2015	Jul	4,520.00	2,370.00			
	Total 2015	63,781.50	34,273.00			
	TOTAL PROYECTO	415,023.50	225,973.00			

Fuente: Elaboración Propia

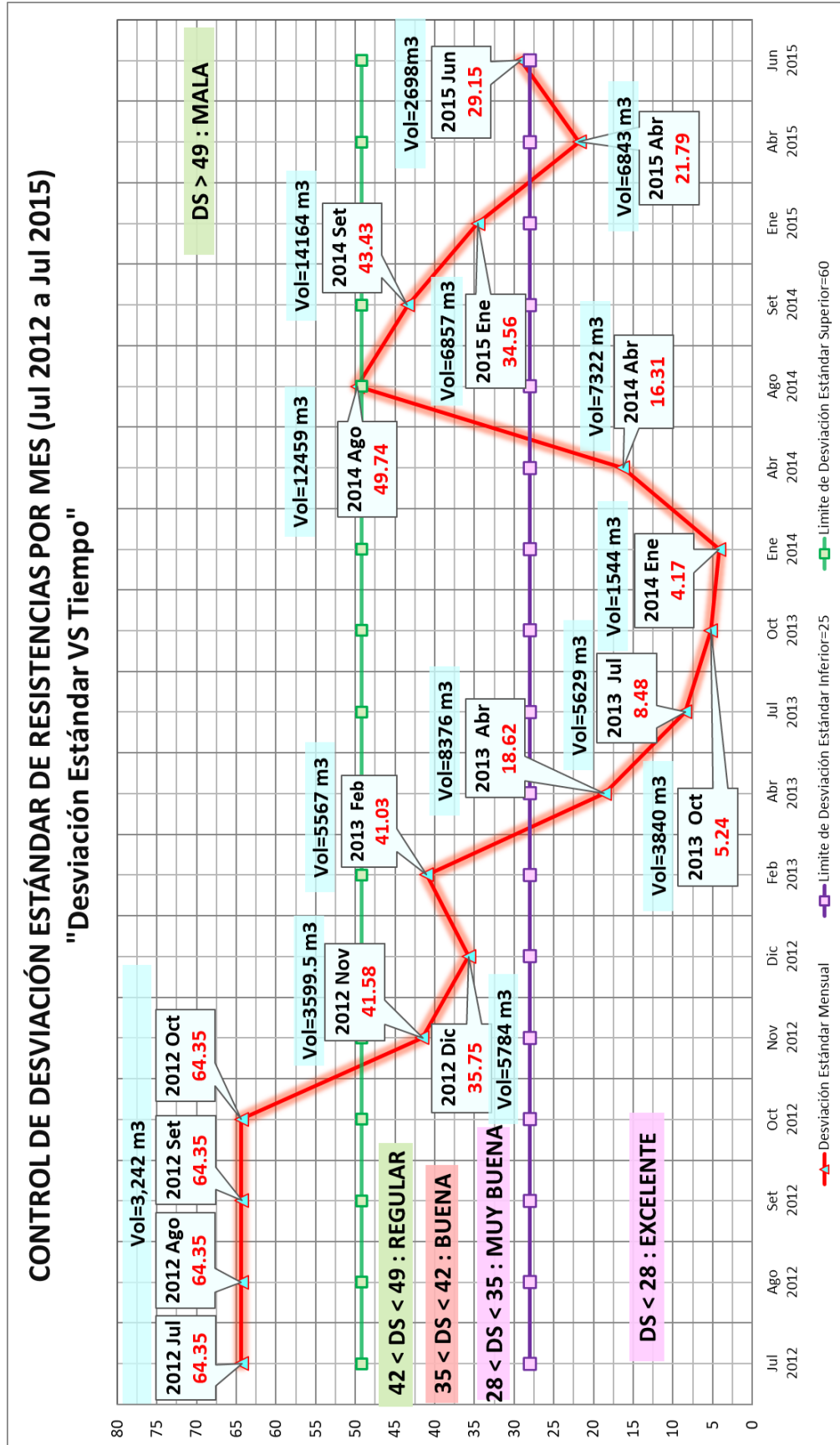


Figura 23 Resultados de la desviación Estándar para cada 3 meses durante el Proyecto

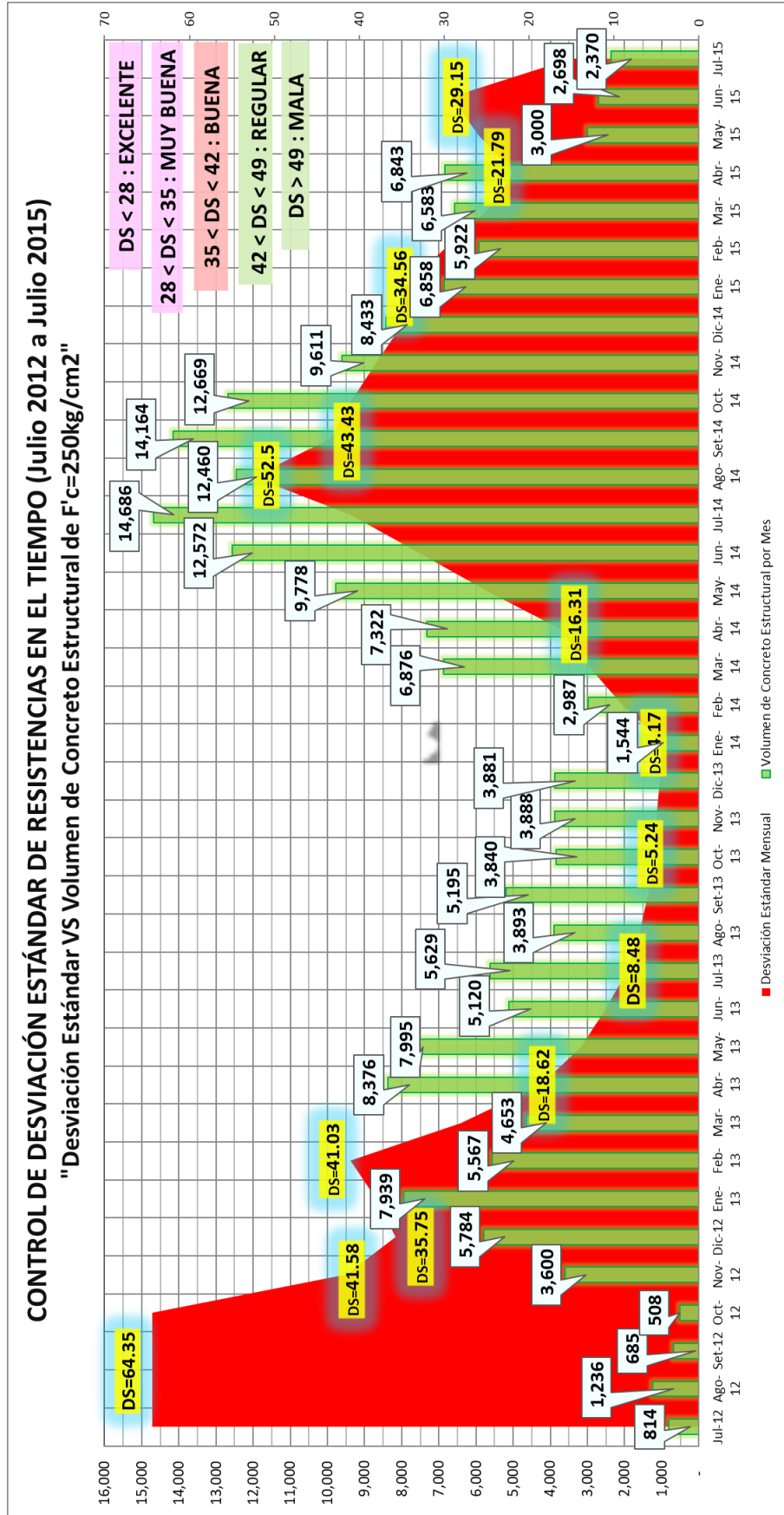


Figura 24 Resultados de la desviación Estándar en el tiempo durante la ejecución del Proyecto

6.7 GRAFICAS DE LAS RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS OBTENIDAS APLICANDO LOS CRITERIOS DE ACEPTACION SEGÚN EL ACI 214R PARA LOS MESES MENCIONADOS.

2012 JULIO, AGOSTO, SETIEMBRE, OCTUBRE (31 muestras <> 62 Probetas)

Resistencias promedio para el control de calidad 1/10 y 1/100

1/10	Resis. (Kg/cm2)	(Xi - Xprom)	(Xi - Xprom)^2		1/100	Resis. (Kg/cm2)
1	272.2	-150.45	22634.67			
2	277.6	-145.05	21038.99			
3	348.2	-74.40	5535.10		3	299.3
4	397.2	-25.40	645.07		4	341.0
5	485.4	62.80	3944.06		5	410.3
6	435.5	12.85	165.17		6	439.4
7	426.8	4.20	17.65		7	449.2
8	387.9	-34.70	1203.97		8	416.7
9	531.9	109.30	11946.88		9	448.9
10	460.9	38.25	1463.20		10	460.2
11	587.6	165.00	27225.59		11	526.8
12	461.7	39.10	1528.95		12	503.4
13	395.2	-27.45	753.41		13	481.5
14	361.1	-61.50	3782.03		14	406.0
15	410.8	-11.80	139.20		15	389.0
16	405.0	-17.60	309.70		16	392.3
17	413.0	-9.60	92.13		17	409.6
18	393.2	-29.40	864.26		18	403.7
19	524.3	101.65	10333.08		19	443.5
20	424.6	1.95	3.81		20	447.3
21	387.8	-34.80	1210.92		21	445.5
22	388.9	-33.70	1135.57		22	400.4
23	435.5	12.90	166.46		23	404.1
24	406.1	-16.55	273.84		24	410.2
25	407.5	-15.15	229.47		25	416.3
26	495.9	73.25	5365.82		26	436.5
27	447.5	24.90	620.10		27	450.3
28	457.7	35.07	1229.68		28	467.0
29	424.6	1.95	3.81		29	443.2
30	437.9	15.33	235.06		30	440.0
31	411.6	-11.00	120.96		31	424.7
SUMA	13100.5	SUMA	124,218.58		f' max =	526.78
f' prom =	422.60				f' min =	299.30
f' max =	587.60					
f' min =	272.15					

Cálculo de la DS y Resistencia Característica 1/10

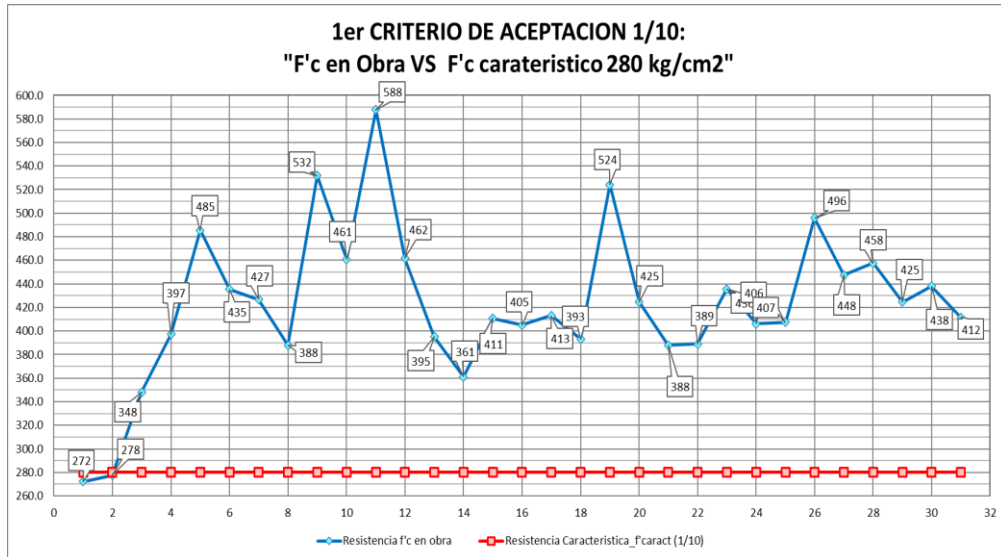
			$DS = \sqrt{\frac{\sum(Xi - Xprom)^2}{n - 1}}$		
			DS=	64.35	DS excel= 64.35
			VARIACION=	15.23%	
DESVIACION ESTÁNDAR CORREGIDA			Para la DS corregida revisar la tabla 6 del ACI 214		
			DS correg=	64.35	+30 datos = DS por 1
CALCULO DEL COEFICIENTE DE VARIACION V			INGRESAR FORMULA		
			V =	15.23%	< 10 %
					< 10 : MEJORES CONDICIONES (LABO) /10-15 : DE O
			$f'_{cr} = f'_c + 1.28 * DS$		MALO
CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL $f'_{c real}$				f'_{cr}	Resistencia requerida
				f'_c	Resistencia especifica
			$f'_c Real =$	340.23	f'_{prom}
					$f'_c Real$
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO " f'_c Caracteristico"			140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385		
			f'_c Caracteristico =	315	Ingresar Manualmente
			Menores de 315	2	
1er CRITERIO			CALCULO DE ERROR	6.45%	< 10%
			f'_c Caracteristico =	315	GRAFICO
3er CRITERIO			$f'_{min} =$	272.15	42.85
					< 35 kg/cm2
REINGRESO			f'_c Caracteristico =	280	GRAFICO
3er CRITERIO			$f'_{min} =$	272.15	7.85
					< 35 kg/cm2
					OK, ¡CUMPLE!

Cálculo de la Resistencia Característica 1/100

CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL $f'_{c real}$					
			$f'_{cr} = f'_c + 1.34 * DS$		
			$f'_c Real =$	336.37	
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO " f'_c Caracteristico"			140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385		
			f'_c Caracteristico =	315	f'_c Caracteristico = 280
Valores menores de f'_c caracteristico			1		Valores menores de f'_c caracteristico 0
					2do CRITERIO
CALCULO DE ERROR			3%	< 1%	¡¡¡ NO CUMPLE !!!
			f'_c Caracteristico =	280	GRAFICO
			$f'_{min} =$	299.30	-19.30
					< 35 kg/cm2
					OK
					3er CRITERIO

1er y 3er CRITERIO de ACEPTACIÓN (F' característica = 280 kg/cm²)

Según los resultados obtenidos del Anexo O al Anexo Q, se observa que para una resistencia característica de 315 kg/cm², no se cumplía el 3er criterio de aceptación donde ninguna resistencia debe ser menor que el f'_c en más de 35 kg/cm², y en los cálculos se encontró una diferencia de 42.85 kg/cm²; por ende, se calculó con una resistencia de 280, la cual si cumplía con ambos criterios.



2do y 3er CRITERIO de ACEPTACIÓN (F' característica = 280 kg/cm²)

Obteniendo el promedio aritmético de 3 ensayos de muestras consecutivas, sus resultados promedios no deben estar por debajo del f'_c característico en más del 1%, sin embargo, según los cálculos para una f'_c característica de 315kg/cm² se obtuvo un 3% por debajo de la f'_c ; por lo que se calculó para f'_c 280kg/cm²

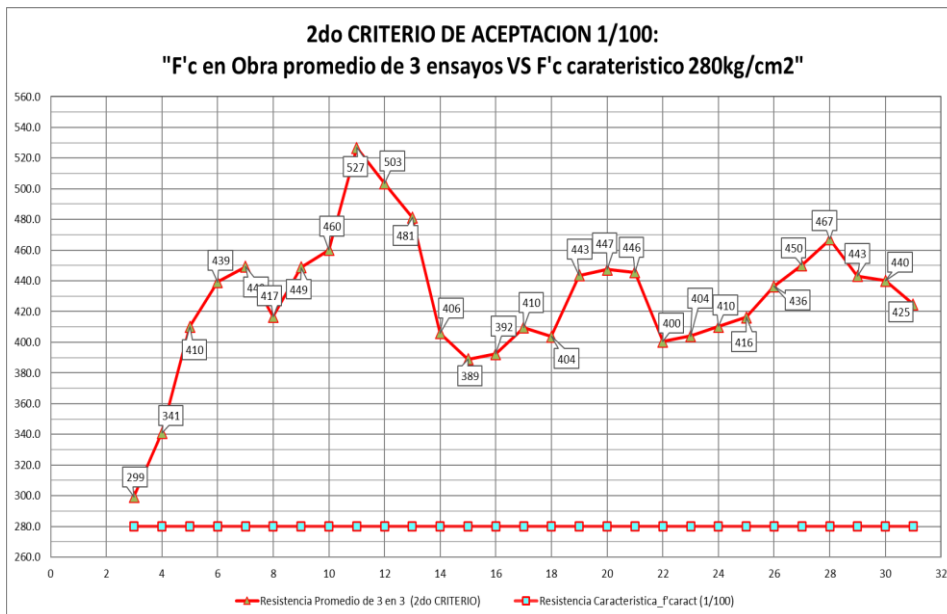
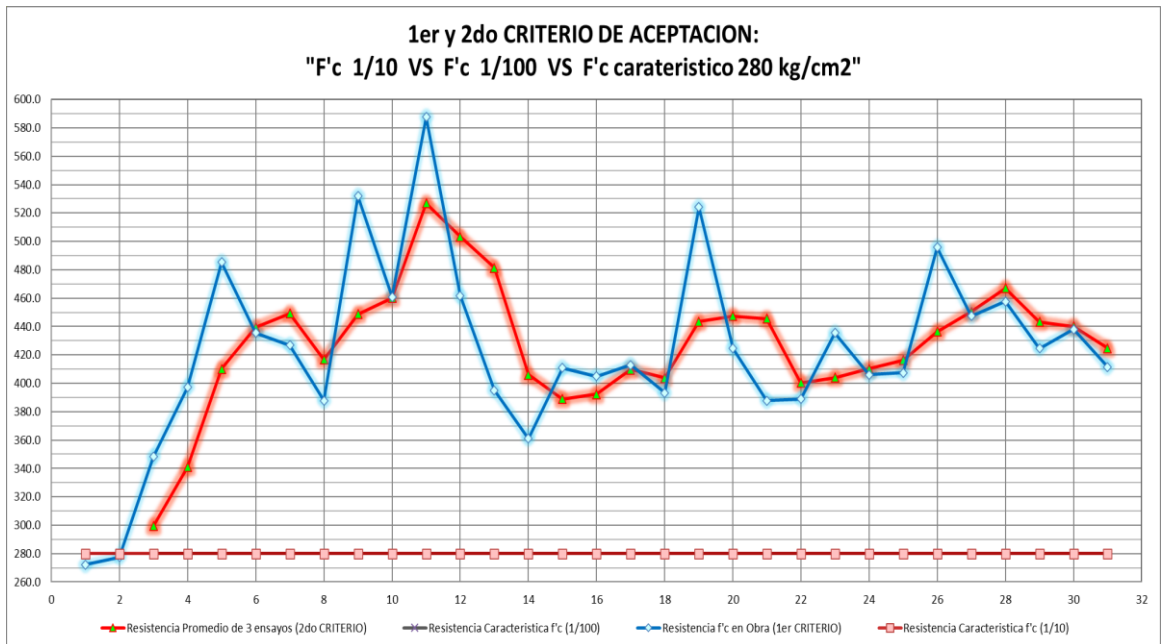


GRÁFICO DE COMPARACIÓN (1er y 2do Criterio de Aceptación)

Se observa que para la resistencia característica de 280 kg/cm², se cumplen los 3 Criterios de Aceptación del ACI 214, en el cual, según los cálculos, para el 1er criterio de Aceptación solo se tienen 02 resistencias por debajo de la resistencia característica, que equivale al 6.45% y cumple con ser menor del 10%, requisito del 1er criterio de Aceptación (según se observa la curva azul del Grafico)

Con respecto al 2do criterio de aceptación no se tiene ninguna resistencia promedio de 3, por debajo de la resistencia característica 280kg/cm² (según se observa la curva roja del gráfico)

En ambos casos se cumple con el 3er criterio de aceptación y ninguna es menor que la resistencia característica en más de 35kg/cm²



2012 Noviembre (49 muestras <> 98 Probetas)

Resistencias promedio para el control de calidad 1/10 y 1/100

1/10	Resis. (Kg/cm2)	(Xi - Xprom)	(Xi - Xprom)*2		1/100	Resis. (Kg/cm2)
1	416.8	34.81	1211.82			
2	375.6	-6.39	40.82			
3	348.3	-33.64	1131.57		3	380.2
4	365.7	-16.29	265.32		4	363.2
5	366.8	-15.19	230.70		5	360.2
6	363.9	-18.09	327.20		6	365.4
7	338.8	-43.14	1860.95		7	356.5
8	407.5	25.56	653.38		8	370.1
9	352.8	-29.19	851.98		9	366.4
10	329.6	-52.34	2739.35		10	363.3
11	410.7	28.71	824.33		11	364.3
12	311.9	-70.04	4905.43		12	350.7
13	384.0	2.01	4.05		13	368.8
14	355.9	-26.04	678.02		14	350.6
15	367.8	-14.19	201.32		15	369.2
16	363.8	-18.19	330.83		16	362.5
17	426.5	44.56	1985.70		17	386.0
18	353.9	-28.09	788.98		18	381.4
19	347.6	-34.34	1179.15		19	376.0
20	336.9	-45.04	2028.49		20	346.1
21	504.6	122.61	15033.51		21	396.4
22	372.7	-9.29	86.28		22	404.7
23	357.7	-24.29	589.94		23	411.6
24	428.2	46.21	2135.48		24	386.2
25	438.9	56.91	3238.89		25	408.2
26	420.2	38.21	1460.10		26	429.1
27	400.8	18.86	355.75		27	419.9
28	424.2	42.21	1781.79		28	415.0
29	417.7	35.71	1275.29		29	414.2
30	430.1	48.11	2314.69		30	424.0
31	399.4	17.46	304.89		31	415.7
32	418.7	36.71	1347.71		32	416.0
33	401.2	19.26	370.99		33	406.4
34	406.3	24.36	593.47		34	408.7
35	469.0	87.01	7570.95		35	425.5
36	450.6	68.61	4707.50		36	441.9
37	314.5	-67.49	4554.73		37	411.3
38	407.3	25.36	643.19		38	390.8
39	331.2	-50.74	2574.42		39	351.0
40	377.9	-4.04	16.31		40	372.1
41	361.1	-20.84	434.25		41	356.7
42	329.2	-52.79	2786.65		42	356.1
43	384.4	2.41	5.81		43	358.2
44	321.4	-60.59	3671.00		44	345.0
45	391.0	9.06	82.11		45	365.6
46	342.2	-39.79	1583.15		46	351.5
47	353.0	-28.99	840.35		47	362.0
48	363.4	-18.54	343.69		48	352.8
49	374.8	-7.19	51.68		49	363.7
SUMA	18715.0	SUMA	82,993.99		f_{max} =	441.93
f_{prom} =	381.94				f_{min} =	344.95
f_{max} =	504.55					
f_{min} =	311.90					

Cálculo de la Resistencia Característica 1/10

		$DS = \sqrt{\frac{\sum(Xi - Xprom)^2}{n - 1}}$		
		DS=	41.58	DS excel= 41.58
		VARIACION=	10.89%	
DESVIACION ESTÁNDAR CORREGIDA		Para la DS corregida revisar la tabla 6 del ACI 214		
		DS correg=	41.58	+30 datos = DS por 1
CALCULO DEL COEFICIENTE DE VARIACION V		INGRESAR FORMULA		
		V =	10.89%	< 10 % < 10 : MEJORES CONDICIONES (LABO) /10-15 :
		$f'_{cr} = f'_{c} + 1.28 * DS$		
CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL $f'_{c real}$			f'_{cr}	Resistencia requerida f'_{prom}
			f'_{c}	Resistencia especifica $f'_{c Real}$
		$f'_{c Real} =$	328.71	
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO " f'_{c} Caracteristico"		140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385		
		f'_{c} Caracteristico =	315	Ingresar Manualmente
		Menores de 315	2	
1er CRITERIO	CALCULO DE ERROR	4.08%	< 10%	OK
		f'_{c} Caracteristico =	315	GRAFICO
3er CRITERIO	$f'_{min} =$	311.90	3.10	< 35 kg/cm2 OK

Para el 1er Criterio de Aceptación, se observa que para una resistencia característica de 315 kg/cm² se obtiene 2 resultados por debajo de la f'_{c} característica para una muestra de 49 ensayos y equivale al 4.08% lo que cumple con el 1er criterio de aceptación, que no más del 10% de las resistencias obtenidas puede estar por debajo del f'_{c} característico.

Asimismo, para el 3er Criterio de Aceptación, se observa que para una resistencia característica de 315 kg/cm² se obtiene una diferencia máxima de 3.10kg/cm² con respecto a la resistencia mínima (311.90 kg/cm²), lo cual cumple con el criterio donde ninguna resistencia debe ser menor que la f'_{c} característica en más de 35 kg/cm²; por ende, la resistencia característica para el control de calidad 1/10 es 315kg/cm², cumpliendo también con el 3er criterio de aceptación.

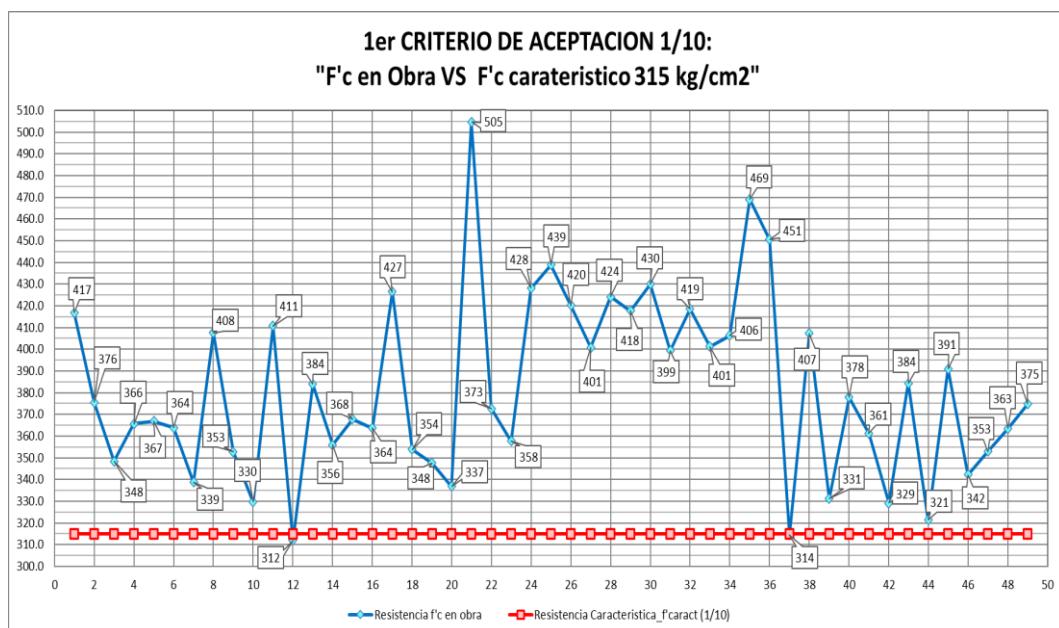
Cálculo de la Resistencia Característica 1/100

CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL $f'c_{real}$			
$f'cr = f'c + 1.34 * DS$			
$f'c_{Real} =$	326.22		
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO " $f'c_{Caracteristico}$ "			
140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385			
$f'c_{Caracteristico} =$	315		
Valores menores de $f'c_{caracteristico}$	0		
CALCULO DE ERROR	0%	< 1%	OK
$f'c_{Caracteristico} =$	315	GRAFICO	2do CRITERIO
$f'_{min} =$	344.95	-29.95 < 35 kg/cm2	OK
			3er CRITERIO

Para el 2do criterio de Aceptación, se calcula el promedio aritmético de 3 ensayos de muestras consecutivas y sus resultados promedios no deben estar por debajo del $f'c$ característico en más del 1%, y según los cálculos para una $f'c$ característica de 315kg/cm² se obtuvo 0% por debajo de la característica.

Asimismo, para el 3er Criterio de Aceptación, se observa que para una resistencia característica de 315 kg/cm² no se obtiene una ninguna diferencia con respecto a la $f'c$ mínima (344.95 kg/cm²) que resulta ser mucho mayor, lo cual cumple con dicho criterio; por lo tanto, la resistencia característica para el control de calidad 1/100 es 315kg/cm², cumpliendo también con el 3er criterio

1er y 3er CRITERIO de ACEPTACIÓN (F' característica = 315 kg/cm²)



2do y 3er CRITERIO de ACEPTACIÓN (F' característica = 315 kg/cm²)

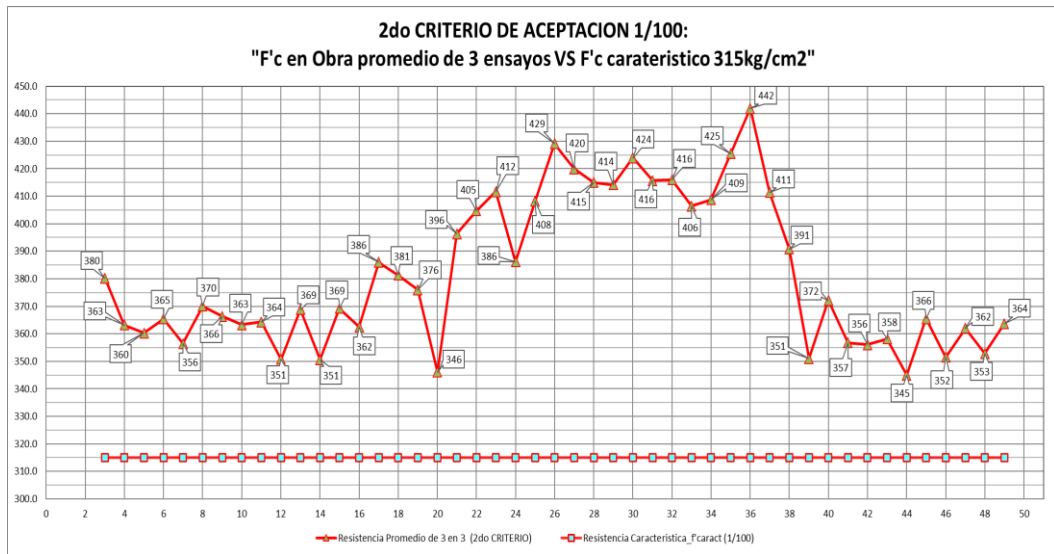
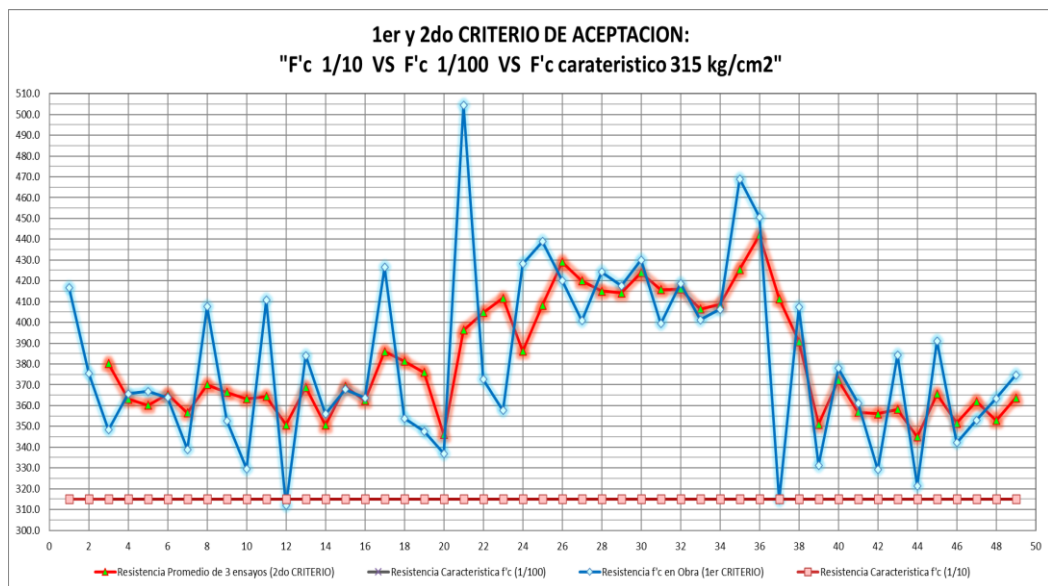


GRÁFICO DE COMPARACIÓN (1er y 2do Criterio de Aceptación)

Se observa que para la resistencia característica de 315 kg/cm², se cumplen los 3 Criterios de Aceptación del ACI 214, en el cual, según los cálculos, para el 1er Criterio de Aceptación solo se tiene el 4.08% por debajo de la f' característica, cumple con ser menor al 10%, requisito del 1er Criterio (curva azul del Grafico) Con respecto al 2do criterio de aceptación no se tiene ninguna resistencia promedio de 3 por debajo de la f'característica 315kg/cm² (curva roja del gráfico) En ambos casos se cumple con el 3er criterio de aceptación y ninguna es menor que la resistencia característica en más de 35kg/cm²



2012 Diciembre (60 Muestras <> 120 Probetas)

Resistencias promedio para el control de calidad 1/10 y 1/100

1/10	Resis. (Kg/cm ²)	(Xi - Xprom)	(Xi - Xprom) ²		1/100	Resis. (Kg/cm ²)
1	356.1	-41.02	1682.85			
2	386.5	-10.62	112.84			
3	391.0	-6.17	38.10		3	377.9
4	409.8	12.68	160.72		4	395.8
5	369.5	-27.67	765.77		5	390.1
6	398.3	1.13	1.27		6	392.5
7	396.6	-0.52	0.27		7	388.1
8	397.1	-0.02	0.00		8	397.3
9	365.4	-31.77	1009.49		9	386.4
10	361.7	-35.47	1258.30		10	374.7
11	379.7	-17.47	305.29		11	368.9
12	391.7	-5.47	29.95		12	377.7
13	376.2	-20.92	437.75		13	382.5
14	373.2	-23.97	574.68		14	380.3
15	385.7	-11.42	130.47		15	378.4
16	343.6	-53.57	2870.01		16	367.5
17	394.0	-3.12	9.75		17	374.4
18	358.8	-38.32	1468.61		18	365.5
19	380.7	-16.42	269.70		19	377.8
20	365.5	-31.62	999.98		20	368.3
21	341.6	-55.52	3082.75		21	362.6
22	321.5	-75.67	5726.33		22	342.9
23	405.2	8.03	64.44		23	356.1
24	394.8	-2.37	5.63		24	373.8
25	364.6	-32.52	1057.71		25	388.2
26	337.7	-59.42	3531.03		26	365.7
27	315.9	-81.22	6597.09		27	339.4
28	350.2	-46.92	2201.72		28	334.6
29	434.6	37.48	1404.56		29	366.9
30	350.7	-46.42	2155.05		30	378.5
31	468.8	71.63	5130.50		31	418.0
32	464.3	67.18	4512.82		32	427.9
33	419.6	22.48	505.24		33	450.9
34	430.5	33.33	1110.72		34	438.1
35	470.2	73.03	5333.02		35	440.1
36	417.0	19.83	393.13		36	439.2
37	429.8	32.63	1064.55		37	439.0
38	438.2	41.03	1683.26		38	428.3
39	450.3	53.13	2822.53		39	439.4
40	373.9	-23.27	541.61		40	420.8
41	435.5	38.38	1472.83		41	419.9
42	399.6	2.48	6.14		42	403.0
43	417.1	19.98	399.10		43	417.4
44	383.2	-13.92	193.84		44	400.0
45	365.1	-32.02	1025.44		45	388.5
46	444.2	47.08	2216.29		46	397.5
47	431.5	34.38	1181.81		47	413.6
48	455.2	58.03	3367.19		48	443.6
49	394.8	-2.32	5.39		49	427.2
50	396.5	-0.62	0.39		50	415.5
51	448.2	51.03	2603.81		51	413.2
52	409.4	12.23	149.51		52	418.0
53	411.0	13.83	191.20		53	422.8
54	417.6	20.43	417.28		54	412.6
55	404.1	6.93	47.99		55	410.9
56	410.9	13.78	189.82		56	410.8
57	403.9	6.78	45.93		57	406.3
58	412.5	15.38	236.47		58	409.1
59	418.3	21.18	448.49		59	411.6
60	409.6	12.43	154.44		60	413.5
SUMA	23827.4	SUMA	75,402.86		f_{max} =	450.88
f_{prom} =	397.12				f_{min} =	334.60
f_{max} =	470.15					
f_{min} =	315.90					

Cálculo de la Resistencia Característica 1/10

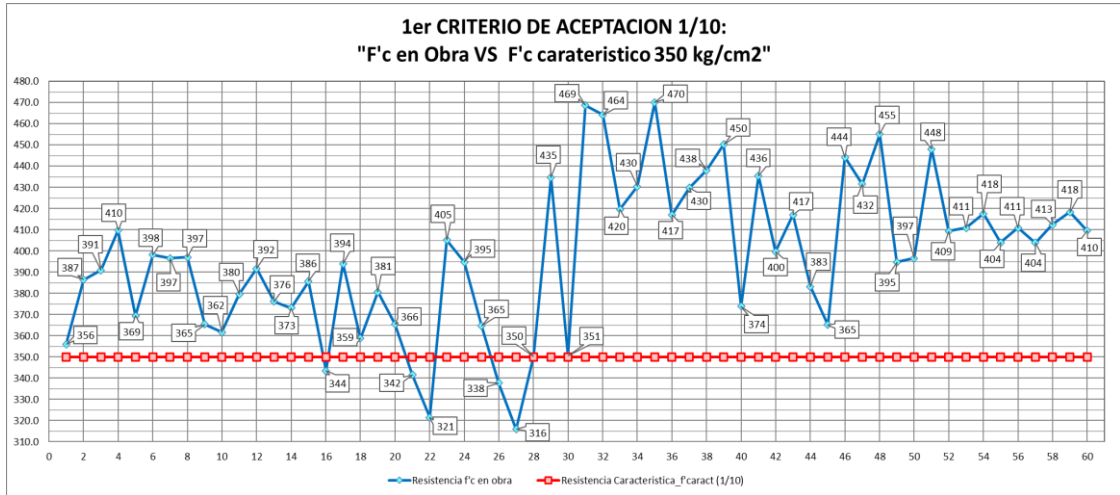
	$DS = \sqrt{\frac{\sum(X_i - X_{prom})^2}{n - 1}}$			
	DS=	35.75	DS excel=	35.75
	VARIACION=	9.00%		
DESVIACION ESTÁNDAR CORREGIDA	Para la DS corregida revisar la tabla 6 del ACI 214			
	DS correg=	35.75	+30 datos = DS por 1	
CALCULO DEL COEFICIENTE DE VARIACION V	INGRESAR FORMULA			
	V =	9.00%	< 10 %	< 10 : MEJORES CONDICIONES (LABO) /1
	$f'_{cr} = f'_c + 1.28 * DS$			
CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL f'c real			f'cr	Resistencia requerida
			f'c	Resistencia especifica
	f'c Real =	351.36	f'prom	f'c Real
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO "f'c Caracteristico"	140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385			
	f'c Caracteristico =	350	Ingresar Manualmente	
	Menores de 350	5		
1er CRITERIO	CALCULO DE ERROR	8.33%	< 10%	OK
	f'c Caracteristico =	350	GRAFICO	
3er CRITERIO	f' min =	315.90	34.10	< 35 kg/cm2
			OK	OK

Cálculo de la Resistencia Característica 1/100

CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL f'c real				
	$f'_{cr} = f'_c + 1.34 * DS$			
	f'c Real =	349.22		
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO "f'c Caracteristico"				
140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385				
	f'c Caracteristico =	315		
	Valores menores de f'c caracteristico	0		
	CALCULO DE ERROR	0%	< 1%	OK
	f'c Caracteristico =	315	GRAFICO	
	f' min =	334.60	-19.60	< 35 kg/cm2
			OK	OK
				2do CRITERIO
				3er CRITERIO

1er y 3er CRITERIO de ACEPTACIÓN (F' característica = 350 kg/cm²)

Se observa que para una f' característica de 350 kg/cm², se tienen 05 resultados por debajo de la f' caract, que equivale al 8.33% y cumple con ser menor del 10%, requisito del 1er criterio de Aceptación. Para el 3er criterio de aceptación se obtiene una diferencia de 34.10kg/cm² con respecto a la f' mínima (315.90 kg/cm²), lo cual cumple con que ninguna resistencia debe ser menor que la f'c caract. en más de 35kg/cm²; por ende, la f' caract = 350 cumple ambos criterios.



2do y 3er CRITERIO de ACEPTACIÓN (F' característica = 315 kg/cm²)

Obteniendo el promedio aritmético de 3 ensayos de muestras consecutivas, sus resultados promedios no deben estar por debajo del f'c característico en más del 1%, y según los cálculos para una f'c característica de 315kg/cm² no se obtuvo ningún resultado por debajo de la f'c , entonces también cumple con el 3er criterio de aceptación.

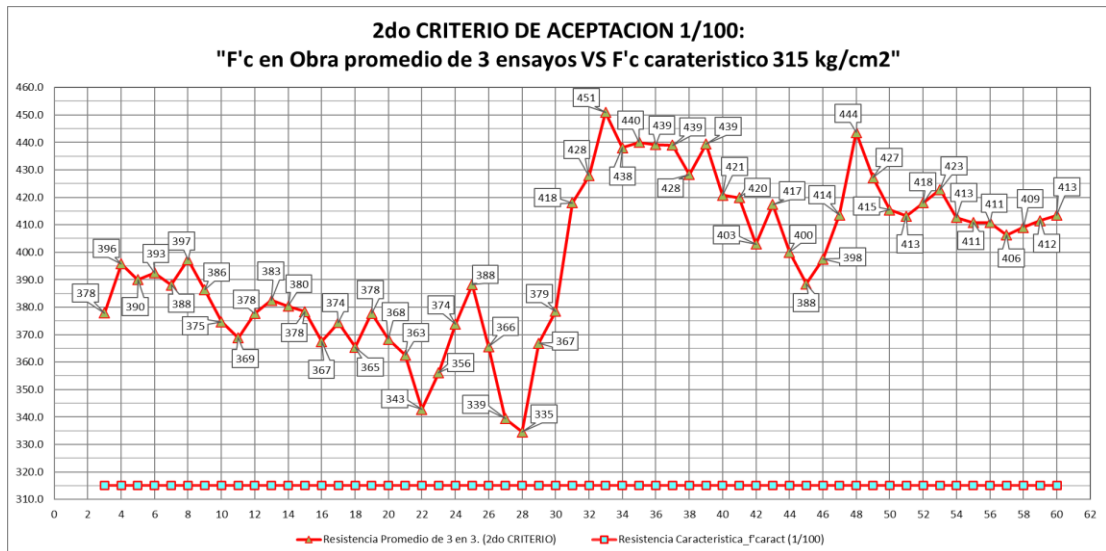
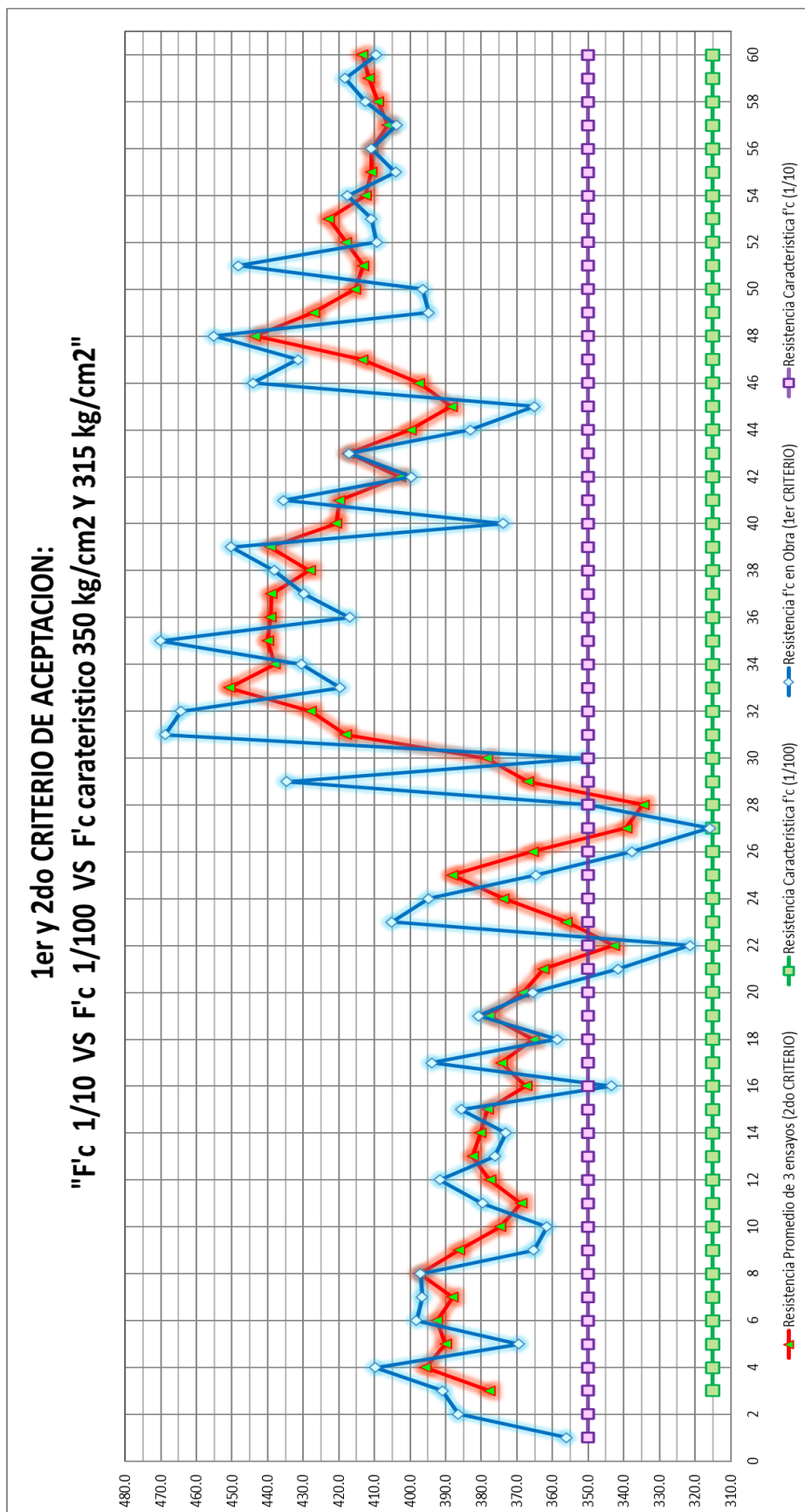


GRÁFICO DE COMPARACIÓN (1er y 2do Criterio de Aceptación)



2013 FEBRERO (57 Muestras <> 114 Probetas)

Resistencias promedio para el control de calidad 1/10 y 1/100

1/10	Resis. (Kg/cm2)	(Xi - Xprom)	(Xi - Xprom)^2		1/100	Resis. (Kg/cm2)
1	370.5	-5.18	26.81			
2	377.5	1.87	3.51			
3	372.8	-2.83	8.00		3	373.6
4	367.8	-7.88	62.06		4	372.7
5	328.3	-47.38	2244.66		5	356.3
6	393.8	18.17	330.23		6	363.3
7	391.3	15.62	244.05		7	371.1
8	396.1	20.47	419.11		8	393.7
9	367.4	-8.23	67.70		9	384.9
10	368.6	-7.08	50.10		10	377.4
11	392.6	16.92	286.36		11	376.2
12	329.2	-46.44	2156.93		12	363.4
13	342.4	-33.28	1107.41		13	354.7
14	338.0	-37.68	1419.62		14	336.5
15	326.2	-49.48	2448.05		15	335.5
16	338.0	-37.63	1415.85		16	334.0
17	294.7	-80.93	6549.31		17	319.6
18	315.6	-60.03	3603.34		18	316.1
19	358.4	-17.28	298.52		19	322.9
20	334.2	-41.43	1716.26		20	336.1
21	370.3	-5.33	28.39		21	354.3
22	358.7	-16.98	288.25		22	354.4
23	345.0	-30.68	941.13		23	358.0
24	332.1	-43.58	1899.03		24	345.2
25	353.8	-21.88	478.64		25	343.6
26	338.4	-37.23	1385.91		26	341.4
27	365.6	-10.03	100.56		27	352.6
28	396.7	21.02	441.93		28	366.9
29	368.9	-6.73	45.26		29	377.1
30	356.6	-19.03	362.06		30	374.1
31	344.8	-30.88	953.44		31	356.8
32	348.9	-26.73	714.38		32	350.1
33	346.9	-28.73	825.29		33	346.9
34	360.6	-15.03	225.83		34	352.1
35	350.2	-25.43	646.57		35	352.6
36	351.9	-23.78	565.38		36	354.2
37	345.7	-29.98	898.67		37	349.2
38	392.6	16.97	288.06		38	363.4
39	411.7	36.07	1301.20		39	383.3
40	413.1	37.47	1404.17		40	405.8
41	387.3	11.67	136.24		41	404.0
42	405.9	30.27	916.41		42	402.1
43	407.7	32.07	1028.63		43	400.3
44	374.0	-1.63	2.65		44	395.9
45	380.4	4.72	22.30		45	387.4
46	441.4	65.77	4325.98		46	398.6
47	540.7	165.02	27232.32		47	454.1
48	409.3	33.67	1133.82		48	463.8
49	420.6	44.92	2018.00		49	456.8
50	433.6	57.97	3360.78		50	421.2
51	439.0	63.37	4016.03		51	431.1
52	444.0	68.32	4667.92		52	438.9
53	435.3	59.67	3560.77		53	439.4
54	341.6	-34.03	1157.89		54	407.0
55	382.3	6.62	43.85		55	386.4
56	390.7	15.02	225.67		56	371.5
57	422.3	46.67	2178.29		57	398.4
SUMA	21410.8	SUMA	94,279.56		f max =	463.78
f prom =	375.63				f min =	316.10
f max =	540.65					
f min =	294.70					

Cálculo de la Resistencia Característica 1/10

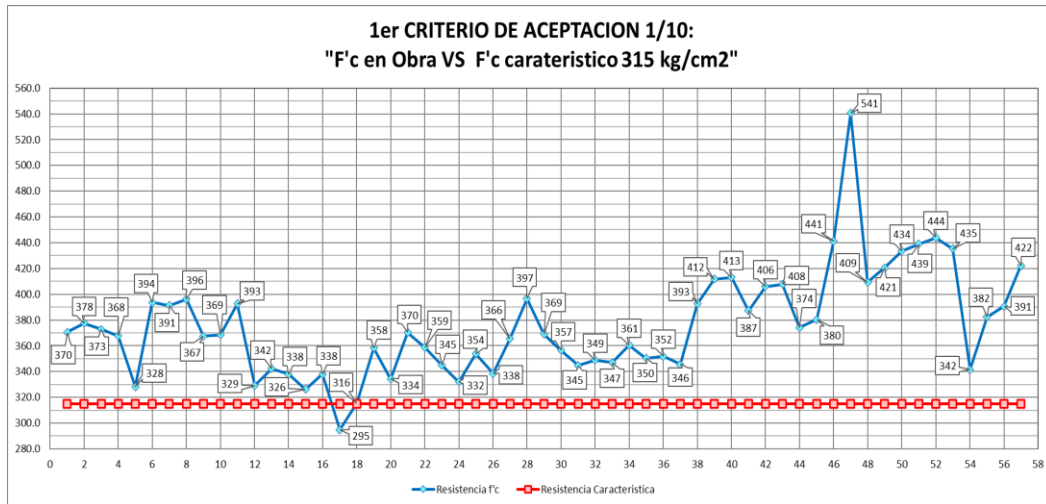
	$DS = \sqrt{\frac{\sum(Xi - Xprom)^2}{n - 1}}$			
	DS=	41.03	DS excel=	41.03
	VARIACION=	10.92%		
DESVIACION ESTÁNDAR CORREGIDA	Para la DS corregida revisar la tabla 6 del ACI 214			
	DS correg=	41.03	+30 datos = DS por 1	
CALCULO DEL COEFICIENTE DE VARIACION V	INGRESAR FORMULA			
	V =	10.92%	< 10 %	< 10 : MEJORES CONDICIONES (LABO) /10-15 : DE OBRA / +15 :
	$f'_{cr} = f'_{c} + 1.28 * DS$			
CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL f'c real			f'_{cr}	Resistencia requerida
			f'_{c}	Resistencia específica
	f'_{c} Real =	323.11		f'_{c} Real
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO " f'c Caracteristico "	140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385			
	f'_{c} Caracteristico =	315	Ingresar Manualmente	
	Menores de 315	1		
1er CRITERIO	CALCULO DE ERROR	1.75%	< 10%	OK
	f'_{c} Caracteristico =	315	GRAFICO	
3er CRITERIO	f'_{min} =	294.70	20.30	< 35 kg/cm2 OK

Cálculo de la Resistencia Característica 1/100

CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL f'c real				
	$f'_{cr} = f'_{c} + 1.34 * DS$			
	f'_{c} Real =	320.65		
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO " f'c Caracteristico "	140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385			
	f'_{c} Caracteristico =	315		
	Valores menores de f'_{c} caracteristico	0		
	CALCULO DE ERROR	0%	< 1%	OK
	f'_{c} Caracteristico =	315	GRAFICO	
	f'_{min} =	316.10	-1.10	< 35 kg/cm2 OK
				3er CRITERIO

1er y 3er CRITERIO de ACEPTACIÓN (F' característica = 315 kg/cm²)

Se observa que para una f' característica de 315 kg/cm², se tiene 01 resultado por debajo de la f' caract, que equivale al 1.75% y cumple con ser menor del 10%, requisito del 1er criterio de Aceptación. Para el 3er criterio de aceptación se obtiene una diferencia de 20.30kg/cm² con respecto a la f' mínima (294.70 kg/cm²), lo cual cumple con que ninguna resistencia debe ser menor que la f' c caract. en más de 35kg/cm²; por ende, la f' caract = 315 cumple ambos criterios.



2do y 3er CRITERIO de ACEPTACIÓN (F' característica = 315 kg/cm²)

Obteniendo el promedio aritmético de 3 ensayos de muestras consecutivas, sus resultados promedios no deben estar por debajo del f' c caract. en más del 1%, y según cálculos para una f' c caract. de 315kg/cm² no se obtuvo ningún resultado por debajo de la f' c caract, entonces cumple con los 02 criterios de aceptación.

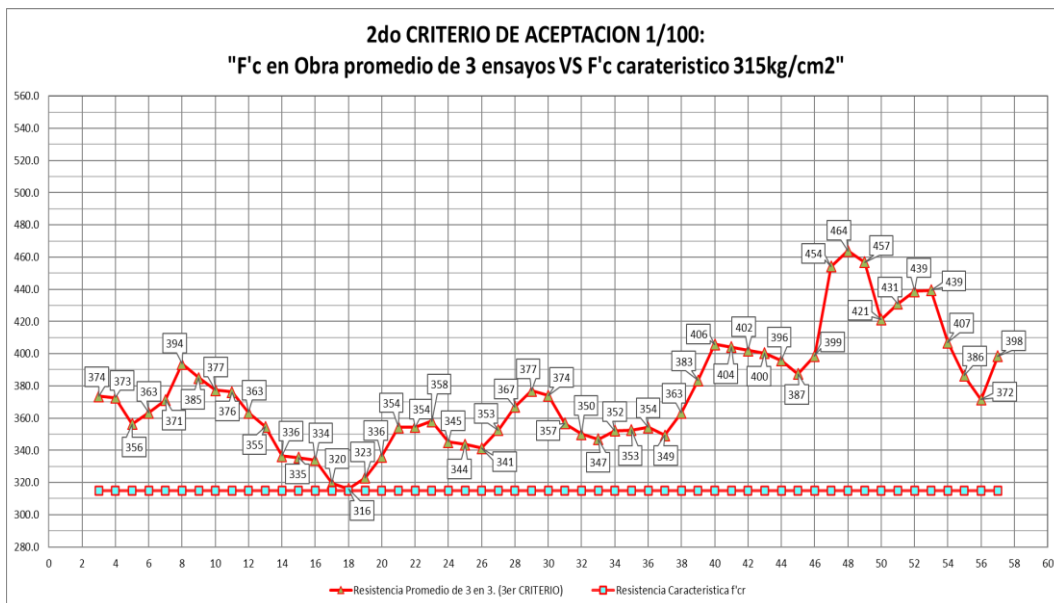
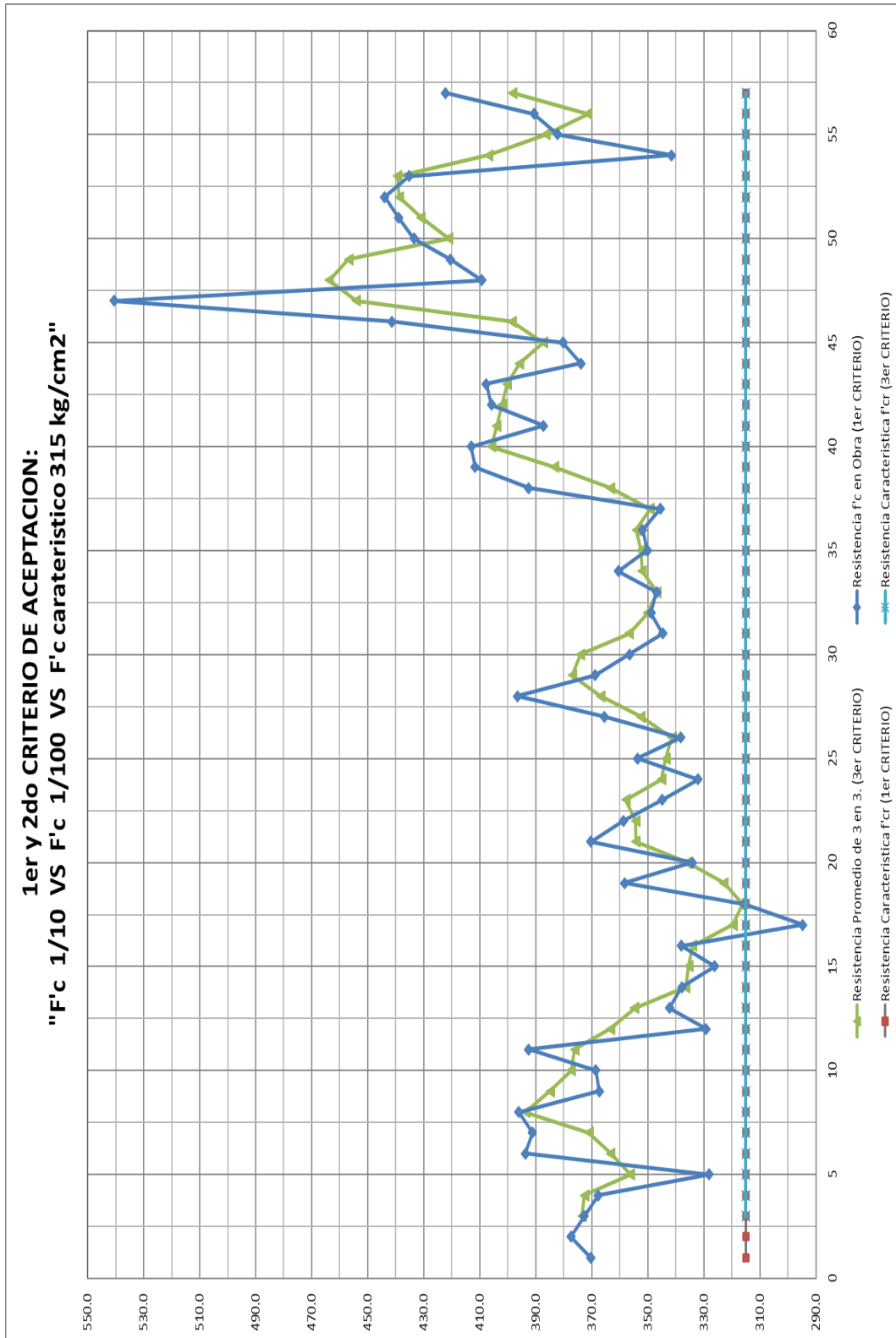


GRÁFICO DE COMPARACIÓN (1er y 2do Criterio de Aceptación)



2013 ABRIL – (101 muestras <> 202 Probetas)

Resistencias promedio para el control de calidad 1/10 y 1/100

1/10	Resis. (Kg/cm ²)	(Xi - Xprom)	(Xi - Xprom) ²		1/100	Resis. (Kg/cm ²)
1	347.9	24.19	585.35			
2	296.8	-26.86	721.24			
3	347.2	23.49	551.97		3	330.6
4	346.0	22.34	499.26		4	330.0
5	347.9	24.19	585.35		5	347.0
6	348.6	24.89	619.71		6	347.5
7	350.7	26.99	728.68		7	349.0
8	347.8	24.14	582.93		8	349.0
9	348.9	25.19	634.74		9	349.1
10	349.4	25.69	660.18		10	348.7
11	348.1	24.39	595.07		11	348.8
12	350.6	26.89	723.29		12	349.3
13	350.4	26.69	712.57		13	349.7
14	348.8	25.09	629.71		14	349.9
15	333.4	9.74	94.95		15	344.2
16	326.9	3.24	10.50		16	336.3
17	326.0	2.36	5.58		17	328.8
18	327.8	4.12	16.94		18	326.9
19	330.9	7.20	51.83		19	328.2
20	330.2	6.51	42.41		20	329.6
21	330.3	6.61	43.69		21	330.4
22	329.2	5.50	30.25		22	329.9
23	331.0	7.32	53.60		23	330.1
24	332.0	8.34	69.48		24	330.7
25	330.8	7.10	50.39		25	331.2
26	329.1	5.47	29.92		26	330.6
27	329.4	5.74	33.00		27	329.8
28	328.1	4.44	19.68		28	328.9
29	330.6	6.94	48.13		29	329.4
30	334.2	10.52	110.70		30	331.0
31	344.8	21.18	448.51		31	336.5
32	328.4	4.72	22.28		32	335.8
33	330.4	6.78	46.01		33	334.5
34	324.4	0.76	0.58		34	327.7
35	324.9	1.24	1.53		35	326.6
36	330.2	6.58	43.36		36	326.5
37	326.3	2.63	6.90		37	327.1
38	354.8	31.13	968.82		38	337.1
39	376.8	53.15	2824.42		39	352.6
40	339.4	15.72	247.25		40	357.0
41	338.3	14.66	214.92		41	351.5
42	339.1	15.41	237.59		42	338.9
43	341.9	18.23	332.17		43	339.8
44	340.1	16.42	269.49		44	340.3
45	340.7	17.08	291.68		45	340.9
46	344.8	21.13	446.61		46	341.9
47	340.1	16.42	269.69		47	341.9
48	338.5	14.81	219.32		48	341.1
49	336.8	13.17	173.44		49	338.5
50	340.1	16.41	269.36		50	338.5
51	313.2	-10.41	108.42		51	330.0
52	314.1	-9.59	91.95		52	322.5
53	320.3	-3.33	11.07		53	315.9
54	315.6	-8.05	64.79		54	316.7
55	311.4	-12.22	149.39		55	315.8
56	316.4	-7.22	52.13		56	314.5
57	321.8	-1.89	3.56		57	316.5
58	314.0	-9.65	93.15		58	317.4
59	317.4	-6.26	39.21		59	317.7
60	320.6	-3.06	9.37		60	317.3

Resistencias promedio para el control de calidad 1/10 y 1/100

1/10	Resis. (Kg/cm2)	(Xi - Xprom)	(Xi - Xprom)^2		1/100	Resis. (Kg/cm2)
61	312.9	-10.76	115.83		61	317.0
62	316.1	-7.59	57.68		62	316.5
63	318.3	-5.33	28.43		63	315.8
64	319.1	-4.51	20.36		64	317.8
65	313.2	-10.49	110.01		65	316.9
66	314.5	-9.14	83.53		66	315.6
67	312.5	-11.18	125.03		67	313.4
68	311.9	-11.75	138.06		68	313.0
69	308.2	-15.46	238.88		69	310.9
70	309.0	-14.65	214.64		70	309.7
71	303.7	-19.91	396.49		71	307.0
72	304.2	-19.42	377.22		72	305.7
73	312.9	-10.80	116.66		73	306.9
74	288.9	-34.78	1209.72		74	302.0
75	304.3	-19.36	374.94		75	302.0
76	328.9	5.27	27.76		76	307.4
77	330.8	7.16	51.31		77	321.3
78	327.5	3.87	15.01		78	329.1
79	334.0	10.33	106.69		79	330.8
80	330.8	7.18	51.56		80	330.8
81	315.9	-7.73	59.83		81	326.9
82	304.3	-19.36	374.66		82	317.0
83	302.8	-20.86	435.03		83	307.7
84	302.4	-21.23	450.89		84	303.2
85	289.6	-34.03	1157.72		85	298.3
86	324.8	1.14	1.30		86	305.6
87	315.7	-7.94	63.05		87	310.0
88	319.3	-4.34	18.82		88	319.9
89	318.8	-4.88	23.82		89	317.9
90	295.5	-28.13	791.46		90	311.2
91	269.0	-54.63	2984.92		91	294.4
92	297.7	-25.97	674.62		92	287.4
93	298.8	-24.81	615.39		93	288.5
94	299.2	-24.41	596.04		94	298.6
95	298.2	-25.47	648.74		95	298.8
96	299.9	-23.74	563.68		96	299.1
97	299.7	-23.95	573.79		97	299.3
98	297.0	-26.64	709.93		98	298.9
99	298.7	-24.93	621.42		99	298.5
100	299.1	-24.57	603.87		100	298.3
101	287.0	-36.63	1341.74		101	294.9
SUMA	32689.3	SUMA	34,668.61		f_{max} =	356.99
f_{prom} =	323.66				f_{min} =	287.41
f_{max} =	376.80					
f_{min} =	269.02					

Cálculo de la Resistencia Característica 1/10

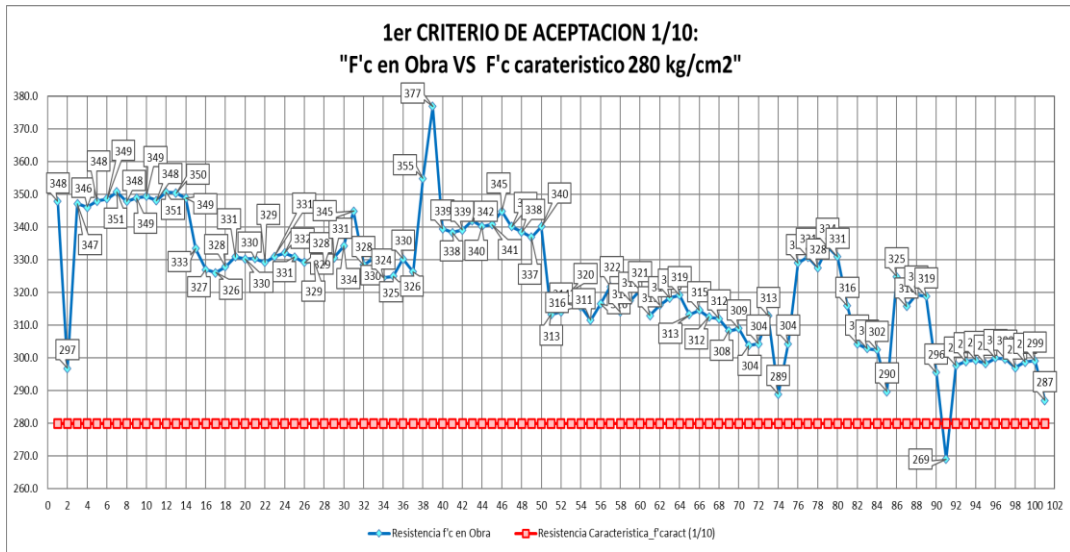
	$DS = \sqrt{\frac{\sum(X_i - X_{prom})^2}{n - 1}}$			
	DS=	18.62	DS excel=	18.62
	VARIACION=	5.75%		
DESVIACION ESTÁNDAR CORREGIDA	Para la DS corregida revisar la tabla 6 del ACI 214			
	DS correg=	18.62	+30 datos = DS por 1	
CALCULO DEL COEFICIENTE DE VARIACION v	INGRESAR FORMULA			
	V =	5.75%	< 10 %	< 10 : MEJORES CONDICIONES (LABO) /10
	$f'_{cr} = f'_c + 1.28 * DS$			
CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL f'c real			f'cr	Resistencia requerida
			f'c	Resistencia especifica
	f'c Real =	299.82		
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO "f'c Caracteristico"	140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385			
	f'c Caracteristico =	280	Ingresar Manualmente	
	Menores de 280	1		
1er CRITERIO	CALCULO DE ERROR	0.99%	< 10%	OK
	f'c Caracteristico =	280	GRAFICO	
3er CRITERIO	f' min =	269.02	10.98	< 35 kg/cm2 OK

Cálculo de la Resistencia Característica 1/100

CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL f'c real				
	$f'_{cr} = f'_c + 1.34 * DS$			
	f'c Real =	298.71		
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO "f'c Caracteristico"	140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385			
	f'c Caracteristico =	280		
	Valores menores de f'c caracteristico	0		
	CALCULO DE ERROR	0%	< 1%	OK
	f'c Caracteristico =	280	GRAFICO	
	f' min =	287.41	-7.41	< 35 kg/cm2 OK
				3er CRITERIO

1er y 3er CRITERIO de ACEPTACIÓN (f' característica = 280 kg/cm²)

Se observa que para una f' característica de 280 kg/cm², se tiene 01 resultado por debajo de la f' caract, que equivale al 0.99% y cumple con ser menor del 10%, requisito del 1er criterio de Aceptación. Para el 3er criterio de aceptación se obtiene una diferencia de 10.98kg/cm² con respecto a la f' mínima (269.02 kg/cm²), lo cual cumple con que ninguna resistencia debe ser menor que la f' caract. en más de 35kg/cm²; por ende, la f' caract = 280 cumple ambos criterios.



2do y 3er CRITERIO de ACEPTACIÓN (f' característica = 280 kg/cm²)

Obteniendo el promedio aritmético de 3 ensayos de muestras consecutivas, sus resultados promedios no deben estar por debajo del f' c caract. en más del 1%, y según cálculos para una f' c caract. de 280kg/cm² no se obtuvo ningún resultado por debajo de la f' c caract, entonces cumple con los 2 criterios de aceptación.

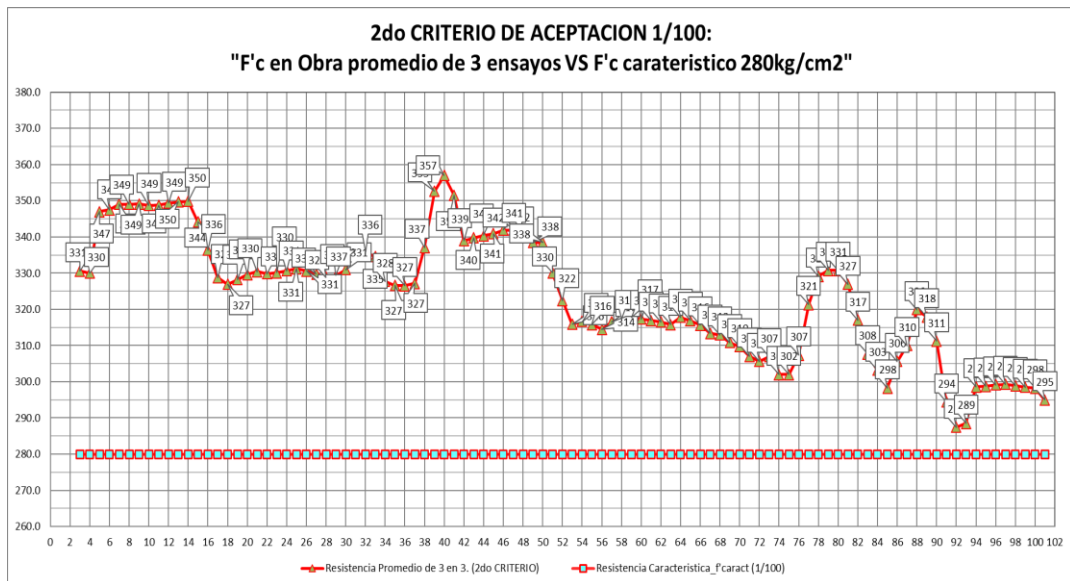
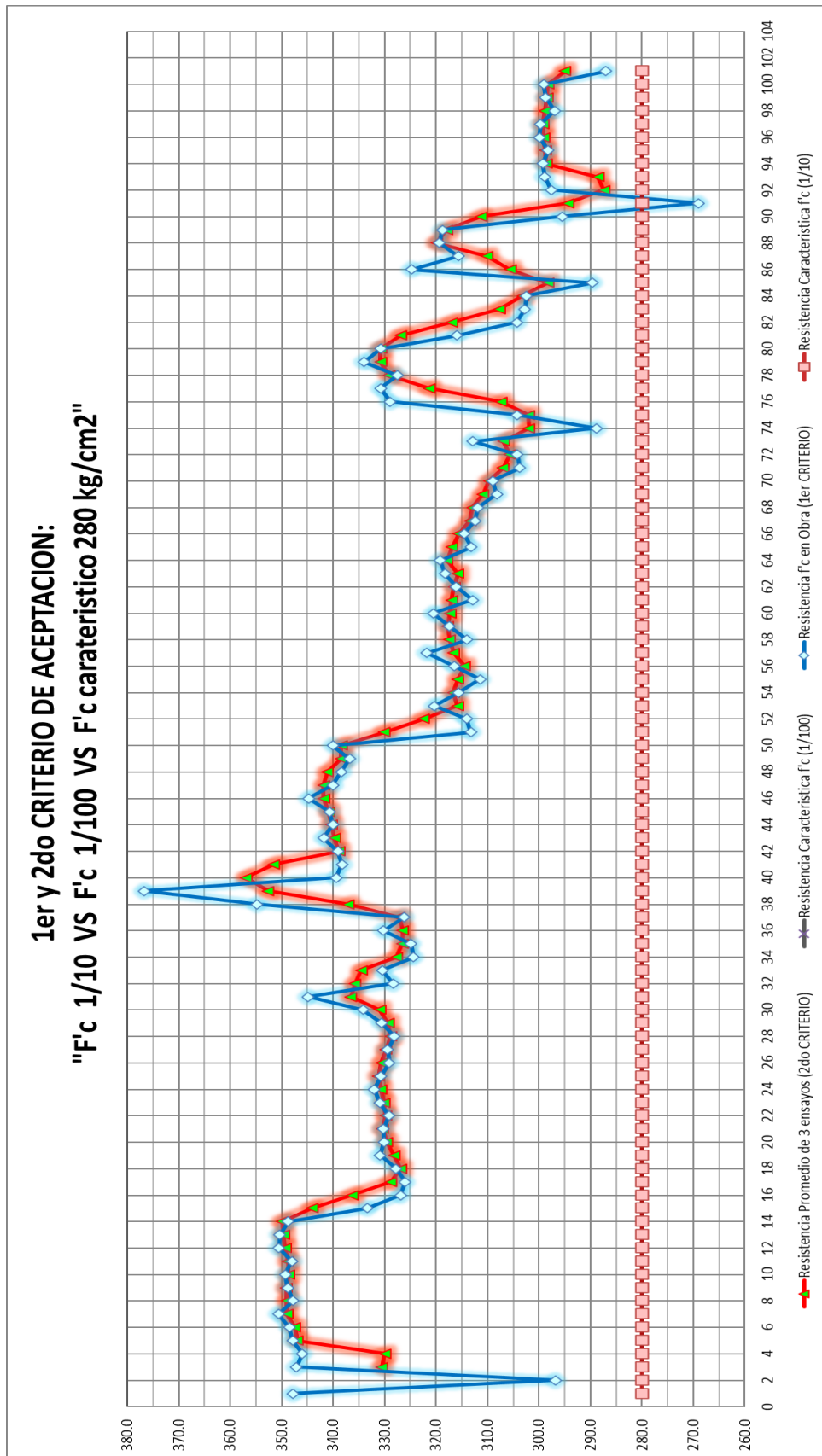


GRÁFICO DE COMPARACIÓN (1er y 2do Criterio de Aceptación)



2013 JULIO (78 muestras <> 156 Probetas)

Resistencias promedio para el control de calidad 1/10 y 1/100

1/10	Resis. (Kg/cm2)	(Xi - Xprom)	(Xi - Xprom) ²		1/100	Resis. (Kg/cm2)
1	276.3	-6.81	46.32			
2	285.2	2.09	4.38			
3	287.3	4.28	18.35		3	282.9
4	284.4	1.38	1.91		4	285.6
5	286.1	3.01	9.08		5	286.0
6	284.3	1.25	1.57		6	284.9
7	283.7	0.63	0.40		7	284.7
8	282.0	-1.10	1.20		8	283.3
9	282.7	-0.32	0.10		9	282.6
10	282.6	-0.49	0.24		10	282.4
11	283.2	0.11	0.01		11	282.8
12	283.9	0.85	0.72		12	283.2
13	282.8	-0.21	0.05		13	283.3
14	283.6	0.53	0.28		14	283.4
15	283.8	0.74	0.55		15	283.4
16	283.3	0.20	0.04		16	283.5
17	283.3	0.22	0.05		17	283.4
18	282.2	-0.84	0.70		18	282.9
19	283.4	0.37	0.14		19	283.0
20	283.6	0.59	0.35		20	283.1
21	283.8	0.75	0.56		21	283.6
22	283.4	0.38	0.15		22	283.6
23	282.6	-0.51	0.26		23	283.3
24	283.1	0.00	0.00		24	283.0
25	282.5	-0.60	0.36		25	282.7
26	282.9	-0.11	0.01		26	282.6
27	284.0	0.95	0.89		27	283.1
28	283.9	0.88	0.77		28	283.6
29	284.1	1.06	1.13		29	284.0
30	283.5	0.42	0.18		30	283.8
31	286.4	3.31	10.99		31	284.7
32	285.7	2.62	6.87		32	285.2
33	286.1	3.09	9.53		33	286.1
34	288.5	5.46	29.77		34	286.8
35	290.6	7.57	57.29		35	288.4
36	287.9	4.83	23.30		36	289.0
37	291.4	8.31	69.00		37	290.0
38	295.7	12.66	160.19		38	291.7
39	292.5	9.41	88.54		39	293.2
40	289.3	6.27	39.30		40	292.5
41	290.0	6.93	48.01		41	290.6
42	253.2	-29.87	891.93		42	277.5
43	286.2	3.16	10.01		43	276.5
44	286.4	3.36	11.26		44	275.3
45	287.0	3.91	15.29		45	286.5
46	287.5	4.46	19.89		46	287.0
47	283.9	0.82	0.68		47	286.1
48	283.7	0.63	0.40		48	285.0
49	284.0	0.95	0.90		49	283.9
50	284.8	1.76	3.11		50	284.2
51	283.8	0.74	0.54		51	284.2
52	284.6	1.58	2.48		52	284.4
53	283.9	0.86	0.74		53	284.1
54	275.3	-7.77	60.30		54	281.3
55	285.5	2.41	5.79		55	281.6
56	285.5	2.41	5.79		56	282.1
57	262.2	-20.89	436.32		57	277.7
58	263.3	-19.72	388.70		58	270.3
59	261.5	-21.51	462.69		59	262.4
60	262.1	-20.94	438.52		60	262.3
61	256.8	-26.22	687.29		61	260.2
62	272.8	-10.30	106.05		62	263.9
63	253.6	-29.49	869.65		63	261.1
64	286.0	2.94	8.66		64	270.8
65	285.7	2.60	6.79		65	275.1
66	286.7	3.69	13.60		66	286.1
67	286.2	3.13	9.81		67	286.2
68	287.3	4.26	18.15		68	286.8
69	285.5	2.45	5.98		69	286.3
70	289.1	6.08	36.95		70	287.3
71	290.2	7.14	51.04		71	288.3
72	290.3	7.24	52.38		72	289.9
73	286.6	3.56	12.69		73	289.0
74	289.0	5.95	35.41		74	288.6
75	290.8	7.79	60.68		75	288.8
76	291.1	8.04	64.57		76	290.3
77	289.3	6.24	38.94		77	290.4
78	291.4	8.36	69.91		78	290.6
SUMA	22078.5	SUMA	5,537.42		f_{max} =	293.18
f_{prom} =	283.06				f_{min} =	260.17
f_{max} =	295.71					
f_{min} =	253.19					

Cálculo de la Resistencia Característica 1/10

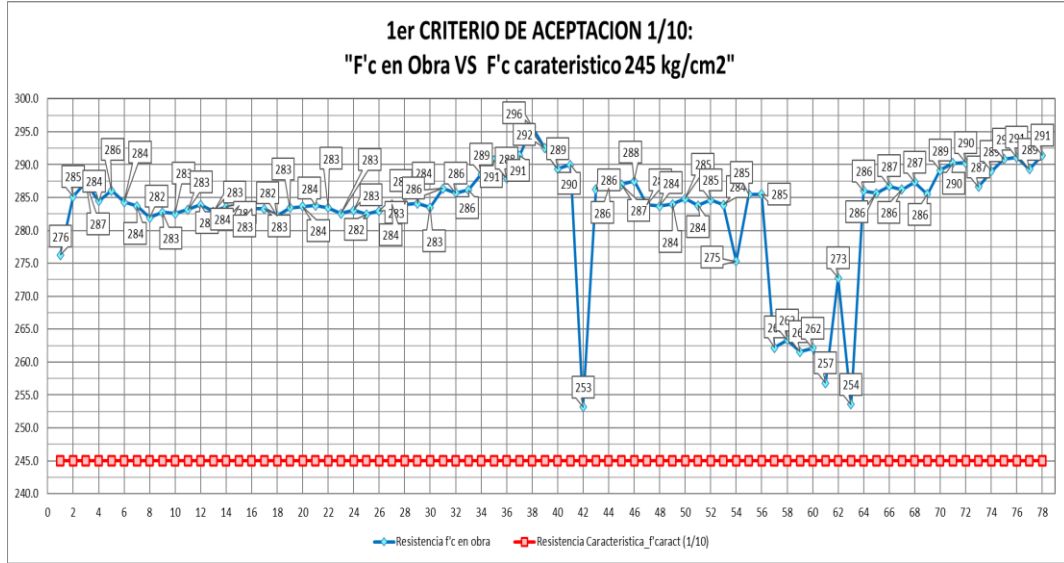
	$DS = \sqrt{\frac{\sum(Xi - Xprom)^2}{n - 1}}$			
	DS=	8.48	DS excel=	8.48
	VARIACION=	3.00%		
DESVIACION ESTÁNDAR CORREGIDA	Para la DS corregida revisar la tabla 6 del ACI 214			
	DS correg=	8.48	+30 datos = DS por 1	
CALCULO DEL COEFICIENTE DE VARIACION v	INGRESAR FORMULA			
	V =	3.00%	< 10 %	< 10 : MEJORES CONDICIONES (LABO) /10-15 : DE
	$f'cr = f'c + 1.28 * DS$			
CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL f'c real			f'cr	Resistencia requerida
			f'c	Resistencia especifica
	f'c Real =	272.20		f'c Real
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO " f'c Caracteristico "	140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385			
	f'c Caracteristico =	245	Ingresar Manualmente	
	Menores de 245	0		
1er CRITERIO	CALCULO DE ERROR	0.00%	< 10%	OK
	f'c Caracteristico =	245	GRAFICO	
3er CRITERIO	f' min =	253.19	-8.19	< 35 kg/cm2
				OK

Cálculo de la Resistencia Característica 1/100

CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL f'c real				
	$f'cr = f'c + 1.34 * DS$			
	f'c Real =	271.69		
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO " f'c Caracteristico "	140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385			
	f'c Caracteristico =	245		
	Valores menores de f'c caracteristico	0		
	CALCULO DE ERROR	0%	< 1%	OK
	f'c Caracteristico =	245	GRAFICO	2do CRITERIO
	f' min =	260.17	-15.17	< 35 kg/cm2
				OK
				3er CRITERIO

1er y 3er CRITERIO de ACEPTACIÓN (F' característica = 245 kg/cm²)

Se observa que para una f' característica de 245 kg/cm², no se tiene ningún resultado por debajo de la f' característica, que equivale al 0% y cumple con ser menor del 10%, requisito del 1er criterio de Aceptación. Para el 3er criterio de aceptación no se tiene ninguna diferencia ya que la f' mínima es 253.19 kg/cm², cumple con que ninguna resistencia debe ser menor que la f'c caract. en más de 35kg/cm²; por ende, la f' característica = 245kg/cm² cumple con ambos criterios.



2do y 3er CRITERIO de ACEPTACIÓN (F' característica = 245 kg/cm²)

Obteniendo el promedio aritmético de 3 ensayos de muestras consecutivas, sus resultados promedios no deben estar por debajo del f'c caract. en más del 1%, y según cálculos para una f'c caract. de 245kg/cm² no se obtuvo ningún resultado por debajo de la f'c caract; entonces cumple con los 02 criterios de aceptación.

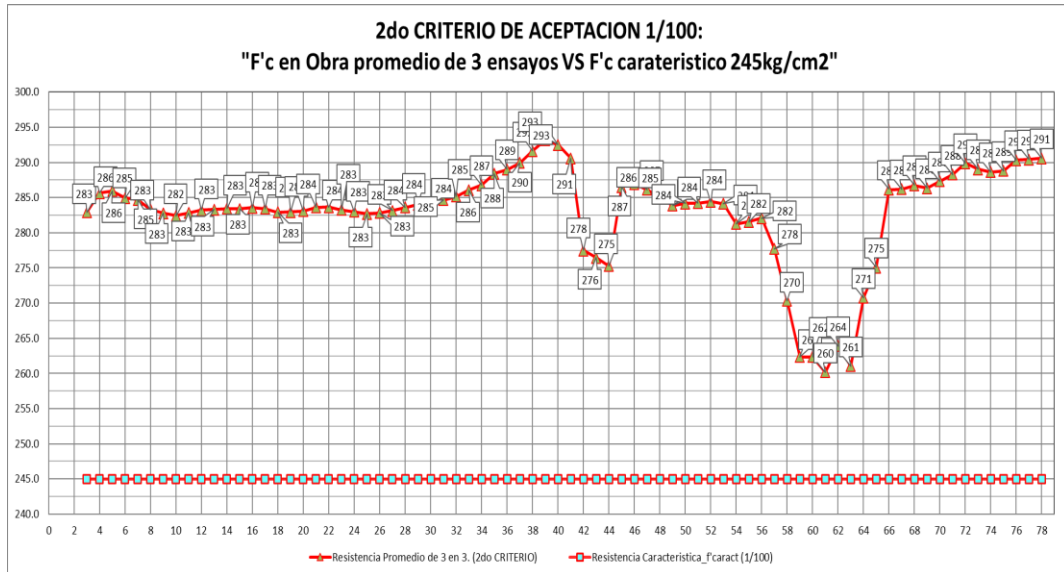
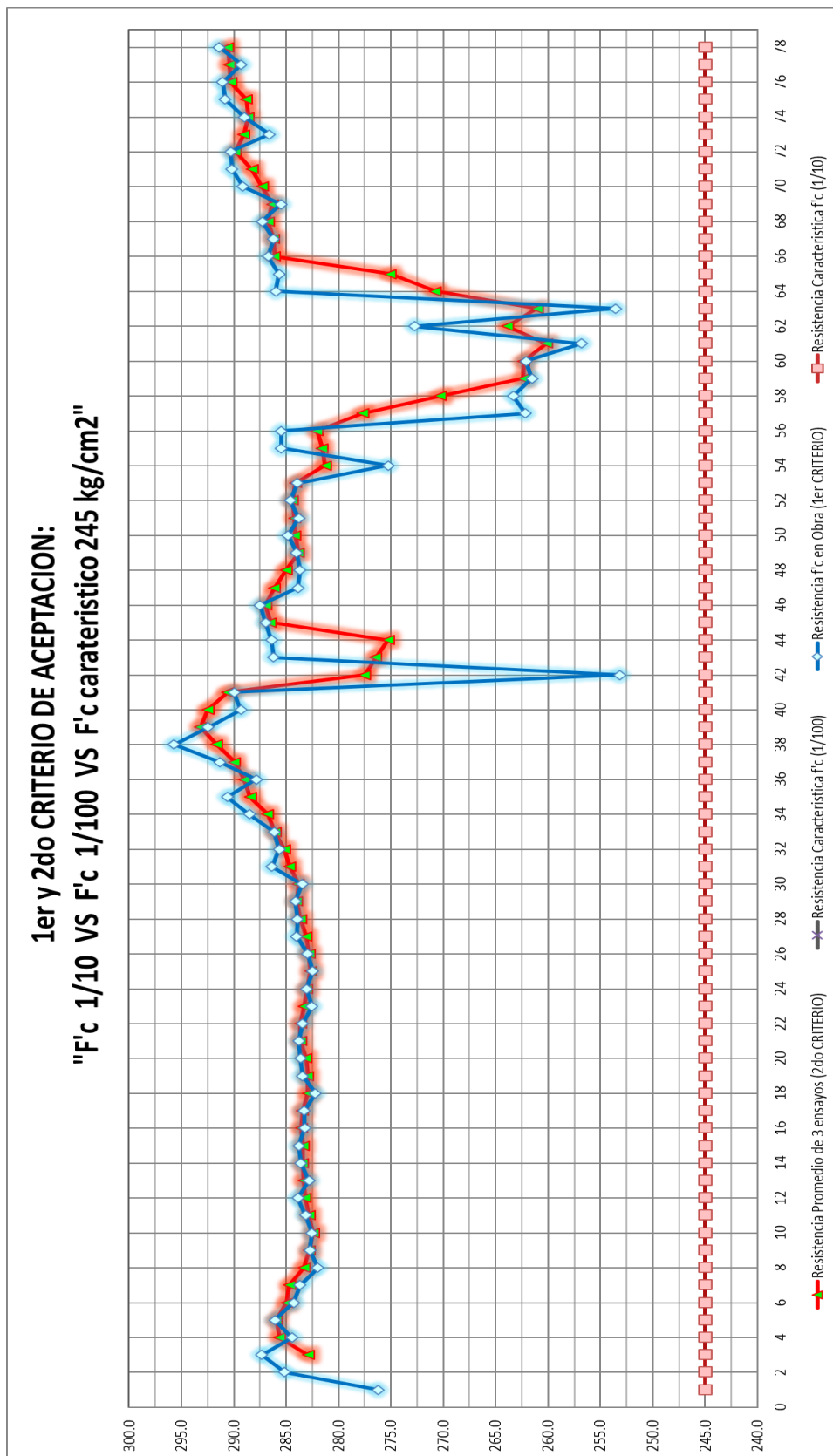


GRÁFICO DE COMPARACIÓN (1er y 2do Criterio de Aceptación)



2013 OCTUBRE (52 muestras <> 104 Probetas)

Resistencias promedio para el control de calidad 1/10 y 1/100

1/10	Resis. (Kg/cm ²)	(Xi - Xprom)	(Xi - Xprom) ²		1/100	Resis. (Kg/cm ²)
1	288.0	3.24	10.50			
2	288.0	3.24	10.50			
3	287.8	2.99	8.94		3	288.0
4	279.3	-5.46	29.81		4	285.1
5	278.5	-6.27	39.30		5	281.9
6	278.7	-6.08	36.93		6	278.9
7	279.5	-5.33	28.46		7	278.9
8	279.8	-4.96	24.59		8	279.3
9	285.0	0.23	0.05		9	281.4
10	285.3	0.48	0.23		10	283.4
11	290.0	5.24	27.42		11	286.8
12	279.9	-4.90	24.01		12	285.1
13	277.8	-6.95	48.33		13	282.6
14	277.5	-7.28	52.98		14	278.4
15	278.3	-6.52	42.49		15	277.9
16	278.8	-5.96	35.53		16	278.2
17	279.2	-5.64	31.85		17	278.8
18	279.1	-5.71	32.61		18	279.0
19	285.8	1.05	1.10		19	281.4
20	279.6	-5.21	27.11		20	281.5
21	279.9	-4.89	23.93		21	281.8
22	280.9	-3.90	15.21		22	280.1
23	280.8	-3.96	15.64		23	280.5
24	286.2	1.43	2.03		24	282.7
25	295.3	10.50	110.35		25	287.5
26	290.6	5.81	33.77		26	290.7
27	282.7	-2.08	4.34		27	289.5
28	285.3	0.48	0.23		28	286.2
29	287.9	3.05	9.33		29	285.3
30	288.0	3.24	10.49		30	287.1
31	289.5	4.68	21.88		31	288.5
32	293.3	8.50	72.27		32	290.3
33	285.1	0.30	0.09		33	289.3
34	292.3	7.49	56.08		34	290.2
35	290.4	5.56	30.92		35	289.2
36	292.0	7.19	51.73		36	291.5
37	290.3	5.55	30.76		37	290.9
38	281.1	-3.71	13.75		38	287.8
39	283.2	-1.64	2.70		39	284.9
40	297.9	13.06	170.59		40	287.4
41	279.2	-5.58	31.11		41	286.7
42	292.9	8.11	65.83		42	290.0
43	290.8	5.99	35.94		43	287.6
44	290.7	5.94	35.24		44	291.5
45	283.1	-1.71	2.92		45	288.2
46	284.7	-0.14	0.02		46	286.2
47	286.8	1.99	3.95		47	284.8
48	280.3	-4.52	20.47		48	283.9
49	284.2	-0.64	0.41		49	283.7
50	282.0	-2.77	7.66		50	282.2
51	283.2	-1.58	2.49		51	283.1
52	282.8	-1.96	3.83		52	282.7
SUMA	14809.5	SUMA	1,398.71		f^{max} =	291.55
f^{prom} =	284.80				f^{min} =	277.88
f^{max} =	297.86					
f^{min} =	277.52					

Cálculo de la Resistencia Característica 1/10

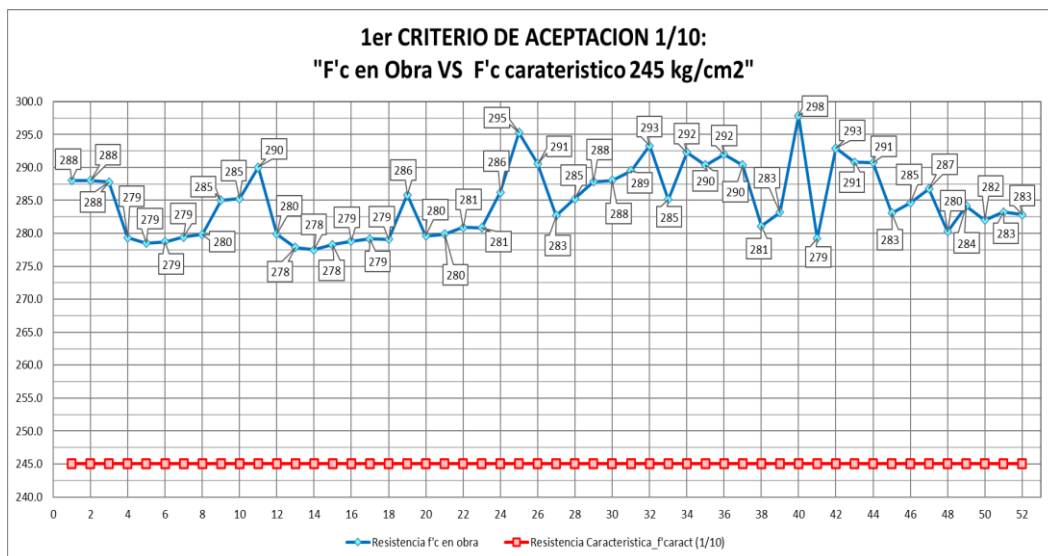
	$DS = \sqrt{\frac{\sum(Xi - Xprom)^2}{n - 1}}$			
	DS=	5.24	DS excel=	5.24
	VARIACION=	1.84%		
DESVIACION ESTÁNDAR CORREGIDA	Para la DS corregida revisar la tabla 6 del ACI 214			
	DS correg=	5.24	+30 datos = DS por 1	
CALCULO DEL COEFICIENTE DE VARIACION V	INGRESAR FORMULA			
	V =	1.84%	< 10 %	< 10 : MEJORES CONDICIONES (LABO) /10-15
	$f'cr = f'c + 1.28 * DS$			
CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL f'c real			f'cr	Resistencia requerida
			f'c	Resistencia especifica
	f'c Real =	278.10	f'prom	f'c Real
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO "f'c Caracteristico"	140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385			
	f'c Caracteristico =	245	Ingresar Manualmente	
	Menores de 245	0		
1er CRITERIO	CALCULO DE ERROR	0.00%	< 10%	OK
	f'c Caracteristico =	245	GRAFICO	
3er CRITERIO	f' min =	277.52	-32.52	< 35 kg/cm2
				OK

Cálculo de la Resistencia Característica 1/100

CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL f'c real	$f'cr = f'c + 1.34 * DS$			
	f'c Real =	277.78		
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO "f'c Caracteristico"	140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385			
	f'c Caracteristico =	245		
	Valores menores de f'c caracteristico	0		
	CALCULO DE ERROR	0%	< 1%	OK
	f'c Caracteristico =	245	GRAFICO	2do CRITERIO
	f' min =	277.88	-32.88	< 35 kg/cm2
				OK
				3er CRITERIO

1er y 3er CRITERIO de ACEPTACIÓN (F' característica = 245 kg/cm²)

Se observa que para una f' característica de 245 kg/cm², no se tiene ningún resultado por debajo de la f' característica, que equivale al 0% y cumple con ser menor del 10%, requisito del 1er criterio de Aceptación. Para el 3er criterio de aceptación no se tiene ninguna diferencia ya que la f' mínima es 277.52 kg/cm², cumple con que ninguna resistencia debe ser menor que la f'c caract. en más de 35kg/cm²; por ende, la f' característica = 245kg/cm² cumple con ambos criterios.



2do y 3er CRITERIO de ACEPTACIÓN (F' característica = 245 kg/cm²)

Obteniendo el promedio aritmético de 3 ensayos de muestras consecutivas, sus resultados promedios no deben estar por debajo del f'c caract. en más del 1%, y según cálculos para una f'c caract. de 245kg/cm² no se obtuvo ningún resultado por debajo de la f'c caract; entonces cumple con los 02 criterios de aceptación.

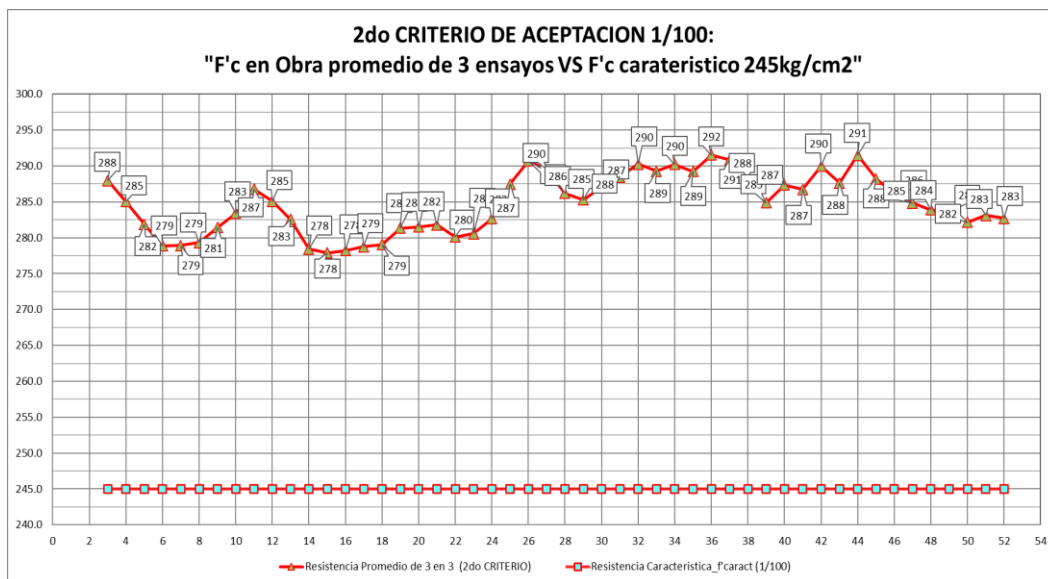
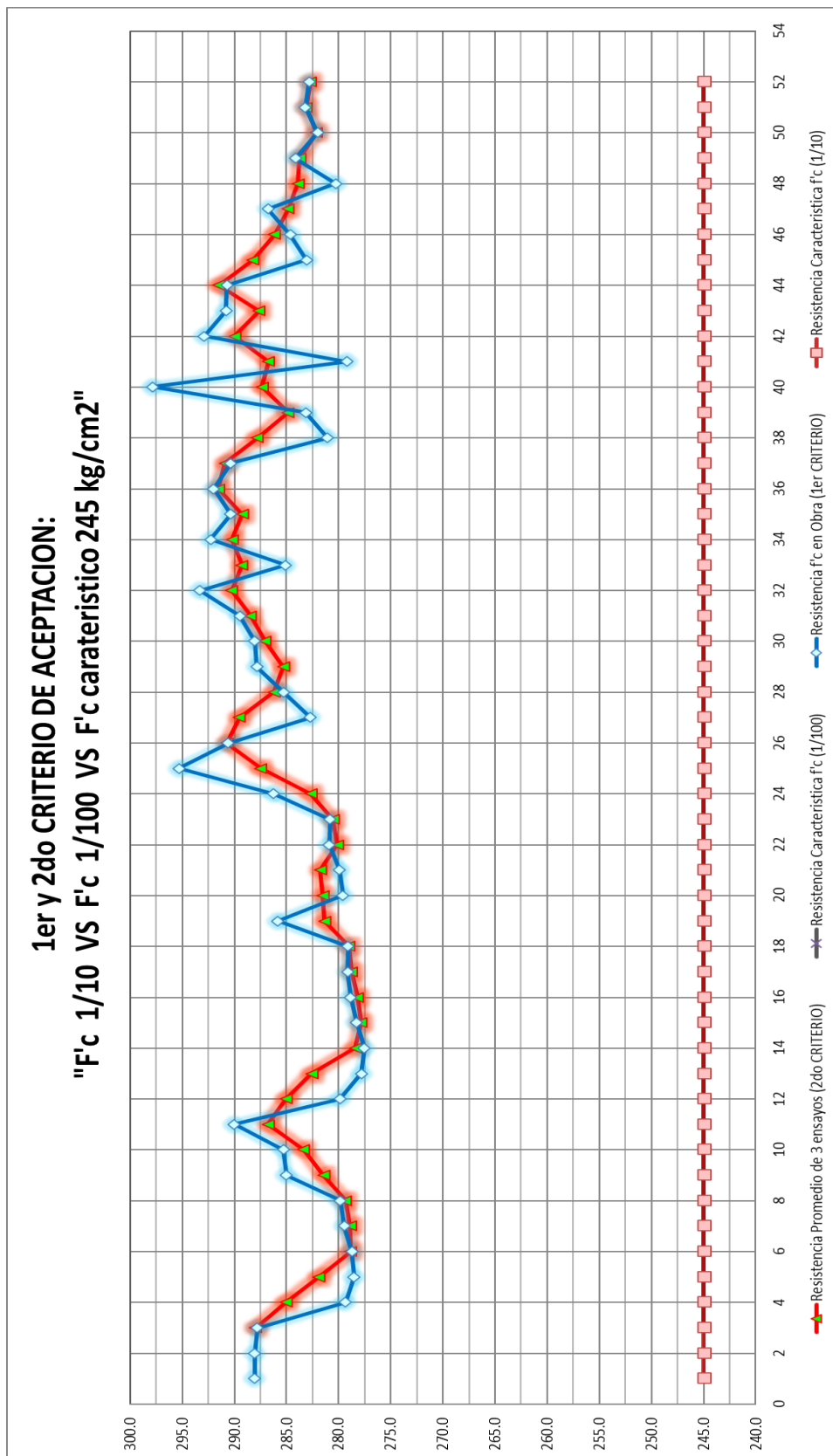


GRÁFICO DE COMPARACIÓN (1er y 2do Criterio de Aceptación)



2014 ENERO (29 muestras <> 58 Probetas)

Resistencias promedio para el control de calidad 1/10 y 1/100

1/10	Resis. (Kg/cm ²)	(Xi - Xprom)	(Xi - Xprom) ²	1/100	Resis. (Kg/cm ²)
1	292.9	0.53	0.28		
2	295.2	2.85	8.11		
3	293.1	0.71	0.51	3	293.7
4	288.8	-3.60	12.98	4	292.4
5	290.2	-2.16	4.68	5	290.7
6	303.5	11.08	122.80	6	294.2
7	300.5	8.10	65.61	7	298.1
8	299.5	7.10	50.39	8	301.1
9	296.9	4.53	20.49	9	299.0
10	293.2	0.79	0.62	10	296.5
11	293.0	0.59	0.35	11	294.4
12	295.4	2.98	8.91	12	293.8
13	289.4	-3.04	9.22	13	292.6
14	290.2	-2.22	4.93	14	291.6
15	289.4	-2.98	8.86	15	289.6
16	290.0	-2.41	5.81	16	289.9
17	287.9	-4.53	20.56	17	289.1
18	289.7	-2.72	7.40	18	289.2
19	288.8	-3.60	12.98	19	288.8
20	288.5	-3.85	14.84	20	289.0
21	288.3	-4.10	16.83	21	288.5
22	286.9	-5.48	29.99	22	287.9
23	290.6	-1.78	3.18	23	288.6
24	295.6	3.23	10.45	24	291.0
25	290.7	-1.72	2.97	25	292.3
26	294.5	2.11	4.43	26	293.6
27	293.0	0.66	0.43	27	292.7
28	296.3	3.87	14.94	28	294.6
29	287.5	-4.91	24.14	29	292.3
SUMA	8479.2	SUMA	487.7	f' max =	301.15
f' prom =	292.39			f' min =	287.91
f' max =	303.47				
f' min =	286.91				

Cálculo de la Resistencia Característica 1/10

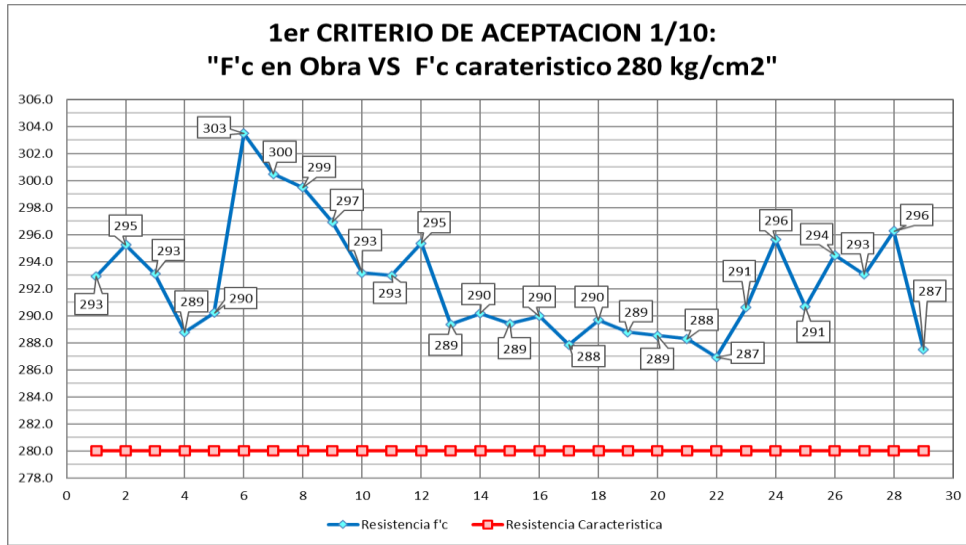
	$DS = \sqrt{\frac{\sum(X_i - X_{prom})^2}{n - 1}}$			
	DS=	4.15	DS excel=	4.15
	VARIACION=	1.43%		
DESVIACION ESTÁNDAR CORREGIDA	Para la DS corregida revisar la tabla 6 del ACI 214			
	DS correg=	4.17	+30 datos = DS por 1	
			29 datos = DS por 1.006	
CALCULO DEL COEFICIENTE DE VARIACION V	INGRESAR FORMULA			
	V =	1.44%	< 10 %	< 10 : MEJORES CONDICIONES (LABO) /
	$f'_{cr} = f'_c + 1.28 * DS$			
CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL f'c real			f'cr	Resistencia requerida
			f'c	Resistencia especifica
	f'c Real =	287.01		f'prom
				f'c Real
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO "f'c Caracteristico"	140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385			
	f'c Caracteristico =	280		
	Valores menores de f'c caracteristico	0		
1er CRITERIO	CALCULO DE ERROR	0%	< 10%	OK
	f'c Caracteristico =	280	GRAFICO	
3er CRITERIO	f' min =	286.91	-6.91	< 35 kg/cm2 OK

Cálculo de la Resistencia Característica 1/100

CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL f'c real					
	$f'_{cr} = f'_c + 1.34 * DS$				
	f'c Real =	286.76			
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO "f'c Caracteristico"					
140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385					
	f'c Caracteristico =	280			
	Valores menores de f'c caracteristico	0			
	CALCULO DE ERROR	0%	< 1%	OK	OK
	f'c Caracteristico =	280			2do CRITERIO
	f' min =	288.77	-8.77	< 35 kg/cm2	OK
					3er CRITERIO

1er y 3er CRITERIO de ACEPTACIÓN (F' característica = 280 kg/cm²)

Se observa que para una f' característica de 280 kg/cm², no se tiene ningún resultado por debajo de la f' característica, que equivale al 0% y cumple con ser menor del 10%, requisito del 1er criterio de Aceptación. Para el 3er criterio de aceptación no se tiene ninguna diferencia ya que la f' mínima es 286.91 kg/cm², cumple con que ninguna resistencia debe ser menor que la f'c caract. en más de 35kg/cm²; por ende, la f' característica = 280kg/cm² cumple con ambos criterios.



2do y 3er CRITERIO de ACEPTACIÓN (F' característica = 280 kg/cm²)

Obteniendo el promedio aritmético de 3 ensayos de muestras consecutivas, sus resultados promedios no deben estar por debajo del f'c caract. en más del 1%, y según cálculos para una f'c caract. de 315kg/cm² no se obtuvo ningún resultado por debajo de la f'c caract; entonces cumple con los 02 criterios de aceptación.

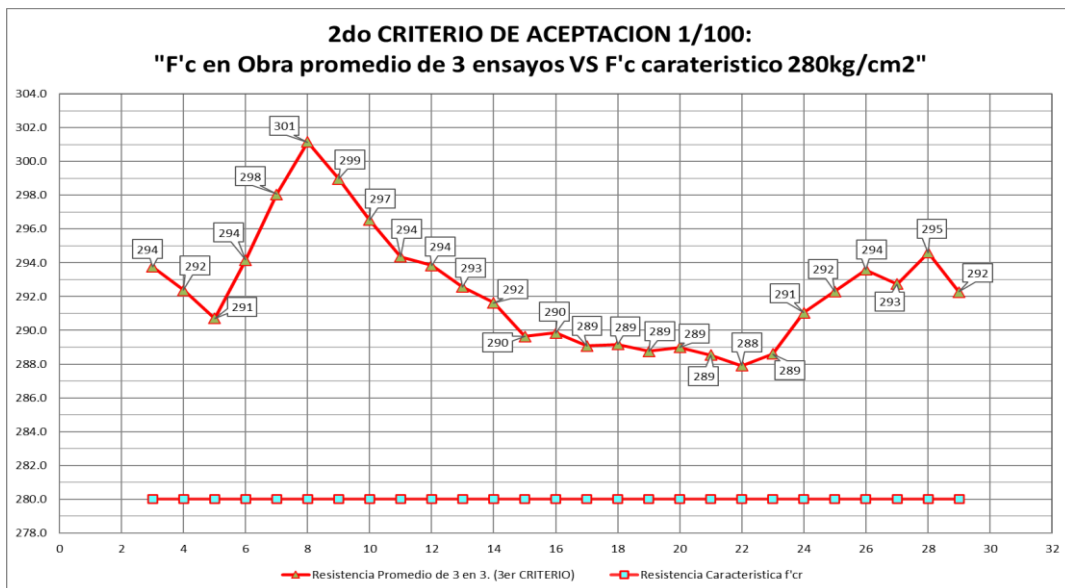
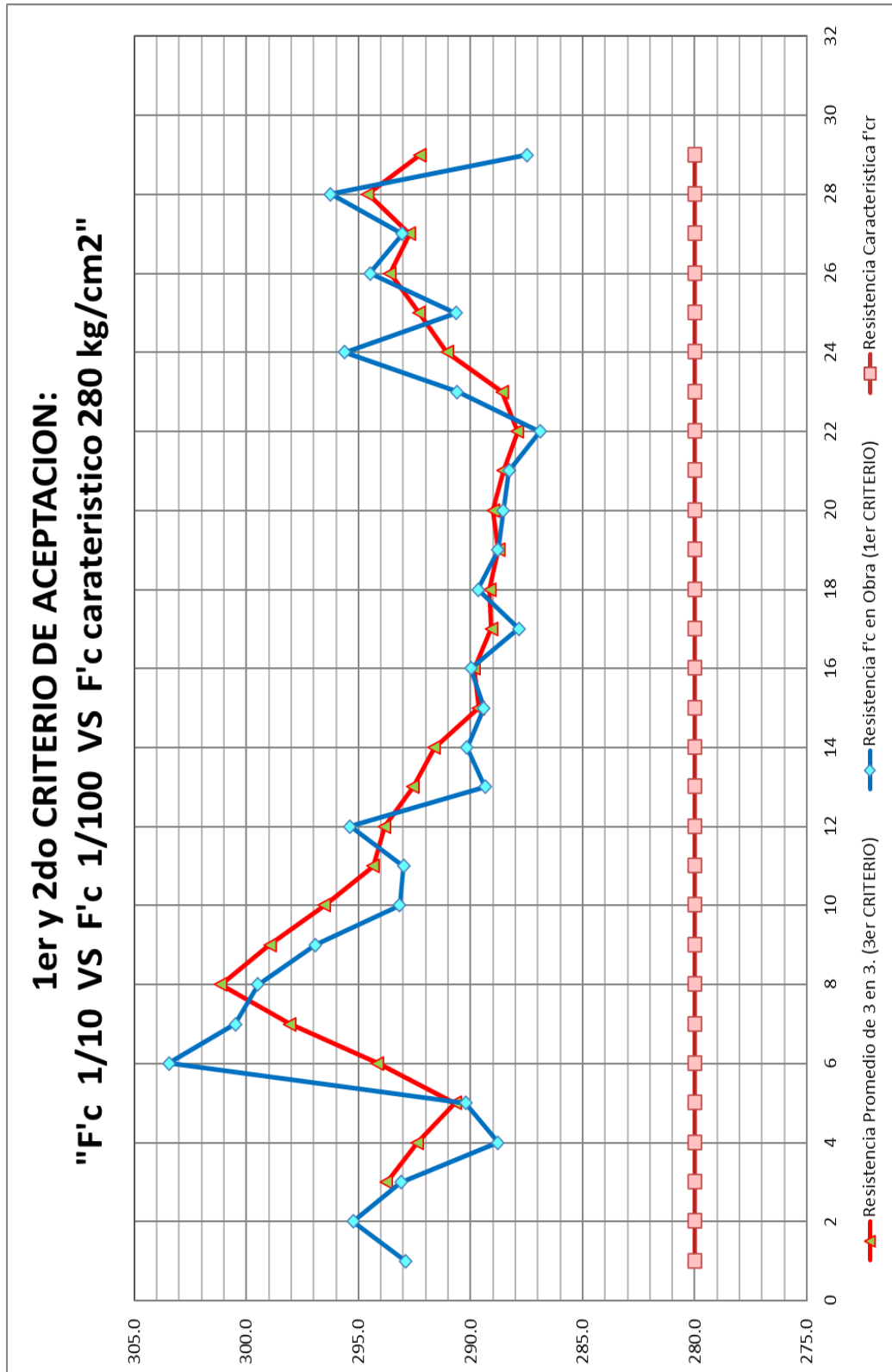


GRÁFICO DE COMPARACIÓN (1er y 2do Criterio de Aceptación)



2014 ABRIL (100 muestras <> 200 Probetas)

Resistencias promedio para el control de calidad 1/10 y 1/100

1/10	Resis. (Kg/cm2)	(Xi - Xprom)	(Xi - Xprom)*2	1/100	Resis. (Kg/cm2)
1	291.6	-1.89	3.56		
2	286.5	-7.03	49.37		
3	294.9	1.44	2.06	3	291.0
4	292.7	-0.76	0.58	4	291.4
5	285.8	-7.72	59.54	5	291.2
6	285.4	-8.09	65.49	6	288.0
7	291.8	-1.70	2.90	7	287.7
8	285.7	-7.84	61.49	8	287.6
9	290.1	-3.45	11.89	9	289.2
10	290.8	-2.65	7.03	10	288.9
11	282.2	-11.28	127.30	11	287.7
12	285.8	-7.72	59.54	12	286.3
13	287.9	-5.58	31.18	13	285.3
14	286.7	-6.84	46.73	14	286.8
15	288.0	-5.52	30.49	15	287.5
16	288.7	-4.83	23.33	16	287.8
17	285.6	-7.90	62.41	17	287.4
18	287.9	-5.65	31.91	18	287.4
19	285.7	-7.84	61.46	19	286.4
20	290.0	-3.51	12.33	20	287.8
21	284.9	-8.59	73.84	21	286.9
22	289.0	-4.52	20.44	22	288.0
23	285.8	-7.72	59.53	23	286.6
24	286.3	-7.15	51.14	24	287.0
25	286.7	-6.82	46.50	25	286.3
26	286.4	-7.09	50.26	26	286.5
27	287.2	-6.34	40.15	27	286.8
28	288.6	-4.89	23.93	28	287.4
29	291.4	-2.09	4.35	29	289.1
30	290.3	-3.18	10.10	30	290.1
31	288.4	-5.11	26.14	31	290.0
32	286.4	-7.09	50.23	32	288.4
33	285.5	-8.03	64.47	33	286.8
34	283.3	-10.22	104.43	34	285.1
35	278.4	-15.11	228.18	35	282.4
36	278.8	-14.73	216.98	36	280.1
37	282.5	-10.96	120.07	37	279.9
38	282.5	-10.98	120.57	38	281.3
39	283.8	-9.72	94.48	39	282.9
40	282.6	-10.86	117.96	40	283.0
41	280.4	-13.09	171.36	41	282.3
42	282.0	-11.46	131.33	42	281.7
43	278.8	-14.73	216.94	43	280.4
44	279.9	-13.61	185.14	44	280.2
45	283.5	-9.97	99.33	45	280.7
46	281.3	-12.17	148.06	46	281.6
47	283.3	-10.24	104.81	47	282.7
48	281.3	-12.21	149.15	48	282.0
49	281.6	-11.91	141.87	49	282.0
50	283.7	-9.79	95.76	50	282.2
51	286.5	-6.96	48.51	51	283.9
52	285.0	-8.53	72.80	52	285.1
53	281.5	-11.97	143.28	53	284.3
54	279.5	-13.98	195.37	54	282.0
55	279.9	-13.61	185.24	55	280.3
56	290.4	-3.08	9.50	56	283.3
57	283.8	-9.72	94.47	57	284.7
58	282.3	-11.20	125.43	58	285.5
59	279.0	-14.48	209.66	59	281.7
60	279.0	-14.48	209.66	60	280.1

1/10	Resis. (Kg/cm2)	(Xi - Xprom)	(Xi - Xprom)*2	1/100	Resis. (Kg/cm2)
61	284.3	-9.16	83.90	61	280.8
62	281.6	-11.91	141.86	62	281.6
63	281.4	-12.10	146.39	63	282.4
64	283.5	-9.99	99.73	64	282.2
65	276.8	-16.70	278.81	65	280.6
66	285.2	-8.34	69.61	66	281.8
67	281.9	-11.58	134.16	67	281.3
68	288.9	-4.56	20.81	68	285.3
69	287.4	-6.08	36.93	69	286.1
70	284.0	-9.47	89.68	70	286.8
71	291.1	-2.40	5.76	71	287.5
72	290.2	-3.26	10.65	72	288.5
73	293.9	0.42	0.18	73	291.8
74	295.9	2.41	5.82	74	293.4
75	290.8	-2.69	7.23	75	293.5
76	290.4	-3.09	9.54	76	292.4
77	289.8	-3.73	13.89	77	290.3
78	289.3	-4.24	17.99	78	289.8
79	290.1	-3.44	11.80	79	289.7
80	289.2	-4.31	18.61	80	289.5
81	322.3	28.82	830.54	81	300.5
82	332.8	39.27	1542.32	82	314.8
83	328.3	34.82	1212.16	83	327.8
84	333.1	39.56	1565.07	84	331.4
85	327.5	33.99	1155.07	85	329.6
86	349.0	55.51	3081.72	86	336.5
87	321.9	28.42	807.83	87	332.8
88	323.4	29.85	891.15	88	331.4
89	321.8	28.29	800.39	89	322.4
90	323.4	29.91	894.37	90	322.8
91	321.1	27.57	760.00	91	322.1
92	320.9	27.40	750.52	92	321.8
93	320.5	27.05	731.44	93	320.8
94	320.1	26.60	707.62	94	320.5
95	322.2	28.75	826.49	95	321.0
96	320.0	26.49	701.83	96	320.8
97	317.3	23.84	568.55	97	319.9
98	323.2	29.73	883.90	98	320.2
99	320.5	27.04	731.28	99	320.4
100	319.5	26.04	677.94	100	321.1
SUMA	29350.0	SUMA	26,335.63	f_{max} =	336.52
f_{prom} =	293.50			f_{min} =	279.90
f_{max} =	349.01				
f_{min} =	276.80				

Cálculo de la Resistencia Característica 1/10

Para el 1er Criterio de Aceptación, se observa que para una resistencia característica de 245 kg/cm² no se tiene ningún resultado por debajo de la f' característica para una muestra de 100 ensayos y equivale al 0% lo que permite cumplir con el 1er criterio de aceptación, que no más del 10% de las resistencias obtenidas puede estar por debajo del f'c característico.

Asimismo, para el 3er Criterio de Aceptación, se observa que para una f' característica de 245 kg/cm² no se tiene ninguna diferencia ya que la f' mínima es 276.80 kg/cm², lo cual cumple con el criterio donde ninguna resistencia debe ser menor que la f'c característica en más de 35 kg/cm². Por ende, la resistencia característica para el control de calidad 1/10 es 245kg/cm², cumpliendo también con el 3er criterio de aceptación.

	$DS = \sqrt{\frac{\sum(X_i - X_{prom})^2}{n - 1}}$			
	DS=	16.31	DS excel=	16.31
	VARIACION=	5.56%		
DESVIACION ESTÁNDAR CORREGIDA	Para la DS corregida revisar la tabla 6 del ACI 214			
	DS correg=	16.31	+30 datos = DS por 1	
CALCULO DEL COEFICIENTE DE VARIACION v	INGRESAR FORMULA			
	V =	5.56%	< 10 %	< 10 : MEJORES CONDICIONES (LABO)
	$f'_{cr} = f'c + 1.28 * DS$			
CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL f'c real			f' cr	Resistencia requerida
			f' c	Resistencia especifica
	f' c Real =	272.62		
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO "f'c Caracteristico"	140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385			
	f' c Caracteristico =	245	Ingresar Manualmente	
	Menores de 245	0		
1er CRITERIO	CALCULO DE ERROR	0.00%	< 10%	OK
	f' c Caracteristico =	245	GRAFICO	
3er CRITERIO	f' min =	276.80	-31.80	< 35 kg/cm ² OK

Cálculo de la Resistencia Característica 1/100

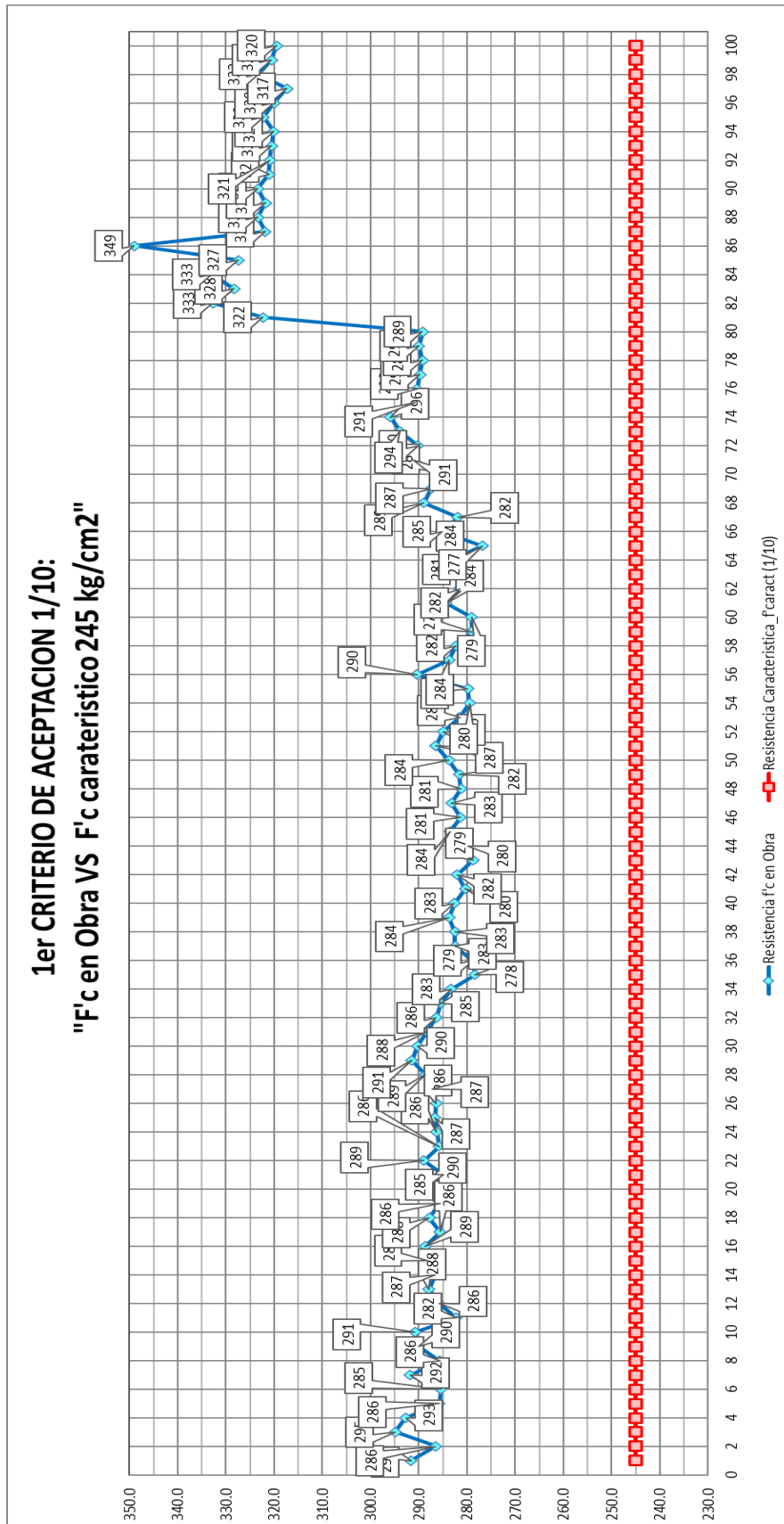
Para el 2do criterio de Aceptación, se calcula el promedio aritmético de 3 ensayos de muestras consecutivas y sus resultados promedios no deben estar por debajo del $f'c$ característico en más del 1%, y según los cálculos para una $f'c$ característica de 245kg/cm² se obtuvo 0% por debajo de la característico, lo que permite cumplir con el requisito del 2do criterio de Aceptación.

Asimismo, para el 3er Criterio de Aceptación, se observa que para una resistencia característica de 245 kg/cm² no se obtiene una ninguna diferencia con respecto a la $f'c$ mínima de 279.90 kg/cm², que resulta ser mucho mayor, lo cual cumple con dicho criterio.

Por lo tanto, la resistencia característica para el control de calidad 1/100 es 245kg/cm², cumpliendo también con el 3er criterio de aceptación.

$f'cr = f'c + 1.34 * DS$					
$f'c$ Real = 271.64					
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO " $f'c$ Caracteristico"					
140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385					
$f'c$ Caracteristico = 245					
Valores menores de $f'c$ caracteristico 0					
CALCULO DE ERROR 0% < 1% OK 2do CRITERIO					
$f'c$ Caracteristico = 245 GRAFICO					
$f'min$ = 279.90 -34.90 < 35 kg/cm ² OK 3er CRITERIO					

1er y 3er CRITERIO de ACEPTACIÓN (F' característica = 245 kg/cm²)



2do y 3er CRITERIO de ACEPTACIÓN (F' característica = 245 kg/cm²)

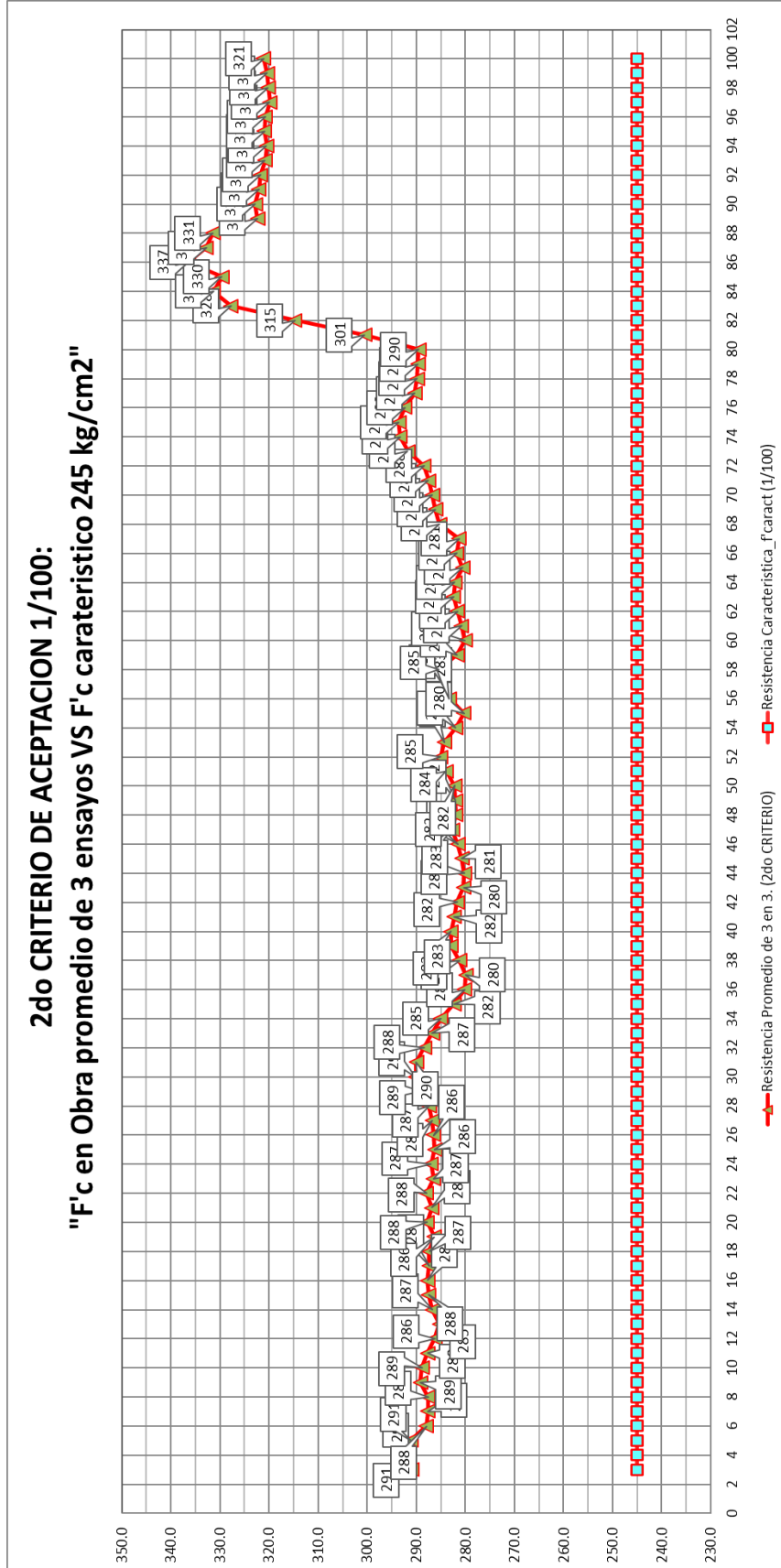
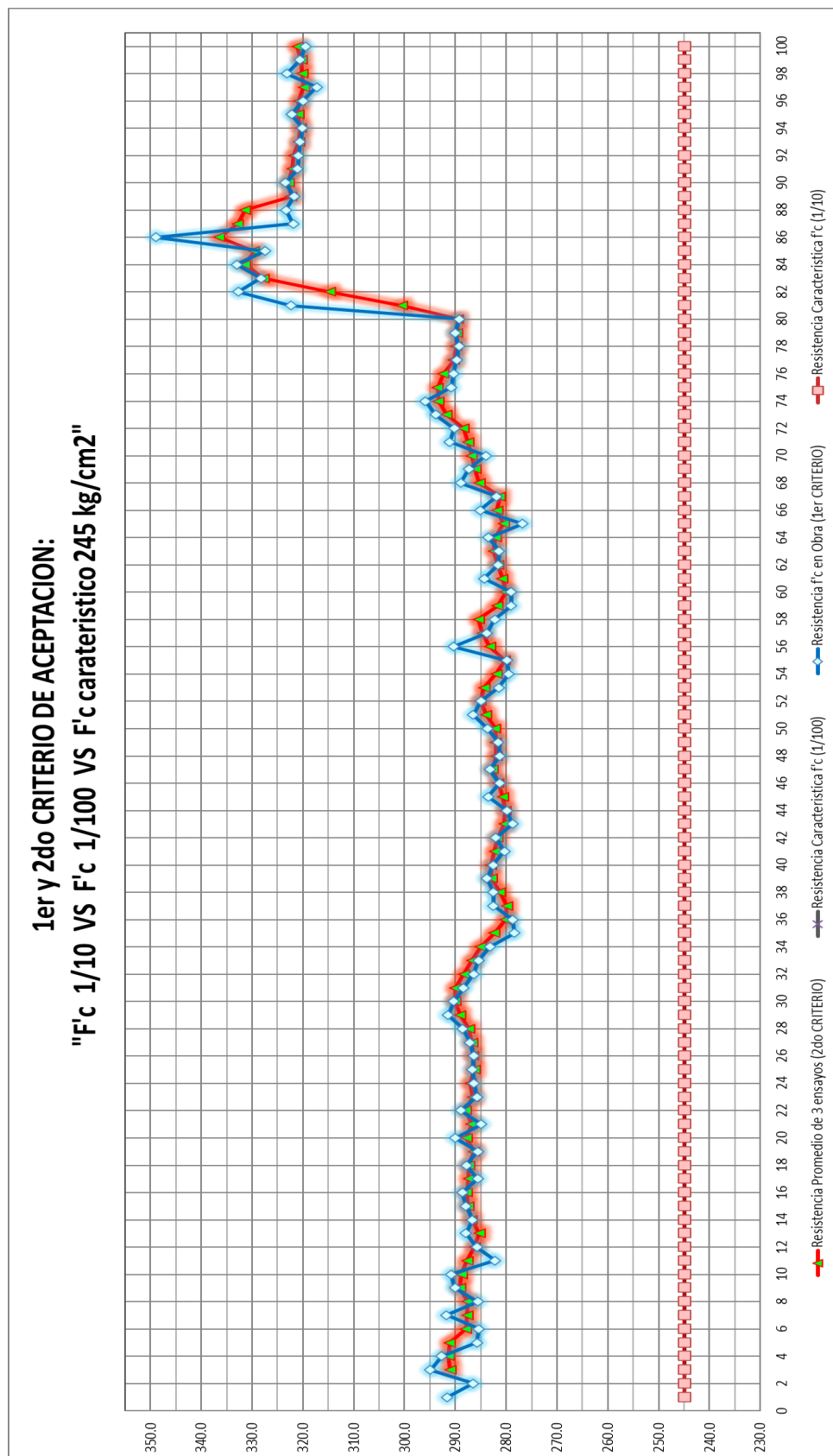


GRÁFICO DE COMPARACIÓN (1er y 2do Criterio de Aceptación)



2014 AGOSTO (100 muestras <> 200 Probetas)

Resistencias promedio para el control de calidad 1/10 y 1/100

1/10	Resis. (Kg/cm2)	(Xi - Xprom)	(Xi - Xprom)^2		1/100	Resis. (Kg/cm2)
1	322.1	-103.32	10674.73			
2	325.9	-99.51	9902.48			
3	328.7	-96.67	9344.80		3	325.5
4	331.7	-93.72	8783.32		4	328.7
5	331.2	-94.22	8877.40		5	330.5
6	335.4	-89.97	8094.66		6	332.7
7	333.6	-91.81	8428.76		7	333.4
8	336.5	-88.86	7896.92		8	335.2
9	337.3	-88.05	7752.79		9	335.8
10	345.1	-80.22	6435.94		10	339.7
11	342.6	-82.76	6849.46		11	341.7
12	344.2	-81.18	6590.39		12	344.0
13	340.8	-84.54	7146.36		13	342.5
14	355.7	-69.71	4859.11		14	346.9
15	351.0	-74.36	5528.94		15	349.2
16	348.5	-76.86	5908.05		16	351.7
17	347.0	-78.33	6134.92		17	348.9
18	426.1	0.77	0.59		18	373.9
19	443.4	18.00	323.82		19	405.5
20	442.6	17.20	295.98		20	437.4
21	434.1	8.73	76.16		21	440.0
22	447.9	22.55	508.35		22	441.5
23	442.3	16.91	285.88		23	441.4
24	349.1	-76.27	5817.66		24	413.1
25	336.2	-89.17	7951.54		25	375.9
26	358.0	-67.33	4533.47		26	347.8
27	359.7	-65.62	4306.51		27	351.3
28	427.5	2.11	4.45		28	381.8
29	450.4	25.01	625.50		29	412.5
30	427.0	1.61	2.59		30	434.9
31	440.9	15.48	239.66		31	439.4
32	440.4	14.98	224.41		32	436.1
33	404.0	-21.33	454.83		33	428.4
34	448.7	23.36	545.48		34	431.0
35	442.3	16.90	285.70		35	431.7
36	456.7	31.36	983.52		36	449.2
37	454.7	29.32	859.78		37	451.2
38	448.6	23.25	540.76		38	453.4
39	453.9	28.48	811.39		39	452.4
40	461.0	35.66	1271.40		40	454.5
41	459.4	34.01	1156.71		41	458.1
42	443.8	18.46	340.60		42	454.7
43	456.7	31.31	980.04		43	453.3
44	437.2	11.84	140.27		44	445.9
45	470.4	44.98	2023.55		45	454.7
46	475.2	49.82	2482.43		46	460.9
47	430.7	5.28	27.87		47	458.7
48	444.8	19.46	378.58		48	450.2
49	452.3	26.88	722.61		49	442.6
50	456.4	31.01	961.64		50	451.2

Continuación de Resistencias promedio para el control de calidad 1/10 y 1/100

1/10	Resis. (Kg/cm2)	(Xi - Xprom)	(Xi - Xprom)*2		1/100	Resis. (Kg/cm2)
51	438.0	12.62	159.17		51	448.9
52	405.0	-20.36	414.64		52	433.1
53	502.6	77.19	5958.36		53	448.5
54	468.0	42.62	1816.48		54	458.5
55	478.4	53.02	2810.76		55	483.0
56	481.4	56.03	3138.96		56	475.9
57	449.6	24.18	584.81		57	469.8
58	480.5	55.09	3035.02		58	470.5
59	450.8	25.40	645.39		59	460.3
60	420.4	-4.95	24.55		60	450.6
61	392.4	-32.98	1087.97		61	421.2
62	445.0	19.63	385.28		62	419.3
63	438.6	13.19	173.92		63	425.3
64	419.8	-5.61	31.48		64	434.4
65	449.9	24.52	601.00		65	436.1
66	465.4	40.00	1599.68		66	445.0
67	468.9	43.49	1891.71		67	461.4
68	471.7	46.37	2150.45		68	468.7
69	484.7	59.32	3519.17		69	475.1
70	474.8	49.39	2439.22		70	477.1
71	475.3	49.95	2495.46		71	478.3
72	469.8	44.44	1974.97		72	473.3
73	435.2	9.85	96.94		73	460.1
74	416.8	-8.55	73.05		74	440.6
75	473.1	47.76	2281.25		75	441.7
76	471.6	46.26	2140.25		76	453.9
77	455.6	30.27	916.57		77	466.8
78	452.1	26.71	713.26		78	459.8
79	507.3	81.95	6715.77		79	471.7
80	478.0	52.64	2771.13		80	479.1
81	470.4	45.07	2031.27		81	485.3
82	456.2	30.83	950.73		82	468.2
83	419.4	-5.99	35.85		83	448.7
84	430.2	4.84	23.43		84	435.3
85	447.3	21.93	480.72		85	432.3
86	440.6	15.25	232.43		86	439.4
87	409.2	-16.20	262.30		87	432.4
88	410.6	-14.73	216.99		88	420.1
89	431.2	5.81	33.73		89	417.0
90	404.4	-20.99	440.68		90	415.4
91	525.2	99.79	9958.59		91	453.6
92	308.8	-116.61	13596.92		92	412.8
93	474.5	49.14	2414.29		93	436.1
94	492.8	67.44	4548.82		94	425.4
95	492.8	67.44	4548.82		95	486.7
96	468.3	42.97	1846.62		96	484.7
97	390.9	-34.49	1189.32		97	450.7
98	448.9	23.51	552.63		98	436.0
99	466.0	40.66	1653.54		99	435.3
100	349.3	-76.03	5781.25		100	421.4
SUMA	42537.1	SUMA	272,818.38		f_{max} =	486.71
f_{prom} =	425.37				f_{min} =	325.54
f_{max} =	525.16					
f_{min} =	308.77					

Cálculo de la Resistencia Característica 1/10

Para el 1er Criterio de Aceptación, se observa que para una resistencia característica de 315 kg/cm² se obtiene 01 resultado por debajo de la f'característica para una muestra de 100 ensayos y equivale al 1% lo que cumple con el 1er criterio de aceptación, que no más del 10% de las resistencias obtenidas puede estar por debajo del f'c característica.

Asimismo, para el 3er Criterio de Aceptación, se observa que para una f'característica de 315 kg/cm² se obtiene una diferencia de 6.23 kg/cm² con respecto a la f'c mínima 308.77 kg/cm², lo cual cumple con el criterio que ninguna resistencia debe ser menor que la f'c característica en más de 35 kg/cm²; Previo a ello, calculando con una f'c caract. 350 se obtuvo 19 resultados debajo del f'c 350, equivale al 19% y una diferencia max. de 41.23, lo cual no cumplía ningún criterio. Por ende, la resistencia característica para el control de calidad 1/10 es 315kg/cm², cumpliendo también con el 3er criterio de aceptación.

		$DS = \sqrt{\frac{\sum(Xi - Xprom)^2}{n - 1}}$			
		DS=	52.50	DS excel=	52.50
		VARIACION=	12.34%		
DESVIACION ESTÁNDAR CORREGIDA		Para la DS corregida revisar la tabla 6 del ACI 214			
		DS correg=	52.50	+30 datos = DS por 1	
CALCULO DEL COEFICIENTE DE VARIACION V		INGRESAR FORMULA			
		V =	12.34%	< 10 %	< 10 : MEJORES CONDICIONES (LABO) /10-
		$f'cr = f'c + 1.28 * DS$			
CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL f'c real				f'cr	Resistencia requerida
				f'c	Resistencia especifica
		f'c Real =	358.18		f'c Real
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO "f'c Caracteristico"		140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385			
		f'c Caracteristico =	315	F'c Caract. = 350	Error = 19% Dif. = 41.23
		Menores de 350		Ingresar Manualmente	¡NO CUMPLE!
		315	1		
1er CRITERIO		CALCULO DE ERROR	1.00%	< 10%	OK
		f'c Caracteristico =	315	GRAFICO	
3er CRITERIO		f' min =	308.77	6.23	< 35 kg/cm ²
					OK

Cálculo de la Resistencia Característica 1/100

Para el 2do criterio de Aceptación, se calcula el promedio aritmético de 3 ensayos de muestras consecutivas y sus resultados promedios no deben estar por debajo del $f'c$ característico en más del 1%, y según los cálculos para una $f'c$ característica de 315kg/cm² se obtuvo 0% por debajo de la característico, lo que cumple con el requisito del 2do criterio de Aceptación.

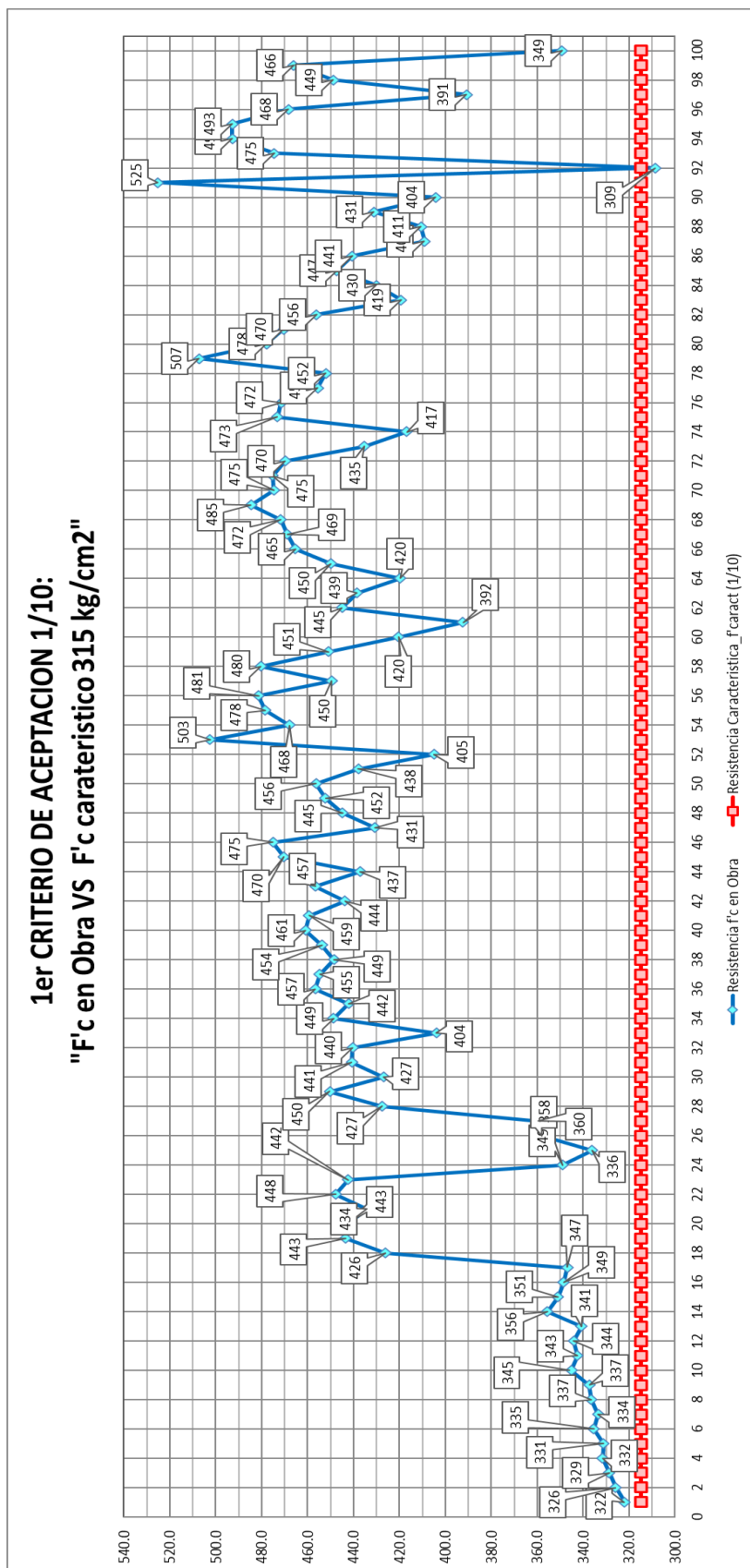
Asimismo, para el 3er Criterio de Aceptación, se observa que para una resistencia característica de 315 kg/cm² no se obtiene una ninguna diferencia con respecto a la $f'c$ mínima de 279.90 kg/cm², que resulta ser mucho mayor, lo cual cumple con dicho criterio.

Previo a ello, se calculó con una $f'c$ caract. 350 kg/cm², se obtuvo 15 resultados por debajo del $f'c$ caract, lo que equivale al 15, lo que no cumple con el requisito del 2do criterio de Aceptación; por otro lado, se obtuvo una diferencia de 24.46 con respecto a la $f'c$ mínima de 325.54 kg/cm², lo cual si era aceptable pero no se cumplía con el control de calidad 1/10.

Por lo tanto, la resistencia característica para el control de calidad 1/100 es 315kg/cm², cumpliendo también con el 3er criterio de aceptación.

CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL $f'c$ real					
$f'cr = f'c + 1.34 * DS$					
$f'c$ Real = 355.03					
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO " $f'c$ Caracteristico"					
140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385					
		$f'c$ Caract. = 350	Error = 15% Dif. = 24.46 OK	¡NO CUMPLE!	
$f'c$ Caracteristico =		315			
Valores menores de $f'c$ caracteristico		0			
CALCULO DE ERROR		0%	< 1%	OK	2do CRITERIO
$f'c$ Caracteristico =		315	GRAFICO		
$f'min =$		325.54	-10.54	< 35 kg/cm ²	OK 3er CRITERIO

1er y 3er CRITERIO de ACEPTACIÓN (F' característica = 315 kg/cm²)



2do y 3er CRITERIO de ACEPTACIÓN (F' característica = 315 kg/cm²)

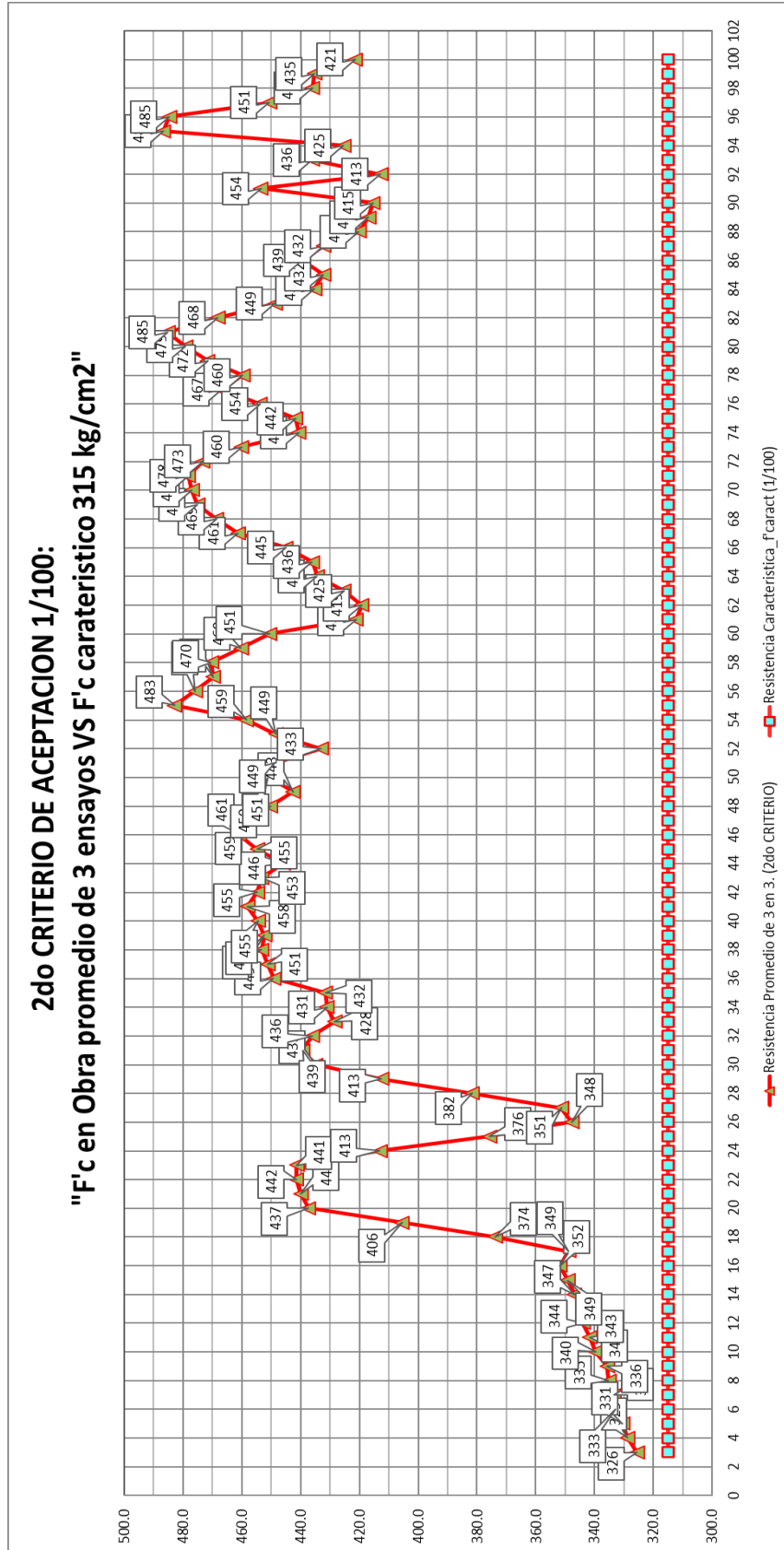
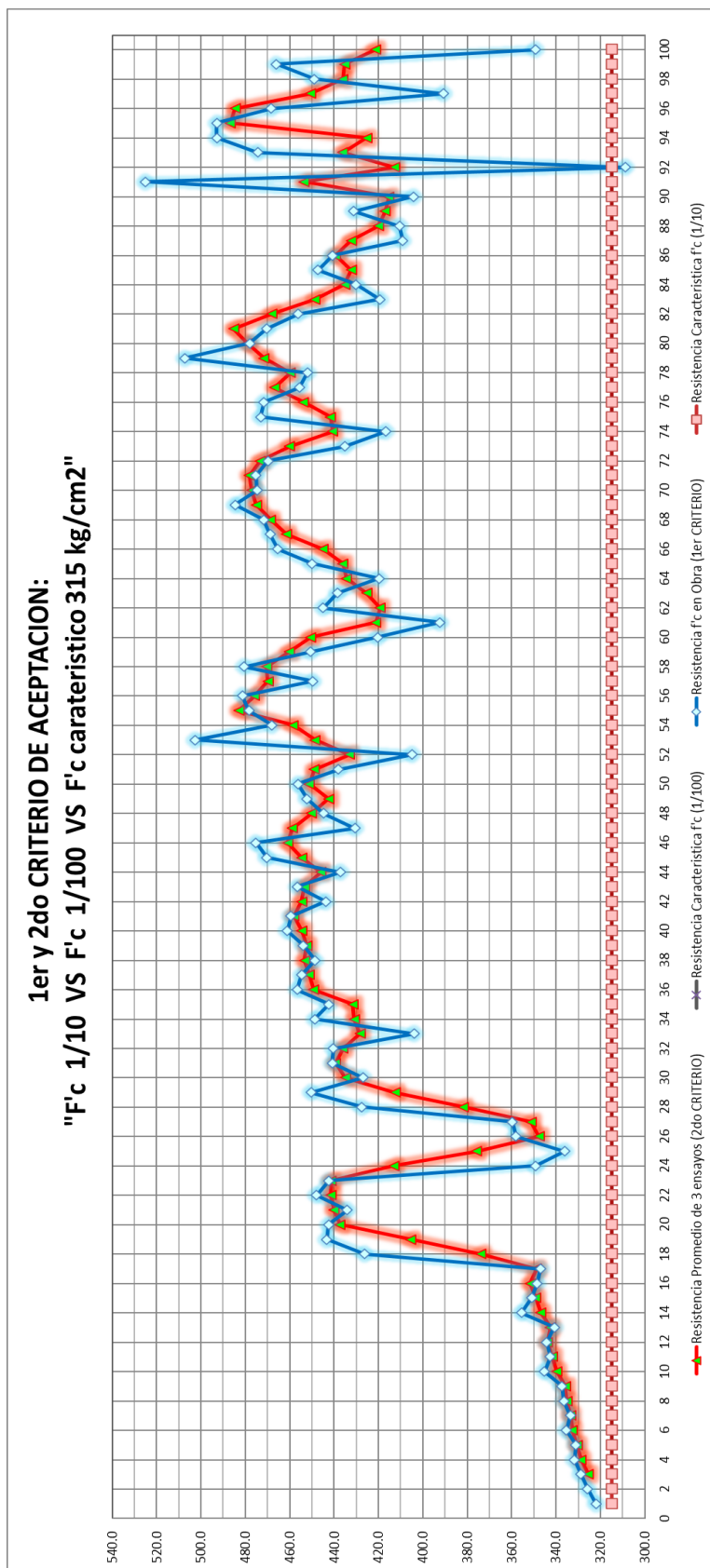


GRÁFICO DE COMPARACIÓN (1er y 2do Criterio de Aceptación)



2014 SETIEMBRE (100 muestras <> 200 Probetas)

Resistencias promedio para el control de calidad 1/10 y 1/100

1/10	Resis. (Kg/cm2)	(Xi - Xprom)	(Xi - Xprom)^2		1/100	Resis. (Kg/cm2)
1	423.3	-16.86	284.27			
2	432.6	-7.58	57.45			
3	444.7	4.47	19.99		3	433.5
4	423.6	-16.63	276.41		4	433.6
5	383.6	-56.60	3203.88		5	417.3
6	377.4	-62.75	3937.22		6	394.9
7	419.2	-21.01	441.55		7	393.4
8	388.6	-51.58	2660.68		8	395.1
9	373.7	-66.51	4423.53		9	393.8
10	385.2	-54.98	3022.30		10	382.5
11	388.3	-51.84	2687.72		11	382.4
12	398.6	-41.59	1729.57		12	390.7
13	401.2	-39.04	1524.26		13	396.0
14	345.2	-95.02	9029.56		14	381.6
15	352.5	-87.71	7692.71		15	366.3
16	348.8	-91.37	8348.65		16	348.8
17	355.8	-84.39	7121.68		17	352.4
18	462.4	22.17	491.66		18	389.0
19	399.4	-40.82	1665.91		19	405.8
20	422.5	-17.65	311.61		20	428.1
21	393.5	-46.67	2178.34		21	405.1
22	454.0	13.85	191.93		22	423.4
23	404.1	-36.09	1302.47		23	417.2
24	419.5	-20.65	426.32		24	425.9
25	457.9	17.69	313.00		25	427.2
26	420.6	-19.61	384.36		26	432.7
27	462.5	22.29	496.88		27	447.0
28	469.4	29.19	852.00		28	450.8
29	500.1	59.89	3586.81		29	477.3
30	528.3	88.11	7762.69		30	499.3
31	416.7	-23.50	552.05		31	481.7
32	481.7	41.52	1724.31		32	475.6
33	473.8	33.61	1129.31		33	457.4
34	501.8	61.62	3796.86		34	485.8
35	478.3	38.14	1454.46		35	484.6
36	492.9	52.70	2777.75		36	491.0
37	481.7	41.52	1724.31		37	484.3
38	473.8	33.61	1129.31		38	482.8
39	501.8	61.62	3796.86		39	485.8
40	478.3	38.14	1454.46		40	484.6
41	492.9	52.70	2777.75		41	491.0
42	441.2	1.02	1.03		42	470.8
43	468.0	27.81	773.50		43	467.4
44	475.4	35.19	1238.39		44	461.5
45	478.8	38.64	1493.28		45	474.1
46	458.8	18.64	347.39		46	471.0
47	416.0	-24.21	585.93		47	451.2
48	442.5	2.31	5.35		48	439.1
49	380.7	-59.48	3537.98		49	413.1
50	385.2	-54.97	3021.59		50	402.8

1/10	Resis. (Kg/cm ²)	(Xi - Xprom)	(Xi - Xprom)*2		1/100	Resis. (Kg/cm ²)
51	449.1	8.90	79.25		51	405.0
52	438.3	-1.91	3.66		52	424.2
53	445.9	5.69	32.33		53	444.4
54	402.0	-38.20	1459.18		54	428.7
55	440.6	0.41	0.17		55	429.5
56	376.6	-63.62	4046.93		56	406.4
57	465.8	25.59	654.79		57	427.7
58	399.3	-40.90	1672.77		58	413.9
59	436.7	-3.54	12.53		59	433.9
60	508.8	68.64	4711.00		60	448.3
61	513.8	73.57	5412.69		61	486.4
62	539.1	98.94	9788.24		62	520.6
63	432.1	-8.05	64.74		63	495.0
64	427.2	-13.03	169.80		64	466.1
65	411.4	-28.76	827.24		65	423.6
66	492.1	51.95	2699.13		66	443.6
67	511.7	71.52	5114.57		67	471.8
68	515.2	75.01	5625.77		68	506.4
69	519.1	78.95	6232.68		69	515.3
70	486.9	46.69	2180.08		70	507.1
71	441.6	1.41	1.98		71	482.5
72	453.6	13.43	180.26		72	460.7
73	485.5	45.35	2056.47		73	460.3
74	429.1	-11.08	122.75		74	456.1
75	442.8	2.59	6.69		75	452.5
76	455.2	14.99	224.59		76	442.4
77	380.1	-60.09	3611.26		77	426.0
78	394.8	-45.43	2063.74		78	410.0
79	441.1	0.90	0.82		79	405.3
80	469.1	28.91	835.58		80	435.0
81	476.9	36.76	1351.13		81	462.4
82	437.0	-3.18	10.10		82	461.0
83	459.6	19.41	376.70		83	457.9
84	474.0	33.84	1145.14		84	456.9
85	415.2	-24.96	622.85		85	449.6
86	442.3	2.09	4.35		86	443.8
87	443.4	3.22	10.38		87	433.6
88	435.1	-5.06	25.59		88	440.3
89	404.2	-35.94	1292.00		89	427.6
90	495.4	55.24	3051.81		90	444.9
91	400.5	-39.74	1578.97		91	433.4
92	422.0	-18.18	330.36		92	439.3
93	429.9	-10.25	105.09		93	417.5
94	457.8	17.62	310.45		94	436.6
95	436.4	-3.80	14.42		95	441.4
96	464.1	23.93	572.78		96	452.8
97	362.2	-78.03	6088.96		97	420.9
98	427.4	-12.75	162.50		98	417.9
99	431.6	-8.60	73.91		99	407.1
100	442.4	2.20	4.85		100	433.8
SUMA	44019.2	SUMA	186,771.32		f' max =	520.57
f' prom =	440.19				f' min =	348.82
f' max =	539.13					
f' min =	345.17					

Cálculo de la Resistencia Característica 1/10

Para el 1er Criterio de Aceptación, se observa que para una resistencia característica de 350 kg/cm² se obtiene 2 resultados por debajo de la f' característica para una muestra de 100 ensayos y equivale al 2% lo que cumple con el 1er criterio de aceptación, que no más del 10% de las resistencias obtenidas puede estar por debajo del f' característica.

Asimismo, para el 3er Criterio de Aceptación, se observa que para una resistencia característica de 350 kg/cm² se obtiene una diferencia máxima de 4.83kg/cm² con respecto a la resistencia mínima (345.17 kg/cm²), lo cual cumple con el criterio donde ninguna resistencia debe ser menor que la f' característica en más de 35 kg/cm²; por ende, la resistencia característica para el control de calidad 1/10 es 350kg/cm², cumpliendo también con el 3er criterio de aceptación.

		$DS = \sqrt{\frac{\sum(X_i - X_{prom})^2}{n - 1}}$		
	DS=	43.43	DS excel=	43.43
	VARIACION=	9.87%		
DESVIACION ESTÁNDAR CORREGIDA	Para la DS corregida revisar la tabla 6 del ACI 214			
	DS correg=	43.43	+30 datos = DS por 1	
CALCULO DEL COEFICIENTE DE VARIACION v	INGRESAR FORMULA			
	$v =$	9.87%	< 10 %	< 10 : MEJORES CONDICIONES (LABO) /10
	$f'_{cr} = f'_{c} + 1.28 * DS$			
CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL f'_{c} real			f'_{cr}	Resistencia requerida
			f'_{c}	Resistencia especifica
	f'_{c} Real =	384.60		f'_{c} Real
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO " f'_{c} Caracteristico "		140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385		
	f'_{c} Caracteristico =	350	Ingresar Manualmente	
	Menores de 350	2		
1er CRITERIO	CALCULO DE ERROR	2.00%	< 10%	OK
	f'_{c} Caracteristico =	350	GRAFICO	
3er CRITERIO	$f'_{min} =$	345.17	4.83	< 35 kg/cm ² OK

Cálculo de la Resistencia Característica 1/100

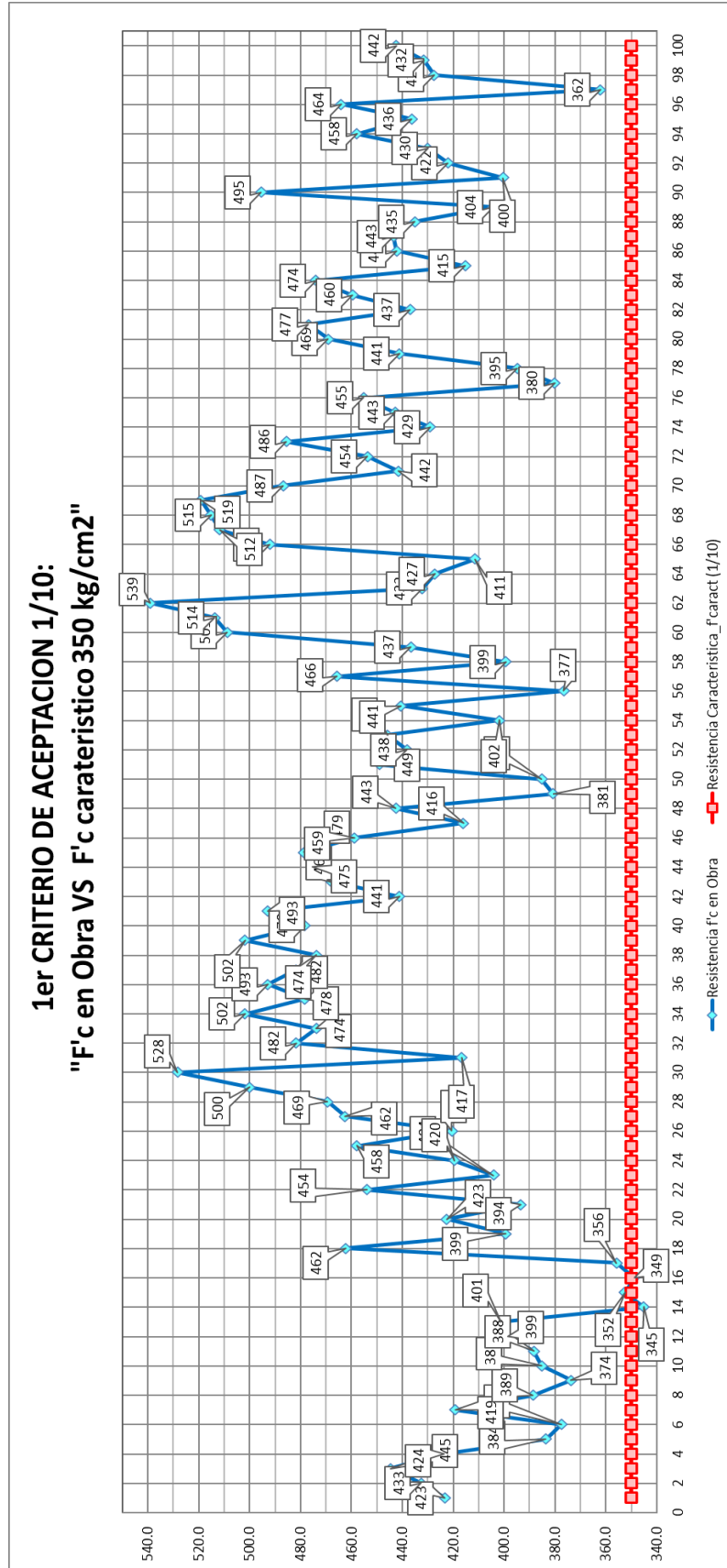
Para el 2do criterio de Aceptación, se calcula el promedio aritmético de 3 ensayos de muestras consecutivas y sus resultados promedios no deben estar por debajo del $f'c$ característico en más del 1%, y según los cálculos para una $f'c$ característica de 350kg/cm² se obtuvo 01 resultado por debajo de la $f'c$ característica y equivale al 1% lo que cumple con el 2do criterio de aceptación, que no más del 1% de las resistencias obtenidas puede estar por debajo del $f'c$ característica.

Asimismo, para el 3er Criterio de Aceptación, se observa que para una resistencia característica de 350 kg/cm² se obtiene una diferencia máxima de 1.18kg/cm² con respecto a la resistencia mínima de 348.82 kg/cm², lo cual cumple con el criterio donde ninguna resistencia debe ser menor que la $f'c$ característica en más de 35 kg/cm²;

Por lo tanto, la resistencia característica para el control de calidad 1/100 es 350kg/cm², cumpliendo también con el 3er criterio de aceptación.

CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL $f'c$ real					
$f'cr = f'c + 1.34 * DS$					
$f'c$ Real = 381.99					
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO " $f'c$ Caracteristico"					
140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385					
$f'c$ Caracteristico = 350					
Valores menores de $f'c$ caracteristico 1					
CALCULO DE ERROR 1% < 1% OK 2do CRITERIO					
$f'c$ Caracteristico = 350 GRAFICO					
$f'min$ = 348.82 1.18 < 35 kg/cm ² OK 3er CRITERIO					

1er y 3er CRITERIO de ACEPTACIÓN (F' característica = 350 kg/cm²)



2do y 3er CRITERIO de ACEPTACIÓN (F' característica = 350 kg/cm²)

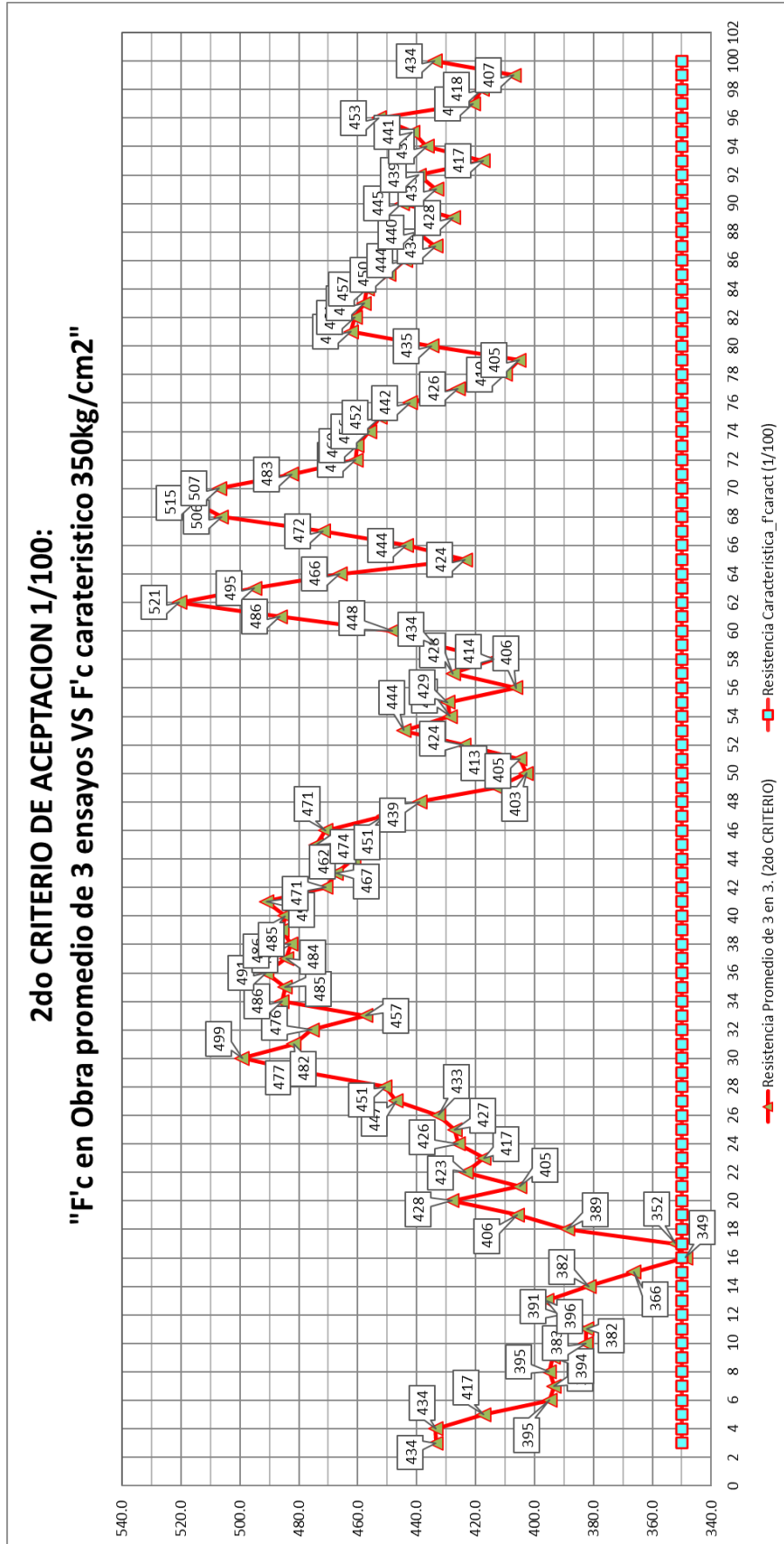
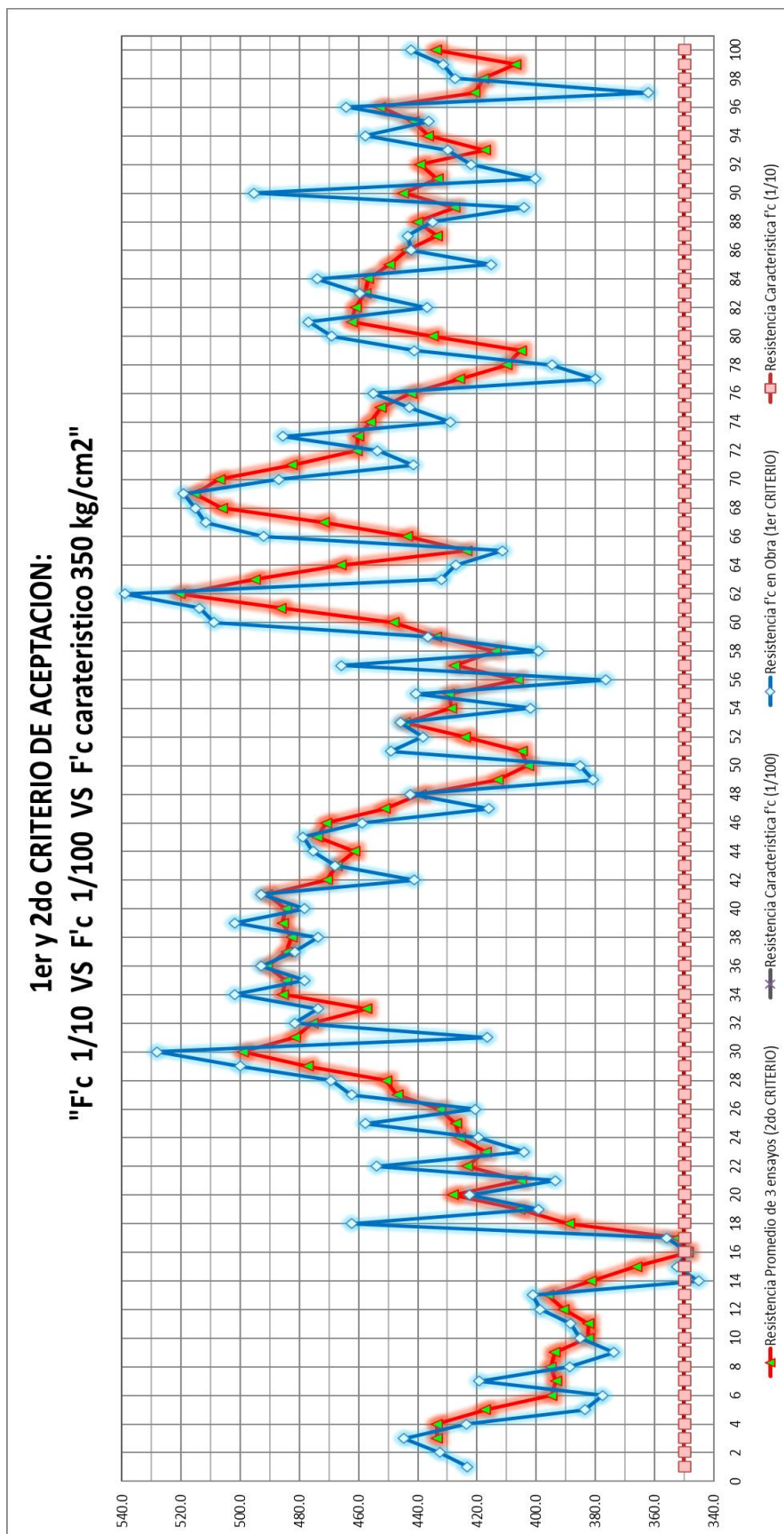


GRÁFICO DE COMPARACIÓN (1er y 2do Criterio de Aceptación)



2015 ENERO (92 muestras <> 184 Probetas)

Resistencias promedio para el control de calidad 1/10 y 1/100

1/10	Resis. (Kg/cm2)	(Xi - Xprom)	(Xi - Xprom)^2		1/100	Resis. (Kg/cm2)
1	404.3	20.32	412.85			
2	417.9	33.91	1149.59			
3	324.5	-59.51	3541.11		3	382.2
4	301.6	-82.34	6780.17		4	348.0
5	375.5	-8.47	71.81		5	333.9
6	345.0	-39.02	1522.46		6	340.7
7	344.7	-39.30	1544.12		7	355.0
8	371.8	-12.18	148.24		8	353.8
9	364.6	-19.33	373.66		9	360.4
10	399.2	15.20	231.05		10	378.5
11	405.2	21.23	450.59		11	389.7
12	360.5	-23.46	550.60		12	388.3
13	366.9	-17.04	290.28		13	377.5
14	397.0	13.06	170.64		14	374.8
15	402.7	18.74	351.32		15	388.9
16	400.9	16.96	287.56		16	400.2
17	399.0	15.07	227.24		17	400.9
18	403.1	19.09	364.53		18	401.0
19	425.9	41.95	1759.60		19	409.3
20	408.8	24.83	616.73		20	412.6
21	392.1	8.17	66.74		21	409.0
22	424.7	40.69	1655.78		22	408.5
23	439.0	55.00	3025.50		23	418.6
24	407.7	23.76	564.62		24	423.8
25	406.3	22.32	498.34		25	417.7
26	411.7	27.69	766.91		26	408.6
27	408.0	24.06	578.84		27	408.7
28	394.3	10.32	106.57		28	404.7
29	407.8	23.83	567.67		29	403.4
30	417.0	33.05	1092.30		30	406.4
31	404.7	20.75	430.53		31	409.8
32	378.1	-5.89	34.74		32	399.9
33	430.9	46.90	2199.81		33	404.6
34	410.9	26.91	723.95		34	406.6
35	437.4	53.43	2854.47		35	426.4
36	351.4	-32.55	1059.19		36	399.9
37	375.4	-8.52	72.64		37	388.1
38	352.6	-31.41	986.50		38	359.8
39	403.3	19.32	373.13		39	377.1
40	379.7	-4.25	18.10		40	378.5
41	353.0	-30.95	957.63		41	378.7
42	313.4	-70.54	4976.10		42	348.7
43	427.8	43.86	1923.58		43	364.8
44	442.9	58.92	3471.18		44	394.7
45	392.8	8.79	77.34		45	421.2
46	377.8	-6.22	38.63		46	404.5
47	374.3	-9.70	94.05		47	381.6
48	385.4	1.45	2.10		48	379.2
49	464.9	80.90	6545.02		49	408.2
50	396.2	12.19	148.64		50	415.5

1/10	Resis. (Kg/cm2)	(Xi - Xprom)	(Xi - Xprom)^2		1/100	Resis. (Kg/cm2)
51	401.0	17.03	289.87		51	420.7
52	403.2	19.19	368.17		52	400.1
53	363.3	-20.63	425.60		53	389.2
54	407.4	23.44	549.33		54	391.3
55	453.3	69.28	4799.84		55	408.0
56	370.3	-13.72	188.20		56	410.3
57	364.4	-19.59	383.96		57	396.0
58	374.9	-9.08	82.53		58	369.8
59	356.0	-27.97	782.07		59	365.1
60	360.7	-23.30	542.86		60	363.9
61	393.7	9.71	94.22		61	370.1
62	423.9	39.98	1598.20		62	392.8
63	341.0	-42.93	1842.70		63	386.2
64	358.9	-25.10	629.89		64	374.6
65	357.1	-26.84	720.19		65	352.4
66	369.3	-14.69	215.75		66	361.8
67	413.8	29.78	886.98		67	380.1
68	396.0	12.01	144.19		68	393.0
69	328.3	-55.66	3097.55		69	379.4
70	433.7	49.69	2469.44		70	386.0
71	440.5	56.51	3193.08		71	400.8
72	344.3	-39.68	1574.17		72	406.1
73	420.5	36.48	1331.01		73	401.7
74	434.2	50.25	2524.84		74	399.7
75	366.5	-17.42	303.59		75	407.1
76	372.8	-11.21	125.75		76	391.2
77	357.9	-26.12	682.13		77	365.7
78	335.3	-48.65	2366.97		78	355.3
79	353.4	-30.62	937.58		79	348.8
80	347.9	-36.05	1299.89		80	345.5
81	417.1	33.11	1096.60		81	372.8
82	370.0	-13.94	194.25		82	378.3
83	320.0	-63.97	4091.88		83	369.0
84	353.3	-30.68	941.12		84	347.8
85	327.2	-56.80	3226.03		85	333.5
86	357.1	-26.86	721.62		86	345.9
87	369.9	-14.05	197.35		87	351.4
88	393.8	9.78	95.63		88	373.6
89	349.0	-34.97	1222.74		89	370.9
90	356.6	-27.40	750.85		90	366.4
91	373.1	-10.85	117.70		91	359.6
92	314.5	-69.48	4826.95		92	348.1
SUMA	35325.4	SUMA	108,687.99		f' max =	426.38
f' prom =	383.97				f' min =	333.49
f' max =	464.87					
f' min =	301.63					

Cálculo de la Resistencia Característica 1/10

Para el 1er Criterio de Aceptación, se observa que para una resistencia característica de 315 kg/cm² se obtiene 03 resultados por debajo de la f' característica para una muestra de 92 ensayos y equivale al 3.26% lo que cumple con el 1er criterio de aceptación, que no más del 10% de las resistencias obtenidas puede estar por debajo del f' característica.

Asimismo, para el 3er Criterio de Aceptación, se observa que para una resistencia característica de 315 kg/cm² se obtiene una diferencia máxima de 13.37kg/cm² con respecto a la resistencia mínima de 301.63 kg/cm², lo cual cumple con el criterio donde ninguna resistencia debe ser menor que la f' característica en más de 35 kg/cm².

Por lo tanto, la resistencia característica para el control de calidad 1/10 es 315kg/cm², cumpliendo también con el 3er criterio de aceptación.

		$DS = \sqrt{\frac{\sum(X_i - X_{prom})^2}{n - 1}}$		
	DS=	34.56	DS excel=	34.56
	VARIACION=	9.00%		
DESVIACION ESTÁNDAR CORREGIDA	Para la DS corregida revisar la tabla 6 del ACI 214			
	DS correg=	34.56	+30 datos = DS por 1	
CALCULO DEL COEFICIENTE DE VARIACION v	INGRESAR FORMULA			
	V =	9.00%	< 10 %	< 10 : MEJORES CONDICIONES (LABO)
	$f'_{cr} = f'_{c} + 1.28 * DS$			
CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL f'c real			f'_{cr}	Resistencia requerida
			f'_{c}	Resistencia especifica
	f'_{c} Real =	339.74		f'_{c} Real
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO " f'c Caracteristico "		140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385		
	f'_{c} Caracteristico =	315	Ingresar Manualmente	
	Menores de 315	3		
1er CRITERIO	CALCULO DE ERROR	3.26%	< 10%	OK
	f'_{c} Caracteristico =	315	GRAFICO	
3er CRITERIO	f'_{min} =	301.63	13.37	< 35 kg/cm ² OK

Cálculo de la Resistencia Característica 1/100

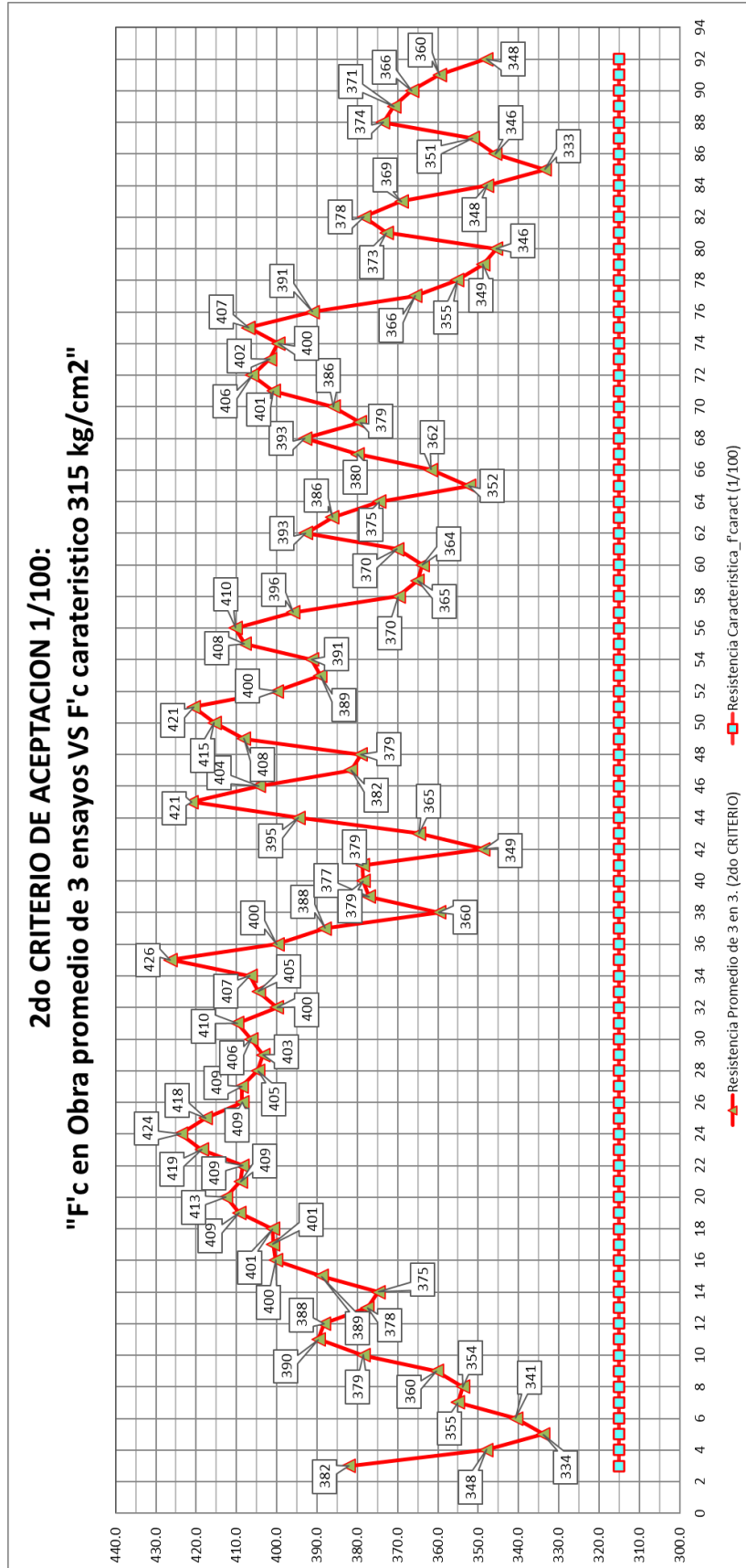
Para el 2do criterio de Aceptación, se calcula el promedio aritmético de 3 ensayos de muestras consecutivas y sus resultados promedios no deben estar por debajo del $f'c$ característico en más del 1%, y según los cálculos para una $f'c$ característica de 315kg/cm² se obtuvo 0% por debajo de la característico, lo que cumple con el requisito del 2do criterio de Aceptación.

Asimismo, para el 3er Criterio de Aceptación, se observa que para una resistencia característica de 315 kg/cm² no se obtiene ninguna diferencia con respecto a la $f'c$ mínima de 333.49 kg/cm², que resulta ser mucho mayor, lo cual cumple con el requisito del 3er criterio de Aceptación.

Por lo tanto, la resistencia característica para el control de calidad 1/100 es 315kg/cm², cumpliendo también con el 3er criterio de aceptación.

$f'_{max} =$	426.38			
$f'_{min} =$	333.49			
CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL $f'c_{real}$				
$f'_{cr} = f'c + 1.34 * DS$				
$f'c_{Real} =$	337.66			
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO " $f'c_{Caracteristico}$ "				
140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385				
$f'c_{Caracteristico} =$	315			
Valores menores de $f'c_{caracteristico}$	0			
CALCULO DE ERROR	0%	< 1%	OK	2do CRITERIO
$f'c_{Caracteristico} =$	315	GRAFICO		
$f'_{min} =$	333.49	-18.49	< 35 kg/cm ²	OK 3er CRITERIO

1er y 3er CRITERIO de ACEPTACIÓN (F' característica = 315 kg/cm²)



2do y 3er CRITERIO de ACEPTACIÓN (F' característica = 315 kg/cm²)

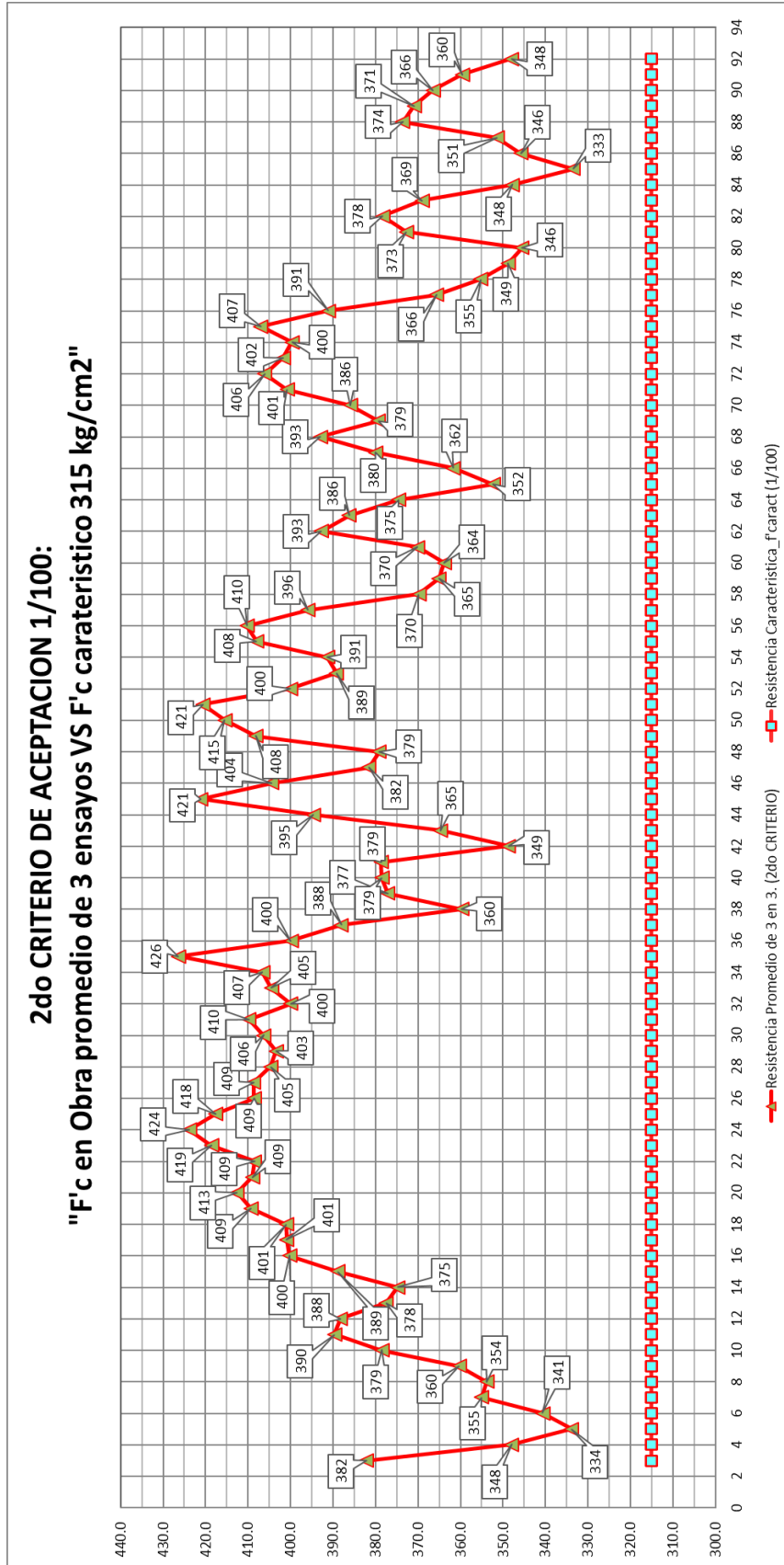
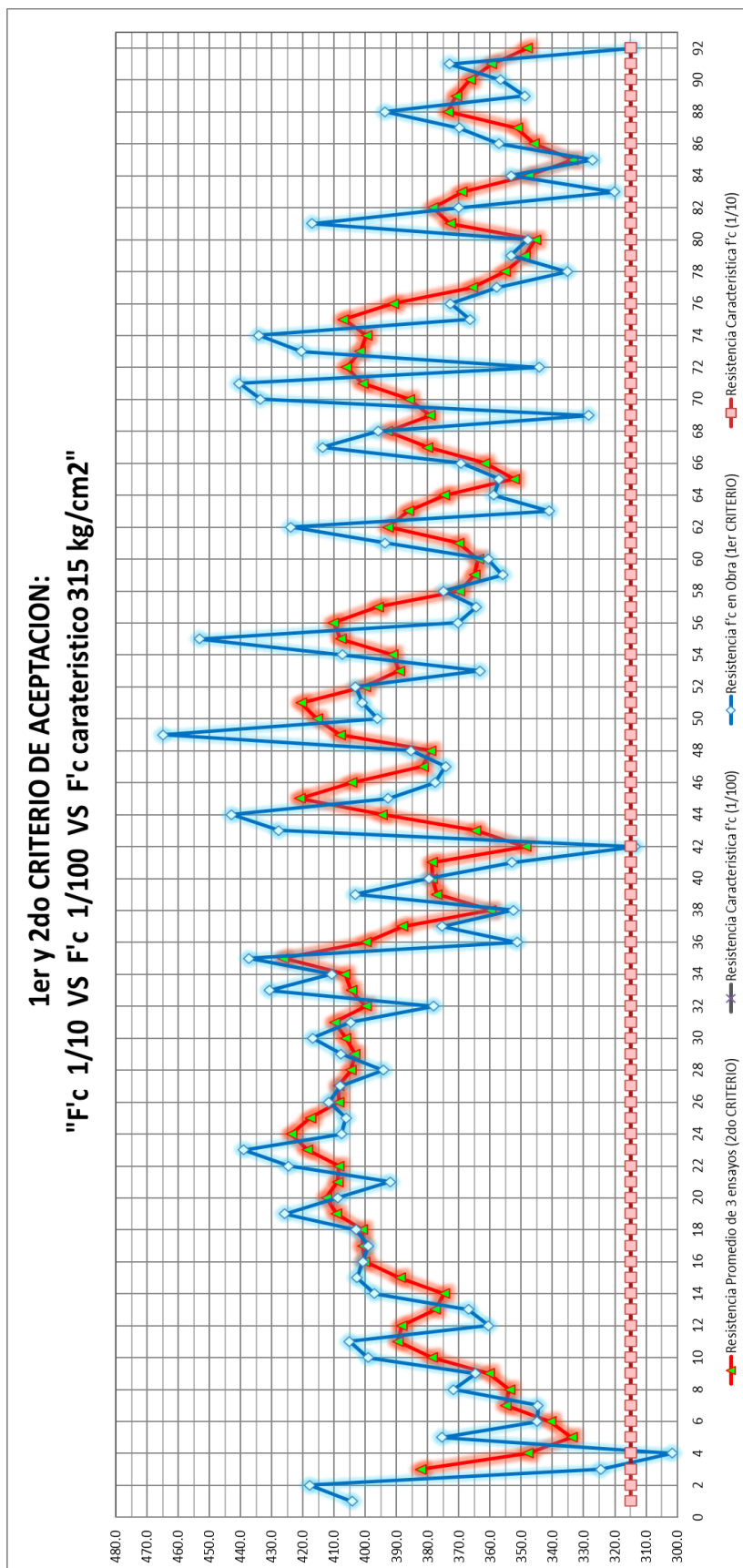


GRÁFICO DE COMPARACIÓN (1er y 2do Criterio de Aceptación)



2015 ABRIL (90 muestras <> 180 Probetas)

Resistencias promedio para el control de calidad 1/10 y 1/100

1/10	Resis. (Kg/cm2)	(Xi - Xprom)	(Xi - Xprom)^2		1/100	Resis. (Kg/cm2)
1	346.0	13.80	190.42			
2	344.0	11.73	137.69			
3	331.5	-0.74	0.55		3	340.5
4	336.5	4.27	18.20		4	337.3
5	329.9	-2.31	5.34		5	332.6
6	336.3	4.08	16.66		6	334.2
7	321.8	-10.41	108.41		7	329.4
8	334.0	1.73	3.01		8	330.7
9	333.7	1.51	2.28		9	329.8
10	337.5	5.27	27.77		10	335.1
11	302.7	-29.52	871.60		11	324.7
12	312.5	-19.74	389.78		12	317.6
13	338.7	6.47	41.83		13	318.0
14	339.5	7.22	52.12		14	330.2
15	340.7	8.42	70.89		15	339.6
16	296.6	-35.65	1271.05		16	325.6
17	333.4	1.20	1.44		17	323.6
18	373.2	40.96	1677.46		18	334.4
19	375.0	42.77	1829.23		19	360.5
20	336.0	3.77	14.19		20	361.4
21	357.0	24.80	615.10		21	356.0
22	371.3	39.07	1526.13		22	354.8
23	353.3	21.09	445.00		23	360.6
24	345.1	12.86	165.46		24	356.6
25	345.1	12.86	165.46		25	347.8
26	334.2	1.95	3.81		26	341.5
27	333.0	0.76	0.58		27	337.4
28	331.1	-1.12	1.25		28	332.8
29	331.6	-0.62	0.38		29	331.9
30	318.6	-13.60	184.89		30	327.1
31	321.0	-11.21	125.74		31	323.8
32	320.1	-12.09	146.24		32	319.9
33	347.9	15.66	245.31		33	329.7
34	310.8	-21.41	458.25		34	326.3
35	338.6	6.40	40.91		35	332.5
36	330.7	-1.49	2.23		36	326.7
37	337.3	5.09	25.88		37	335.6
38	314.0	-18.23	332.46		38	327.4
39	319.9	-12.34	152.38		39	323.7
40	329.5	-2.78	7.72		40	321.1
41	332.6	0.38	0.15		41	327.3
42	331.2	-1.00	0.99		42	331.1
43	323.2	-9.01	81.12		43	329.0
44	304.4	-27.85	775.88		44	319.6
45	302.3	-29.98	899.07		45	310.0

1/10	Resis. (Kg/cm ²)	(Xi - Xprom)	(Xi - Xprom)^2		1/100	Resis. (Kg/cm ²)
46	310.0	-22.28	496.37		46	305.5
47	297.1	-35.18	1237.61		47	303.1
48	318.2	-14.02	196.43		48	308.4
49	314.0	-18.28	334.00		49	309.7
50	313.0	-19.28	371.57		50	315.0
51	335.1	2.89	8.36		51	320.7
52	322.4	-9.88	97.70		52	323.5
53	312.1	-20.15	406.12		53	323.2
54	367.4	35.14	1234.68		54	333.9
55	313.2	-19.03	361.95		55	330.9
56	316.5	-15.77	248.68		56	332.3
57	321.5	-10.76	115.79		57	317.1
58	362.2	30.00	900.13		58	333.4
59	343.7	11.47	131.48		59	342.5
60	305.4	-26.85	721.19		60	337.1
61	332.0	-0.24	0.06		61	327.0
62	309.9	-22.35	499.33		62	315.8
63	371.6	39.38	1550.74		63	337.8
64	347.8	15.56	241.97		64	343.1
65	305.7	-26.51	703.04		65	341.7
66	279.3	-52.97	2805.67		66	310.9
67	404.6	72.32	5230.21		67	329.8
68	314.4	-17.82	317.47		68	332.7
69	311.1	-21.12	445.91		69	343.4
70	317.5	-14.73	216.83		70	314.3
71	368.2	35.93	1291.21		71	332.3
72	364.7	32.44	1052.61		72	350.1
73	369.2	36.93	1364.01		73	367.3
74	328.0	-4.23	17.87		74	354.0
75	349.5	17.25	297.67		75	348.9
76	365.4	33.13	1097.91		76	347.6
77	350.8	18.52	343.00		77	355.2
78	323.1	-9.17	84.07		78	346.4
79	339.4	7.14	50.95		79	337.7
80	301.2	-31.08	965.95		80	321.2
81	323.2	-9.03	81.61		81	321.2
82	352.0	19.72	389.04		82	325.4
83	344.3	12.05	145.20		83	339.8
84	368.8	36.55	1335.62		84	355.0
85	342.8	10.59	112.13		85	352.0
86	308.3	-23.94	573.30		86	340.0
87	325.9	-6.29	39.52		87	325.7
88	323.5	-8.71	75.84		88	319.3
89	304.9	-27.36	748.38		89	318.1
90	319.2	-13.01	169.38		90	315.9
SUMA	29901.2	SUMA	42,240.87		f' max =	367.34
f' prom =	332.24				f' min =	303.09
f' max =	404.56					
f' min =	279.27					

Cálculo de la Resistencia Característica 1/10

Para el 1er Criterio de Aceptación, se observa que para una resistencia característica de 280 kg/cm² se obtiene 01 resultado por debajo de la f'_{c} característica para una muestra de 90 ensayos y equivale al 1.11% lo que cumple con el 1er criterio de aceptación, que no más del 10% de las resistencias obtenidas puede estar por debajo del f'_{c} característica.

Asimismo, para el 3er Criterio de Aceptación, se observa que para una resistencia característica de 280 kg/cm² se obtiene una diferencia máxima de 0.73kg/cm² con respecto a la resistencia mínima de 279.27 kg/cm², lo cual cumple con el criterio donde ninguna resistencia debe ser menor que la f'_{c} característica en más de 35 kg/cm².

Por lo tanto, la resistencia característica para el control de calidad 1/10 es 280kg/cm², cumpliendo también con el 3er criterio de aceptación.

$DS = \sqrt{\frac{\sum(X_i - X_{prom})^2}{n - 1}}$			
DS=		21.79	DS excel= 21.79
VARIACION=		6.56%	
DESVIACION ESTÁNDAR CORREGIDA	Para la DS corregida revisar la tabla 6 del ACI 214		
	DS correg=	21.79	+30 datos = DS por 1
CALCULO DEL COEFICIENTE DE VARIACION v	INGRESAR FORMULA		
	V =	6.56%	< 10 % < 10 : MEJORES CONDICIONES (LABO) /10
	$f'_{cr} = f'_{c} + 1.28 * DS$		
CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL f'_{c} real		f'_{cr}	Resistencia requerida f'_{prom}
		f'_{c}	Resistencia específica f'_{c} Real
	f'_{c} Real =	304.35	
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO " f'_{c} Caracteristico"	140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385		
	f'_{c} Caracteristico =	280	Ingresar Manualmente
	Menores de 280	1	
1er CRITERIO	CALCULO DE ERROR	1.11%	< 10% OK
	f'_{c} Caracteristico =	280	GRAFICO
3er CRITERIO	f'_{min} =	279.27	0.73 < 35 kg/cm ² OK

Cálculo de la Resistencia Característica 1/100

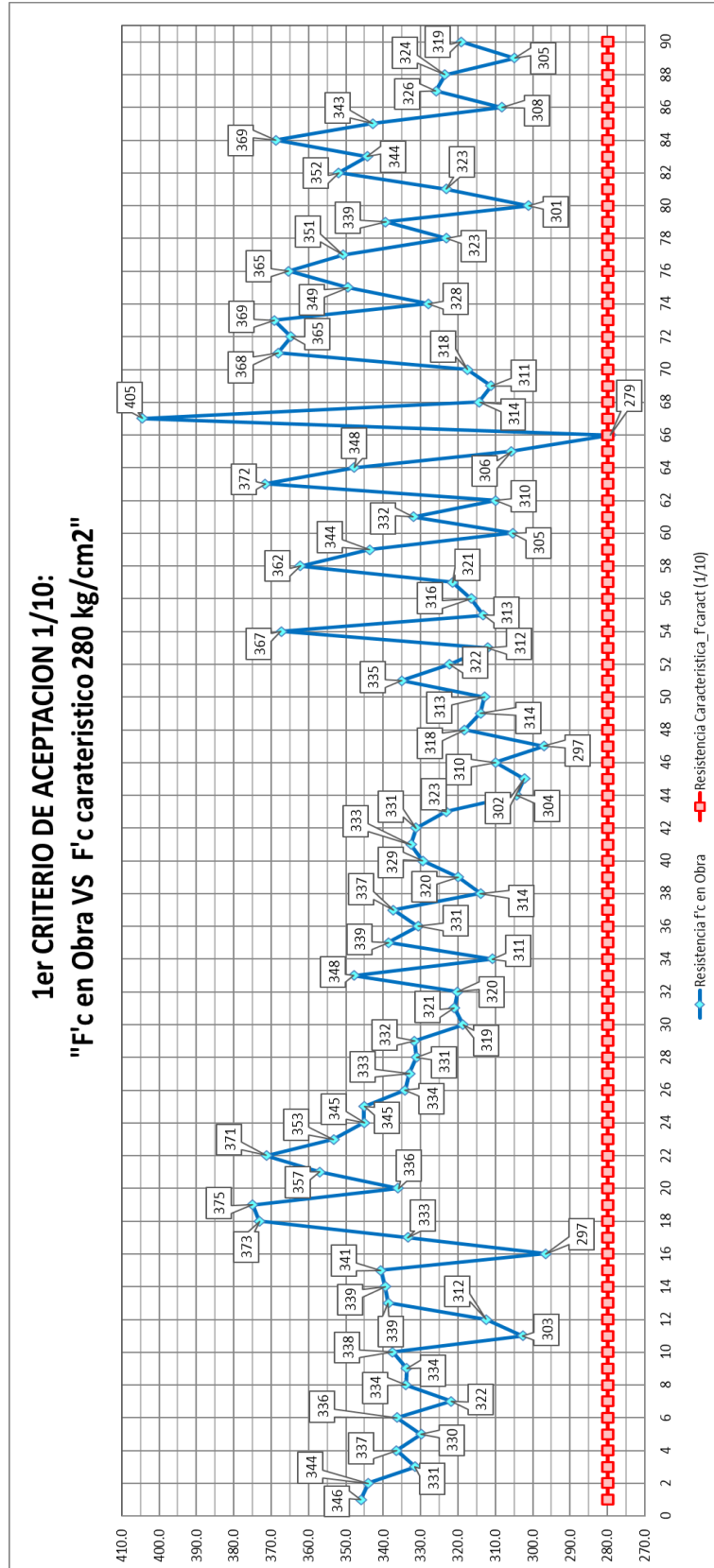
Para el 2do criterio de Aceptación, se calcula el promedio aritmético de 3 ensayos de muestras consecutivas y sus resultados promedios no deben estar por debajo del $f'c$ característico en más del 1%, y según los cálculos para una $f'c$ característica de 280kg/cm² se obtuvo 0% por debajo de la característico, lo que cumple con el requisito del 2do criterio de Aceptación.

Asimismo, para el 3er Criterio de Aceptación, se observa que para una resistencia característica de 280 kg/cm² no se obtiene ninguna diferencia con respecto a la $f'c$ mínima de 303.09 kg/cm², que resulta ser mucho mayor, lo cual cumple con el requisito del 3er criterio de Aceptación.

Por lo tanto, la resistencia característica para el control de calidad 1/100 es 280kg/cm², cumpliendo también con el 3er criterio de aceptación.

CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL $f'c_{real}$					
$f'c_{cr} = f'c + 1.34 * DS$					
$f'c_{Real} = 303.04$					
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO " $f'c_{Caracteristico}$ "					
140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385					
$f'c_{Caracteristico} = 280$					
Valores menores de $f'c_{caracteristico}$ 0					
CALCULO DE ERROR		0%	< 1%	OK	2do CRITERIO
$f'c_{Caracteristico} = 280$		GRAFICO			
$f'_{min} = 303.09$		-23.09	< 35 kg/cm ²	OK	3er CRITERIO

1er y 3er CRITERIO de ACEPTACIÓN (F' característica = 280 kg/cm²)



2do y 3er CRITERIO de ACEPTACIÓN (F' característica = 280 kg/cm²)

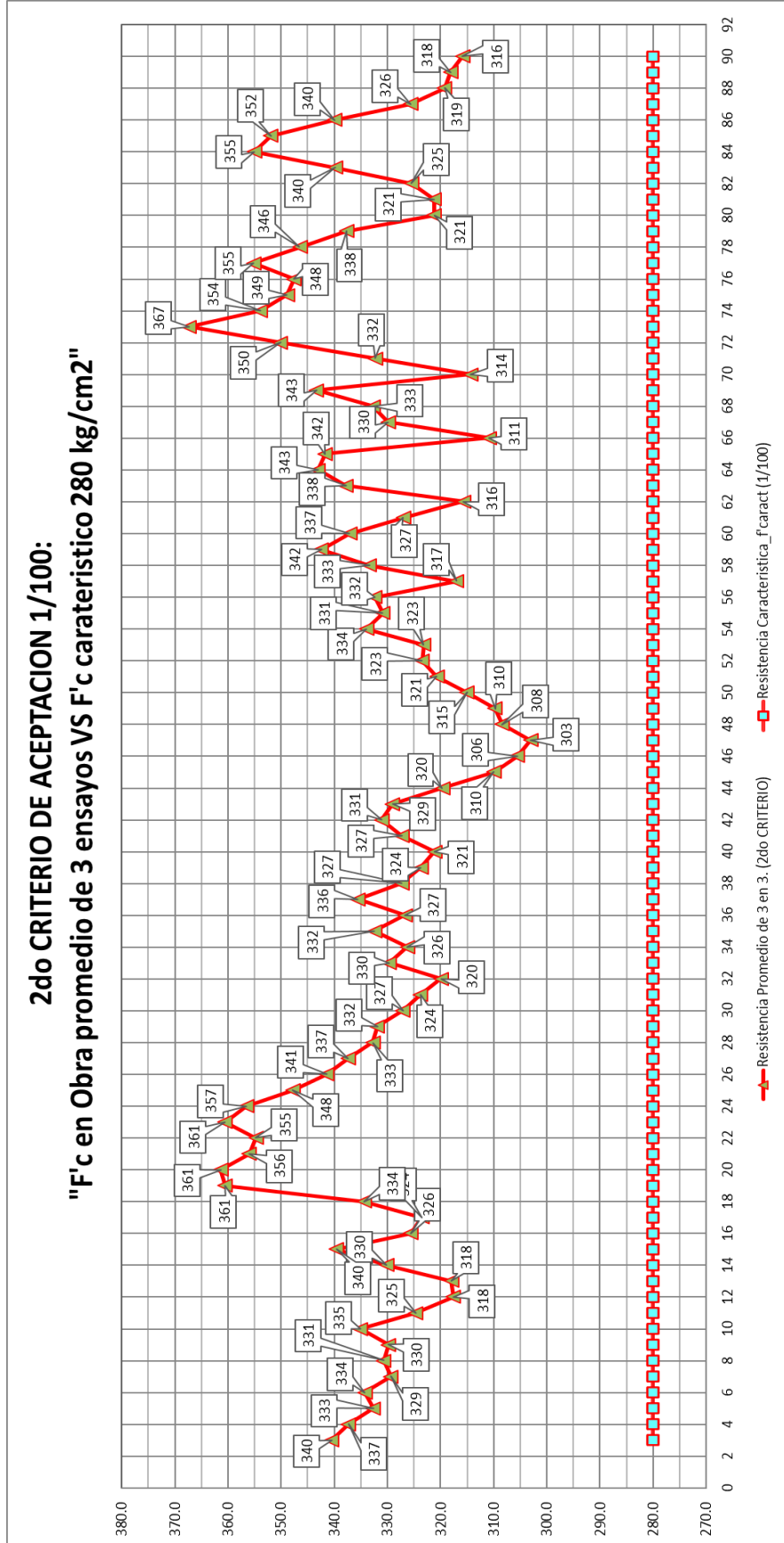
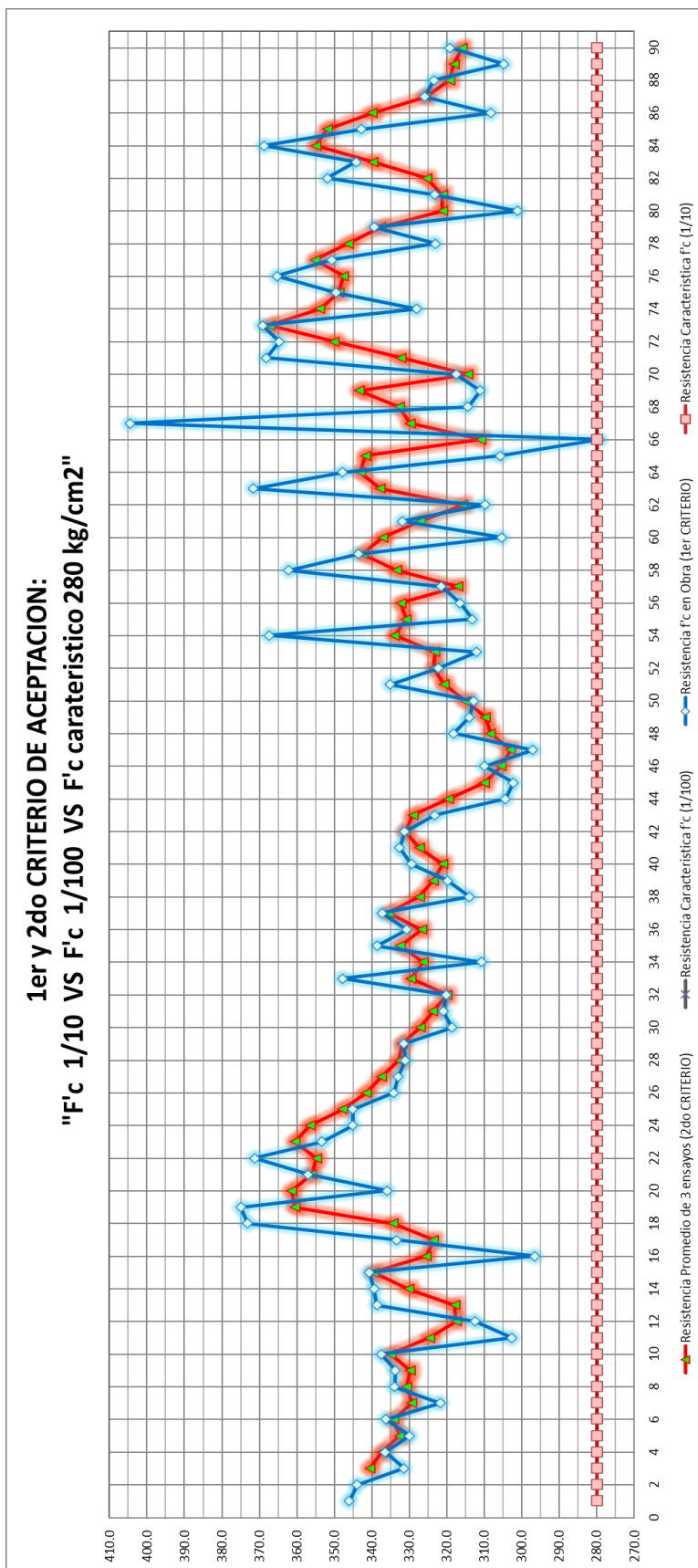


GRÁFICO DE COMPARACIÓN (1er y 2do Criterio de Aceptación)



2015 JUNIO (51 muestras <> 102 Probetas)

Resistencias promedio para el control de calidad 1/10 y 1/100

1/10	Resis. (Kg/cm2)	(Xi - Xprom)	(Xi - Xprom)*2		1/100	Resis. (Kg/cm2)
1	359.6	-7.71	59.47			
2	361.2	-6.11	37.28			
3	349.6	-17.70	313.30		3	356.8
4	346.2	-21.05	442.93		4	352.3
5	368.0	0.69	0.48		5	354.6
6	362.6	-4.73	22.33		6	358.9
7	396.1	28.80	829.57		7	375.5
8	332.5	-34.80	1210.98		8	363.7
9	342.1	-25.20	635.03		9	356.9
10	366.9	-0.38	0.14		10	347.2
11	368.7	1.40	1.95		11	359.2
12	337.5	-29.84	890.36		12	357.7
13	364.7	-2.57	6.59		13	357.0
14	341.3	-26.03	677.62		14	347.8
15	423.5	56.18	3156.07		15	376.5
16	340.4	-26.89	723.30		16	368.4
17	338.3	-29.03	842.73		17	367.4
18	298.7	-68.61	4707.50		18	325.8
19	371.7	4.45	19.82		19	336.2
20	366.2	-1.06	1.11		20	345.6
21	433.2	65.89	4341.03		21	390.4
22	396.6	29.26	856.09		22	398.7
23	302.2	-65.06	4232.97		23	377.3
24	362.5	-4.75	22.58		24	353.8
25	355.6	-11.66	135.94		25	340.1
26	369.6	2.26	5.10		26	362.6
27	359.5	-7.81	60.99		27	361.6
28	345.0	-22.31	497.60		28	358.0
29	324.3	-42.96	1845.63		29	342.9
30	337.9	-29.41	864.81		30	335.7
31	368.5	1.16	1.36		31	343.6
32	386.5	19.19	368.39		32	364.3
33	399.8	32.53	1058.14		33	384.9
34	384.0	16.69	278.59		34	390.1
35	393.9	26.63	709.13		35	392.6
36	360.5	-6.77	45.90		36	379.5
37	447.4	80.10	6416.40		37	400.6
38	394.2	26.89	723.09		38	400.7
39	356.4	-10.86	117.98		39	399.3
40	352.0	-15.29	233.91		40	367.5
41	372.9	5.59	31.27		41	360.4
42	363.7	-3.59	12.85		42	362.9
43	394.3	27.05	731.80		43	377.0
44	407.0	39.72	1577.65		44	388.4
45	395.4	28.13	791.40		45	398.9
46	385.5	18.18	330.38		46	396.0
47	403.7	36.43	1327.11		47	394.9
48	357.6	-9.69	93.82		48	382.3
49	353.0	-14.33	205.26		49	371.4
50	368.1	0.76	0.58		50	359.5
51	365.5	-1.81	3.27		51	362.2
SUMA	18731.9	SUMA	42,499.58		f max =	400.70
f prom =	367.29				f min =	325.78
f max =	447.40					
f min =	298.68					

Cálculo de la Resistencia Característica 1/10

Para el 1er Criterio de Aceptación, se observa que para una resistencia característica de 315 kg/cm² se obtiene 02 resultados por debajo de la f'característica para una muestra de 51 ensayos y equivale al 3.92% lo que cumple con el 1er criterio de aceptación, que no más del 10% de las resistencias obtenidas puede estar por debajo del f'c característica.

Asimismo, para el 3er Criterio de Aceptación, se observa que para una resistencia característica de 315 kg/cm² se obtiene una diferencia máxima de 16.32kg/cm² con respecto a la resistencia mínima de 298.68 kg/cm², lo cual cumple con el criterio donde ninguna resistencia debe ser menor que la f'c característica en más de 35 kg/cm².

Por lo tanto, la resistencia característica para el control de calidad 1/10 es 315kg/cm², cumpliendo también con el 3er criterio de aceptación.

		$DS = \sqrt{\frac{\sum(Xi - Xprom)^2}{n - 1}}$		
		DS=	29.15	DS excel= 29.15
		VARIACION=	7.94%	
DESVIACION ESTÁNDAR CORREGIDA		Para la DS corregida revisar la tabla 6 del ACI 214		
		DS correg=	29.15	+30 datos = DS por 1
CALCULO DEL COEFICIENTE DE VARIACION v		INGRESAR FORMULA		
		v =	7.94%	< 10 % < 10 : MEJORES CONDICIONES (LABO) /10-15 : 1
		$f'cr = f'c + 1.28 * DS$		
CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL f'c real			f'cr	Resistencia requerida
			f'c	Resistencia especifica
		f'c Real =	329.98	f'prom
				f'c Real
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO " f'c Caracteristico "		140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385		
		f'c Caracteristico =	315	Ingresar Manualmente
		Menores de 315	2	
1er CRITERIO	CALCULO DE ERROR	3.92%	< 10%	OK
		f'c Caracteristico =	315	GRAFICO
3er CRITERIO	f' min =	298.68	16.32	< 35 kg/cm ² OK

Cálculo de la Resistencia Característica 1/100

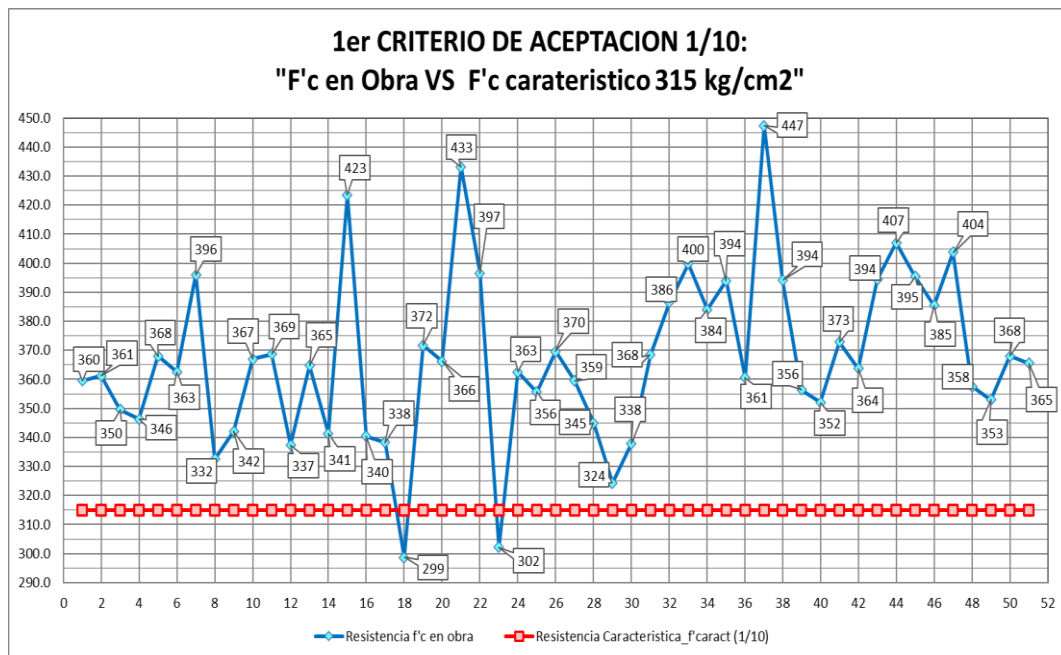
Para el 2do criterio de Aceptación, se calcula el promedio aritmético de 3 ensayos de muestras consecutivas y sus resultados promedios no deben estar por debajo del $f'c$ característico en más del 1%, y según los cálculos para una $f'c$ característica de 315kg/cm² se obtuvo 0% por debajo de la característico, lo que cumple con el requisito del 2do criterio de Aceptación.

Asimismo, para el 3er Criterio de Aceptación, se observa que para una resistencia característica de 315 kg/cm² no se obtiene ninguna diferencia con respecto a la $f'c$ mínima de 325.78 kg/cm², que resulta ser mayor, lo cual cumple con el requisito del 3er criterio de Aceptación.

Por lo tanto, la resistencia característica para el control de calidad 1/100 es 315kg/cm², cumpliendo también con el 3er criterio de aceptación.

CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL $f'c$ real					
$f'cr = f'c + 1.34 * DS$					
$f'c$ Real = 328.23					
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO " $f'c$ Caracteristico"					
140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385					
$f'c$ Caracteristico = 315					
Valores menores de $f'c$ caracteristico 0					
CALCULO DE ERROR 0% < 1% OK 2do CRITERIO					
$f'c$ Caracteristico = 315 GRAFICO					
$f'min$ = 325.78 -10.78 < 35 kg/cm ² OK 3er CRITERIO					

1er y 3er CRITERIO de ACEPTACIÓN (F' característica = 315 kg/cm²)



2do y 3er CRITERIO de ACEPTACIÓN (F' característica = 315 kg/cm²)

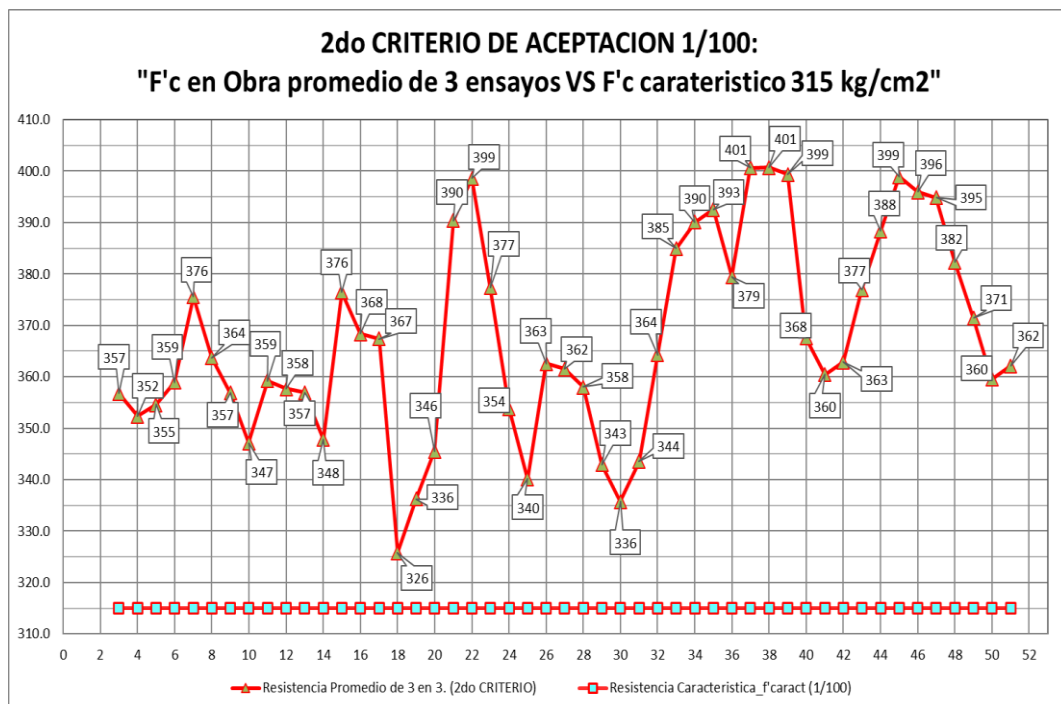


GRÁFICO DE COMPARACIÓN (1er y 2do Criterio de Aceptación)

Se observa que para la resistencia característica de 315 kg/cm², se cumplen los 3 Criterios de Aceptación del ACI 214, en el cual, según los cálculos, para el 1er criterio de Aceptación solo se tienen 02 resultados por debajo de la resistencia característica, que equivale al 3.92% y cumple con ser menor a 10%, requisito del 1er criterio de Aceptación (según se observa la curva azul del Grafico)

Con respecto al 2do criterio de aceptación no se tiene ninguna resistencia promedio de 3, por debajo de la resistencia característica 315kg/cm² (según se observa la curva roja del gráfico)

En ambos casos se cumple con el 3er criterio de aceptación y ninguna es menor que la resistencia característica en más de 35kg/cm²

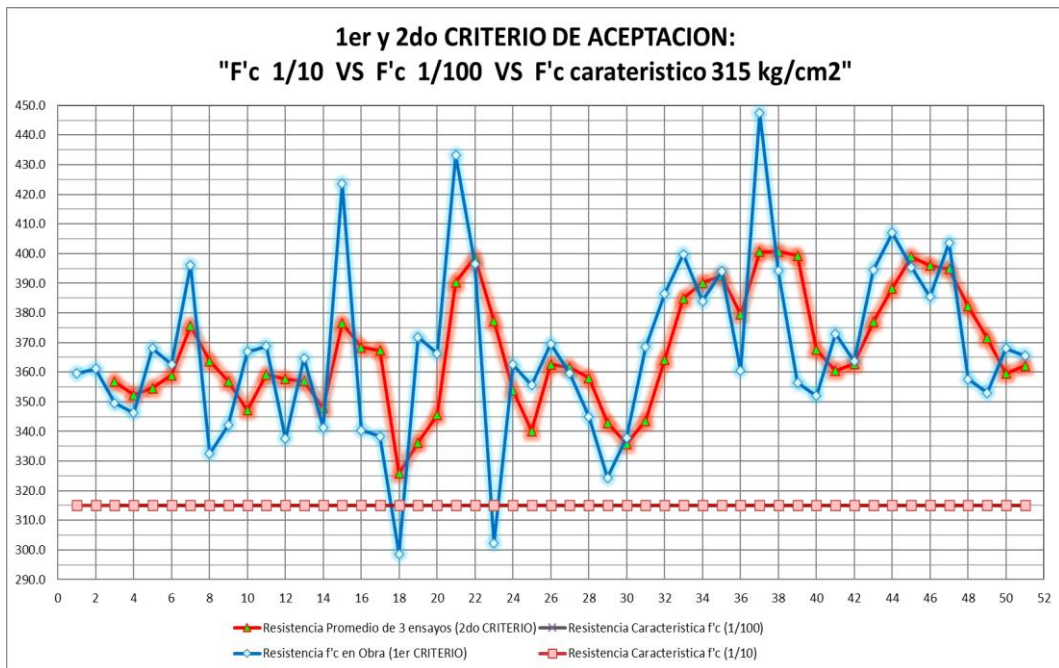


Tabla 28 Resumen de cálculos de la Desviación Estándar y f'c característica

	Meses	TODOS	ESTRUCTURA L	# PROBETAS a 28 días	# MUESTRAS	DESV. ESTÁNDAR REV.1	F'c Característica
2012	Jul	814.00	814.00	JUL-AGO-SET-OCT 62 Prob. A 28 d	JUL-AGO-SET-OCT 31 muestras	OK DS = 64.35	280
2012	Ago	1,714.00	1,235.50				
2012	Set	1,478.00	685.00				
2012	Oct	2,013.00	508.00				
2012	Nov	6,073.00	3,599.50	NOVIEMBRE 98 Prob. A 28 d	NOVIEMBRE 49 muestras	OK DS = 41.58	315
2012	Dic	8,447.00	5,784.00	DICIEMBRE 120 Prob. A 28 d	DICIEMBRE 60 muestras	OK DS = 35.75	1/10 --> 350 1/100 --> 315
	Total 2012	20,539.00	12,626.00				
2013	Ene	12,628.00	7,938.50				
2013	Feb	12,411.00	5,567.00	FEBRERO 114 Prob. A 28 d	FEBRERO 57 muestras	OK DS = 41.03	315
2013	Mar	8,271.00	4,653.00				
2013	Abr	13,126.00	8,376.00	ABRIL 202 Prob. A 28 d	ABRIL 101 muestras	OK DS = 18.62	280
2013	May	11,692.00	7,995.00				
2013	Jun	7,929.00	5,120.00				
2013	Jul	8,856.00	5,629.00	JULIO 156 Prob. A 28 d	JULIO 78 muestras	OK DS = 8.48	245
2013	Ago	7,216.00	3,892.50				
2013	Set	8,148.00	5,195.00				
2013	Oct	7,064.00	3,840.00	OCTUBRE 104 Prob. A 28 d	OCTUBRE 52 muestras	OK DS = 5.24	245
2013	Nov	7,624.00	3,887.50				
2013	Dic	7,312.00	3,880.50				
	Total 2013	112,277.00	65,974.00				
2014	Ene	4,978.5	1,544.0	ENERO 58 Prob. A 28 d	ENERO 29 muestras	OK DS = 4.17	280
2014	Feb	7,289.5	2,986.5				
2014	Mar	12,667.5	6,876.0				
2014	Abr	17,628.0	7,322.0	ABRIL 212 Prob. A 28 d / 200 Prob	ABRIL 100 muestras	OK DS = 16.31	245
2014	May	21,675.5	9,777.5				
2014	Jun	23,193.0	12,571.5				
2014	Jul	25,836.5	14,686.0				
2014	Ago	31,059.5	12,459.5	AGOSTO 318 Prob. A 28 d / 200 Prob	AGOSTO 100 muestras	Muestra de 100 DS = 52.50	315
2014	Set	28,447.0	14,164.0	SETIEMBRE 430 Prob. A 28 d / 200 Prob	SETIEMBRE 100 muestras	Muestra de 100 DS = 43.43	350
2014	Oct	19,281.0	12,669.0				
2014	Nov	14,586.5	9,611.0				
2014	Dic	11,783.5	8,433.0				
	Total 2014	218,426.00	113,100.00				
2015	Ene	11,703.00	6,857.50	ENERO 184 Prob. A 28 d	ENERO 92 muestras	OK DS = 34.56	315
2015	Feb	13,818.00	5,921.50				
2015	Mar	11,605.50	6,583.00				
2015	Abr	11,170.00	6,843.00	ABRIL 180 Prob. A 28 d	ABRIL 90 muestras	OK DS = 21.79	280
2015	May	5,735.00	3,000.00				
2015	Jun	5,230.00	2,698.00	JUNIO 102 Prob. A 28 d	JUNIO 51 muestras	OK DS = 29.15	315
2015	Jul	4,520.00	2,370.00				
	Total 2015	63,781.50	34,273.00				
	TOTAL PROYECTO	415,023.50	225,973.00				

Fuente: Elaboración Propia

Comportamiento de la Desviación Estándar durante la Ejecución del Proyecto

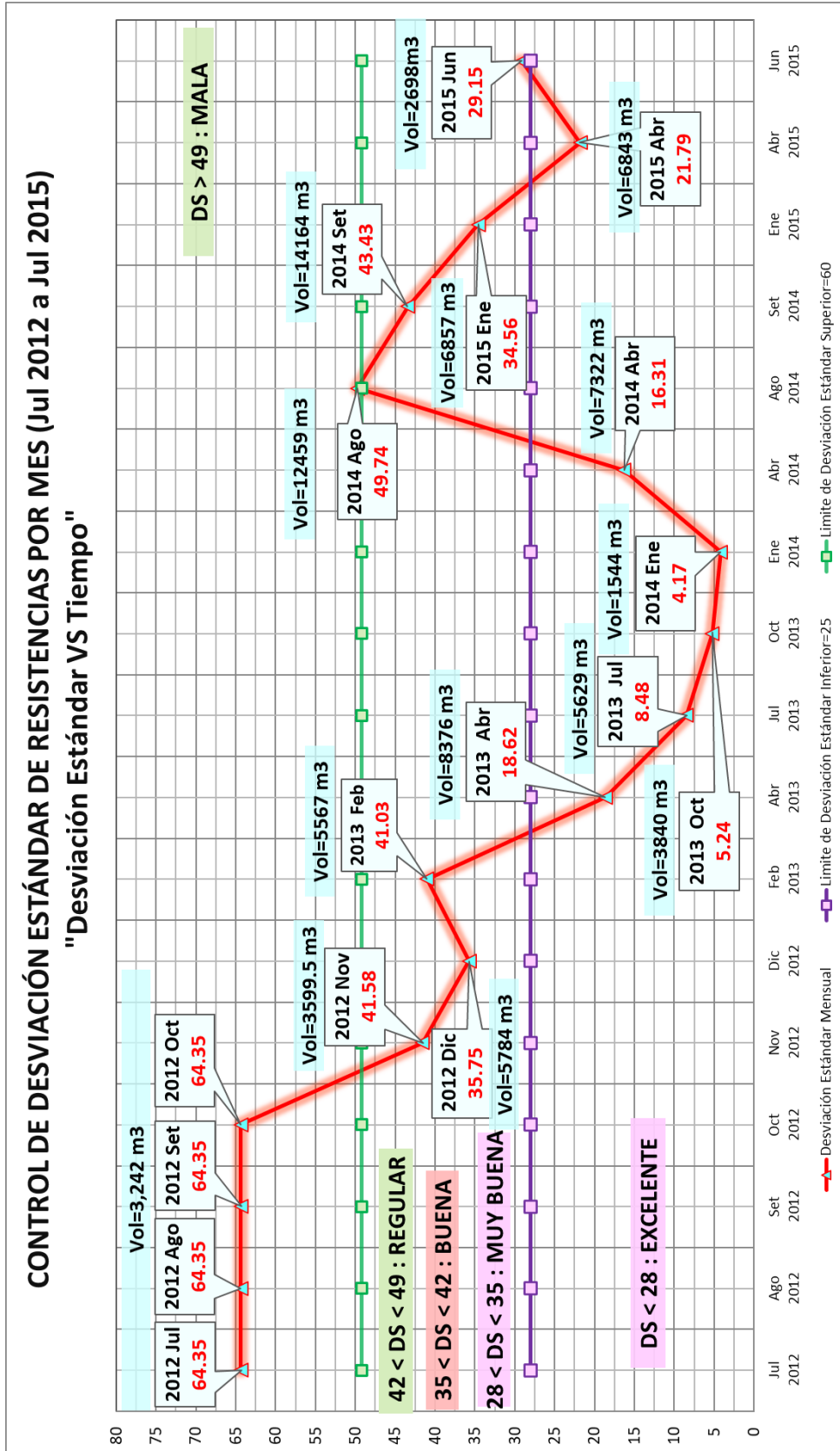


Figura 25 Resultados de la desviación Estándar durante la ejecución del Proyecto

Volumen de Concreto estructural f'c 250 VS Desviación Estándar en el tiempo

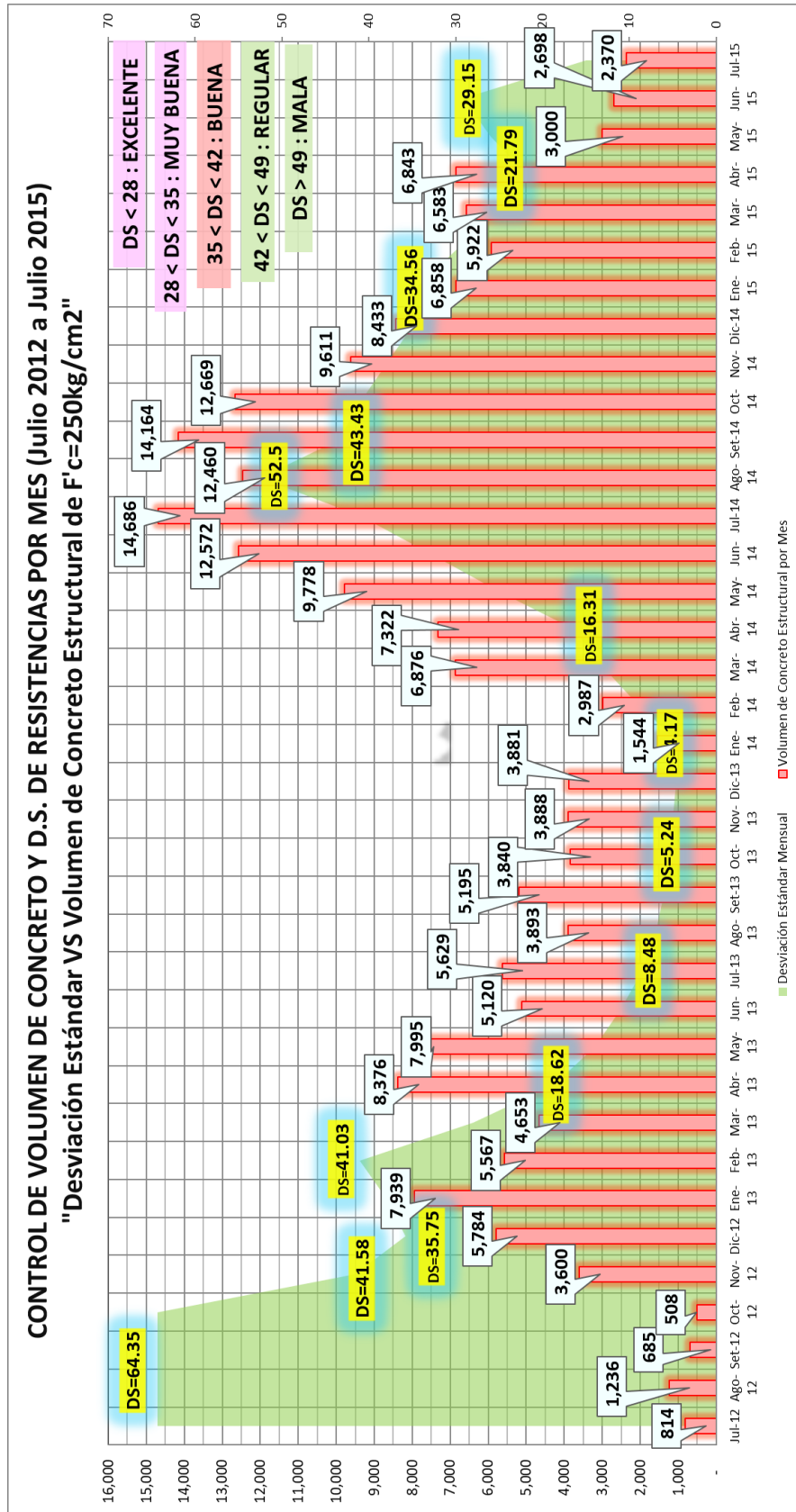


Figura 26 Volumen de fabricación de Concreto estructural f'c 250kg/cm² vs Desviación Estándar

Resumen de Resultados durante la ejecución del Proyecto

Tabla 29 Resumen de resultados de la DS, F'c característica y el coeficiente de Variación "V"

	Meses	VOLUMEN TOTAL	VOLUMEN ESTRUCTURAL	# MUESTRAS	DESV. ESTÁNDAR R REV.1	F'c Característico	1/10				1/100	
							F'c min	F'c max	F'c prom	V CALCULO DEL COEFICIENTE DE VARIACION	F'c min	F'c max
2012	Jul	814	814	31	64.35	280	272.15	587.60	422.60	422.60	299.30	526.78
	Ago	1,714	1,236	31	64.35	280	272.15	587.60	422.60	422.60	299.30	526.78
	Set	1,478	685	31	64.35	280	272.15	587.60	422.60	422.60	299.30	526.78
	Oct	2,013	508	31	64.35	280	272.15	587.60	422.60	422.60	299.30	526.78
	Nov	6,073	3,600	49	41.58	315	311.90	504.55	381.94	381.94	344.95	441.93
	Dic	8,447	5,784	60	35.75	1/10 -> 350 1/100 -> 315	315.90	470.15	397.12	397.12	334.60	450.88
2013	Feb	12,411	5,567	57	41.03	315	294.70	540.65	375.63	375.63	316.10	463.78
	Abr	13,126	8,376	110	18.62	280	269.02	376.80	323.66	323.66	287.41	356.99
	Jul	8,856	5,629	78	8.48	245	253.19	295.71	283.06	283.06	260.17	293.18
	Oct	7,064	3,840	52	5.24	245	277.52	297.86	284.80	284.80	277.88	291.55
2014	Ene	4,979	1,544	29	4.17	280	286.91	303.47	292.39	292.39	287.91	301.15
	Abr	17,628	7,322	100	16.31	245	276.80	349.01	293.50	293.50	279.90	336.52
	Ago	31,060	12,460	100	52.5	315	308.77	525.16	425.37	425.37	325.54	486.71
	Set	28,447	14,164	100	43.43	350	345.17	539.13	440.19	440.19	348.82	520.57
2015	Ene	11,703	6,858	92	34.56	315	301.63	464.87	383.97	383.97	333.49	426.38
	Abr	11,170	6,843	90	21.79	280	279.27	404.56	332.24	332.24	303.09	367.34
	Jun	5,230	2,698	51	29.15	315	298.68	447.40	367.29	367.29	325.78	400.70

Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO VII: ANÁLISIS DE RESULTADOS

Según la gráfica de Desviación Standard durante toda la ejecución del Proyecto, Julio 2012 a Julio 2015, se observó que en los primeros 04 meses (Julio, Agosto, Setiembre y Octubre 2012) se obtuvo una resistencia promedio de 422.60kg/cm² y se comenzó con una DS muy elevada igual a 64.35 kg/cm² para una producción de 3,242m³ en los 4 meses, lo que revela que las resistencias a compresión obtenidas de campo fueron muy elevadas y dispersas, pero todas superiores a la resistencia de diseño, variando desde 272.15kg/cm² a 587.60kg/cm², asimismo en el cálculo del Coeficiente de Variación se obtiene 15.23%, lo que es aceptable para muestras ejecutadas en obra.

Por otro lado, según el análisis de la resistencia característica y sus criterios de aceptación para estos primeros 04 meses se obtiene una $f'c$ característica de 280 kg/cm², lo cual está por encima de la $f'c$ de diseño igual a 250kg/cm².

Asimismo, para los meses de Noviembre 2012 y Diciembre 2012 se observa que se obtuvo un mejor control de la variabilidad de $f'c$, mejorando los resultados de la Desviación Estándar a 41.58kg/cm² y 35.75kg/cm² respectivamente.

En el mes de Noviembre 2012 se tuvo una producción de 3,600 m³ de concreto estructural con una muestra total de 49 resistencias, obteniendo una resistencia promedio de 381.94kg/cm² con una Desviación Estándar de 41.58kg/cm², que según la tabla 4.3 del ACI 214R, $DS < 42$ es considerado un control de concreto Bueno, variando desde 311.90kg/cm² hasta 504.55kg/cm² y se obtuvo un coeficiente de variación igual a 10.89%.

Por otro lado, según el análisis de la resistencia característica y sus criterios de aceptación para el mes de Noviembre 2012 se obtiene una $f'c$ característica de 315 kg/cm², lo cual está por encima de la $f'c$ de diseño igual a 250kg/cm².

En el mes de Diciembre 2012 se tuvo una producción de 5,784 m³ de concreto estructural con una muestra total de 60 ensayos promedios, obteniendo una resistencia promedio de 397.12kg/cm² con una Desviación Estándar de 35.75kg/cm², que según la tabla 4.3 del ACI 214R, $DS < 42$ es considerado un control de concreto Bueno, variando desde 315.90kg/cm² hasta 470.15kg/cm² y se obtuvo un coeficiente de variación igual a 9%.

Por otro lado, según el análisis de la resistencia característica y sus criterios de aceptación para el mes de Diciembre 2012 se obtiene una $f'c$ característica de 350 kg/cm² para el 1er y 3er criterio de aceptación (Control de calidad 1/10) y una $f'c$ característica de 315 kg/cm² para el 2do y 3er criterio de aceptación (Control de calidad 1/100), lo cual en ambos casos está por encima de la $f'c$ de diseño igual a 250 kg/cm².

Durante los meses de Febrero 2013, Abril 2013, Julio 2013, Octubre 2013, Enero 2014 y Abril 2014, a pesar que el requerimiento de fabricación del concreto incrementó, se tuvo que para una producción de 5,567 m³; 8,376 m³; 5,629m³; 3,840 m³; 1,544 m³ y 7322m³ de concreto estructural respectivamente con unas muestras de 57, 110, 78, 52, 29 y 100 ensayos promedios, se obtuvo unas resistencias promedio de 375.63 kg/cm² ($f'c$ mín.294.70- $f'c$ máx. 540.65), 323.66 kg/cm² ($f'c$ mín.269.02- $f'c$ máx.376.80), 283.06 kg/cm² ($f'c$ mín. 253.19 - $f'c$ máx. 295.71), 284.80 kg/cm² ($f'c$ mín. 277.52- $f'c$ máx. 297.86), 292.39 kg/cm² ($f'c$ mín. 286.91- $f'c$ máx.303.47) y 293.50 kg/cm² ($f'c$ mín. 276.80- $f'c$ máx. 349.01) con un coeficiente de variación igual a 10.92%, 5.75%, 3%, 1.84%, 1.44% y 5.56% respectivamente, considerado como muestras elaboradas en las mejores condiciones y con una Desviación Estándar que según la tabla 4.3 del ACI 214R, DS<28 y DS<42 es considerado un control de concreto Excelente y Bueno respectivamente; es decir, para los meses de Febrero 2013, Abril 2013, Julio 2013, Octubre 2013, Enero 2014 y Abril 2014, se obtuvo 41.03 kg/cm² (Buena); 18.62 kg/cm² (Excelente); 8.48 kg/cm² (Excelente); 5.24kg/cm² (Excelente); 4.17 kg/cm² (Excelente) y 16.31 kg/cm² (Excelente), lo que evidencia una notoria mejora en el control y producción del concreto, uniformizando los resultados de sus resistencias, y manteniendo un muy buen control de Calidad en su fabricación, suministro y colocación del concreto.

Por otro lado, según el análisis de la resistencia característica y sus criterios de aceptación para el mes de Febrero 2013, Abril 2013, Julio 2013, Octubre 2013, Enero 2014 y Abril 2014 se obtiene una $f'c$ característica de 315 kg/cm², 280 kg/cm², 245 kg/cm², 245 kg/cm², 280 kg/cm² y 245 kg/cm² respectivamente, en los cuales se observa que en todos los ensayos de resistencia a compresión de los meses mencionados la $f'c$ mínima es mayor a 250 kg/cm², es decir, está cumpliendo con la resistencia $f'c$ de diseño.

Durante mediados del año 2014, para una sobreproducción de 12,460m³ y 14,164m³ durante los meses de Agosto y Setiembre 2014, se obtuvo una desviación estándar de 52.5kg/cm², analizando 100 muestras de un total de 159 ensayos promedios y 43.43kg/cm², analizando 100 muestras de un total de 215 ensayos promedios, lo cual según la tabla 4.3 del ACI 214R, califica la DS del mes de Agosto y Setiembre como mala y regular respectivamente, por ello se analizó los 59 ensayos restantes del mes de Agosto 2014 (Anexo Q) y se obtuvo una DS promedio de 42.76 kg/cm² para 59 muestras, lo que como promedio ponderado se obtiene 48.88kg/cm², lo cual sigue siendo el mayor valor de dispersión durante toda la ejecución del Proyecto después del arranque, y se observa que es en el mes de mayor producción 32,000 m³ y es clasificado como una Desviación Estándar Regular.

Por otro lado, según el análisis de la resistencia característica y sus criterios de aceptación para el mes de Agosto 2014 y Setiembre 2014 se obtiene una $f'c$ característica de 315 kg/cm² y 350 kg/cm² respectivamente, lo cual está por encima de la resistencia $f'c$ de diseño igual a 250kg/cm².

Posterior a ello, se visualiza un mejor control y la disminución de la desviación estándar durante el 2015; Enero 2015, Abril 2015 y Junio 2015, se tuvo que para una producción de 6,858 m³; 6,843 m³ y 2,698 m³ de concreto estructural respectivamente con unas muestras de 92, 90 y 51 ensayos promedios, se obtuvo unas resistencias promedio de 383.97 kg/cm² ($f'c$ mín.301.63- $f'c$ máx. 464.87), 332.24 kg/cm² ($f'c$ mín.279.27- $f'c$ máx.404.56) y 367.29 kg/cm² ($f'c$ mín. 298.68- $f'c$ máx. 447.40) con un coeficiente de variación igual a 9%, 6.56% y 7.94% respectivamente, considerado como muestras elaboradas en las mejores condiciones cuando es menor a 10% y con una Desviación Estándar que según la tabla 4.3 del ACI 214R, DS<28 y DS<35 es considerado un control de concreto Excelente y Muy Bueno respectivamente; es decir, para los meses de Enero 2015, Abril 2015 y Junio 2015, se obtuvo 34.56 kg/cm² (Muy Buena); 21.79 kg/cm² (Excelente) y 29.15 kg/cm² (Muy Buena), lo que evidencia una mejora en el control y producción del concreto después del 2014, uniformizando los resultados de sus ensayos en estado endurecido, y manteniendo un muy buen control de Calidad en su fabricación, suministro y colocación del concreto.

Por otro lado, según el análisis de la resistencia característica y sus criterios de aceptación para el mes de Enero 2015, Abril 2015 y Junio 2015, se obtiene una $f'c$ característica de 315 kg/cm², 280 kg/cm², y 315 kg/cm² respectivamente, en los cuales se observa que durante los meses mencionados está por encima de la resistencia $f'c$ de diseño igual a 250kg/cm².

Visto el comportamiento de la desviación estándar y los resultados de la resistencia característica que se han obtenido de los ensayos de las muestras desde sus inicios en Julio 2012 a finales de Proyecto en Julio 2015, reflejan un valor más alto que la resistencia requerida de 250kg/cm², resistencia del diseño estructural del Proyecto; por ello, durante la evaluación del concreto en estado endurecido, los resultados de las resistencias características han sido altos hasta 280 kg/cm², 315kg/cm² y 350kg/cm², solo en 03 casos se obtuvo 245kg/cm² pero todos con resistencias mínimas mayores a 250kg/cm².

CONCLUSIONES

Al inicio de la producción en planta y en los meses de sobreproducción como de los 32,000 m³ de concreto, existieron variaciones y hubo una curva de aprendizaje, hasta uniformizar el ritmo y así mejorar y mantener el buen control de Calidad en la fabricación, suministro y colocación del concreto, que es consecuencia de un detallado Plan de Inspección y Ensayos elaborado para las diferentes etapas según se muestra en las tablas 10, 11, 12 y 13 del Capítulo 3, verificando con los resultados obtenidos de los ensayos de calidad del concreto fresco que se encuentran dentro de las tolerancias, lo cual para los meses representativos se encuentran en el Anexo F y para las muestras en estado endurecido del 2012, 2013, 2014 y 2015 se encuentran en el Anexo O, P, Q y R; y acorde a la norma ACI 214R, aplicando el cálculo de la desviación estándar y los criterios de evaluación del concreto se obtuvieron las siguientes conclusiones:

La desviación estándar promedio desde el inicio de la fabricación de concreto hasta el último despacho es 29.78 kg/cm que según la tabla 4.3 del ACI 214R, una $DS < 35$ es considerado Muy Buena, es decir, confirma que mantiene un muy buen control de calidad en su fabricación, suministro y colocación del concreto, que uniformiza sus resultados de la resistencia a la compresión; asimismo obtuvo un Coeficiente de Variación promedio menor a 7.81%, lo que significa que el concreto ha sido fabricado en óptimas condiciones a pesar de sufrir la variabilidad de campo.

Se concluye que al inicio del Proyecto se empezó los primeros 4 meses con una desviación estándar muy alta de 64.35kg/cm, considerada mala por la alta dispersión de resultados de resistencia a la compresión, pero que cumplía con la resistencia de diseño 250 kg/cm², variando desde 272.15 kg/cm² hasta 587.60 kg/cm²; lo cual se observa que con las mejoras en la dosificación, en los conceptos de relación a/c del diseño de mezcla, los controles diarios de humedad del agregado y los minuciosos controles de calidad de los insumos en la etapa inicial, de las verificaciones en la etapa previa al vaciado, de los controles del concreto en estado fresco en la etapa de vaciado y los controles del concreto en estado endurecido en la etapa de post vaciado, la desviación

estándar fue mejorando y uniformizándose con un control mucho más riguroso, alcanzando muy buenos resultados de desviación estándar hasta 4.17 kg/cm.

La desviación estándar ha logrado colocarse en términos menores de 5 kg/cm², lo que según la tabla 4.3 del ACI 214R, la $DS < 28$ es considerado Excelente, por otro lado, al inicio de Proyecto se tuvo una desviación estándar por encima de 60 kg/cm² solo al inicio del Proyecto durante el arranque de las plantas de concreto y en 02 meses de sobreproducción se tuvo 48.88 kg/cm² y 43.43 kg/cm², lo que es considerado como un control regular, los cuales en realidad no dice la calidad del concreto, pero sí que hubo una mayor variación con respecto a otros meses.

En el caso del megaproyecto minero 'Las Bambas' la variabilidad de los resultados de la resistencia a compresión y las diferentes revisiones de diseños de mezcla y dosificaciones se debía en gran parte a los agregados y sus propiedades, ya que en el contrato principal se disponía de una cantera de río aprobada como fuente de agregados para su fabricación, suministro y colocación de 298,000m³ de concreto y 113,000 de Flow fill, pero nunca pudieron ser utilizadas debido a problemas comunitarios; por lo que en plena producción se tomaban muestras de las rocas de voladura y ejecutaban los ensayos físicos y químicos de los agregados para evaluar la arena y piedra chancada TMN 3/4" para concreto. Al final de Proyecto se evaluaron un total de 16 nuevas fuentes de agregados, pero solo 03 principalmente mantuvieron el desarrollo normal del proyecto: Chancador Primario, Charcascocha y Pumamarca.

Otro factor por el que se tenían diferentes diseños de mezcla y dosificaciones provenientes de la misma cantera era para los meses pico de producción masiva como en Agosto 2014 que se requería una producción de 32,000 m³ (concreto y flow fill) en los que se proyectaba la capacidad y producción diaria del agregado grueso y fino, ello obligaba a optimizar los nuevos diseños priorizando reducir el volumen del agregado que se tenía muy limitado, al punto de llegar a reducir un aproximado de 160kg de arena por m³ y elaborar nuevas dosificaciones de modo que no afecte las características físicas ni las propiedades de aceptación del concreto según las normas y los requerimientos de las especificaciones técnicas del Proyecto.

Con respecto a la resistencia característica, se define como el límite menor o mínima resistencia que se debe cumplir bajo 03 criterios de aceptación de acuerdo con el código ACI 214R; y según los cálculos y análisis de las resistencias a compresión a 28 días de una producción total de 230,000m³ de concreto estructural fabricado, suministrado y colocado en el megaproyecto minero, se obtuvieron valores de resistencias características desde 245kg/cm², 280kg/cm², 315kg/cm² y hasta 350kg/cm².

Incluso por los resultados obtenidos se podría decir que para los meses en donde el análisis de la evaluación del concreto resulto en resistencias características mayores a 250kg/cm², el concreto suministrado pudo ser usado como un concreto de resistencia 280kg/cm², 315kg/cm² y 350kg/cm².

Por otro lado, para el caso de los concretos que mediante las fórmulas y cálculos estadísticos obtuvieron unas resistencias característica de 245kg/cm² durante 3 meses; Julio 2013, Octubre 2013 y Abril 2014, donde la resistencia característica está por debajo de la resistencia de diseño 250 kg/cm² según la especificación del Proyecto, pero analizando los resultados se observa que la resistencia mínima obtenida en obra, de 78 muestras en Julio 2013 fue 253.2 kg/cm², de 52 muestras en Octubre 2013 fue 277.5 kg/cm², y de 100 muestras en Abril 2014 fue 276.8 kg/cm²; es decir, todas son mayores a 250 kg/cm², por lo tanto se estaría cumpliendo con la resistencia de diseño y la especificación del Proyecto.

Según la evaluación y análisis de los resultados de la resistencia de compresión del Concreto Estructural, se puede decir en líneas generales que el concreto producido en el Proyecto es un muy buen concreto de 250kg/cm², ya que cumple con los 03 criterios de aceptación de la norma ACI 214R, que son los más exigentes según la comparación que se realizó con las normas ASTM C94, ACI 318 y E-704-4 en el Capítulo VI.

En la presente investigación se ha realizado la evaluación del concreto con 999 muestras (promedio de 02 probetas) a 28 días, es decir, para estudiar el comportamiento de la Desviación Estándar por mes se ha trabajado con un total de 1998 probetas sometidos a los ensayos de compresión realizados durante la ejecución del Proyecto de Julio 2012 a Julio 2015, y aplicando los criterios de

aceptación más exigente de la norma ACI 214R, podemos decir en general que este concreto cumple con los estándares de calidad más altos para la fabricación de 230,000 m³ de concreto estructural, al tener la resistencia característica por encima de la resistencia de diseño y no habiendo ningún resultado de muestra que este por debajo de 250kg/cm², podemos considerarlo como un concreto muy bueno, y que se debe gracias al control ejercido para cada etapa; Inicial, previa al vaciado, durante el vaciado y post vaciado.

Para la presente investigación se ha desarrollado la evaluación del concreto producido en el megaproyecto minero Las Bambas realizando el análisis estadístico mediante el método de la Desviación Estándar de las resistencias a compresión según la norma ACI 214R; habiendo sentado las bases del análisis estadístico en la evaluación del concreto para incentivar que futuras investigaciones puedan desarrollar el análisis estadístico de las resistencias a compresión mediante el método del Coeficiente de Variación y así poder realizar un comparativo entre ambos métodos según la norma ACI 214R.

RECOMENDACIONES

Para asegurar un buen control de calidad del concreto producido en obra se debe aplicar los controles adecuados para cada etapa de manejo del concreto desde su fabricación hasta los controles del concreto endurecido en post vaciado y para ello es fundamental elaborar un plan de inspección y ensayos de las actividades a controlar antes del inicio de todo proyecto de gran envergadura ya que ello permite contrastar los requerimientos de la especificación técnica del Proyecto con las Normas referenciadas (ASTM, ACI, AASHTO, NTP, entre otras) y hacer prevalecer la de mayor exigencia en el Plan de Inspección y Ensayos, que detalla los controles antes, durante y después de la actividad, el tipo de inspección, los criterios de aceptación según la especificación y norma aplicable, su frecuencia, ente responsable y tipo de registro para mostrar su cumplimiento.

Se recomienda a las futuras investigaciones tener en cuenta algunas buenas prácticas y acciones inmediatas como las siguientes:

En el Caso del Cemento; ya sea por avería de las balanzas, falla en la compuerta, falla mecánica del gusano, corte de suministro eléctrico en pleno despacho; si sobrepasa por exceso las tolerancias señaladas del 1% en Kg/m³, una consecuencia se vería en la reducción del asentamiento y un incremento en la resistencia; pero para corregirlo se podría añadir hasta 10 litros de agua por m³ si se confirma que con el incremento no excede la relación $a/c=0.45$. Si difiere por defecto a las tolerancias del cemento, el efecto en el concreto será por cada -1% en el contenido de cemento equivale a una reducción de 3.5 kg/cm² de la resistencia a la compresión; en este caso se deberá adicionar las cantidades faltantes según lo establecido en el diseño de mezcla, luego regularlo.

En el caso del Agregado Fino, su exceso del 2% en peso y menor a 80kg/m³ produce una disminución del asentamiento, evita la compactación completa y conduce una caída en la resistencia; por lo que se recomienda adicionar las cantidades faltantes según diseño de mezcla.

En el caso del Agregado Grueso, su exceso del 2% en peso, pero menor a 65kg/m³ produce una alteración el módulo de fineza global y de trabajabilidad; por lo que se recomienda adicionar las cantidades faltantes. Por otro lado su

defecto; produce una mezcla con mayor contenido de finos, lo cual sería más bombeable, y se recomienda adicionar las cantidades faltantes según diseño de mezcla.

En el caso del Aditivos plastificantes, su exceso del 3% sea por falla en los dosadores produce aumento en el asentamiento del concreto, en el tiempo de fraguado y en la resistencia final del concreto; por lo que se recomienda calcular la cantidad de cemento y/u otro insumo a adicionar. Por otro lado, su defecto; produce una disminución en el asentamiento del concreto, un tiempo de fraguado no considerado en el diseño, problemas en el tiempo de colocación del concreto, atoros de bomba de concreto y se recomienda completar con el aditivo faltante según diseño hasta tener el asentamiento requerido, pero sin que se exceda de la tolerancia máxima según hoja técnica.

En el caso del Agua, si sobrepasa las tolerancias el 2% por m³ de concreto pero menor a 25 lt/m³, ya sea por error en la corrección de humedad o falla en la bomba de agua; lo que se verá reflejado en cada 5 litros/m³ excedido disminuye la f'c aprox. de 10 a 14 Kg/cm² y aumenta el asentamiento en 1"; por lo que se recomienda corregirlo adicionando las cantidades proporcionales de los demás insumos según lo establecido en el diseño de mezcla y regularlo.

Por otro lado, su defecto produce una reducción en el asentamiento y se recomienda completar con el agua faltante hasta tener la relación a/c requerida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

American Concrete Institute, ACI 117 Specifications for Tolerances for Concrete Construction and Materials and Commentary.

American Concrete Institute, ACI 214R Recommended Practices for Evaluation of Strength Test Results of Concrete.

American Concrete Institute, ACI 304R Guide for Measuring, Mixing, Transporting and Placing Concrete.

American Concrete Institute, ACI 311.4R Guide for Concrete Inspection

American Concrete Institute, ACI 318 S08. Requisito de Reglamento para Concreto estructural y comentario.

American Concrete Institute, ACI E 704-4. Control de calidad del concreto.

American Concrete Institute, ACI SP2 Manual of Concrete Inspection

British Standards Institute (1996) BS 5328: Specifying concrete including ready mixed concrete.

Dewar, J.D. (1973) The workability of ready mixed concrete. RILEM, Leeds.

Dewar, J.D. and Anderson, R. (1987) *Manual of Ready Mixed Concrete*. Blackie, Glasgow.

Quality Scheme for Ready Mixed Concrete (1997). Quality and Product Conformity Regulations.

Norma ISO, International Organization for Standardization, ISO 9001: 2008, Cuarta Edición. Sistemas de Gestión de Calidad

Normativa ASTM, American Society for Testing and Materials, ASTM C 33
Specification for Concrete Aggregates

Normativa ASTM, American Society for Testing and Materials, ASTM C 94
Specification for Ready mixed Concrete

Normativa ASTM, American Society for Testing and Materials, ASTM C138 Test
Method for Unit Weight, Yield and Air Content (Gravimetric) of Concrete

Normativa ASTM, American Society for Testing and Materials, ASTM C143 Test
Method for slump of hydraulic cement concrete

Normativa ASTM, American Society for Testing and Materials, ASTM C150
Specification for Portland cement

Normativa ASTM, American Society for Testing and Materials, ASTM C260
Specification for Air-Entraining Admixtures for Concrete

Normativa ASTM, American Society for Testing and Materials, ASTM C494
Specification for chemical admixtures for concrete

Normativa ASTM, American Society for Testing and Materials, ASTM C1017
Specification for Chemical Admixtures for Use in Producing Flowing Concrete

Normativa ASTM, American Society for Testing and Materials, ASTM C1064 Test
Method for temperature of freshly mixed portland cement concrete

Normativa NTP, Norma Técnica Peruana, NTP 339.036 Práctica normalizada
para muestreo de mezclas de concreto fresco.

Normativa NTP, Norma Técnica Peruana, NTP 339.088 Concreto. Agua de
mezcla utilizada en la producción de concreto de cemento Portland.

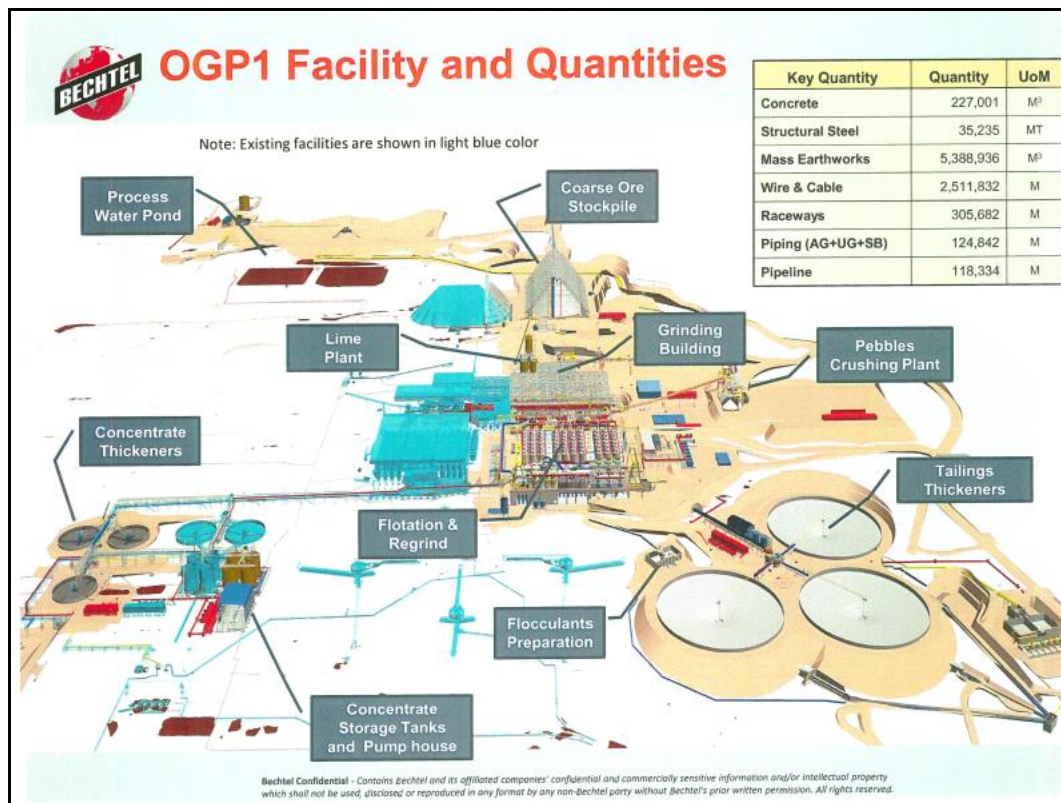
Rivva López, Enrique "Naturaleza y materiales del Concreto", 1ra Edición,
Capitulo peruano ACI, Lima, Perú, 2000.

ANEXOS

Anexo A	Vista General del Proyecto Las Bambas
Anexo B	Fotos de los Facilites del Proyecto Las Bambas
Anexo C	Certificado de Calidad del Cemento Yura
Anexo D	Certificado de Calidad del Agua
Anexo E	Granulometría y ensayos de los agregados gruesos y finos para la fabricación del Concreto
Anexo F	Norma EN 12620 de Material Pasante N°200 en Agregados para la fabricación del Concreto
Anexo G	Ficha Técnica de los aditivos del Concreto Estructural 250kg/cm ²
Anexo H	Procedimiento de Arranque y Operación de planta de agregados.
Anexo I	Diseños de los Concretos F'c=250kg/cm ² suministrados en Obra.
Anexo J	Procedimiento del transporte del concreto
Anexo K	Procedimiento de suministro para colocación de concreto.
Anexo L	Procedimiento de los ensayos de asentamiento, contenido de aire, peso unitario, y elaboración de probetas
Anexo M	Procedimiento del ensayo de resistencia a la compresión
Anexo N	Resultados de los ensayos del concreto en estado fresco dentro de las tolerancias según especificaciones técnicas
Anexo O	Resumen de los Ensayos a Compresión de Laboratorio del Concreto de F'c=250kg/cm ² a 28 días de la producción del 2012.
Anexo P	Resumen de los Ensayos a Compresión de Laboratorio del Concreto de F'c=250kg/cm ² a 28 días de la producción del 2013.
Anexo Q	Resumen de los Ensayos a Compresión de Laboratorio del Concreto de F'c=250kg/cm ² a 28 días de la producción del 2014.
Anexo R	Resumen de los Ensayos a Compresión de Laboratorio del Concreto de F'c=250kg/cm ² a 28 días de la producción del 2015.
Anexo S	Vista General del Concreto colocado en la Mina Las Bambas.
Anexo T	Resultados de los Ensayos Físicos y Químicos de los Agregados en las canteras de Pumamarca, Charcascocha y Chancador Primario.

Anexo A
Vista General del Proyecto Las Bambas

Resumen de Proyección de cantidades en el Megaproyecto

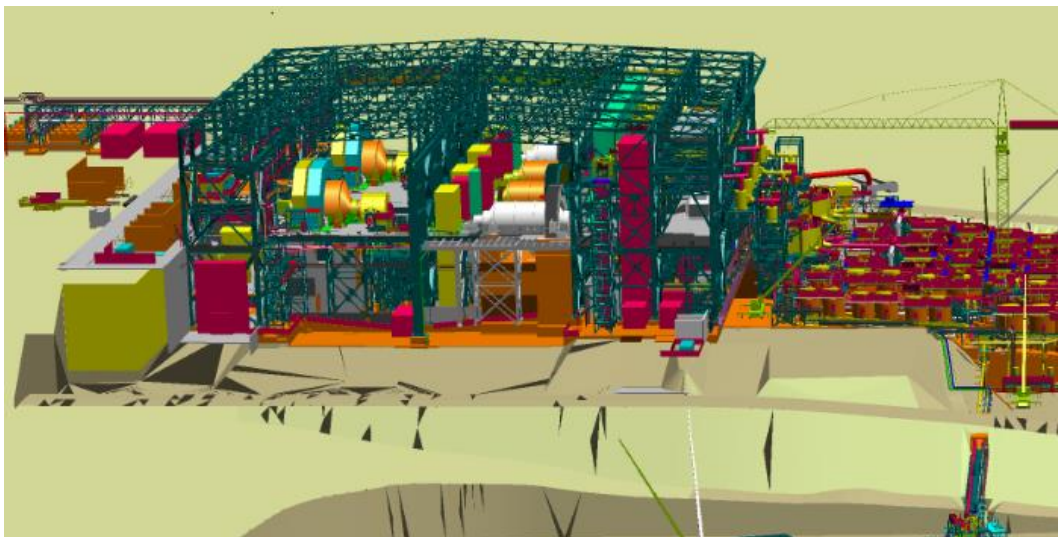


Vista Panorámica de la ejecución de vaciados

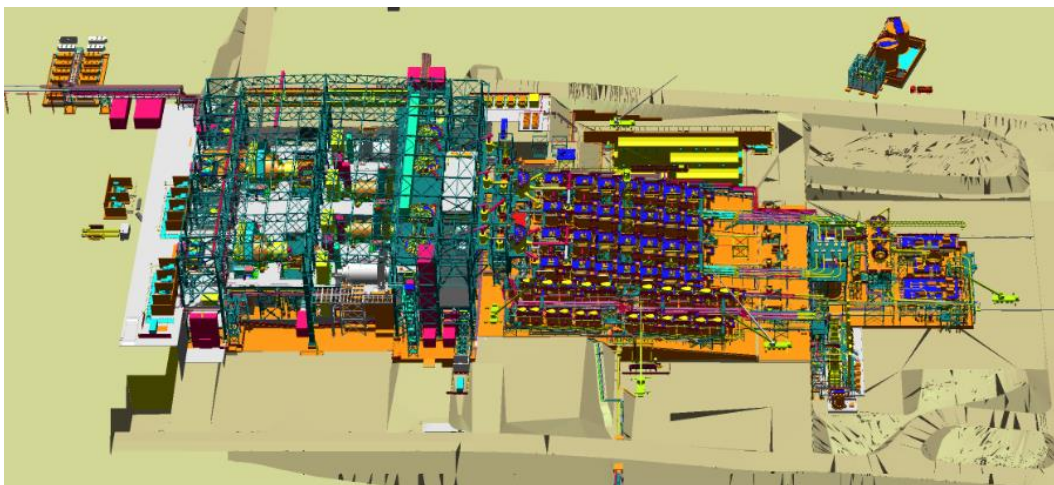


Anexo B
Fotos de los Facilites del Proyecto Las Bambas

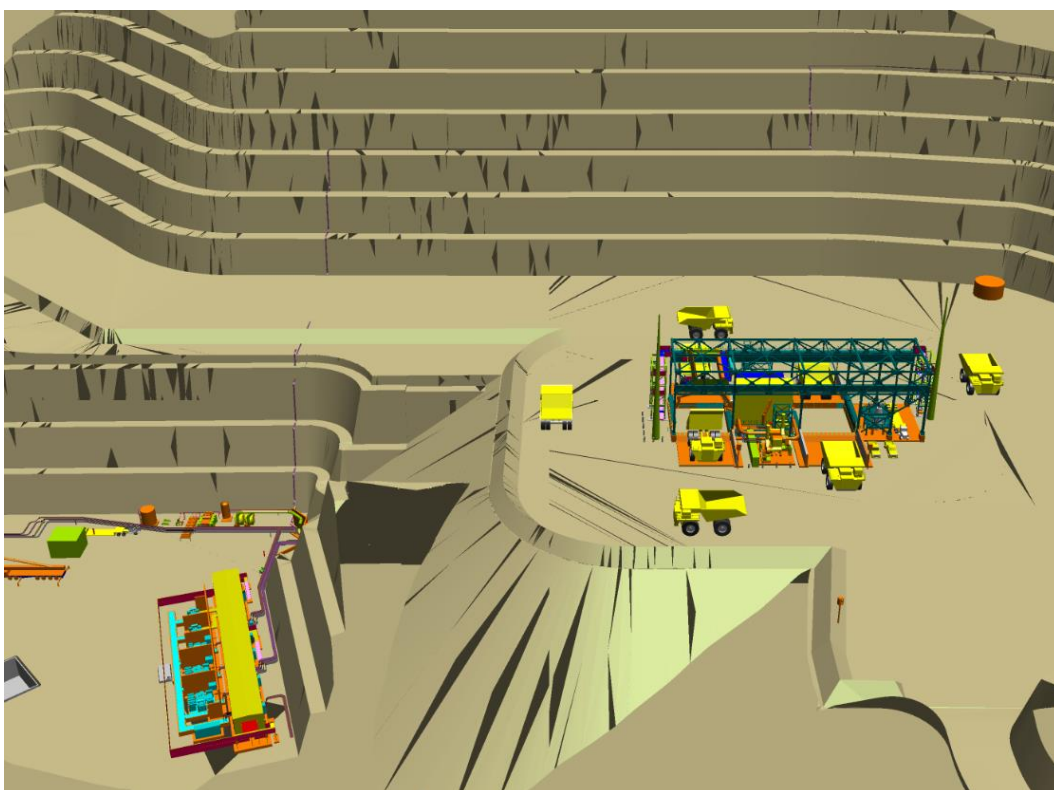
Concentradora

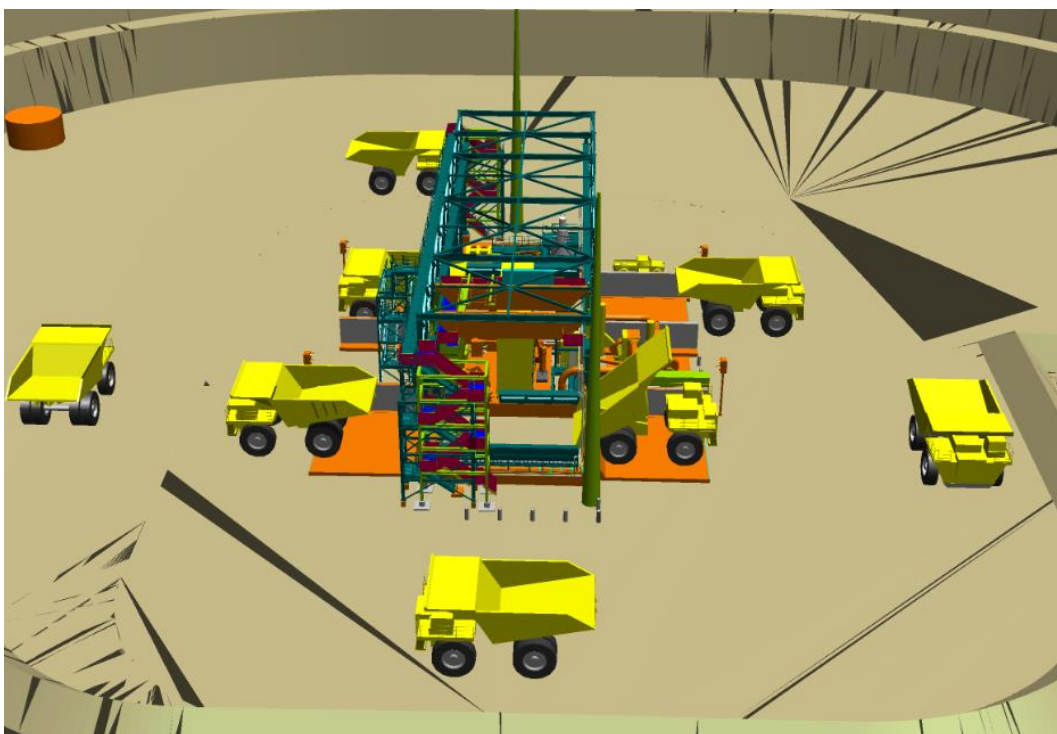
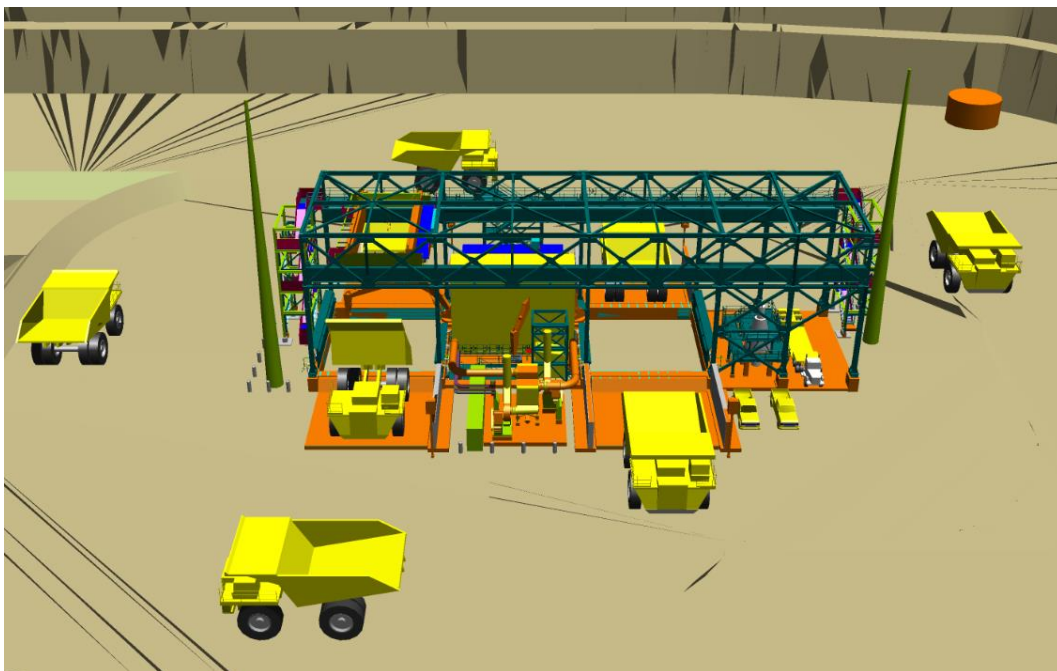


Flotación y Remolienda

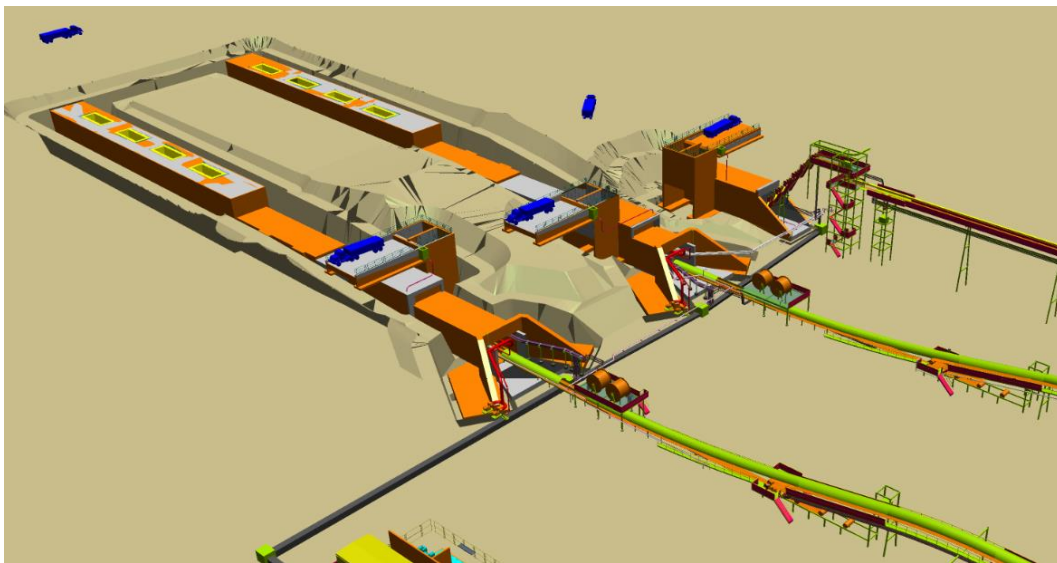


Chancador Primario





Tunel de Reclamación



Anexo C
Certificado de Calidad del Cemento Yura

Cemento Tipo IP

Procedencia de YURA, cumple con la especificación del ASTM C 595 o su equivalente NTP 334.090

CERTIFICADO DE CALIDAD


CEMENTO PORTLAND TIPO IP

REMITIDO A: UNION DE CONCRETERAS S.A.	FECHA DE PRODUCCIÓN: 23/02/2015 FECHA DE ENVASADO: 24/02/2015	
YURA	ASTM C 595 NTP 334.090	
REQUERIMIENTOS QUIMICOS:		
Óxido de Magnesio, MgO, %	1.92	6.00 Máximo
Trióxido de Azufre, SO ₃ , %	2.07	4.00 Máximo
Pérdida por Ignición o al Fuego, P.I.F %	3.73	5.00 Máximo
Residuo Insoluble, RI, %	35.91	No especifica
REQUERIMIENTOS FISICOS:		
Peso Especifico (g/cm ³)	2.79	No Especifica
Superficie Especifica Blaine, (gr/cm ²)	5100	
Finura (Retenido malla N° 325 (45 µm)), %	2.00	No Especifica
Expansión en Autoclave, %	0.00	0.80 Máximo
Tiempo de Fraguado, Ensayo de Vicat, minutos		
Tiempo de Fraguado (Inicial)	175	45 Mínimo
Tiempo de Fraguado (Final)	215	420 Máximo
Contenido de Aire del mortero, %	3.59	12.00 Máximo
Resistencia a la Compresión, MPa, (Kg-f/cm²)		
01 días	10.09 (103)	No Especifica
03 días	18.62 (190)	12.99 (132.56)
07 días	Pendiente (0)	19.99 (203.94)
28 días	Pendiente	24.98 (254.93)

Arequipa, 28 de Febrero del 2015
N° 049-UC-2015
Referencia:
G/R: 625-0016579, 623-0013364, 623-0013367, 623-0013368

* YURA GARANTIZA LA CALIDAD DE SU PRODUCTO.





Gonzalo Álvarez Cárdenas
Jefe de Control de Calidad
Yura S.A.

Planta: Cementera Yura P.M. 20 - Arequipa
 Oficina comercial: Av. General Díaz 527 - Arequipa
 Telf.: (51 54) 495060 / 225000
www.yura.com.pe

Anexo D
Certificado de Calidad del Agua


Ensayos químicos del agua para Producción de Concreto:

La procedencia del agua del Punto 3, era llamado Las Bambas o Piscina 4000, y tiene una frecuencia de monitoreo semestral.

UNICON PROFESIONALES EN CONCRETO	GID-LA-R-007	INFORME DE ENSAYOS QUÍMICOS	Pág 1 de 1
---	--------------	--	------------

SOLICITUD : 5647
 TIPO DE MUESTRA : AGUA DE PRODUCCIÓN
 PROCEDENCIA : LAS BAMBAS
 METODO DE ENSAYO : VARIOS
 SOLICITADO POR : YENCEI GUSUKUMA
 FECHA RECEPCIÓN : 04/11/2014
 FECHA DE ENTREGA : 13/11/2014

ENSAYO	AGUA	Limite Permisible	REFERENCIA METODO
Residuos sólidos totales (ppm)	359.3	5000 Max	NTP 339.071
Contenido de sulfatos (ppm)	107.0	1000 Max	NTP 339.074
Contenido de cloruros (ppm)	32.3	1000 Max	NTP 339.076
pH 22.9°C	7.84	5,5 Min	NTP 339.073
Alcalinidad 22.9 °C (ppm)	70.8	1000 Max	ASTM D 1067



Ing. Patricia Chumpitaz
 Jefa de Laboratorio
 Unión de Concretos S.A.

GID-LA-R-007

Punto 1 : Piscina 4000



Punto 2 : Piscina 5000

	UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DRH LABORATORIO DE AGUA, SUELO, MEDIO AMBIENTE Y FERTIRRIEGO																
	Av. La Molina s/n. Telefax: 6147800 Anexo 226 Lima. E-mail: las-fia@lamolina.edu.pe																
ANÁLISIS DE AGUA SALES CANJE																	
SOLICITANTE		: BUREAU VERITAS DEL PERÚ S.A.															
PROYECTO		: Las Bambas															
UBICACIÓN		: Cusco - Piscina 5000															
RESP. ANÁLISIS		: Tec. Nelson Guerrero Pardo															
FECHA DE ANÁLISIS		: La Molina, 12 de Abril del 2013															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N° Lab.</th> <th>N° Campo</th> <th>Cl (mg/L)</th> <th>SO₄ (mg/L)</th> <th>Turbidez (NTU)</th> <th>Sólidos Totales (mg/L)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1326</td> <td>MUESTRA DE AGUA PISCINA 5000</td> <td>5.44</td> <td>7.50</td> <td>136.00</td> <td>171.00</td> </tr> </tbody> </table>						N° Lab.	N° Campo	Cl (mg/L)	SO ₄ (mg/L)	Turbidez (NTU)	Sólidos Totales (mg/L)	1326	MUESTRA DE AGUA PISCINA 5000	5.44	7.50	136.00	171.00
N° Lab.	N° Campo	Cl (mg/L)	SO ₄ (mg/L)	Turbidez (NTU)	Sólidos Totales (mg/L)												
1326	MUESTRA DE AGUA PISCINA 5000	5.44	7.50	136.00	171.00												
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE AGUA Y SUELO  ING. RICARDO APAELLA NALVARTE JEFE DE LABORATORIO																	

Punto 2 : Piscina 5000

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL LABORATORIO N° 21 - INVESTIGACIÓN Y QUÍMICA APLICADA										
INFORME TECNICO N ° 005-LAB.21-13											
SOLICITANTE	: BUREAU VERITAS DEL PERU SA										
REGISTRO	: S13-1212										
MUESTRA	: AGUA Muestra identificada y proporcionada por el solicitante										
OBRA	: LAS BAMBAS										
UBICACIÓN	: CUZCO- PISCINA 5000										
ENSAYO	: ANALISIS FISICOQUIMICO										
FECHA	: 18-04-13										
.....											
REPORTE DE RESULTADOS											
<table border="1"><thead><tr><th>PARAMETRO</th><th>REPORTE</th><th>METODO</th></tr></thead><tbody><tr><td>ALCALISIS como (Na₂O + 0,658K₂O), ppm</td><td>297,85</td><td>ASTMC114C</td></tr><tr><td>SOLIDOS TOTALES POR MASA, ppm</td><td>917,04</td><td>ASTMC1603D</td></tr></tbody></table>	PARAMETRO	REPORTE	METODO	ALCALISIS como (Na ₂ O + 0,658K ₂ O), ppm	297,85	ASTMC114C	SOLIDOS TOTALES POR MASA, ppm	917,04	ASTMC1603D		
PARAMETRO	REPORTE	METODO									
ALCALISIS como (Na ₂ O + 0,658K ₂ O), ppm	297,85	ASTMC114C									
SOLIDOS TOTALES POR MASA, ppm	917,04	ASTMC1603D									
Sin otro particular, quedamos de ustedes,											
Atentamente,											
ING. CESAR J. OSORIO CARRERA Jefe del LAB.21											

Carguio de Cisterna de Agua No Potable




En tiempos de lluvia, la altitud de la ubicación del Proyecto permitía encontrar un agua filtrada.



Anexo E
Granulometría y ensayos de los agregados gruesos y finos para la fabricación
del Concreto

Agregado Grueso
 Huso 67, Procedencia de la Cantera Pumamarca

UNICON PROFESIONALES EN CONCRETO		GID-LA-R-008			INFORME DE ENSAYO DE AGREGADOS		Pag 1 de 1
N° SOLICITUD : 5710		AGREGADO GRUESO HUSO 67			INSPECCION :		09/12/2014
MUESTRA : CANTERA PUMAMARCA		PTA. LAS BAMBAS			FECHA DE ENTREGA :		10/01/2015
PROCEDENCIA :		YENCEI GUSUKUMA			TÉCNICO :		J.C.
PETICIONARIO :							
GRANULOMETRÍA					CARACTERÍSTICAS FÍSICAS		
MALLA	PESO RETENIDO en gramos	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMUL.	% PASANTE ACUMUL.	MODULO DE FINEZA		6.57
3"		0.0	0.0	100.0	TAMAÑO MÁXIMO		1"
2 1/2"		0.0	0.0	100.0	PESO ESPECÍFICO SECO		2.665
2"		0.0	0.0	100.0	PESO ESPECÍFICO SSS		2.681
1 1/2"		0.0	0.0	100.0	% ABSORCIÓN		1.02
1"		0.0	0.0	100.0	% PASANTE DE MALLA # 200		0.94
3/4"	379.5	4.8	4.8	95.2	% ABRASIÓN Los Angeles		23.20
1/2"	2954.7	37.3	42.1	57.9	% EQUIVALENTE DE ARENA		-----
3/8"	2062.3	26.0	68.1	31.9	% PARTICULAS FRIABLES Y TERRONES DE ARCILLA		0.04
# 4	2137.2	27.0	95.1	4.9	% PARTICULAS LIGERAS		0.00
# 8	150.6	1.9	97.0	3.0	% INALTERABILIDAD por medio de sulfato de magnesio		-----
# 16	51.1	0.6	97.6	2.4	PESO UNITARIO SUELTO(kg/m³)		1462
# 30	22.7	0.3	97.9	2.1	PESO UNITARIO COMPAC (kg/m³)		1560
# 40	29.3	0.4	98.3	1.7	CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS		
# 60	27.5	0.3	98.6	1.4	SALES SOLUB. TOTALES (ppm)		54
fondo	110.7	1.4	100.0	0.0	SULFATOS SOLUBLES (ppm)		-----
					CLORURO SOLUBLE (ppm)		0
					OTROS		-----
					% HUMEDAD		0.41
TOTAL	7925.6	100.0	MODULO FINEZA	6.57	% PARTICULAS CHATAS		2.10
					% PARTICULAS ALARGADAS		1.20
					VALOR AZUL		-----


Revisado por: 
 Ing. Patricia Chumpitaz
 Jefe de Laboratorio

GID-LA-R-008
 02/01/15

Agregado Fino

Valor de Azul de Metileno 0.64, Procedencia de la Cantera Pumamarca

UNICON PROFESIONALES EN CONCRETO		GID-LA-R-008			INFORME DE ENSAYO DE AGREGADOS		Pag 1 de 1	
N° SOLICITUD : 5637		INSPECCION :			FECHA DE RECEPCION : 09/12/2014			
MUESTRA : AGREGADO FINO		FECHA DE ENTREGA : 10/01/2015			TÉCNICO : J.O.			
PROCEDENCIA : CANTERA PUMAMARCA								
PETICIONARIO : YENCEI GUSUKUMA								
GRANULOMETRÍA					CARACTERÍSTICAS FÍSICAS			
MALLA	PESO RETENIDO en gramos	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMUL.	% PASANTE ACUMUL.				
3"		0.0	0.0	100.0	MODULO DE FINEZA	3.10		
2 1/2"		0.0	0.0	100.0	TAMAÑO MÁXIMO	-----		
2"		0.0	0.0	100.0	PESO ESPECIFICO SECO	2.641		
1 1/2"		0.0	0.0	100.0	PESO ESPECIFICO SSS	2.661		
1"		0.0	0.0	100.0	% ABSORCION	2.25		
3/4"		0.0	0.0	100.0	% PASANTE DE MALLA # 200	12.95		
1/2"	0.0	0.0	0.0	100.0	% ABRASION Los Angeles			
3/8"	0.0	0.0	0.0	100.0	% EQUIVALENTE DE ARENA	49.5		
# 4	106.4	13.1	13.1	86.9	% PARTICULAS PRIABLES Y TERRONES DE ARCILLA	0.09		
# 8	196.8	24.2	37.3	65.7	% PARTICULAS LIGERAS	0.00		
# 16	93.4	11.5	48.8	51.2	% INALTERABILIDAD			
# 30	85.0	10.5	59.3	40.7	por medio de sulfato de magnesio	-----		
# 50	94.8	11.7	70.9	29.1	PESO UNITARIO SUELTO(kg/m3)	1612		
# 100	78.8	9.7	80.6	19.4	PESO UNITARIO COMPAC (kg/m3)	1869		
# 200	52.1	6.4	87.1	12.9	CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS			
fondo	105.2	12.9	100.0	0.0	SALES SOLUB. TOTALES (ppm)	111		
TOTAL	812.5	100.0	MODULO FINEZA	3.10	SULFATOS SOLUBLES (ppm)	79		
					CLORUROS SOLUBLES (ppm)	8		
					IMPUREZAS ORGÁNICAS	NO CONTIENE		
					% HUMEDAD	2.84		
					VALOR AZUL	0.64		

Revisado por: 
Ing. Patricia Chumpitaz
Jefe de Laboratorio
Unión de Concretas S.A.

GID-LA-R-008
Rev.00

Anexo F
Norma ASTM C 837 y EN 12620 sobre la aplicación del Ensayo de Azul de
Metileno para los finos pasante deñ Tamiz N°200



Designation: C 837 – 09

Standard Test Method for Methylene Blue Index of Clay¹

This standard is issued under the fixed designation C 837; the number immediately following the designation indicates the year of original adoption or, in the case of revision, the year of last revision. A number in parentheses indicates the year of last reapproval. A superscript epsilon (ϵ) indicates an editorial change since the last revision or reapproval.

1. Scope*

1.1 This test method covers the measurement of the adsorption of methylene blue dye by a clay, which is calculated as a methylene blue index for a clay.

1.2 The values stated in SI units are to be regarded as standard. No other units of measurement are included in this standard.

1.3 *This standard does not purport to address all of the safety concerns, if any, associated with its use. It is the responsibility of the user of this standard to establish appropriate safety and health practices and determine the applicability of regulatory limitations prior to use.*

2. Referenced Documents

2.1 *ASTM Standards:*

C 324 Test Method for Free Moisture in Ceramic Whiteware Clays

3. Significance and Use

3.1 Tests run on many clays generally indicate that a straight-line relationship exists between the methylene blue index (MBI) and such fundamental clay properties as cation exchange capacity, dry bond strength, and casting rate. Where the colloidal portion of the clay is kaolinite, there is also a direct correlation with specific surface (as determined by nitrogen adsorption). Where the colloidal portion contains significant amounts of illite or montmorillonite, the same close correlation does not exist. The MBI better correlates with the ceramic-forming properties than does the specific surface.

3.2 That portion of a clay lying within the colloidal range (generally defined as the 0.5- to 0.001- μm range), determines the strictly colloidal properties of the clay and, together with the amount and type of organic material associated with the clay and the 2- to 0.2- μm fraction, largely determines the properties of the clay when used in ceramic-forming processes. While the specific surface of a clay is a function of the particle size and morphology and a relationship exists between dye adsorption and specific surface, the MBI should not be con-

sidered to be a particle size analysis since the value obtained is dominated by the character of only the very fine end of the particle size distribution. This procedure describes the determination of the dye adsorption (in this case, methylene blue) of a clay.

4. Apparatus

4.1 *Balance*, accurate to 0.01 g.

4.2 *Mixer*.

4.3 *pH Meter or pH Paper*.

4.4 *Beaker*, 600 mL.

4.5 *Buret*, 25 mL.

4.6 *Medicine Dropper or Glass Stirring Rod*.

4.7 *Filter Paper*, Baroid No. 987.

5. Reagents

5.1 *Purity of Reagents*—Reagent grade chemicals shall be used in all tests. Unless otherwise indicated, it is intended that all reagents shall conform to the specifications of the Committee on Analytical Reagents of the American Chemical Society, where such specifications are available.² Other grades may be used, provided it is first ascertained that the reagent is of sufficiently high purity to permit its use without lessening the accuracy of the determination.

5.2 *Purity of Water*—Unless otherwise indicated, references to water shall be understood to mean distilled water or water of equal purity.

5.3 *Methylene Blue Solution (1 mL = 0.01 meq)*³—Store in darkness.

5.4 *Sulfuric Acid (0.1N)*.

6. Procedure

6.1 Weigh out 2.00 g of clay that has been dried in accordance with the procedure in Test Method C 324 and place in the 600-mL beaker. If the clay cannot be tested immediately after drying, it should be stored in a desiccator.

6.2 Add 300 mL of distilled water to the beaker and stir with the mixer until the clay is uniformly dispersed.

¹ This test method is under the jurisdiction of ASTM Committee C21 on Ceramic Whitewares and Related Products and is the direct responsibility of Subcommittee C21.04 on Raw Materials.

Current edition approved Jan. 1, 2009. Published February 2009. Originally approved in 1976. Last previous edition approved in 2003 as C 837 – 99(2003).

² *Reagent Chemicals, American Chemical Society Specifications*, American Chemical Society, Washington, DC. For suggestions on the testing of reagents not listed by the American Chemical Society, see *Anal. Standards for Laboratory Chemicals*, BDH Ltd., Poole, Dorset, U.K., and the *United States Pharmacopeia and National Formulary*, U.S. Pharmacopeial Convention, Inc. (USPC), Rockville, MD.

 C 837 – 09

6.3 Determine the pH of the slurry and add sufficient sulfuric acid to bring the pH within the range from 2.5 to 3.8. Continue stirring while the pH is being adjusted and continue stirring for 10 to 15 min after the last addition of acid.

6.4 Again test the slurry for pH, adding additional acid if necessary to restore the pH to the 2.5 to 3.8 range.

6.5 With the slurry still under the mixer, fill the buret with the methylene blue solution, add 5 ml of the solution to the slurry, and stir for 1 to 2 min.

6.6 Remove a drop of the slurry, using the dropper or the glass stirring rod, and place on the edge of the filter paper.

6.7 Observe the appearance of the drop on the filter paper. The end point is indicated by the formation of a light blue halo around the drop. Continue adding the methylene blue solution to the slurry in 1.0-mL increments with 1 to 2 min of stirring after each addition, then testing, until the end point is reached. For ball clays with relatively high methylene blue indexes, testing may start after two or even three 5-mL additions have been made to save time. Allow 1 to 2 min of stirring after each 5-mL increment.

6.8 After the end point is reached, continue stirring for 2 min and retest.

NOTE 1—Greater precision can be obtained by using larger samples with only minor influence on the value obtained.

7. Calculation

7.1 Calculate the methylene blue index as follows:

$$MBI = \frac{E \times V}{W} \times 100$$

where:

MBI = methylene blue index for the clay in meq/100 g clay,

E = milliequivalents of methylene blue per millilitre (see 5.3),

V = millilitres of methylene blue solution required for the titration, and

W = grams of dry material.

7.2 The calculations may be facilitated by using a multiplication factor where the specimen size is 2.00 g and the methylene blue titrating solution is 0.01N:

$$MBI = \frac{0.01 \times V}{2} \times 100 \\ = 0.5 V$$

7.3 Record the methylene blue index for the clay.

8. Precision and Bias

8.1 The precision of this test method is the calculated methylene blue index (MBI) ± 0.25 meq/100 g clay. The MBI value cannot be directly related to any single, simply measured, characteristic of the clay; thus the bias of this test method cannot be specified.

9. Keywords

9.1 bond strength; casting rate; cation exchange capacity; clay; colloidal range; MBI

SUMMARY OF CHANGES

Committee C21 has identified the location of selected changes to this standard since the last issue (C 837–99 (2003)) that may impact the use of this standard.

(J) Addition of 1.2, describing the use of units in this test method, with renumbering of the subsequent sections of the Scope.

ASTM International takes no position respecting the validity of any patent rights asserted in connection with any item mentioned in this standard. Users of this standard are expressly advised that determination of the validity of any such patent rights, and the risk of infringement of such rights, are entirely their own responsibility.

This standard is subject to revision at any time by the responsible technical committee and must be reviewed every five years and if not revised, either reapproved or withdrawn. Your comments are invited either for revision of this standard or for additional standards and should be addressed to ASTM International Headquarters. Your comments will receive careful consideration at a meeting of the responsible technical committee, which you may attend. If you feel that your comments have not received a fair hearing you should make your views known to the ASTM Committee on Standards, at the address shown below.

This standard is copyrighted by ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959, United States. Individual reprints (single or multiple copies) of this standard may be obtained by contacting ASTM at the above address or at 610-832-9585 (phone), 610-832-9555 (fax), or service@astm.org (e-mail); or through the ASTM website (www.astm.org).

NORMA EN 12620:2002 AGREGADOS PARA CONCRETO

4.6 Contenido de finos

El contenido de finos determinado de acuerdo con EN 933-1 deberá declararse de acuerdo con las categorías relevantes especificadas en la Tabla 11

Tabla 11 – Categorías para valores máximos de contenido de finos

AGREGADO	Porcentaje que pasa Tamiz 0.063 mm (ASTM N° 230)	CATEGORÍA f
Agregado grueso	≤ 1.5 ≤ 4 > 4 Sin requisito	$f_{1.5}$ f_4 $f_{Declarado}$ f_{SR}
Agregado de Gradación Natural Tamaño 0/8 mm	≤ 3 ≤ 10 ≤ 16 >16 Sin requisito	f_3 f_{10} f_{16} $f_{Declarado}$ f_{SR}
Agregado global	≤ 3 ≤ 11 >11 Sin requisito	f_3 f_{11} $f_{Declarado}$ f_{SR}
Agregado Fino Tamaño 0/4 mm	≤ 3 ≤ 10 ≤ 16 ≤ 22 >22 Sin requisito	f_3 f_{10} f_{16} f_{22} $f_{Declarado}$ f_{SR}

4.7 Calidad de los finos (Pasante Tamiz 0.063)

La nocividad de los finos en el agregado fino, incluyendo el agregado tipo filler, deberá evaluarse de acuerdo con el Anexo D

ANEXO D

Evaluación de finos

Los finos se considerarán no nocivos cuando se cumpla alguna de las cuatro condiciones siguientes :

- a) El contenido total de finos del agregado fino es menor que 3% u otro valor de acuerdo a lo especificado en el sitio de uso del agregado.
- b) El valor de equivalente de arena (EA) cuando se ensaye de acuerdo con EN 933-8 excede un límite inferior especificado.
- c) El ensayo de azul de metileno (AM) cuando se ensaya de acuerdo con EN 933-9 reporta un valor menor que un límite particular especificado.
- d) Cuando se establezca desempeño equivalente al de agregado satisfactorio conocido o hay evidencia de su empleo sin experimentar problemas.

Anexo G

Ficha Técnica de los aditivos del Concreto Estructural 250kg/cm²

Aditivo Rheobuild 1000 L

Procedencia de BASF, cumple con la especificación del ASTM C 494 Tipo A y F



RHEOBUILD 1000

FT 1.1.12

Aditivo superplastificante / reductor de agua de alta actividad para hormigón.

Campo de aplicación

RHEOBUILD 1000 es un aditivo superplastificante reductor de agua de alta actividad indicado para los sectores del hormigón prefabricado, obra civil y hormigón para túneles (hormigón proyectado y hormigonado de túneles). Por sus características, permite la confección de hormigones líquidos partiendo de consistencias secas sin la necesidad de adicionar más agua de amasado y sin provocar retrasos de fraguado, ofreciendo elevadas resistencias iniciales sin pérdida de resistencias finales.

Especialmente diseñado para:

- Hormigón prefabricado de todo tipo (armado, pretensado y postensado).
- Hormigón para obra civil de elevadas prestaciones.
- Hormigón proyectado.
- Hormigonado de túneles.

Consultar con el Departamento Técnico cualquier aplicación no prevista en esta relación.

Propiedades

- Elevado poder plastificante.
- Mejora las resistencias iniciales y finales del hormigón.
- Mejora la impermeabilidad y la durabilidad del hormigón.
- No provoca retrasos de fraguado.

Modo de utilización

En las plantas amasadoras, RHEOBUILD 1000 debe adicionarse juntamente con la última parte del agua de amasado. No debe adicionarse sobre cemento o áridos secos. Puede adicionarse a pie de obra directamente al camión hormigonera, asegurando un tiempo de mezclado suficiente para su perfecta homogeneización.

Para más información, consultar la Hoja de seguridad del producto.

Dosificación

La dosificación habitual se encuentra entre el 0,8% y el 2% sobre peso de cemento según incremento de trabajabilidad y reducción de agua deseada.

Dosificaciones superiores son posibles para la obtención de hormigones de elevada fluidez y elevada resistencia.



Se recomienda en cada caso realizar los ensayos oportunos para determinar la dosificación óptima.

Limpieza de herramientas

Los equipos y herramientas sucias de RHEOBUILD 1000 pueden limpiarse simplemente con agua.

Presentación

RHEOBUILD 1000 se presenta a granel en cisternas, en contenedores de 1200 Kg y en garrafas de 30 Kg.

Condiciones de almacenamiento/ Tiempo de conservación

Almacenar en sus envases originales herméticamente cerrados y protegidos de temperaturas extremas. Evitar su congelación. Almacenado correctamente, RHEOBUILD 1000 puede conservarse hasta 12 meses.

Manipulación y transporte

Para su manipulación deberán observarse las medidas preventivas usuales para el manejo de productos químicos, por ejemplo usar gafas y guantes. Lavarse las manos antes de una pausa y al término del trabajo. No comer, beber y fumar durante la aplicación.

La eliminación del producto y su envase debe realizarse de acuerdo con la legislación vigente y es responsabilidad del poseedor final.

Para más información, consultar la Hoja de Seguridad del producto.

Rheobuild 1000 Página 1 de 2

Adding Value to Concrete



The Chemical Company

RHEOBUILD 1000

Hay que tener en cuenta

- Se recomienda siempre la realización de ensayos previos a la utilización del aditivo.
- No emplear dosificaciones inferiores ni superiores a las recomendadas sin previa consulta con el Departamento Técnico.
- Consulta la compatibilidad entre aditivos antes de su utilización.

Propiedades	
Función principal:	Superplastificante / Reductor de agua de alta actividad.
Función secundaria:	Acelerador de endurecimiento.
Efecto secundario:	Riesgo de disgregación a dosificaciones elevadas.
Aspecto físico:	Líquido marrón oscuro.
pH, 20° C:	6 – 9
Densidad, 20° C:	1,200 ± 0,03 g/cm ³
Contenido en cloruros:	< 0,1%
Los datos técnicos reflejados son fruto de resultados estadísticos y no representan mínimos garantizados. Si se desean los datos de control, pueden solicitarse las "Especificaciones de Venta" a nuestro Departamento Técnico.	

NOTA:

La presente ficha técnica sirve, al igual que todas las demás recomendaciones e información técnica, únicamente para la descripción de las características del producto, forma de empleo y sus aplicaciones. Los datos e informaciones reproducidos, se basan en nuestros conocimientos técnicos obtenidos en la bibliografía, en ensayos de laboratorio y en la práctica.

Los datos sobre consumo y dosificación que figuran en esta ficha técnica, se basan en nuestra propia experiencia, por lo que estos son susceptibles de variaciones debido a las diferentes condiciones de las obras. Los consumos y dosificaciones reales, deberán determinarse en la obra, mediante ensayos previos y son responsabilidad del cliente.

Para un asesoramiento adicional, nuestro Servicio Técnico, está a su disposición. BASF Construction Chemicals España, S.L. se reserva el derecho de modificar la composición de los productos, siempre y cuando éstos continúen cumpliendo las características descritas en la ficha técnica.

Otras aplicaciones del producto que no se ajusten a las indicadas, no serán de nuestra responsabilidad.

Otorgamos garantía en caso de defectos en la calidad de fabricación de nuestros productos, quedando excluidas las reclamaciones adicionales, siendo de nuestra responsabilidad tan solo la de reintegrar el valor de la mercancía suministrada. Debe tenerse en cuenta las eventuales reservas correspondientes a patentes o derechos de terceros.

Edición 11/06/2010

La presente ficha técnica pierde su validez con la aparición de una nueva edición



MARCADO CE DE PRODUCTO BAJO LA
DIRECTIVA UE DE PRODUCTOS DE LA
CONSTRUCCIÓN DE LA UNIÓN EUROPEA

Rheobuild 1000 Página 2 de 2

**BASF Construction
Chemicals España, S.L.**
Basters, 15
08184 Palau-Solità i Plegamans
Tel.: 93 862 00 00 - Fax: 93 862 00 20
www.basf-cc.es • basf-cc@basf-cc.es

Aditivo masterpozzolith 130

Procedencia de BASF, cumple con la especificación del ASTM C 494 Tipo A



CERTIFICADO CONTROL DE CALIDAD		
PRODUCTO:	MASTERPOZZOLITH 130 (LITROS)	
LOTE:	PC-03900-Z14	VENCE: DICIEMBRE 2015
FECHA:	8 ENERO 2015	
EL PRODUCTO CUMPLE CON TODOS LOS REQUISITOS ESPECIFICADOS		
PARAMETRO	LOTE	NORMA
ASPECTO FISICO	Líquido	Líquido
DENSIDAD	1.08	Min: 1.06 Max: 1.11 g/mL (24.0 - 26.0°C)
pH	9.27	Min: 7.50 Max: 11.20 (24.0 - 26.0°C)
COLOR	Marrón Rojizo	Marrón - Marrón Rojizo
%RESIDUO INSOLUBLE	0.05	Max: 0.50 (Vol.)
%RESIDUO SOLIDO	20.29	Min: 17.10 Max: 21.10 (Lamp., 1g, 130°C)
<p>Los datos facilitados solamente reflejan los resultados de los controles realizados sobre una muestra representativa.</p> <p>La empresa no se hace responsable por el uso que se haga del producto y/o de la información suministrada. La calidad de nuestros productos está garantizada bajo nuestras Condiciones Generales de Venta.</p> <p>Este certificado es emitido electrónicamente por el laboratorio de Control de Calidad por lo que no requiere firma.</p> <p>BASF Construction Chemicals Peru S.A. cuenta con certificación ISO 9001 y 14001</p>		

BASF Construction Chemicals Peru S.A.

Jr. Plácido Jiménez N° 630
Lima Cercado

Teléfono: 219-0630

Fax: 219-0650

Aditivo SIKA AER

Procedencia de SIKA, cumple con la especificación del ASTM C 260

CERTIFICADO DE CALIDAD

BUILDING TRUST



El presente documento presenta el Estado Permisible de las especificaciones técnicas de nuestro producto **Sika® Aer**

1. ESTADO PERMISIBLE

Parámetros	Rango de Aceptación
Aspecto	Líquido ámbar
Densidad (g/mL)	1.01 – 1.02
pH	10.0 – 11.5
Sólidos (%)	7 - 11
Espuma (mL)	>250

El Sika® Aer tiene una duración de 1 año en su envase original cerrado sin deterioro y en lugar fresco, bajo techo.

Lote: 231211 FV: 07 - 2015

Atentamente,



Lurín, septiembre de 2014

Formato CC-F 18
Autorizado por: GMS
Fecha: 18/07/13
Edición: 4

LA INFORMACIÓN Y EN PARTICULAR LAS RECOMENDACIONES DE ESTA INSTRUCCIÓN DE USO ESTÁN BASADAS EN LOS ACTUALES CONOCIMIENTOS, EXPERIENCIA, Y EN PRUEBAS QUE CONSIDERAMOS SEGURAS SOBRE LOS PRODUCTOS APROPIADAMENTE ALMACENADOS, MANIPULADOS Y UTILIZADOS EN LAS CONDICIONES NORMALES DESCRITAS. EN LA PRÁCTICA, Y NO PUDIENDO CONTROLAR LAS CONDICIONES DE APLICACIÓN (TEMPERATURA, ESTADO DE LOS SUSTRATOS, ETC.), NO NOS RESPONSABILIZAMOS POR NINGÚN DAÑO, PERJUICIO O PÉRDIDA OCASIONADAS POR EL USO INADECUADO DEL PRODUCTO. ACONSEJAMOS AL USUARIO QUE PREVIAMENTE DETERMINE SI EL MISMO ES APROPIADO PARA EL USO PARTICULAR PROPUESTO. TODOS LOS PEDIDOS ESTÁN SUJETOS A NUESTROS TÉRMINOS CORRIENTES DE VENTA Y ENTREGA. LOS USUARIOS SIEMPRE DEBEN REMITIRSE A LA ÚLTIMA EDICIÓN DE LAS HOJAS TÉCNICAS DE LOS PRODUCTOS; CUYAS COPIAS SE ENTREGARÁN A SOLICITUD DEL INTERESADO O A LAS QUE PUEDEN ACCEDER EN INTERNET A TRAVÉS DE NUESTRA PÁGINA WEB WWW.SIKA.COM.PE

Anexo H
Procedimiento de Arranque y Operación de planta de agregados.

ACTIVIDADES PREVIAS

- Todo el personal deberá estar debidamente habilitado, con la charla de inducción en ES&H, y haber recibido las charlas específicas correspondientes de alto riesgo (Loto, trabajos en altura, espacio confinado, otros que se requieran). Se debe mantener registro de dichas inducciones y capacitaciones.
- Movilización de facilidades, equipos, herramientas y personal a las áreas de trabajo.
- Antes del inicio de las actividades deberá de llenar los formatos de AST y STAART en la zona de trabajo, evaluando peligros, analizando los riesgos asociados a la actividad y adoptar las medidas de control; dichos documentos deberán ser revisado y firmados por el supervisor directo.
- De acuerdo con la actividad que se realizará, efectuar la charla diaria al personal involucrado en cada una de las áreas de trabajo (se debe de completar un registro de participación en la charla).
- Se señalará la zona de los trabajos con acordonamientos y avisos, precisando claramente como área restringida la zona de operaciones, asimismo se deberá fijar el circuito y sentido de la circulación de unidades.
- Cualquier persona ajena a las actividades que se desee ingresar a la planta de agregados, deberá pedir autorización al jefe de Mantenimiento y Cantera.
- Ante un incidente, se procederá de acuerdo a un Plan de emergencia y flujograma de comunicación.

PROCEDIMIENTO:

PREPARACIÓN

Tolva

- Verificar bloqueos en la alimentación (parrilla y descarga)
- Verificación del sistema de transmisión de potencia del alimentador (moto-reductor, fajas y poleas)

Chancadoras

- Verificar bloqueos en la alimentación y descarga.
- Verificar el nivel de aceite, viscosidad y limpieza (sistema hidráulico y/o lubricación)
- Verificación del sistema de transmisión de potencia externa (motor, fajas y poleas)

- Verificar que todas las líneas hidráulicas y eléctricas externas estén correctamente conectadas y sin daños.
- Encender sistema hidráulico y/o de lubricación
- Regular parámetro de operación del equipo (setting, etc)

Zaranda

- Verificar bloqueos en las mallas y los chutes de alimentación y descarga.
- Verificar estado y limpieza del respiradero.
- Verificar el nivel de aceite, viscosidad y limpieza.
- Verificación del sistema de transmisión de potencia externa (motor, fajas y poleas)
- Verificación de estado de resortes, aspersores y del sistema de agua (fugas en bomba y tuberías)

Fajas transportadoras

- Verificar estado y limpieza del tambor de cola
- Limpiar y engrasar diariamente las chumaceras
- Verificación del sistema de transmisión de potencia (motor, fajas y poleas)

ARRANQUE:

Al inicio de la jornada de trabajo el electricista inspeccionará el grupo electrógeno antes de encenderlo para comprobar que no hay ningún trabajador en el entorno, seguidamente verifica si el tablero de mando esta energizado, comprobando además que la secuencia este activada (desbloqueo).

El operador de cabina comunicará mediante radio el inicio de la secuencia de encendido de los equipos.

Se procede con el arranque de equipos en el siguiente orden:

1. Chancadora primaria Nordberg C100
2. Chancadora cónica JCI Kodiak K200, de forro grueso
3. Chancadora cónica JCI Kodiak K200, de forro fino
4. Zaranda de alta frecuencia PEP Vari-vibe
5. Zaranda de alta frecuencia PEP Dual-vibe
6. Fajas transportadoras de alimentación JCI modelo 11-3060

7. Fajas transportadoras de descarga JCI modelo 11-3060

8. Fajas transportadoras de retorno JCI modelo 11-3060

OPERACIÓN

Se debe mantener llenas las chancadoras cónicas.

Procurar que no se atore la zaranda con material acumulado, parando el circuito para poder retirarlo.

Procurar un flujo continuo de material, regulando correctamente la alimentación.

APAGADO

Se procede con el apagado del alimentador de faja, dando tiempo para que el material presente en la línea termine de procesarse. El operador debe verificar que no haya flujo de material en ninguna de las fajas de descarga N° 05, 08, 13 y 14. Posteriormente se continúa con el apagado en orden inverso al arranque.

Breve Secuencia ilustrativa de la Operación

1. Abastecimiento de Material (piedra) en zona de acopio de Planta



2. Selección y fracturación de Material (piedra)



3. Ingreso a la Chancadora Primaria (Quijada)



4. Transporte por las Fajas Transportadoras



5. Ingreso a la Chancadora Secundaria



6. Transporte por las Fajas y Zarandas



7. Acopio del Producto final y despacho


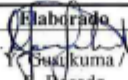



8. Carguío a volquete con dirección a planta




Anexo I

Diseños de los Concretos $F'c=250\text{kg/cm}^2$ suministrados en Obra.


	Proyecto: Extracción, Suministro y Manejo de Agregados y Fabricación de Concreto Premezclado	GPE-BMB-QA-INF-139						
	N°25635-220-HC1-DB50-00001	Pág. 1						
		Rev. 0						
SELLER DOCUMENT REVIEW <small>Permission to proceed does not constitute acceptance or approval of design detail, calculations, analysis, test methods, or materials developed or submitted by SELLER, and does not release SELLER from full compliance with contractual obligations.</small>								
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>1. Work may proceed</td> <td>3. Review & Re-submit: Work may NOT proceed</td> </tr> <tr> <td>2. Review & Re-submit: Work may proceed subject to incorporation of changes</td> <td>4. Review not required: Work may proceed</td> </tr> <tr> <td></td> <td>5. Cancelled / Superseded</td> </tr> </table> <p>Document Status: <u>2</u></p> <p>Project Name: <u>Salinas, Mantas, Tarma</u> Date: <u>08/08/2014 12:00:00 PM</u></p> <p>Discipline: <u>EC - Civil</u> Document Type Code: _____</p> <p>Job: <u>20036</u> VPR: <u>20036.220 V11 2000.000 W</u></p> <p>Sub: <u>001</u> Equip: <u>NA</u></p> <p>Proposed: <u>NA</u></p> <p>Job: _____ VPR: _____</p> <p>Sub: _____ Equip: _____</p>			1. Work may proceed	3. Review & Re-submit: Work may NOT proceed	2. Review & Re-submit: Work may proceed subject to incorporation of changes	4. Review not required: Work may proceed		5. Cancelled / Superseded
1. Work may proceed	3. Review & Re-submit: Work may NOT proceed							
2. Review & Re-submit: Work may proceed subject to incorporation of changes	4. Review not required: Work may proceed							
	5. Cancelled / Superseded							
<h2>Diseño de Mezcla y Consideraciones técnicas de suministro</h2> <h3>Diseño de 25 Mpa – Slump 7” ± 1” (Arena Pumamarca – Piedra HUSO 67 Pumamarca)</h3>								
Rev.	Fecha	Descripción	Elaborado	Revisado	Aprobado			
0	02.07.14	Para uso	 Y. Guskuma R. Rosado Jefe de Aseguramiento de la calidad	 Y. Guskuma R. Rosado Jefe de Aseguramiento de la calidad	R. Rodriguez / Y. Herrera Jefe de Proyecto Las Bambas			


INFORMACION TECNICA SOLICITADA	
Cliente: BECHTEL	
Obra: "Las Bambas"	
2. DISEÑOS CARACTERISTICOS DEL CONCRETO	
DISEÑOS POR RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON AGREGADO FINO CANTERA PUMAMARCA Y AGREGADO GRUESO HUSO 67CANTERA PUMAMARCA:	
CÓDIGO DE DISEÑO	PD1250E67C45
F'c (Kg/cm2)	250
Tipo de Cemento	IP
% Agregado huso 67	51
Slump (pulg.)	7" ± 1"
% Aire	6.00%

	Proyecto:	Extracción, Suministro y Manejo de Agregados y Fabricación de Concreto Premezclado	GPE-BMB-QA-INF-139
	N°25635-220-HC1-DB50-00001		Pág. 4
			Rev. 0
3. TOLERANCIAS DEL CONCRETO			
ITEM		TOLERANCIA	
Slump (pulg)		± 1	
Tiempo de vida útil (horas)		2.5 H	
Contenido de Aire		± 1.5% (ASTM C-94)	
Temperatura		13 - 32 °C (ASTM C-94)	
<p>"Se debe disponer del concreto dentro de un rango admisible de asentamiento para un periodo de 30 min. Si el usuario no está preparado para la descarga del concreto del vehículo, el productor no debe ser responsable por la limitación de asentamiento mínimo de pasados los 30 min contados desde la llegada del vehículo al destino o desde la hora requerida de entrega, o lo que se produzca más tarde". (ASTM C94)</p>			
4. CARACTERISTICAS DE LOS INSUMOS			
INSUMO	PROCEDENCIA	ESPECIFICACION	
Agregado Fino	Cantera Pumamarca	ASTM C 33	
Agregado Grueso – Huso 67	Cantera Pumamarca	ASTM C 33	
Cemento Tipo IP	YURA	ASTM C 595	
POZZOLITH 130 N	BASF	ASTM C 494 Tipo A	
RHEOBUILD 1000	BASF	ASTM C 494 Tipo A y F	
Agua	Punto N° 3 – Las Bambas	NTP 339.088	
5. DOSIFICACIÓN DEL DISEÑO			
DISEÑO PD1250E67C45			
F'c (Mpa)	25		
Cemento tipo IP (kg)	400		
Agua de diseño en condición seca (L)	173		
Agregado grueso – Pumamarca (kg)	850		
Agregado fino – Pumamarca (kg)	761		
Rheobuild 1000 (L)	4.60		
Pozzolith 130 N (L)	3.20		
Sika Aer (L)	0.11		
6. RESULTADOS OBTENIDOS			
DISEÑO PD1250E67C45			
Tamaño máximo nominal (pulg.)	¾"		
Slump (pulg.)	8"		
Contenido de aire (%)	7.5		
Peso unitario (kg/cm ³)	2231.2		
Temperatura del concreto (°C)	14.00		
Resistencia a 3 días (kg/cm ²) prom.	129		
Resistencia a 7 días (kg/cm ²) prom.	245		
Resistencia a 28 días (kg/cm ²) prom.	[]		

Corregir unidades.

Completar resistencias.

	Proyecto: Extracción, Suministro y Manejo de Agregados y Fabricación de Concreto Premezclado	GPE-BMB-QA-INF-159												
	Nº25635-220-HC1-DB50-00001	Pág. 1												
SELLER DOCUMENT REVIEW		Rev. 0												
<p>Permission to proceed does not constitute acceptance or approval of design detail, calculations, analysis, test methods, or materials developed or selected by SELLER, and does not relieve SELLER from full compliance with contractual obligation.</p> <table border="0"> <tr> <td>1</td> <td>Work may proceed</td> <td>3</td> <td>Review & Resubmit. Work may NOT proceed</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Review & Resubmit. Work may proceed subject to incorporation of changes</td> <td>4</td> <td>Review not required. Work may proceed</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>5</td> <td>Cancelled / Superseded</td> </tr> </table> <p>Document Status: <u>2</u></p> <p>Review Name: <u>Sakasa, Mianari, Tabara</u> Date: <u>8/6/2014 12:00:00 AM</u></p> <p>Discipline: <u>EC - Civil</u> Document Type Code: <u>V11</u></p> <p>Job#: <u>25635</u> VDR: <u>25635-220-V11-DB50-00344</u></p> <p>Sub#: <u>001</u> Equip#: <u>NA</u></p> <p>Program#: <u>NA</u></p> <p>Job: Diseño de Mezcla y</p> <p>SECC: Consideraciones técnicas de suministro</p> <p style="text-align: center;">Diseño de 25 Mpa – Slump 7” ± 1” (Arena Pumamarca – Piedra HUSO 67 Charcascocha)</p>			1	Work may proceed	3	Review & Resubmit. Work may NOT proceed	2	Review & Resubmit. Work may proceed subject to incorporation of changes	4	Review not required. Work may proceed			5	Cancelled / Superseded
1	Work may proceed	3	Review & Resubmit. Work may NOT proceed											
2	Review & Resubmit. Work may proceed subject to incorporation of changes	4	Review not required. Work may proceed											
		5	Cancelled / Superseded											
Rev.	Fecha	Descripción	Elaborado	Revisado	Aprobado									
0	30.07.14	Para uso	Y. Gusukuma / R. Rosado / J. Ricapa Jefe de Aseguramiento de la calidad	Y. Gusukuma / R. Rosado / J. Ricapa Jefe de Aseguramiento de la calidad	R. Rodriguez / Y. Herrera Jefe de Proyecto Las Bambas									

	Proyecto: Extracción, Suministro y Manejo de Agregados y Fabricación de Concreto Premezclado	GPE-BMB-QA-INF-159
	N°25635-220-HC1-DB50-00001	Pág. 4
		Rev. 0

3. TOLERANCIAS DEL CONCRETO

ITEM	TOLERANCIA
Slump (pulg)	+ 1 "
Tiempo de vida útil (horas)	2.5 H
Temperatura	13 - 32 °C (ASTM C-94)
Contenido de Aire	± 1.5% (ASTM C-94)

"Se debe disponer del concreto dentro de un rango admisible de asentamiento para un periodo de 30 min. Si el usuario no está preparado para la descarga del concreto del vehículo, el productor no debe ser responsable por la limitación de asentamiento mínimo de pasados los 30 min contados desde la llegada del vehículo al destino o desde la hora requerida de entrega, o lo que se produzca más tarde". (ASTM C94)

4. CARACTERISTICAS DE LOS INSUMOS

INSUMO	PROCEDENCIA	ESPECIFICACION
Agregado Fino	Cantera Pumamarca	ASTM C 33
Agregado Grueso – Huso 67	Cantera Charcascocha	ASTM C 33
Cemento Tipo IP	YURA	ASTM C 595
POZZOLITH 130 N	BASF	ASTM C 494 Tipo A
RHEOBUILD 1000	BASF	ASTM C 494 Tipo A y F
SIKAAER	SIKA	ASTM C 260
Agua	Punto N° 3 – Las Bambas	NTP 339.088

5. DOSIFICACIÓN DEL DISEÑO


DISEÑO P250E67C45	
F'c (Mpa)	25
Cemento tipo IP (kg)	400
Agua de diseño en condición seca (L)	173
Agregado grueso – Charcascocha (kg)	969
Agregado fino – Pumamarca (kg)	699
Rheobuild 1000 (L)	3.20
Pozzolith 130 N (L)	5.20
Sika Aer (L)	0.16

6. RESULTADOS OBTENIDOS

DISEÑO P250E67C45	
Tamaño máximo nominal (pulg.)	¾"
Slump (pulg.)	8 ¼"
Peso unitario (kg/cm ³)	2264
Temperatura del concreto (°C)	12.2
Resistencia a 3 días (kg/cm ²) prom.	181
Resistencia a 7 días (kg/cm ²) prom.	255
Resistencia a 28 días (kg/cm ²) prom.	

El slump en obra debe estar en el intervalo de 6"8".
Corregir unidades.

Completar resistencias obtenidas.

	Proyecto: Extracción, Suministro y Manejo de Agregados y Fabricación de Concreto Premezclado	GPE-BMB-QA-INF-107
	Nº25635-220-HC1-DB50-00001	Pág. 1
		Rev. 3

SELLER DOCUMENT REVIEW

Permission to proceed does not constitute acceptance or approval of design detail, calculations, analysis, test methods, or materials developed or selected by SELLER, and does not relieve SELLER from full compliance with contractual obligations.

1 Work may proceed	3 Review & Resubmit: Work may NOT proceed
2 Review & Resubmit: Work may proceed subject to incorporation of changes	4 Review not required: Work may proceed
	5 Cancelled / Superseded

Document Status: 2

Review Name: Ullax Gumbán, Víctor Date: 10/30/2014 12:30:00 AM

Discipline: EC - Civil Document Type Code: VH1

Job#: 25635 VPR: 25635-220-VH1-DB50-00001

Subm: 05A Equip#: NA

Program#: NA

Job# _____

SECP _____


Diseño de Mezcla y Consideraciones técnicas de suministro

Diseño de 25 Mpa – Slump 7” ± 1” (Arena Charcascocha – Piedra HUSO 67 Charcascocha)

-SE REQUIERE JUSTIFICAR SUSTENTO DE SUBIDA DE ALTIVO Y HUSO D. COMPARATIVO DE DISEÑO ANTERIOR CONTRA EL DISEÑO NUEVO.

-DISEÑO APLICA A PARTIR DE FECHA DE EMISIÓN DE DOCUMENTO.

Rev.	Fecha	Descripción	Elaborado	Revisado	Aprobado
0	15.05.14	Informe para aprobación	P. Herrera / Y. Gusukuma Jefe de Aseguramiento de la calidad	P. Herrera / Y. Gusukuma Jefe de Aseguramiento de la calidad	R. Rodriguez Jefe de Proyecto Las Bambas
1	17.05.14	Informe para aprobación	P. Herrera / Y. Gusukuma Jefe de Aseguramiento de la calidad	P. Herrera / Y. Gusukuma Jefe de Aseguramiento de la calidad	M. Moromizato, Jefe de Proyecto Las Bambas
2	03.06.14	Informe para aprobación	P. Herrera / Y. Gusukuma Jefe de Aseguramiento de la calidad	P. Herrera / Y. Gusukuma Jefe de Aseguramiento de la calidad	R. Rodriguez Jefe de Proyecto Las Bambas
3	23.10.14	Para uso	Y. Gusukuma / R. Rosado / J. Ricapa Jefe de Aseguramiento de la calidad	Y. Gusukuma / R. Rosado / J. Ricapa Jefe de Aseguramiento de la calidad	R. Rodriguez / Y. Herrera Jefe de Proyecto Las Bambas

	Proyecto: Extracción, Suministro y Manejo de Agregados y Fabricación de Concreto Premezclado	GPE-BMB-QA-INF-107
	N°25635-220-HC1-DB50-00001	Pág. 4
		Rev. 3

3. TOLERANCIAS DEL CONCRETO

ITEM	TOLERANCIA
Slump (pulg)	$\pm 1 \frac{1}{2}$ "
Tiempo de vida útil (horas)	2.5 H
Contenido de Aire	$\pm 1.5\%$ (ASTM C-94)
Temperatura	13 - 32 °C (ASTM C-94)

"Se debe disponer del concreto dentro de un rango admisible de asentamiento para un periodo de 30 min. Si el usuario no está preparado para la descarga del concreto del vehículo, el productor no debe ser responsable por la limitación de asentamiento mínimo de pasados los 30 min contados desde la llegada del vehículo al destino o desde la hora requerida de entrega, o lo que se produzca más tarde". (ASTM C94)

4. CARACTERISTICAS DE LOS INSUMOS


INSUMO	PROCEDENCIA	ESPECIFICACION
Agregado Fino	Cantera Charcascocha	ASTM C 33 - EN 12620
Agregado Grueso – Huso 67	Cantera Charcascocha	ASTM C 33 - EN 12620
Cemento Tipo IP	YURA	ASTM C 595
MASTERPOZZOLITH 130	BASF	ASTM C 494 Tipo A
MASTERRHEOBUILD 1000	BASF	ASTM C 494 Tipo A y F
SIKA AER	SIKA	ASTM C 260
Agua	Punto N° 3 – Las Bambas	NTP 339.088

5. DOSIFICACIÓN DEL DISEÑO

DISEÑO P250E67C-45	
F'c (Mpa)	25
Cemento tipo IP (kg)	400
Agua de diseño en condición seca (L)	175
Agregado grueso – Charcascocha (kg)	913
Agregado fino – Charcascocha (kg)	767
MasterRheobuild 1000 (L)	5.00
MasterPozzolith 130 (L)	3.20
Sika Aer (L)	0.18

6. RESULTADOS OBTENIDOS

DISEÑO P250E67C-45	
Tamaño máximo nominal (pulg.)	$\frac{3}{4}$ "
Slump (pulg.)	8
Contenido de aire (%)	6.2
Peso unitario (kg/m ³)	2296
Temperatura del concreto (°C)	12.5
Resistencia a 3 días (kg/cm ²) prom.	142
Resistencia a 7 días (kg/cm ²) prom.	208
Resistencia a 28 días (kg/cm ²) prom.	302

	Proyecto: Extracción, Suministro y Manejo de Agregados y Fabricación de Concreto Premezclado	GPE-BMB-QA-INF-121
	N°25635-220-HC1-DB50-00001	Pág. 1
		Rev. 0

Diseño de Mezcla y Consideraciones técnicas de suministro

Diseño de 25 Mpa – Slump 7” ± 1” (Arena Charcascocha – Piedra HUSO 67 Chuspiri)

SELLER DOCUMENT REVIEW

Parties to this agreement are not liable for acceptance of approval of design, detail, calculations, drawings, test methods, or materials developed or selected by UNICON, and does not release SELLER from full compliance with contractual obligation.

1. Work was prepared	3. Review & Approved, Work may NOT proceed
2. Review & Approved, Work may proceed subject to implementation of changes	4. Review not required, Work may proceed
	5. Circled & Superseded

Document Date: 21.05.14 Date: 10/05/14

Project Name: Bascula, Manejo y Cobro Date: 10/05/14

Discipline: BT - Civil Document Type Code: YTI




Drawn: 2000 Date: 21/05/14 Drawn By: 2000


Revised: 001 Date: 10/05/14 Revised By: 001

Program: 001 Date: 10/05/14 Program By: 001

APP: 001 Date: 10/05/14 APP By: 001

WSP: 001 Date: 10/05/14 WSP By: 001

Rev.	Fecha	Descripción	Elaborado	Revisado	Aprobado
0	21.05.14	Informe para aprobación	 V. Jusujuma / P. Herrera Jefe de Aseguramiento de la calidad	 V. Jusujuma / P. Herrera Jefe de Aseguramiento de la calidad	 M. Moronzo Jefe de Proyecto Las Bambas

	Proyecto: Extracción, Suministro y Manejo de Agregados y Fabricación de Concreto Premezclado	GPE-BMB-QA-INF-121
	N°25635-220-HC1-DB50-00001	Pág. 4
		Rev. 0

3. TOLERANCIAS DEL CONCRETO

ITEM	TOLERANCIA
Slump (pulg)	$\pm 1 \frac{1}{2}''$
Tiempo de vida útil (horas)	2.5 H
Contenido de Aire	$\pm 1.5\%$ (ASTM C-94)
Temperatura	13 - 32 °C (ASTM C-94)

"Se debe disponer del concreto dentro de un rango admisible de asentamiento para un periodo de 30 min. Si el usuario no está preparado para la descarga del concreto del vehículo, el productor no debe ser responsable por la limitación de asentamiento mínimo de pasados los 30 min contados desde la llegada del vehículo al destino o desde la hora requerida de entrega, o lo que se produzca más tarde". (ASTM C94)

4. CARACTERISTICAS DE LOS INSUMOS

INSUMO	PROCEDENCIA	ESPECIFICACION
Agregado Fino	Cantera Charcascocha	ASTM C 33
Agregado Grueso – Huso 67	Cantera Chuspiri	ASTM C 33
Cemento Tipo IP	YURA	ASTM C 595
POZZOLITH 130 N	BASF	ASTM C 494 Tipo A
RHEOBUILD 1000	BASF	ASTM C 494 Tipo A y F
SIKA AER	SIKA	ASTM C 260
Agua	Punto N° 2 – Las Bambas	NTP 339.088

5. DOSIFICACIÓN DEL DISEÑO

DISEÑO PD1250E67C-45	
F'c (Mpa)	25
Cemento tipo IP (kg)	420
Agua de diseño en condición seca (L)	184
Agregado grueso – Chuspiri (kg)	883
Agregado fino – Charcascocha (kg)	707
Rheobuild 1000 (L)	5.04
Pozzolith 130 N (L)	3.57
Sika Aer (L)	0.20

6. RESULTADOS OBTENIDOS

DISEÑO P250E67C-45	
Tamaño máximo nominal (pulg.)	3/4"
Slump (pulg.)	8 3/4"
Contenido de aire (%)	6.5
Peso unitario (kg/cm ³)	2224.00
Temperatura del concreto (°C)	14.50
Resistencia a 7 días (kg/cm ²) prom.	239
Resistencia a 28 días (kg/cm ²) prom.	

Anexo J
Procedimiento del transporte del concreto

Actividades Previas

- Todo el personal deberá estar debidamente habilitado para trabajar en el Proyecto, con la charla de inducción y haber recibido las charlas específicas correspondientes. Se debe mantener registro de dichas inducciones, capacitaciones y charlas.
- Charla de 5 minutos antes del inicio de la jornada.
- Antes del inicio de las actividades se deberá llenar el formato ATS, Tarjetas STARRT y permisos de trabajo en la zona de trabajo, evaluando los peligros, analizando los riesgos asociados a la actividad y adoptar las medidas de control razonables.
- Previo al suministro de concreto se realizará la visita a los frentes de suministro de concreto para evaluar la condición de los accesos, la supervisión (JP o JES&H) y OM, definirán en volumen de concreto con la cual transitara el mixer.
- De acuerdo a la actividad que se realizará, efectuar la charla diaria específica al personal involucrado en cada uno de las áreas de trabajo (se debe completar un registro de participación de la charla).
- Se señalizará la zona de los trabajos con acordonamientos y avisos, precisando claramente como área restringida la zona de operaciones, asimismo se deberá fijar el circuito y sentido de la circulación de unidades.
- El Personal involucrado deberá conocer el presente procedimiento.
- Llenar el pre uso de maquinarias y equipos correctamente.

Descripción de actividades de Operación

- Al recibir la orden del Operador de Planta (OP), el OM ingresa el mixer a la zona de carga (Ver Foto1) con el mezclador girando en sentido contrario al de mezclado, hasta asegurar que no existan residuos en el interior del mezclador.
- Posteriormente, el OM acelera el mezclador en el sentido de mezclado; paralelamente, llena el sistema auxiliar de agua del CM.
- El OP carga el camión con todos los insumos según lo indicado en GPE-BMB-OP-ET-002 Secuencia de Suministro de Insumos; asimismo, durante el tiempo de carguío, el OP genera la guía de remisión correspondiente y entrega la guía de remisión correspondiente al OM indicando el lugar de entrega y la cantidad de m³ de concreto a transportar.
- Durante la carga, el CM gira el mezclador hasta completar 70-100 revoluciones a la velocidad recomendada por el fabricante "CAMC" (15-20 RPM); paralelamente el OM limpia el camión y lo registra en el GPE-BMB-R-003 Reporte Técnico de Suministro.
- Al término del mezclado, el OM realiza una inspección visual de la homogeneidad, según GPE-BMB-QA-ME-008 Guía de Inspección Visual y comunicará lo observado al SP.
- Antes de salir con el concreto a obra, el OM debe verificar el seguro de sus chutes de descarga, escalera del mezclador, y las mangueras, verificando que estén aseguradas.

- Dirigirse a obra teniendo en cuenta los conceptos aprendidos en el curso de Manejo Defensivo, manejo en mina, estándares y procedimientos de conducción, el OM comunica al OP y/o Jefe de planta (JP) sobre su ubicación y llegada a obra.
- El OM en temporada de lluvias deberá alejarse de las cunetas aproximadamente 1.5 m. En caso de que las vías se encuentren en mal estado deberá informar inmediatamente al Jefe de Planta para que se realice las gestiones con el cliente y se proceda con la reparación de la vía.
- Al llegar a obra, el OM debe entregar al cliente la guía de concreto respectiva para la verificación del volumen, diseño solicitado y coordinar para que éste le indique la zona de descarga brindando las facilidades de acceso, vigía, señalización y de ser necesario iluminación.
- El OM comunicará toda condición insegura al JP y/o JESH que ponga en riesgo al personal y al equipo, asimismo UNICON le da la facultad de negarse a suministrar el concreto, si las condiciones antes indicadas no han sido superadas por el Cliente.
- Una vez que el OM tiene asignada la zona de descarga del concreto, el OM solicita al Cliente el vigía para realizar la maniobra de orientación y procederá a estacionar su unidad, el cliente proporcionará un vigía para realizar la maniobra de orientación, OM colocará cuñas para asegurar el camión y conos para delimitar el área de trabajo.
- El camión de mezclado (mixer), por ningún motivo podrá transitar a menos de 3 m del borde de una excavación, zanja o talud, esta distancia puede ser mayor de acuerdo al tipo de terreno previamente evaluado por el JP o JES&H de UNICON. El cliente debe adoptar las medidas correspondientes para que el concreto llegue a su punto de vaciado con carretillas, chutes o canaletas.
- El OM deberá asegurarse que personal ajeno a la operación deberá permanecer a una distancia no menor a 3 m del camión mixer.
- En caso de tormentas eléctricas (alerta roja) el OM detiene el suministro de concreto para refugiarse en su cabina, hasta que la alerta pase.
- En caso que el mixer tuviera alguna avería o falla mecánica en ruta, el OM deberá informar de inmediato al JP y al personal de mantenimiento para el respectivo auxilio mecánico, el OM debe colocar sus señales de emergencia (luces, triángulos, conos y tacos).

Anexo K

Procedimiento de suministro para la colocación de concreto.

Suministro de concreto sin Bomba

- El OM deberá manipular los chutes para su instalación y colocar como máximo 3 chutes antes de iniciar el vaciado y quedará a la espera de la indicación del contratista para el inicio de la descarga del concreto. En caso los chutes no sean suficientes, el cliente deberá proporcionar las facilidades necesarias para la correcta descarga del concreto (canaletas o chutes, geomembranas, carretillas, etc).
- El contratista indicará al OM la secuencia de descarga del concreto en obra.
- El OM debe verificar que al momento de colocación de chute y del vaciado no se encuentre ninguna persona en el radio de acción del vaciado inmediato de concreto (Punto de caída).
- El OM es el responsable del mixer y sus partes (incluyendo el Chute) nadie más puede manipular los chutes.
- El Contratista realizará la manipulación de los chutes solo si es autorizado por el OM y conocimiento del Jefe de Planta.

Suministro de concreto con Bomba

- El OB deberá dirigirse a obra teniendo en cuenta los conceptos aprendidos en el curso de Manejo Defensivo, manejo en mina, estándares y procedimientos de conducción, además de identificar en el ATS todos los peligros y riesgos que identifique en las vías (en época de lluvias y época seca)
- El OB deberá alejarse de las cunetas aproximadamente 1.5 m en caso de que las vías se encuentren en mal estado deberá informar inmediatamente al Jefe de Planta para que se realice las gestiones con el cliente y se proceda con la reparación de la vía.
- El OB deberá evaluar y asegurar que el área donde estacione la bomba de concreto tenga las condiciones de seguridad inclusive para las maniobras del mixer (como piso nivelado, área despejada de equipos, distancia mayor de 3 m del borde del talud, condiciones climas, etc) para realizar el trabajo seguro
- El OB deberá asegurarse que personal ajeno a la operación se encuentre a una distancia no menor de 3 m.
- El OM coordinará con el OB respecto a la zona donde debe estacionar el mixer de tal manera que facilite el trasegado del concreto hacia la batea de la bomba. El OB deberá hacer de cuadrador quien debe estar capacitado para tal función para ayudar a estacionarse al mixer respecto a la bomba.
- El OM debe colocarse cerca de la batea de la bomba al momento del trasegado, para que verifique el volumen de concreto en la batea.

- El OB debe estar pendiente del manómetro de la bomba, para verificar que la presión de trabajo adecuada es de 80-90 bares según especificación técnica del equipo de bombeo. Una presión mayor a 120 bares se detendrá el vaciado y se reportará el hecho como incidente.
- El contratista indicará al OB la secuencia de descarga del concreto en obra.
- Terminada la descarga, el OM debe solicitar la guía con la respectiva firma del contratista, la cual da la conformidad de la entrega del concreto en obra.
- Después de la entrega de concreto el OM limpiará con agua el chute de descarga en obra, en el lugar que el Cliente deberá asignar, si existiese concreto residual deberá comunicarse al cliente para la ubicación de la disposición de dicho concreto. El lavado interno de mixer se realiza en la poza de lavado en la Batch Plant.

Consideraciones de Seguridad y ambientales

- El OB y OM deberá alejarse de las cunetas aproximadamente 1.5 m en caso de que las vías se encuentren en mal estado deberá informar inmediatamente al Jefe de Planta para que se realice las gestiones con el cliente y se proceda con la reparación de la vía.
- El OB y OM deberá dirigirse a obra teniendo en cuenta los conceptos aprendidos en el curso de Manejo Defensivo, manejo en mina, estándares y procedimientos de conducción, además de identificar en el ATS todos los peligros y riesgos que identifique en las vías (en época de lluvias y época seca)
- El cliente deberá facilitar topes de madera para el parqueo de los mixers.
- El cliente deberá proporcionar andamios para que el operador de bomba pueda realizar la descarga de concreto.
- El cliente proporcionará plásticos para colocar debajo de la batea y evitar que cualquier derrame de concreto tenga contacto con el suelo.
- El cliente proporcionará un lugar adecuado para el lavado de bomba y mixer además de que todo concreto sobrante es responsabilidad del cliente.
- En la colocación del chute para extensión se deberá evitar colocar las manos en puntos de atrapamiento, como son entre chutes y tapa.
- Mantener distancia mínimo de 3mt. De borde de excavaciones y zanjas.
- El vigía será el operador de bomba
- Uso de lentes de seguridad, guantes de jebe, guantes de cuero, uso de casco de seguridad
- Seguir con las indicaciones de acuerdo a la presencia de tormentas eléctricas, en caso de tormenta eléctrica en alerta roja se de parar la labor y refugiarse en el mixer.
- Prohibido pararse sobre los parachoques, estribos, la manipulación del control de mando del tambor mezclador es desde el suelo.

Anexo L

Procedimiento de los ensayos de asentamiento, contenido de aire, peso unitario,
y elaboración de probetas

El procedimiento para medir el asentamiento es el siguiente:

Se humedece el molde y se coloca sobre una superficie horizontal rígida, plana, húmeda y no absorbente. Se sujeta firmemente con los pies y se llena con la muestra de concreto en tres capas, cada una de ellas de un tercio del volumen del molde, aproximadamente.

Un tercio del volumen del molde corresponde aproximadamente a una altura de 65 mm; dos tercios del volumen corresponden a una altura de 155 mm.

Cada capa debe compactarse con 25 golpes de la varilla, distribuidos uniformemente sobre su sección transversal.

Para la capa del fondo es necesario inclinar ligeramente la varilla dando aproximadamente la mitad de los golpes cerca del perímetro y avanzando con golpes verticales en forma de espiral, hacia el centro. La capa del fondo debe compactarse en todo su espesor; las capas intermedia y superior en su espesor respectivo, de modo que la varilla penetre ligeramente en la capa inmediatamente inferior.

Al llenar la capa superior debe apilarse concreto sobre el molde antes de compactar. Si al hacerlo se asienta por debajo del borde superior, debe agregarse concreto adicional para que en todo momento haya concreto sobre el molde. Después de que la última capa ha sido compactada debe alisarse a ras la superficie del concreto. Inmediatamente se retira el molde, se alza cuidadosamente en dirección vertical.

El alzado del molde debe hacerse en un tiempo aproximado de 5 a 10 segundos, mediante un movimiento uniforme hacia arriba, sin que se imparta movimiento lateral o de torsión al concreto.

La operación completa, desde que se comienza a llenar el molde hasta que se retira, debe hacerse sin interrupción en un tiempo máximo de 2 minutos 30 segundos. El ensayo de asentamiento debe comenzarse a más tardar 5 minutos después de tomada la muestra.

Inmediatamente después se mide el asentamiento, determinando la diferencia entre la altura del molde y la altura medida sobre el centro original de la base superior del espécimen.

Si ocurre un derrumbamiento pronunciado o desprendimiento del concreto hacia un lado del espécimen, debe repetirse el ensayo sobre otra porción de la muestra. Si dos ensayos consecutivos sobre una muestra de concreto dan este resultado, el concreto carece probablemente de la plasticidad y cohesión necesarias para que el ensayo de asentamiento sea aplicable.

El procedimiento para medir el aire incorporado es el siguiente:

- Obtenga la muestra de una mezcla de concreto recién mezclado de acuerdo con el procedimiento: “Práctica Estándar para Muestreo del Concreto Recién Mezclado”.
- Si el concreto contiene partículas de agregado grueso que pueden ser retenidas en la malla de 50 mm (2 pulg), tamice en húmedo una cantidad suficiente de la muestra representativa sobre una malla de 37.5 mm (1 ½ pulg), para llenar el recipiente de medición. Humedezca el interior del recipiente de medición y colóquelo en una superficie firme, nivelada y plana.
- Coloque una capa de una muestra representativa de concreto en el recipiente de medición, hasta un tercio de su altura.
- Varille la capa con 25 golpes de varilla uniformemente distribuidos sobre la sección transversal.
- Apisone la capa del fondo en su profundidad total, evitando que la varilla golpee el fondo del recipiente.
- Después del varillado de la capa, golpee los lados del medidor suavemente con el mazo de 10 a 15 veces para cerrar cualquier hueco que haya quedado y para liberar burbujas de aire atrapado.
- Coloque una segunda capa de concreto en el recipiente de medición, hasta dos tercios de su altura.
- Varille la capa con 25 golpes de varilla uniformemente distribuidos sobre la sección transversal. Apisone la segunda capa con la fuerza necesaria para que la varilla penetre 25 mm (1 pulg) en la capa inferior.

- Después del varillado de la capa, golpear los lados del medidor suavemente con el mazo de 10 a 15 veces para cerrar cualquier irregularidad que haya quedado y para liberar burbujas de aire atrapado. Coloque una tercera capa de concreto en el recipiente de medición hasta llenarlo.
- Adicione la capa final de concreto de tal manera que evite el exceso de llenado.
- Varille la capa con 25 golpes de varilla uniformemente distribuidos sobre la sección transversal. Apisone la tercera capa con la fuerza necesaria para que la varilla penetre 25 mm (1 pulg) en la capa inferior.
- Después del varillado de la capa, golpee los lados del medidor suavemente con el mazo de 10 a 15 veces para cerrar cualquier irregularidad que haya quedado y para liberar burbujas de aire atrapado.
- Quite el exceso de concreto de la superficie, deslizando la varilla de enrase sobre el borde del recipiente de medición con un movimiento de “zigzag” hasta que el recipiente este totalmente nivelado.
- Lleve a cabo las operaciones de tamizado en húmedo con la mínima perturbación posible del mortero. No intente limpiar el mortero adherido a las partículas de agregado grueso retenido en la malla.
- Varille el concreto con revenimiento mayor que 3 pulg (75 mm). Varille o vibre el concreto con revenimiento entre 1 y 3 pulg (25 a 75 mm). Compacte el concreto con revenimiento menor a 1 pulg (25 mm) mediante vibración.
- Al completar la compactación, el recipiente no debe tener ni exceso ni deficiencia de concreto. La remoción de 3mm (1/8 pulg) al nivelar la superficie es considerado óptimo.
- Limpie completamente los bordes del recipiente y de la cubierta para que cuando esta se una al recipiente cierre herméticamente, ensamble el aparato.
- Cierre la válvula de aire entre la cámara de aire y el recipiente de medición.
- Abra ambas llaves de desagüe que se encuentran en los agujeros de la cubierta.
- Usando la jeringa plástica, inyecte agua a través de una de las llaves de desagüe hasta que el agua salga por el otro desagüe.
- Sin dejar de inyectar el agua con la jeringa, mueva suavemente el medidor hasta que salga todo el aire por la misma llave de desagüe.
- Cierre la válvula de escape de la cámara.

- Bombee aire en la cámara hasta que el indicador de presión llegue a la línea de presión inicial. Deje pasar unos segundos para que el aire comprimido se enfríe a temperatura normal.
- Estabilice el indicador a la presión inicial bombeando o sacando aire conforme sea necesario y golpeándolo ligeramente con la mano.
- Cierre las dos llaves de desagüe en los agujeros de la cubierta.
- Abra la válvula de aire entre la cámara y el recipiente de medición.
- Golpee firmemente los lados del recipiente para equilibrar la presión interna.
- Golpee suavemente el indicador de presión para estabilizar la aguja y leer el porcentaje de aire.
- Lea el porcentaje de aire en el indicador.
- Anote la lectura realizada.
- Libere la presión abriendo las dos llaves de desagüe antes de quitar la cubierta.

Los procedimientos recomendados para el ensayo de Peso Unitario, es el que se detalla a continuación:

- Método del apisonado. Para agregados de tamaño nominal menor o igual que 39 mm (1 1/2").
- El agregado debe colocarse en el recipiente, en tres capas de igual volumen aproximadamente, hasta colmarlo.
- Cada una de las capas se empareja con la mano y se apisona con 25 golpes de varilla, distribuidos uniformemente en cada capa, utilizando el extremo semiesférico de la varilla.
- Al apisonar la primera capa, debe evitarse que la varilla golpee el fondo del recipiente. Al apisonar las capas superiores, se aplica la fuerza necesaria para que la varilla solamente atraviese la respectiva capa.
- Una vez colmado el recipiente, se enrasa la superficie con la varilla, usándola como regla, y se determina el peso del recipiente lleno, en kg (lb).
- Método del vibrado. Para agregados de tamaño nominal, comprendido entre 39 mm (1 1/2") y 100 mm (4").
- El agregado debe colocarse en el recipiente, en tres capas de igual volumen aproximadamente, hasta colmarlo.

- Cada una de las capas se compacta del siguiente modo: se coloca el recipiente sobre una base firme y se inclina, hasta que el borde opuesto al punto de apoyo, diste unos 50 mm (2") de la base. Luego se suelta, con lo que se produce un golpe seco y se repite la operación inclinando el recipiente por el borde opuesto. Estos golpes alternados se ejecutan 25 veces de cada lado, de modo que el número total sea 50 para cada capa y 150 para todo el conjunto.
- Una vez compactada la última capa, se enrasa la superficie del agregado con una regla o con la mano, de modo que las partes salientes se compensen con las depresiones en relación con el plano de enrase, y se determina el peso en kg (lb) del recipiente lleno.
- Método de llenado con palas, lampas, cucharas grandes. Para determinar el peso unitario del agregado suelto, para agregados de tamaño nominal hasta de 100 mm (4").
- Se llena el recipiente por medio de una herramienta, de modo que el agregado se descargue de una altura no mayor de 50 mm (2"), por encima del borde³ hasta colmarlo. Se debe tener cuidado de que no se segreguen las partículas de las cuales se compone la muestra.
- Se enrasa la superficie del agregado con una regla o con la mano, de modo que las partes salientes se compensen con las depresiones en relación con el plano de enrase y se determina el peso en kg (lb), del recipiente lleno.

Procedimiento de moldeo de probetas:

Moldeo:

- Selecciona un lugar seguro para la muestra
- Coloca los moldes sobre una superficie Horizontal, rígida, nivelada y libre de vibraciones y otras perturbaciones. Recuerda que en ese lugar permanecerán durante las primeras 24 horas y deberán evitarse golpes, inclinaciones del espécimen o alteraciones de su superficie
- Nivelas los moldes utilizando el nivel de mano.
- Colocar lubricante o desmoldante en los moldes y coloca la grasa en las uniones de las láminas que la conforman.

- Obtenga la muestra de concreto fresco.
- Homogenice la muestra usando la pala o el cucharón.
- Vaciar la mezcla de concreto con un cucharón dentro de los moldes. mueve el cucharón alrededor del borde superior del molde a medida que el concreto vaya descargándose, con el fin de asegurar una distribución homogénea del mismo y minimizar la segregación del agregado grueso dentro de él.

Compactación con varilla:

- En cilindros de 15 x 30 cm, coloca el concreto dentro del molde en 3 capas iguales de 10 cm. Compacta cada capa con 25 penetraciones usando el extremo redondeado de la varilla, y distribuyéndolas uniformemente en toda el área. Después de compactar cada capa, golpea ligeramente las paredes del molde con el martillo de hule, para cerrar los orificios y expulsar el aire atrapado.
- Efectúa el traslape entre capas de tal forma que la varilla penetre aproximadamente 10 mm dentro de la capa inmediata inferior, cuando el espesor de esa capa sea menor de 10cm y aproximadamente de 20 mm, cuando el espesor de la capa sea 10 cm o mayor.

Acabado:

- Después de haber compactado los especímenes, proporciona el acabado o terminado con un enrasador metálico con el menor número de pasadas, evitando en la superficie depresiones o promontorios mayores de 3mm.

Almacenamiento y curado inicial en obra:

- Protege a los especímenes recién moldeados durante las primeras horas para buscar en lo posible que los especímenes permanezcan a una temperatura entre 16° y 27° C.
- Cubre cada espécimen con una bolsa de plástico o tapa metálica para evitar la evaporación de agua en el concreto.

Curado de Cilindros:

- Los especímenes deben retirarse de los moldes de preferencia a las 24 horas, pero se permite un margen entre 20 y 48 horas después de elaborados.
- Transcurrido este tiempo se procede a transportarlos al laboratorio a una condición húmeda hasta el momento del ensayo. La condición húmeda se refiere a contar con una humedad relativa entre el 95 y 100 %, o bien disponer los cilindros en una pileta con agua saturada con cal (2% del peso de agua) con temperatura de $23 \pm 2^\circ \text{C}$ en ambos casos.
- Para evitar confusiones, separa los cilindros que se ensayarán a la edad especificada, colócalos dentro las piletas en forma progresiva de izquierda a derecha.

Anexo M
Procedimiento del ensayo a resistencia a la compresión

Los procedimientos recomendados para el ensayo de Compresión se detallan:

- Los ensayos de compresión de especímenes curados en aire húmedo deben ser hechos tan pronto como sea práctico después de sacarlos del almacenamiento húmedo.
- Los especímenes de ensayo deben ser mantenidos húmedos por cualquier método conveniente durante el periodo entre que se sacan del almacenamiento húmedo y el ensayo. Deben ser ensayados en condición húmeda.
- Todos los especímenes de ensayo para una edad de ensayo dada deben romperse dentro de las tolerancias de tiempo admisibles, prescritas como sigue Tabla adjunta:

EDADES DE ENSAYO Y TOLERANCIAS ADMISIBLES:

Edad de ensayo	Tolerancia admisible
24 horas	+/-0.5 horas ó 2.1%
3 días	2 horas ó 2.8%
7 días	6 horas ó 3.6%
28 días	20 horas ó 3.0%
90 días	2 días ó 2.2%

- Colocación del Especimen. Coloque el bloque de apoyo plano (inferior), con su cara endurecida hacia arriba, sobre la mesa o platina de la máquina de ensayo directamente debajo del bloque de apoyo de asiento esférico (superior). Limpiar las caras de apoyo de los bloques de apoyo superior e inferior y del espécimen de ensayo y coloque el espécimen de ensayo sobre el bloque de apoyo inferior. Alinear cuidadosamente el eje del espécimen con el centro y alinear con el asiento esférico.
- Verificación de Cero y Asentamiento del Bloque. Previo al ensayo del espécimen, verificar que el indicador de carga esté colocado en cero. En los casos en los que el indicador no está adecuadamente colocado en cero, ajuste el indicador. Después de colocar el espécimen en la máquina, pero previo a aplicarle la carga, incline manual y suavemente la parte móvil del

bloque de asiento esférico, de modo que su cara de asiento quede paralela al tope del espécimen de ensayo.

- Velocidad de Carga. Aplicar la carga continuamente y sin impacto.
- La carga debe aplicarse a una velocidad de movimiento (medida desde la platina a la cruceta) correspondiente a una velocidad de esfuerzo sobre el espécimen de 0.25 ± 0.05 MPa/s (35 ± 7 lb/pulg²/s). La velocidad de movimiento designada debe ser mantenida al menos durante la última mitad de la fase de carga prevista.
- Durante la aplicación de la primera mitad de la fase de carga anticipada, debe ser permitida una velocidad de carga mayor. La velocidad de carga mayor debe ser aplicada de manera controlada de modo tal que el espécimen no esté sometido a una carga de impacto.
- No haga ajustes en la velocidad de movimiento (desde la platina a la cruceta) cuando está siendo alcanzada la carga última y la velocidad de esfuerzo decrece debido a fisuración en el espécimen.

- Aplicar la carga de compresión hasta que el indicador de carga muestre que la carga está decreciendo progresivamente y el espécimen muestre un patrón de fractura bien definido. Para una máquina de ensayo equipada con un detector de rotura de espécimen, está prohibido el apagado automático de la máquina de ensayo hasta que la carga haya caído a un valor que sea menor que el 95 % de la carga pico. Cuando se ensaya con encabezados no adheridos, una fractura en la esquina, similar a los modelos Tipo 5 ó 6 puede ocurrir antes que haya sido alcanzada la capacidad última del espécimen. Continuar comprimiendo el espécimen hasta que el usuario esté seguro de que se ha alcanzado la capacidad última. Registrar la carga máxima soportada por el espécimen durante el ensayo, y anotar el tipo de modelo de fractura. Si el modelo de fractura no es uno de los modelos típico. Bosqueje y describa brevemente el modelo de fractura. Si la resistencia medida es menor de lo esperado, examinar el concreto fracturado y anote la presencia de vacíos de aire grandes, evidencia de segregación, si las fracturas pasan predominantemente alrededor o a través de las partículas de agregado grueso, y verifique si las preparaciones de los extremos fueron de acuerdo con la Práctica adecuada.

Anexo N
Resultados de los ensayos del concreto en estado fresco dentro de las
tolerancias según especificaciones técnicas

Ensayos del Concreto en estado Fresco de Diciembre 2012

Código	Fecha de Ensayo	Código Facil	Ubicación	Elemento	N° Guia	F'c kg/cm²	Slump ASTM C 143 Pulg.	Temp. °C Concreto	Temp. °C Ambiente	Contenido Aire (%) ASTM C231	P. Unitario (kg/m³) ASTM C 138	Rendi.	Volumen m
PB-CEM-095-BVP	1/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	ZAPATA EN MOLINO DE BOLAS N°2	1781	250	7%	24.4	7.7	6.2	2176	-	-
PB-CEM-095-BVP	1/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	ZAPATA EN MOLINO DE BOLAS N°2	415	250	6%	16.2	7.5	6.2	-	-	-
PB-CEM-095-BVP	1/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	ZAPATA EN MOLINO DE BOLAS N°2	1790	250	6%	21.1	4.4	5.5	-	-	-
PB-CEM-095-BVP	1/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	ZAPATA EN MOLINO DE BOLAS N°2	417	250	8	16.7	4.2	8.0	-	-	-
PB-CEM-095-BVP	1/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	ZAPATA EN MOLINO DE BOLAS N°2	1783	250	8	22.2	4.8	5.6	-	-	-
PB-CEM-095-BVP	1/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	ZAPATA EN MOLINO DE BOLAS N°2	413	250	6	17.1	6.6	5.6	-	-	-
PB-CEM-095-BVP	1/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	ZAPATA EN MOLINO DE BOLAS N°2	1792	250	7%	19.0	5.2	5.5	-	-	-
PB-CEM-095-BVP	1/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	ZAPATA EN MOLINO DE BOLAS N°2	417	250	8	12.4	5.1	6.6	-	-	-
PB-CEM-095-BVP	1/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	ZAPATA EN MOLINO DE BOLAS N°2	414	250	7%	11.5	5.5	5.4	-	-	-
PB-CEM-095-BVP	1/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	ZAPATA EN MOLINO DE BOLAS N°2	416	250	6%	17.5	4.5	5.5	-	-	-
PB-CEM-095-BVP	1/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	ZAPATA EN MOLINO DE BOLAS N°2	1784	250	7%	16.6	4.5	7.0	-	-	-
PB-CEM-095-BVP	1/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	ZAPATA EN MOLINO DE BOLAS N°2	418	250	7%	18.2	4.9	7.0	-	-	-
PB-CEM-095-BVP	1/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	ZAPATA EN MOLINO DE BOLAS N°2	423	250	6%	19.7	8.2	6.8	-	-	-
PB-CEM-095-BVP	1/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	ZAPATA EN MOLINO DE BOLAS N°2	433	250	8	19.7	8.5	5.5	-	-	-
PB-CEM-095-BVP	1/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	ZAPATA EN MOLINO DE BOLAS N°2	438	250	7%	23.1	12.0	7.0	-	-	-
PB-CEM-095-BVP	1/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	ZAPATA EN MOLINO DE BOLAS N°2	444	250	7%	21.5	12.0	6.4	-	-	-
PB-CEM-095-BVP	1/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	ZAPATA EN MOLINO DE BOLAS N°2	1810	250	9	22.2	12.2	6.8	-	-	-
PB-CEM-095-BVP	1/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	ZAPATA EN MOLINO DE BOLAS N°2	1810	250	8	21.9	12.2	6.8	2195	-	-
PB-CEM-095-BVP	1/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	ZAPATA EN MOLINO DE BOLAS N°2	1815	250	8	21.8	19.5	6.8	-	-	-
PB-CEM-095-BVP	1/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	ZAPATA EN MOLINO DE BOLAS N°2	1820	250	8	22.8	20.5	8.5	-	-	-
PB-CEM-095-BVP	1/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	ZAPATA EN MOLINO DE BOLAS N°2	1820	250	8	22.8	21.0	6.2	-	-	-
PB-CEM-095-BVP	1/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	ZAPATA EN MOLINO DE BOLAS N°2	465	250	7%	24.8	22.0	7.0	-	-	-
PB-CEM-095-BVP	1/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	ZAPATA EN MOLINO DE BOLAS N°2	472	250	7%	23.5	21.4	7.0	2184	-	-
PB-CEM-095-BVP	1/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	ZAPATA EN MOLINO DE BOLAS N°2	1838	250	8	22.0	20.2	7.0	-	-	-
PB-CEM-095-BVP	1/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	ZAPATA EN MOLINO DE BOLAS N°2	481	250	8	21.7	20.3	7.0	-	-	-
PB-CEM-095-BVP	1/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	ZAPATA EN MOLINO DE BOLAS N°2	487	250	7%	20.9	20.0	5.8	-	-	-
PB-CEM-095-BVP	1/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	ZAPATA EN MOLINO DE BOLAS N°2	1854	250	9	23.1	20.2	6.0	-	-	-
PB-CEM-095-BVP	1/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	ZAPATA EN MOLINO DE BOLAS N°2	1854	250	8	22.8	20.2	6.0	-	-	-
PB-CEM-096-BVP	2/12/2012	-	PUENTE CAMINO PIONERO KM 5	ZAPATA	494	250	6	22.2	11.8	6.5	2197	-	-
PB-CEM-099-BVP	5/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA	SOBRELOSA	1893	250	6%	18.9	4.1	6.2	-	-	-
PB-CEM-099-BVP	5/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA	SOBRELOSA	1894	250	8	20.4	4.0	8.0	-	-	-
PB-CEM-099-BVP	5/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA	SOBRELOSA	1894	250	8	21.0	4.2	8.0	-	-	-
PB-CEM-099-BVP	5/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA	SOBRELOSA	1895	250	7%	18.5	3.8	7.6	-	-	-
PB-CEM-099-BVP	5/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA	SOBRELOSA	1895	250	7%	19.0	3.9	7.0	-	-	-
PB-CEM-099-BVP	5/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA	SOBRELOSA	503	250	6	16.7	4.0	6.0	-	-	-
PB-CEM-099-BVP	5/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA	SOBRELOSA	1896	250	7	21.0	4.0	7.5	-	-	-
PB-CEM-099-BVP	5/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA	SOBRELOSA	1894	250	7	21.5	4.1	6.6	-	-	-
PB-CEM-099-BVP	5/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA	SOBRELOSA	1898	250	6%	19.4	4.1	8.0	-	-	-
PB-CEM-099-BVP	5/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA	SOBRELOSA	1897	250	7%	20.0	3.9	7.0	-	-	-
PB-CEM-099-BVP	5/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA	SOBRELOSA	1896	250	7	21.3	4.1	6.2	-	-	-
PB-CEM-099-BVP	5/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA	SOBRELOSA	506	250	7%	17.7	3.7	5.5	-	-	-
PB-CEM-099-BVP	5/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA	SOBRELOSA	1899	250	6%	18.0	3.7	5.1	-	-	-
PB-CEM-099-BVP	5/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA	SOBRELOSA	1900	250	7	14.7	4.0	6.5	-	-	-
PB-CEM-099-BVP	5/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA	SOBRELOSA	1898	250	7	18.3	4.0	6.8	-	-	-
PB-CEM-099-BVP	5/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA	SOBRELOSA	901	250	6%	16.1	4.0	6.0	-	-	-
PB-CEM-099-BVP	5/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA	SOBRELOSA	1907	250	6	16.6	3.7	6.0	-	-	-
PB-CEM-099-BVP	5/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA	SOBRELOSA	513	250	6%	18.2	3.6	6.8	-	-	-
PB-CEM-099-BVP	5/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA	SOBRELOSA	517	250	7	19.5	4.8	6.2	-	-	-
PB-CEM-099-BVP	5/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA	SOBRELOSA	1927	250	6	17.1	6.7	5.3	-	-	-
PB-CEM-099-BVP	5/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA	SOBRELOSA	528	250	7%	15.2	13.4	12.0	-	-	-
PB-CEM-099-BVP	5/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA	SOBRELOSA	1939	250	7%	16.5	13.0	14.0	-	-	-
PB-CEM-099-BVP	5/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA	SOBRELOSA	1945	250	6%	17.1	14.1	13.1	-	-	-
PB-CEM-099-BVP	5/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA	SOBRELOSA	543	250	6	20.0	15.0	11.7	-	-	-
PB-CEM-099-BVP	5/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA	SOBRELOSA	550	250	6%	20.1	13.2	11.8	-	-	-
PB-CEM-099-BVP	5/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA	SOBRELOSA	550	250	6%	20.1	13.2	11.8	-	-	-
PB-CEM-099-BVP	5/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA	SOBRELOSA	1959	250	7	18.2	13.3	14.3	-	-	-
PB-CEM-099-BVP	5/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA	SOBRELOSA	1959	250	7	18.2	13.3	14.3	-	-	-
PB-CEM-105-BVP	8/12/2012	-	XP CAMP	BUZONES	886	250	6%	18.9	10.7	-	2069	-	-
PB-CEM-113-BVP	12/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	ZAPATA	645	250	6%	18.9	8.4	6.8	2193	-	-
PB-CEM-113-BVP	12/12/2012	-	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	ZAPATA	1978	250	5%	17.2	8.1	7.0	2179	-	-

Ensayos del Concreto en estado Fresco de Octubre 2013

Código	Fecha de Ensayo	Código Facil	Ubicación	Elemento	N° Guia	F'c kg/cm²	Slump ASTM C 143 Pulg.	Temp. °C Concreto	Temp. °C Ambiente	Contenido Aire (%) ASTM C231	P. Unitario (kg/m³) ASTM C 138	Rendi.	Volu m
PB-CEM-803-BVP	1/10/2013	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	MURO	8683	250	8	19.6	11.6	5.6	2260	1.00	7
PB-CEM-804-BVP	1/10/2013	0330	0330 - PLANTA FLOTACIÓN Y REMOLIENDA	MURO M27	8686	250	6%	18.6	12.6	6.6	2249	1.00	7
PB-CEM-809-BVP	3/10/2013	4511	4511 - CC CAMP.	LOSA	8710	250	7	15.4	9.8	7.4	2238	1.01	7
PB-CEM-811-BVP	4/10/2013	0240	0240 - TÚNEL DE RECUPERACIÓN	MURO	8758	250	7%	18.5	9.8	4.6	2283	0.99	7
PB-CEM-811-BVP	4/10/2013	0240	0240 - TÚNEL DE RECUPERACIÓN	MURO	8774	250	8	19.6	10.7	7.2	2213	1.02	84
PB-CEM-812-BVP	4/10/2013	0330	0330 - PLANTA FLOTACIÓN Y REMOLIENDA	ZAPATA PARA MURO DE CONTENCIÓN M41	8781	250	7%	19.8	11.6	7.2	2226	1.01	7
PB-CEM-815-BVP	5/10/2013	0330	0330 - PLANTA FLOTACIÓN Y REMOLIENDA	PEDESTALES 1F6, 2F7 Y F8	9424	250	7	17.1	9.8	6.8	2231	1.02	4.5
PB-CEM-817-BVP	6/10/2013	0330	0330 - PLANTA FLOTACIÓN Y REMOLIENDA	CANALETAS PARA CABLES ELECTRICOS	8625	250	7%	16.2	10.4	5.0	2264	0.99	4
PB-CEM-818-BVP	7/10/2013	4511	4511 - CC CAMP.	MURO PARA ESCALERAS	8869	250	8	14.2	9.6	7.4	2231	1.02	6
PB-CEM-819-BVP	7/10/2013	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	LOSA RADIER EJES A/B 6-9	8872	250	8	15.9	11.3	7.2	2256	1.00	7
PB-CEM-820-BVP	7/10/2013	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	FUNDACION DE SOPORTE	8891	250	7%	16.1	12.6	6.4	2261	1.00	7
PB-CEM-824-BVP	8/10/2013	0240	0240 - TÚNEL DE RECUPERACIÓN	BANCONDUCTOS	8958	250	6	18	9.7	4.5	2276	0.99	7
PB-CEM-827-BVP	10/10/2013	0240	0240 - TÚNEL DE RECUPERACIÓN	LOSA	8975	250	7%	14.8	6.5	6.8	2230	1.02	7
PB-CEM-827-BVP	10/10/2013	0240	0240 - TÚNEL DE RECUPERACIÓN	LOSA	8976	250	7	14.9	6.4	6.4	2241	1.02	14
PB-CEM-827-BVP	10/10/2013	0240	0240 - TÚNEL DE RECUPERACIÓN	LOSA	8978	250	7%	14.8	6.6	6.0	2249	1.01	21
PB-CEM-827-BVP	10/10/2013	0240	0240 - TÚNEL DE RECUPERACIÓN	LOSA	8977	250	7%	16.3	6.8	7.0	2224	1.02	28
PB-CEM-827-BVP	10/10/2013	0240	0240 - TÚNEL DE RECUPERACIÓN	LOSA	8979	250	7%	16.8	7.0	5.4	2259	1.01	35
PB-CEM-827-BVP	10/10/2013	0240	0240 - TÚNEL DE RECUPERACIÓN	LOSA	8981	250	7%	16.6	7.2	7.5	2218	1.02	42
PB-CEM-827-BVP	10/10/2013	0240	0240 - TÚNEL DE RECUPERACIÓN	LOSA	8980	250	8	17.0	7.2	6.0	2250	1.01	49
PB-CEM-827-BVP	10/10/2013	0240	0240 - TÚNEL DE RECUPERACIÓN	LOSA	8982	250	7%	17.0	7.3	4.8	2267	1.00	56
PB-CEM-827-BVP	10/10/2013	0240	0240 - TÚNEL DE RECUPERACIÓN	LOSA	8983	250	7%	16.9	7.5	6.0	2249	1.01	63
PB-CEM-827-BVP	10/10/2013	0240	0240 - TÚNEL DE RECUPERACIÓN	LOSA	8984	250	7%	16.8	7.4	4.5	2278	1.00	70
PB-CEM-827-BVP	10/10/2013	0240	0240 - TÚNEL DE RECUPERACIÓN	LOSA	8995	250	8	17.3	10.2	7.2	2201	1.02	147
PB-CEM-827-BVP	10/10/2013	0240	0240 - TÚNEL DE RECUPERACIÓN	LOSA	9006	250	8	17.2	12.1	7.4	2193	1.02	217
PB-CEM-827-BVP	10/10/2013	0240	0240 - TÚNEL DE RECUPERACIÓN	LOSA	9016	250	7%	17.3	12.4	7.4	2202	1.01	287
PB-CEM-827-BVP	10/10/2013	0240	0240 - TÚNEL DE RECUPERACIÓN	LOSA	9026	250	8	17.6	11.5	5.8	2238	1.02	357
PB-CEM-827-BVP	10/10/2013	0240	0240 - TÚNEL DE RECUPERACIÓN	LOSA	9036	250	7%	16.8	11.3	6.0	2233	1.01	427
PB-CEM-829-BVP	11/10/2013	0240	0240 - TÚNEL DE RECUPERACIÓN	ZAPATA PARA FUNDACIÓN TIPO T4	9052	250	7%	17.0	11.6	5.1	2279	1.00	49
PB-CEM-829-BVP	11/10/2013	0240	0240 - TÚNEL DE RECUPERACIÓN	ZAPATA PARA FUNDACIÓN TIPO T4	9496	250	8	16.5	14.5	6.0	2227	1.02	84
PB-CEM-829-BVP	11/10/2013	0240	0240 - TÚNEL DE RECUPERACIÓN	ZAPATA PARA FUNDACIÓN TIPO T4	9503	250	7%	17.5	14.1	7.3	2231	1.02	105
PB-CEM-831-BVP	11/10/2013	0330	0330 - PLANTA FLOTACIÓN Y REMOLIENDA	CANALETAS PARA CELDAS ELECTRICAS	9509	250	8	18.0	12.9	7.4	2222	1.02	7
PB-CEM-835-BVP	13/10/2013	4511	4511 - CC CAMP.	CAJÓN PARA CÁMARA DE BOMBEO	9559	250	7	16.5	8.1	4.8	2256.0	1.00	5.00
PB-CEM-837-BVP	14/10/2013	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	LOSA PARA CANALETA RECOLECTORA DE DERRAMES	9577	250	8	15.0	8.2	7.4	2216.0	1.02	6.00
PB-CEM-840-BVP	15/10/2013	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	MURO TERRAPLUS DE LA ETAPA # 9	9597	250	8	17.6	9.2	7.5	2217.0	0.98	7.00
PB-CEM-842-BVP	16/10/2013	4510	4510 - CC. CAMP. - PLATAFORMA # 4	ZAPATA PARA COCINA COMEDOR	9612	250	7.5	15.8	14.3	6.6	2228.0	1.02	6.00
PB-CEM-842-BVP	16/10/2013	4510	4510 - CC. CAMP. - PLATAFORMA # 4	ZAPATA PARA COCINA COMEDOR	9614	250	7	16.2	15.2	6.4	2240.0	1.01	12.00
PB-CEM-845-BVP	16/10/2013	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	MURO TERRAPLUS ETAPA # 9 - SEGUNDO NIVEL	9632	250	7%	14.1	9.2	6.2	2243.0	1.01	7.00
PB-CEM-846-BVP	17/10/2013	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	MURO TERRAPLUS ETAPA # 10	9650	250	8	14.3	8.2	6.0	2241.0	1.01	7.00
PB-CEM-850-BVP	18/10/2013	4511	4511 - CC CAMP.	LOSA PARA MÓDULOS	9675	250	6%	17.9	11.7	4.8	2277.0	0.99	7.00
PB-CEM-850-BVP	18/10/2013	4511	4511 - CC CAMP.	LOSA PARA MÓDULOS	9679	250	7%	18.2	12.6	6.0	2226.0	1.01	70.00
PB-CEM-851-BVP	19/10/2013	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	FUNDACION EN PIPERACK CHILLER	9712	250	7%	18.5	10.6	6.8	2244.0	1.01	7.00
PB-CEM-852-BVP	20/10/2013	0240	0240 - TÚNEL DE RECUPERACIÓN	LOSA DE TECHO FASE 6	9717	250	6	16.5	10.6	4.5	2290.0	0.99	7.00
PB-CEM-852-BVP	20/10/2013	0240	0240 - TÚNEL DE RECUPERACIÓN	LOSA DE TECHO FASE 6	9718	250	7	17.0	11.2	7.2	2244.0	1.01	14.00
PB-CEM-852-BVP	20/10/2013	0240	0240 - TÚNEL DE RECUPERACIÓN	LOSA DE TECHO FASE 6	9719	250	7%	18.0	10.8	7.0	2277.0	1.00	21.00
PB-CEM-852-BVP	20/10/2013	0240	0240 - TÚNEL DE RECUPERACIÓN	LOSA DE TECHO FASE 6	9720	250	7%	17.5	10.7	7.0	2275.0	1.00	28.00
PB-CEM-852-BVP	20/10/2013	0240	0240 - TÚNEL DE RECUPERACIÓN	LOSA DE TECHO FASE 6	9721	250	8	18.6	11.3	7.5	2236.0	1.01	35.00
PB-CEM-852-BVP	20/10/2013	0240	0240 - TÚNEL DE RECUPERACIÓN	LOSA DE TECHO FASE 6	9722	250	7%	18.3	11.6	7.5	2229.0	1.01	42.00
PB-CEM-852-BVP	20/10/2013	0240	0240 - TÚNEL DE RECUPERACIÓN	LOSA DE TECHO FASE 6	9723	250	8	19.1	11.7	7.5	2237.0	1.00	49.00
PB-CEM-852-BVP	20/10/2013	0240	0240 - TÚNEL DE RECUPERACIÓN	LOSA DE TECHO FASE 6	9724	250	7%	19.4	11.5	6.5	2258.0	1.00	56.00
PB-CEM-852-BVP	20/10/2013	0240	0240 - TÚNEL DE RECUPERACIÓN	LOSA DE TECHO FASE 6	9725	250	8	18.9	12.3	7.5	2231.0	1.01	63.00
PB-CEM-852-BVP	20/10/2013	0240	0240 - TÚNEL DE RECUPERACIÓN	LOSA DE TECHO FASE 6	9726	250	7%	19.6	11.9	7.2	2237.0	1.01	70.00
PB-CEM-852-BVP	20/10/2013	0240	0240 - TÚNEL DE RECUPERACIÓN	LOSA DE TECHO FASE 6	9727	250	7%	19.7	12.8	6.2	2268.0	1.00	77.00
PB-CEM-852-BVP	20/10/2013	0240	0240 - TÚNEL DE RECUPERACIÓN	LOSA DE TECHO FASE 6	9736	250	8	19.6	12.6	7.4	2230.0	1.01	140.00
PB-CEM-852-BVP	20/10/2013	0240	0240 - TÚNEL DE RECUPERACIÓN	LOSA DE TECHO FASE 6	9747	250	8	19.8	13.1	6.8	2249.0	1.01	217.00
PB-CEM-852-BVP	20/10/2013	0240	0240 - TÚNEL DE RECUPERACIÓN	LOSA DE TECHO FASE 6	9757	250	8	19.3	12.8	5.8	2260.0	1.01	273.00
PB-CEM-852-BVP	20/10/2013	0240	0240 - TÚNEL DE RECUPERACIÓN	LOSA DE TECHO FASE 6	9766	250	7%	20.1	13.2	6.0	2257.0	0.99	336.00
PB-CEM-853-BVP	20/10/2013	0330	0330 - PLANTA FLOTACIÓN Y REMOLIENDA	BANCO DUCTOS EN CANALETAS PARA CABLES ELECTRICOS	9756	250	7%	20.3	18.4	5.0	2253.0	1.01	6.00
PB-CEM-854-BVP	21/10/2013	0330	0330 - PLANTA FLOTACIÓN Y REMOLIENDA	MURO DE CONTENCIÓN M43	9067	250	7	20.2	18.0	6.0	2205.0	1.01	7.00
PB-CEM-855-BVP	21/10/2013	0330	0330 - PLANTA FLOTACIÓN Y REMOLIENDA	FUNDACIÓN F9, F10, F20 Y F11 ENTRE COLUMNAS 1 y 2	9071	250	8	20.1	20.0	6.0	2285.0	1.00	7.00
PB-CEM-857-BVP	22/10/2013	4511	4511 - CC CAMP.	VEREDA	9078	250	6	18.0	9.7	4.5	2199.0	1.02	7.00

Ensayos del Concreto en estado Fresco de Setiembre 2014

Código	Fecha de Ensayo	Código Facil	Ubicación	Elemento	N° Guía	F'c kg/cm²	Slump ASTM C 143 Pulg.	Temp. °C Concreto	Temp. °C Ambiente	Contenido Aire (%) ASTM C231	P. Unitario (kg/m³) ASTM C 138	Reudi.
PB-CEM-2541-BVP	1/09/2014	0320	0320 - CHANCADOR PEBBLES	LOSA	22272	250	7	17	9.4	6.3	2270	0.98
PB-CEM-2541-BVP	1/09/2014	0320	0320 - CHANCADOR PEBBLES	LOSA	23378	250	7%	16.2	13.2	6.5	2259	0.98
PB-CEM-2541-BVP	1/09/2014	0320	0320 - CHANCADOR PEBBLES	LOSA	23388	250	7%	15.3	19.5	6	2274	0.98
PB-CEM-2542-BVP	1/09/2014	0931	0931 - SUB ESTACIÓN ELÉCTRICA PRINCIPAL	MUROS	23381	250	7%	15.5	18.3	5.8	2255	0.99
PB-CEM-2544-BVP	1/09/2014	0240	0240 - TÚNEL DE RECUPERACIÓN	PEDESTALES	21466	250	6	14.5	17.4		2329	0.98
PB-CEM-2546-BVP	1/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	LOSA	21447	250	8	15.1	13.7	7.2	2242	0.99
PB-CEM-2547-BVP	1/09/2014	370	0370 - PLANTA DE MOLIBDENO	PEDESTALES	21459	250	7%	19.1	18.1	7	2253	0.98
PB-CEM-2549-BVP	1/09/2014	0330	0330 - PLANTA FLOTACIÓN Y REMOLIENDA	MURO	21470	250	8	17.6	17	7.3	2237	0.99
PB-CEM-2550-BVP	1/09/2014	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	LOSA	23328	250	6	14	5.4	6.5	2266	0.98
PB-CEM-2550-BVP	1/09/2014	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	LOSA	21395	250	8	13.7	5.5	6	2255	0.98
PB-CEM-2550-BVP	1/09/2014	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	LOSA	21396	250	7%	14.3	5.2	6.2	2257	0.98
PB-CEM-2550-BVP	1/09/2014	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	LOSA	23329	250	6%	13.7	5.3	5.8	2263	0.98
PB-CEM-2550-BVP	1/09/2014	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	LOSA	21397	250	7%	15.2	5.6	5.5	2259	0.98
PB-CEM-2550-BVP	1/09/2014	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	LOSA	21398	250	7%	14.3	5.7	5.8	2268	0.98
PB-CEM-2550-BVP	1/09/2014	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	LOSA	21400	250	7	14.5	5.7	5.6	2261	0.98
PB-CEM-2550-BVP	1/09/2014	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	LOSA	21399	250	7%	13.9	5.9	6	2257	0.98
PB-CEM-2550-BVP	1/09/2014	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	LOSA	23330	250	6	12.6	5.8	6	2248	0.98
PB-CEM-2550-BVP	1/09/2014	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	LOSA	21401	250	7%	13.3	5.9	7	2246	0.98
PB-CEM-2550-BVP	1/09/2014	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	LOSA	23328	250	6	14	5.4	6.5	2266	0.98
PB-CEM-2550-BVP	1/09/2014	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	LOSA	21395	250	8	13.7	5.5	6	2255	0.98
PB-CEM-2550-BVP	1/09/2014	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	LOSA	21396	250	7%	14.3	5.2	6.2	2257	0.98
PB-CEM-2550-BVP	1/09/2014	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	LOSA	23329	250	6%	13.7	5.3	5.8	2263	0.98
PB-CEM-2550-BVP	1/09/2014	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	LOSA	21397	250	7%	15.2	5.6	5.5	2259	0.98
PB-CEM-2550-BVP	1/09/2014	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	LOSA	21398	250	7%	14.3	5.7	5.8	2268	0.98
PB-CEM-2550-BVP	1/09/2014	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	LOSA	21400	250	7	14.5	5.7	5.6	2261	0.98
PB-CEM-2550-BVP	1/09/2014	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	LOSA	21399	250	7%	13.9	5.9	6	2257	0.98
PB-CEM-2550-BVP	1/09/2014	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	LOSA	23330	250	6	12.6	5.8	6	2248	0.98
PB-CEM-2550-BVP	1/09/2014	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	LOSA	21401	250	7%	13.3	5.9	7	2246	0.98
PB-CEM-2558-BVP	2/09/2014	0921	0921 - AGUA DE PROCESOS	LOSA	21560	250	7%	17	11.6	6.5	2244	0.99
PB-CEM-2559-BVP 1	2/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	FUNDACIÓN - LOSA	23413	250	7	14.3	5.7	6.4	2266	0.99
PB-CEM-2559-BVP 1	2/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	FUNDACIÓN - LOSA	23414	250	7%	14	5.6	6	2262	0.98
PB-CEM-2559-BVP 1	2/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	FUNDACIÓN - LOSA	21479	250	8	13.9	5.7	5.8	2260	0.98
PB-CEM-2559-BVP 1	2/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	FUNDACIÓN - LOSA	23415	250	6%	14.5	5.8	6	2268	0.98
PB-CEM-2559-BVP 1	2/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	FUNDACIÓN - LOSA	21480	250	8	13.5	6	5.8	2266	0.98
PB-CEM-2559-BVP 1	2/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	FUNDACIÓN - LOSA	23416	250	7%	14.1	6	5.5	2265	0.98
PB-CEM-2559-BVP 1	2/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	FUNDACIÓN - LOSA	23417	250	6%	13.4	6.8	6.5	2262	0.98
PB-CEM-2559-BVP 1	2/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	FUNDACIÓN - LOSA	21481	250	8	13.7	6.6	6.8	2270	0.98
PB-CEM-2559-BVP 1	2/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	FUNDACIÓN - LOSA	23418	250	7%	13.6	7	6.2	2259	0.98
PB-CEM-2559-BVP 1	2/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	FUNDACIÓN - LOSA	21482	250	7%	14.2	7.2	5.6	2268	0.98
PB-CEM-2559-BVP 2	2/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	FUNDACIÓN - LOSA	21483	250	7	14.8	8.3	6.2	2266	0.98
PB-CEM-2559-BVP 2	2/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	FUNDACIÓN - LOSA	23428	250	7%	13.2	12.9	6.8	2233	0.99
PB-CEM-2559-BVP 2	2/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	FUNDACIÓN - LOSA	21496	250	6%	14.1	16.2	7.2	2240	0.99
PB-CEM-2559-BVP 2	2/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	FUNDACIÓN - LOSA	21501	250	7%	13.5	13.8	7	2212	1
PB-CEM-2559-BVP 2	2/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	FUNDACIÓN - LOSA	21507	250	8	13.8	11.5	7	2245	0.99
PB-CEM-2559-BVP 2	2/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	FUNDACIÓN - LOSA	23453	250	8	16.5	16.6	7	2226	0.99
PB-CEM-2559-BVP 2	2/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	FUNDACIÓN - LOSA	23459	250	8	15.6	15	7	2205	1
PB-CEM-2559-BVP 2	2/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	FUNDACIÓN - LOSA	21528	250	7	15.6	16.6	4.5	2257	0.98
PB-CEM-2559-BVP 2	2/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	FUNDACIÓN - LOSA	21534	250	7%	17.3	20.3	6.8	2220	1
PB-CEM-2559-BVP 2	2/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	FUNDACIÓN - LOSA	23477	250	7%	14	22	6.2	2252	0.98
PB-CEM-2559-BVP 2	2/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	FUNDACIÓN - LOSA	23485	250	7	14.9	14.4	5.5	2264	0.98
PB-CEM-2559-BVP 2	2/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	FUNDACIÓN - LOSA	21563	250	7%	15.2	11.2	6.8	2239	0.98
PB-CEM-2561-BVP	3/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	PARRON ELÉCTRICO	23619	250	8	14.7	10.2	6	2257	0.98
PB-CEM-2563-BVP	3/09/2014	0240	0240 - TÚNEL DE RECUPERACIÓN	LOSA	21599	250	8	17	10.4	5.9	2239	0.99
PB-CEM-2565-BVP	3/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	LOSA	23665	250	7%	16.1	13.8	4.5	2254	0.98
PB-CEM-2566-BVP	3/09/2014	0931	0931 - SUB ESTACIÓN ELÉCTRICA PRINCIPAL	LOSA	21577	250	6%	14.2	6.8	5.5	2258	0.98

Ensayos del Concreto en estado Fresco de Setiembre 2014

Código	Fecha de Ensayo	Código Facil	Ubicación	Elemento	Nº Guía	F'c kg/cm ²	Slump ASTM C 143 Pulg.	Temp. °C Concreto	Temp. °C Ambiente	Contenido Aire (% ASTM C231)	P. Unitario (kg/m ³) ASTM C 138	Rendi.	Volumen m ³
PB-CEM-2720-BVP	17/09/2014	0931	0931 - SUB ESTACIÓN ELÉCTRICA PRINCIPAL	LOSA	24511	250	7%	15.7	9.9	7.1	2253	1	7
PB-CEM-2725-BVP	17/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	PEDESTALES	22550	250	7%	15.3	12.8	7.1	2217	1.01	7
PB-CEM-2725-BVP	17/09/2014	430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	SOLIDADO	22556	250	8	15.2	10	7%	2282	1.01	7
PB-CEM-2725-BVP	17/09/2014	430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	SOLIDADO	24528	250	7%	16.5	13.5	7	2297	1.01	7
PB-CEM-2725-BVP	17/09/2014	430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	SOLIDADO	24539	250	7%	19.3	13.1	5.8	2291	1.01	7
PB-CEM-2725-BVP	17/09/2014	430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	SOLIDADO	22574	250	8	19.3	12.9	6	2272	1	7
PB-CEM-2726-BVP	17/09/2014	510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	MURO	24553	250	7%	15.7	11.3	6	2279	0.99	7
PB-CEM-2726-BVP	17/09/2014	510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	MURO	22587	250	8	15.3	11.1	7	2271	0.99	7
PB-CEM-2731-BVP	18/09/2014	0340	0340 - ESPESADOR DE CONCENTRADO	MURO	24644	250	7 ½	18	14.6	6.2	2241	100	7
PB-CEM-2732-BVP	18/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	LOSA	24561	250	6	15.1	13.9	4.5	2333	0.98	7
PB-CEM-2732-BVP	18/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	LOSA	22592	250	7	14.5	11.4	4.5	2323	0.98	14
PB-CEM-2732-BVP	18/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	LOSA	24562	250	8	14.2	9.9	5.6	2299	0.98	21
PB-CEM-2732-BVP	18/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	LOSA	22593	250	8	14.5	9.3	6	2252	0.99	28
PB-CEM-2732-BVP	18/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	LOSA	24563	250	8	13.7	10.1	5.3	2280	0.98	35
PB-CEM-2732-BVP	18/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	LOSA	22594	250	8	14.7	9.5	5.5	2279	0.99	42
PB-CEM-2732-BVP	18/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	LOSA	24564	250	9 ½	16.5	10.6	6.2	2284	0.98	48
PB-CEM-2732-BVP	18/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	LOSA	22595	250	8	15.1	10.9	5.7	2281	0.99	56
PB-CEM-2732-BVP	18/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	LOSA	22596	250	8	15.6	11.3	5.4	2302	0.98	63
PB-CEM-2732-BVP	18/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	LOSA	24567	250	8	16.2	11.3	6.4	2279	0.99	70
PB-CEM-2732-BVP	18/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	LOSA	24566	250	8	18.1	21.1	5.4	2274	0.99	77
PB-CEM-2732-BVP	18/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	LOSA	22602	250	8	17	9.3	6.2	2255	0.98	154
PB-CEM-2732-BVP	18/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	LOSA	24578	250	8	17.5	9.1	4.6	2321	0.99	231
PB-CEM-2732-BVP	18/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	LOSA	22612	250	8	17.2	8.5	6.2	2275	0.99	308
PB-CEM-2732-BVP	18/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	LOSA	24592	250	7 ½	16.9	8.8	6.4	2261	0.98	385
PB-CEM-2732-BVP	18/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	LOSA	22625	250	8	17.5	12.5	5.6	2283	1	497
PB-CEM-2732-BVP	18/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	LOSA	22630	250	8	17.7	9.8	6.2	2254	0.99	539
PB-CEM-2732-BVP	18/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	LOSA	24610	250	8	18.9	11.6	5.8	2268	0.99	623
PB-CEM-2732-BVP	18/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	LOSA	22042	250	7 ½	18.7	11	6.2	2283	0.99	707
PB-CEM-2732-BVP	18/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	LOSA	22046	250	7 ½	16.7	9.2	5.6	2292	0.98	770
PB-CEM-2732-BVP	18/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	LOSA	24626	250	7 ½	15.7	9.9	5	2296	0.98	847
PB-CEM-2732-BVP	18/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	LOSA	22657	250	7 ½	18.1	9	5.6	2271	0.99	924
PB-CEM-2732-BVP	18/09/2014	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	LOSA	24696	250	8	15.1	8.6	4.6	2275	0.99	994
PB-CEM-2733-BVP	19/09/2014	2132	2132 - LINEA DE AGUA FRESCA	MURO	24707	250	8	17.2	10.4	7	2244	0.99	7
PB-CEM-2735-BVP	19/09/2014	220	0220 - FAJA OVERLAND	LOSA	22682	250	6 ½	18.5	12.2	4.6	2262	0.99	6
PB-CEM-2736-BVP	19/09/2014	2132	2132 - LINEA DE AGUA FRESCA	MACHÓN	24665	250	7 ½	19.8	12.6	6.4	2237	1	7
PB-CEM-2737-BVP	19/09/2014	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	PEDESTALES	22679	250	6 ½	19.4	12.4	4.8	2290	0.98	6
PB-CEM-2740-BVP	19/09/2014	0320	0320 - CHANCADOR PEBBLES	PEDESTALES	24685	250	8	16.3	14.1	6.8	2264	1	4
PB-CEM-2741-BVP	19/09/2014	0330	0330 - PLANTA FLOTACIÓN Y REMOLIENDA	MURO	24676	250	6 ½	15	12.5	7.2	2261	1	7
PB-CEM-2743-BVP	19/09/2014	0931	0931 - SUB ESTACIÓN ELÉCTRICA PRINCIPAL	MURO	24661	250	6 ½	16.2	11.6	6.5	2259	1	7
PB-CEM-2745-BVP	19/09/2014	510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	MURO	24697	250	8	16.8	14.5	6.3	2257	0.99	7
PB-CEM-2745-BVP	19/09/2014	510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	MURO	24708	250	7 ½	16.7	12.8	6.8	2252	0.99	70
PB-CEM-2745-BVP	19/09/2014	510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	MURO	24716	250	7 ½	18.2	11.7	6.4	2253	0.99	133
PB-CEM-2745-BVP	19/09/2014	510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	MURO	24721	250	8	17.9	9.2	7	2246	1	189
PB-CEM-2746-BVP	20/09/2014	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	MURO SOBRE LOSA ELEVADA 3857.67, ENTRE EJES 13/ 4-B	22748	250	8	16.2	9.8	6.2	2230	1	7
PB-CEM-2746-BVP	20/09/2014	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	MURO SOBRE LOSA ELEVADA 3857.67, ENTRE EJES 13/ 4-B	22752	250	9	16.1	10.3	9.2	2184	...	7
PB-CEM-2747-BVP	20/09/2014	430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	LOSA	22756	250	7 ½	17	10.2	6.1	2259	0.99	7
PB-CEM-2747-BVP	20/09/2014	430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	LOSA	24777	250	7 ½	17.8	12.6	6.8	2276	0.98	7
PB-CEM-2747-BVP	20/09/2014	430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	LOSA	22770	250	7 ½	17.6	12.8	6.8	2250	0.99	7
PB-CEM-2747-BVP	20/09/2014	430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	LOSA	22789	250	7 ½	18.1	14	6.6	2259	0.99	7
PB-CEM-2750-BVP	20/09/2014	391	0391 - PLANTA DE CAL	LOSA	22803	250	7 ½	17.6	11.9	6.4	2237	0.99	7
PB-CEM-2751-BVP	20/09/2014	370	0370 - PLANTA DE MOLIBDENO	MURO	24791	250	7 ½	15.8	13.5	6.6	2273	0.98	7
PB-CEM-2753-BVP	20/09/2014	0921	0921 - AGUA DE PROCESOS	LOSA	24821	250	8	17.4	12.6	7	2229	1	7
PB-CEM-2754-BVP	20/09/2014	0320	0320 - CHANCADOR PEBBLES	LOSA	24833	250	8	16.4	10.6	7	2240	1	7
PB-CEM-2755-BVP	20/09/2014	2132	2132 - LINEA DE AGUA FRESCA	MACHON	22816	250	6	17.8	13.4	6.6	2265	0.98	7
PB-CEM-2756-BVP	20/09/2014	510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	LOSA	22811	250	7 ½	18.1	12.6	7.2	2237	1	7
PB-CEM-2756-BVP	20/09/2014	510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	LOSA	24827	250	8	18.7	12.9	6.8	2239	1	77

Ensayos del Concreto en estado Fresco de Abril 2015

Código	Fecha de Ensayo	Codigo Facil	Ubicación	Elemento	N° Guia	F'c kg/cm²	Slump ASTM C 143 Pulg.	Temp. °C Concreto	Temp. °C Ambiente	Contenido Aire (%) ASTM C231	P. Unitario (kg/m³) ASTM C 138	Rendi.	Volu m
PB-CEM-4608-BVP	1/04/2015	0330	0330 - PLANTA FLOTACIÓN Y REMOUENDA	LOSA RADIER	30015	250	7%	14.5	5.3	6.5	2242.0	1.01	7.00
PB-CEM-4608-BVP	1/04/2015	0330	0330 - PLANTA FLOTACIÓN Y REMOUENDA	LOSA RADIER	30024	250	7%	15.8	6.5	6.0	2246.0	1.01	77.00
PB-CEM-4611-BVP	1/04/2015	0922	0922 - RED DE AGUA SUPERFICIAL Y ALCANTARILLADO	MURO DE CANAL AGUAS CONTACTADAS	30034	250	7%	16.2	13.4	7.0	2230.0	1.01	6.00
PB-CEM-4612-BVP	1/04/2015	2132	2132 - LINEA DE AGUA FRESCA	FUNDACION	33134	250	6	18.1	12.3	6.2	2263.0	1.01	7.00
PB-CEM-4613-BVP	1/04/2015	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	FUNDACION	33140	250	7%	18.2	10.2	5.6	2264.0	1.01	7.00
PB-CEM-4615-BVP	2/04/2015	820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	LOSA RADIER	30053	250	6	12.0	5.0	5.8	2257.0	1.01	7.00
PB-CEM-4615-BVP	2/04/2015	820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	LOSA RADIER	33116	250	8	15.0	4.6	7.5	2209.0	1.01	77.00
PB-CEM-4615-BVP	2/04/2015	820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	LOSA RADIER	30065	250	6%	15.1	5.2	5.8	2272.0	1.00	147.00
PB-CEM-4623-BVP	3/04/2015	0340	0340 - ESPESADOR DE CONCENTRADO	FUNDACION	33224	250	7	18.0	6.4	6.2	2260.0	1.01	7.00
PB-CEM-4627-BVP	3/04/2015	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	LOSA RADIER	33243	250	7%	16.8	7.6	6.8	2245.0	1.01	7.00
PB-CEM-4628-BVP	3/04/2015	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	TAPAS DE CÁMARA ELÉCTRICA	33250	250	7%	19.4	17.6	6.0	2243.0	1.01	6.00
PB-CEM-4631-BVP	4/04/2015	4511	4511 - CC CAMP.	BANCODUCTO	33274	250	7	13.4	4.9	6.2	2245.0	1.00	7.00
PB-CEM-4632-BVP	4/04/2015	2132	2132 - LINEA DE AGUA FRESCA	CIMENTACIÓN F-1	30111	250	7%	18.1	5.0	7.2	2211.0	1.01	7.00
PB-CEM-4633-BVP	4/04/2015	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	TAPAS DE CÁMARA ELÉCTRICA	33278	250	6	19.8	13.3	5.4	2246.0	1.00	5.00
PB-CEM-4635-BVP	4/04/2015	220	0220 - FAJA OVERLAND	FUNDACION DE MURO M1, SECCION 'C' TAKE UP	30122	250	8	16.4	8.6	5.7	2243.0	1.00	7.00
PB-CEM-4636-BVP	4/04/2015	530	0530 - TUBERIA DE RELAVES	LOSA TECHO	30130	250	7	17.5	10.8	6.8	2236.0	1.01	7.00
PB-CEM-4640-BVP	5/04/2015	4511	4511 - CC CAMP.	TAPAS DE MANHOLE	33315	250	7%	17.7	5.2	7.0	2252.0	0.99	7.00
PB-CEM-4643-BVP	5/04/2015	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	BANCODUCTO ENTRE CÁMARA ELÉCTRICA MHA021, MHA022	33313	250	6%	17.5	15.8	5.5	2259.0	0.99	7.00
PB-CEM-4645-BVP	5/04/2015	2132	2132 - LINEA DE AGUA FRESCA	MANIFOLD PIT - MURO A NIVEL DE FONDO DE TECHO	33320	250	6	20.7	9.0	4.8	2261.0	0.99	6.00
PB-CEM-4650-BVP	6/04/2015	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	BANCODUCTO ENTRE CÁMARA ELÉCTRICA MHA021 - MHA022	33358	250	6%	16.3	5.0	6.0	2237.0	1.02	7.00
PB-CEM-4651-BVP	6/04/2015	820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	LOSA RADIER	30199	250	6%	14.9	5.0	4.8	2264.0	1.01	7.00
PB-CEM-4651-BVP	6/04/2015	820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	LOSA RADIER	30212	250	7%	16.0	6.0	6.2	2231.0	1.02	77.00
PB-CEM-4651-BVP	6/04/2015	820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	LOSA RADIER	30221	250	7%	17.3	7.0	5.0	2251.0	1.01	154.00
PB-CEM-4652-BVP	6/04/2015	0340	0340 - ESPESADOR DE CONCENTRADO	FUNDACION	33365	250	8	17.2	5.0	7.4	2214.0	1.02	7.00
PB-CEM-4658-BVP	6/04/2015	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	BANCODUCTO PREFABRICADO ENTRE CÁMARA ELÉCTRICA MHA021	33388	250	7%	18.7	11.3	7.2	2248.0	1.01	5.00
PB-CEM-4659-BVP	6/04/2015	510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	MURO CIRCULAR	30249	250	7%	18.8	11.7	6.8	2253.0	1.01	7.00
PB-CEM-4660-BVP	7/04/2015	392	0392 - ÁREA DE REACTIVOS	REFUERZO DE MURO	33409	250	7%	14.0	5.2	6.4	2217.0	1.01	4.00
PB-CEM-4661-BVP	7/04/2015	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	LOSA RADIER	30258	250	7%	13.5	5.3	7.3	2216.0	1.02	7.00
PB-CEM-4663-BVP	7/04/2015	220	0220 - FAJA OVERLAND	MUROS 'ALAS' EN LA SALIDA DE CULVERT TEMPORAL	33410	250	7%	16.0	6.4	7.5	2229.0	1.01	7.00
PB-CEM-4669-BVP	8/04/2015	820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	LOSA RADIER	33445	250	7%	15.9	5.1	6.2	2251.0	1.00	7.00
PB-CEM-4669-BVP	8/04/2015	820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	LOSA RADIER	30304	250	8	15.8	7.2	7.1	2214.0	1.02	77.00
PB-CEM-4671-BVP	8/04/2015	0330	0330 - PLANTA FLOTACIÓN Y REMOUENDA	MURO	33450	250	7	19.1	6.5	6.0	2257.0	0.99	6.00
PB-CEM-4673-BVP	8/04/2015	410	0410 - ESPESADOR DE COBRE	FUNDACION	33465	250	7	18.1	9.6	6.4	2216.0	1.01	7.00
PB-CEM-4674-BVP	8/04/2015	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	LOSA RADIER	30317	250	6%	14.4	11.8	5.6	2114.0	0.99	7.00
PB-CEM-4676-BVP	9/04/2015	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	LOSA RADIER	30324	250	6	12.4	6.1	6.8	2224.0	1.00	7.00
PB-CEM-4677-BVP	9/04/2015	530	0530 - TUBERIA DE RELAVES	FUNDACION	33482	250	6	15.2	6.8	6.8	2228.0	1.01	7.00
PB-CEM-4678-BVP	9/04/2015	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	PEDESTALES EN FUNDACION SOPORTE DE PERAS	30328	250	7%	14.8	5.0	7.0	2217.0	1.01	3.00
PB-CEM-4680-BVP	10/04/2015	220	0220 - FAJA OVERLAND	FUNDACION DE MURO TAKE UP, SECCION D - E	30333	250	7%	11.5	5.8	6.6	2209.0	0.98	7.00
PB-CEM-4680-BVP	10/04/2015	220	0220 - FAJA OVERLAND	FUNDACION DE MURO TAKE UP, SECCION D - E	30340	250	7	13.7	5.0	6.0	2227.0	0.98	77.00
PB-CEM-4680-BVP	10/04/2015	220	0220 - FAJA OVERLAND	FUNDACION DE MURO TAKE UP, SECCION D - E	30343	250	6	14.6	10.1	5.0	2243.0	0.99	175.00
PB-CEM-4680-BVP	10/04/2015	220	0220 - FAJA OVERLAND	FUNDACION DE MURO TAKE UP, SECCION D - E	30347	250	6%	16.4	12.6	6.6	2219.0	0.98	238.00
PB-CEM-4682-BVP	10/04/2015	220	0220 - FAJA OVERLAND	FUNDACION DE MURO DE INGRESO DE TUBERIA TEMPORAL	33501	250	7%	13.8	7.4	6.8	2233.0	1.02	7.00
PB-CEM-4685-BVP	11/04/2015	820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	LOSA RADIER	30360	250	6%	13.5	5.0	7.0	2214.0	1.02	7.00
PB-CEM-4685-BVP	11/04/2015	820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	LOSA RADIER	30368	250	5%	13.3	5.8	6.8	2213.0	1.02	84.00
PB-CEM-4685-BVP	11/04/2015	820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	LOSA RADIER	30373	250	5%	13.6	7.3	6.5	2237.0	1.01	161.00
PB-CEM-4690-BVP	11/04/2015	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	LOSA RADIER	33565	250	6%	16.6	8.4	6.7	2230.0	1.00	7.00
PB-CEM-4694-BVP	12/04/2015	0922	0922 - RED DE AGUA SUPERFICIAL Y ALCANTARILLADO	CUNETAS Y CAJA DESARENADORA	33572	250	8	14.5	5.1	7.4	2195.0	1.02	7.50
PB-CEM-4696-BVP	12/04/2015	820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	LOSA RADIER	30413	250	7%	13.6	5.0	6.0	2214.0	1.01	7.00
PB-CEM-4697-BVP	12/04/2015	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	BANCODUCTO ENTRE CÁMARA ELÉCTRICA MHA 00018 - MHA 00019	33586	250	7%	16.1	11.3	7.2	2198.0	1.02	6.00
PB-CEM-4700-BVP	12/04/2015	220	0220 - FAJA OVERLAND	FUNDACION DE MURO TAKE UP / TRAMO G	30433	250	6	17.3	10.5	5.0	2265.0	0.98	7.00
PB-CEM-4701-BVP	12/04/2015	410	0410 - ESPESADOR DE COBRE	LOSA RADIER	33600	250	7	18.4	10.1	5.2	2277.0	0.98	6.00
PB-CEM-4704-BVP	13/04/2015	820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	SARDINEL	30442	250	6	12.7	5.7	4.8	2230.0	1.01	4.00
PB-CEM-4711-BVP	14/04/2015	510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	FUNDACION - SUMIDERO	30473	250	7%	16.4	8.8	4.6	2287.0	1.00	7.00
PB-CEM-4716-BVP	15/04/2015	0340	0340 - ESPESADOR DE CONCENTRADO	PEDESTALES	33646	250	7%	15.6	5.6	6.8	2214.0	1.02	2.50
PB-CEM-4722-BVP	16/04/2015	220	0220 - FAJA OVERLAND	VACIADO DE FUNDACION F1, MURO LATERAL TAKE UP	33663	250	7%	14.4	9	7.2	2214	1.02	7
PB-CEM-4723-BVP	16/04/2015	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	LOSA RADIER	30522	250	7%	14.3	8.1	6.8	2241	1.02	7
PB-CEM-4730-BVP	17/04/2015	530	0530 - TUBERIA DE RELAVES	MURO	30528	250	7%	16.7	10.1	6	2243	1	7
PB-CEM-4731-BVP	17/04/2015	820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	SARDINEL	30532	250	7%	15.7	7.2	6.4	2247	1	7
PB-CEM-4735-BVP	18/04/2015	922	0922 - RED DE AGUA SUPERFICIAL Y ALCANTARILLADO	CAJA DE CAÑALETA DE AGUAS CONTACTADAS	33763	250	7%	16.2	9.8	6.8	2229	0.98	7

Anexo O

Resumen de los Ensayos a Compresión de Laboratorio del Concreto de
 $F'c=250\text{kg/cm}^2$ a 28 días de la producción del 2012.

Registro de Resistencia a la compresión en Julio, Agosto, Setiembre y
Octubre 2012 (62 Probetas <-> 31 Muestras)

	Codigo	Fecha de Ensayo (Rotura)	O.T.	Facility Code	Ubicación	Estructura	Elemento	Fecha de Muestreo (Vaciado)	F'c (Kg/cm ²)	Edad del Testigo (Días)	Tipo de Fractura	Carga (Kg)	Resis. (Kg/cm ²)	Resis. (%)
1	PB-CEC-030-BVP	18/08/2012	10053	-	LAY DOWN AREA DE DISTRIBUCIÓN DE LOSAS PARA CARPAS	LOSAS	LOSA	20/07/2012	250	28	D	48746	269.3	107.7
2	PB-CEC-030-BVP	18/08/2012	10053	-	LAY DOWN AREA DE DISTRIBUCIÓN DE LOSAS PARA CARPAS	LOSAS	LOSA	20/07/2012	250	28	D	49774	275.0	110.0
3	PB-CEC-031-BVP	18/08/2012	10053	-	CAMPAMENTO XP PLATAFORMA 4	MURO PARA CAMARA DE BOMBEO	MURO	20/07/2012	250	28	D	50089	275.7	110.3
4	PB-CEC-031-BVP	18/08/2012	10053	-	CAMPAMENTO XP PLATAFORMA 4	MURO PARA CAMARA DE BOMBEO	MURO	20/07/2012	250	28	D	50697	279.4	111.8
5	PB-CEC-042-BVP	29/08/2012	10053	-	PLATAFORMA DE COMBUSTIBLE PETROPERU	TRAMPA DE GRASA	TRAMPA DE GRASA	31/07/2012	250	28	E	60953	337.7	135.1
6	PB-CEC-042-BVP	29/08/2012	10053	-	PLATAFORMA DE COMBUSTIBLE PETROPERU	TRAMPA DE GRASA	TRAMPA DE GRASA	31/07/2012	250	28	D	64883	358.7	143.5
7	PB-CEC-043-BVP	29/08/2012	10053	-	CAMPAMENTO XP PLATAFORMA 2	LOSAS PARA OFICINA	LOSAS	31/07/2012	250	28	C	70235	387.6	155.0
8	PB-CEC-043-BVP	29/08/2012	10053	-	CAMPAMENTO XP PLATAFORMA 2	LOSAS PARA OFICINA	LOSAS	31/07/2012	250	28	B	73767	406.8	162.7
9	PB-CEC-045-BVP	30/08/2012	10053	-	CAMPAMENTO XP PLATAFORMA 2	LOSAS PARA OFICINA	LOSAS	1/08/2012	250	28	E	86145	476.3	190.5
10	PB-CEC-045-BVP	30/08/2012	10053	-	CAMPAMENTO XP PLATAFORMA 2	LOSAS PARA OFICINA	LOSAS	1/08/2012	250	28	B	89554	494.5	197.8
11	PB-CEC-050-BVP	06/08/2012	10053	-	CAMPAMENTO XP PLATAFORMA 5	LOSAS PARA CAMPAMENTO DE SUPERVISORES	LOSA	8/08/2012	250	28	E	75354	414.2	165.7
12	PB-CEC-050-BVP	06/08/2012	10053	-	CAMPAMENTO XP PLATAFORMA 5	LOSAS PARA CAMPAMENTO DE SUPERVISORES	LOSA	8/08/2012	250	28	A	83197	456.7	182.7
13	PB-CEC-052-BVP	13/09/2012	10053	-	CAMPAMENTO XP PLATAFORMA 7	LOSAS PARA TANQUE DE AGUA	LOSA	15/08/2012	250	28	D	76540	425.2	170.1
14	PB-CEC-052-BVP	13/09/2012	10053	-	CAMPAMENTO XP PLATAFORMA 7	LOSAS PARA TANQUE DE AGUA	LOSA	15/08/2012	250	28	D	78926	428.4	171.4
15	PB-CEC-053-BVP	14/09/2012	10053	-	CAMPAMENTO XP PLATAFORMA 1	LOSAS PARA MÓDULOS DE BECHTEL	LOSA	16/08/2012	250	28	D	83750	461.2	184.5
16	PB-CEC-053-BVP	14/09/2012	10053	-	CAMPAMENTO XP PLATAFORMA 1	LOSAS PARA MÓDULOS DE BECHTEL	LOSA	16/08/2012	250	28	E	86586	314.6	125.8
17	PB-CEC-055-BVP	15/09/2012	10053	-	CAMPAMENTO XP PLATAFORMA 7	LOSAS PARA ESTACIÓN DE BOMBA	LOSA	17/08/2012	250	28	D	86715	477.2	190.9
18	PB-CEC-055-BVP	15/09/2012	10053	-	CAMPAMENTO XP PLATAFORMA 7	LOSAS PARA ESTACIÓN DE BOMBA	LOSA	17/08/2012	250	28	E	106090	586.6	234.6
19	PB-CEC-056-BVP	16/09/2012	10053	-	CAMPAMENTO XP PLATAFORMA 6	LOSAS PARA BOLSAS DE TRATAMIENTO DE AGUA	LOSA	18/08/2012	250	28	D	80128	443.0	117.2
20	PB-CEC-056-BVP	16/09/2012	10053	-	CAMPAMENTO XP PLATAFORMA 6	LOSAS PARA BOLSAS DE TRATAMIENTO DE AGUA	LOSA	18/08/2012	250	28	B	86644	478.7	191.5
21	PB-CEC-057-BVP	17/09/2012	10053	-	CAMPAMENTO XP PLATAFORMA 7	LOSAS PARA ESTACIÓN DE BOMBEO	LOSA	19/08/2012	250	28	A	110000	607.0	242.8
22	PB-CEC-057-BVP	17/09/2012	10053	-	CAMPAMENTO XP PLATAFORMA 7	LOSAS PARA ESTACIÓN DE BOMBEO	LOSA	19/08/2012	250	28	E	102357	568.2	227.3
23	PB-CEC-059-BVP	18/09/2012	10053	-	CAMPAMENTO XP PLATAFORMA 6	LOSAS PARA BOLSAS DE TRATAMIENTO DE AGUA	LOSA	20/08/2012	250	28	E	82900	458.4	183.3
24	PB-CEC-059-BVP	18/09/2012	10053	-	CAMPAMENTO XP PLATAFORMA 6	LOSAS PARA BOLSAS DE TRATAMIENTO DE AGUA	LOSA	20/08/2012	250	28	B	84270	465.0	186.0
25	PB-CEC-060-BVP	19/09/2012	10053	-	PLATAFORMA EN MOLIENDA	SOLIDO GRÚA TORRE	SOLIDO	21/08/2012	250	28	A	70344	388.9	155.6
26	PB-CEC-060-BVP	19/09/2012	10053	-	PLATAFORMA EN MOLIENDA	SOLIDO GRÚA TORRE	SOLIDO	21/08/2012	250	28	A	72889	401.4	160.6
27	PB-CEC-062-BVP	20/09/2012	10053	-	PLATAFORMA CONCENTRADORA 2DA ELEVACIÓN	LOSA GRÚA TORRE	LOSA	22/08/2012	250	28	B	71104	393.1	157.3
28	PB-CEC-062-BVP	20/09/2012	10053	-	PLATAFORMA CONCENTRADORA 2DA ELEVACIÓN	LOSA GRÚA TORRE	LOSA	22/08/2012	250	28	B	59403	329.1	131.6
29	PB-CEC-063-BVP	22/09/2012	10053	-	PUMAMARCA 1	LOSAS PARA CONTAINER	LOSA	24/08/2012	250	28	A	74967	415.0	166.0
30	PB-CEC-063-BVP	22/09/2012	10053	-	PUMAMARCA 1	LOSAS PARA CONTAINER	LOSA	24/08/2012	250	28	B	73535	406.6	162.0
31	PB-CEC-064-BVP	22/09/2012	10053	-	PISCINA 5000	PLACA PARA VÁLVULA	PLACA	24/08/2012	250	28	A	73286	405.2	162.1
32	PB-CEC-064-BVP	22/09/2012	10053	-	PISCINA 5000	PLACA PARA VÁLVULA	PLACA	24/08/2012	250	28	A	72935	404.8	161.9
33	PB-CEC-068-BVP	24/09/2012	10053	-	PLANTA CONCENTRADORA	FUNDACIÓN TORRE GRÚA	FUNDACIÓN TORRE GRÚA	26/08/2012	250	28	C	79180	436.4	174.5
34	PB-CEC-068-BVP	24/09/2012	10053	-	PLANTA CONCENTRADORA	FUNDACIÓN TORRE GRÚA	FUNDACIÓN TORRE GRÚA	26/08/2012	250	28	D	70471	389.6	155.9
35	PB-CEC-083-BVP	06/10/2012	10053	-	PUMAMARCA 1	LOSA PARA TALLERES	LOSA	7/09/2012	250	28	C	71031	383.6	153.4
36	PB-CEC-083-BVP	06/10/2012	10053	-	PUMAMARCA 1	LOSA PARA TALLERES	LOSA	7/09/2012	250	28	D	73293	402.8	161.1
37	PB-CEC-099-BVP	16/10/2012	10053	-	PISCINA 5000	ESTACIÓN DE BOMBAS	ESTACIÓN DE BOMBAS	18/09/2012	250	28	E	86753	481.9	192.8
38	PB-CEC-099-BVP	16/10/2012	10053	-	PISCINA 5000	ESTACIÓN DE BOMBAS	ESTACIÓN DE BOMBAS	18/09/2012	250	28	A	84175	566.6	186.7
39	PB-CEC-101-BVP	19/10/2012	10053	-	C.C LAY DOWN	LOSAS PARA CARPAS	LOSA	20/09/2012	250	28	D	78559	434.1	173.6
40	PB-CEC-101-BVP	19/10/2012	10053	-	C.C LAY DOWN	LOSAS PARA CARPAS	LOSA	20/09/2012	250	28	D	75300	415.0	166.0
41	PB-CEC-108-BVP	23/10/2012	10053	-	PLANTA PREFABRICADA MARSHALLING	REVESTIMIENTO DEL PIPELINE	REVESTIMIENTO	24/09/2012	250	28	D	69133	379.7	151.9
42	PB-CEC-108-BVP	23/10/2012	10053	-	PLANTA PREFABRICADA MARSHALLING	REVESTIMIENTO DEL PIPELINE	REVESTIMIENTO	24/09/2012	250	28	A	71739	395.9	158.3
43	PB-CEC-114-BVP	25/10/2012	10053	-	CONCENTRADORA TOWER CRANE	PEDESTAL TORRE GRUA	PEDESTAL TORRE GRUA	26/09/2012	250	28	D	69197	378.1	151.2
44	PB-CEC-114-BVP	25/10/2012	10053	-	CONCENTRADORA TOWER CRANE	PEDESTAL TORRE GRUA	PEDESTAL TORRE GRUA	26/09/2012	250	28	D	72810	399.7	159.9
45	PB-CEC-129-BVP	31/10/2012	10053	-	CAMPAMENTO XP	CIMENTACIÓN DE POSTES Y BUZONES	CIMENTACIÓN	3/10/2012	250	28	C	81428	434.0	173.6
46	PB-CEC-129-BVP	31/10/2012	10053	-	CAMPAMENTO XP	CIMENTACIÓN DE POSTES Y BUZONES	CIMENTACIÓN	3/10/2012	250	28	E	81501	437.0	174.8
47	PB-CEC-140-BVP	04/11/2012	10053	-	PISCINA 5000 - DIQUE MURO DE DESARENADOR	ZAPATA - MURO DE CONTENCIÓN	ZAPATA	7/10/2012	250	28	A	74100	405.7	162.3
48	PB-CEC-140-BVP	04/11/2012	10053	-	PISCINA 5000 - DIQUE MURO DE DESARENADOR	ZAPATA - MURO DE CONTENCIÓN	ZAPATA	7/10/2012	250	28	D	74379	406.4	162.6
49	PB-CEC-158-BVP	11/11/2012	10053	-	PISCINA 5000 - DIQUE MURO DE DESARENADOR	MURO DE AGUA SUPERFICIAL	MURO	14/10/2012	250	28	B	74420	409.6	163.8
50	PB-CEC-158-BVP	11/11/2012	10053	-	PISCINA 5000 - DIQUE MURO DE DESARENADOR	MURO DE AGUA SUPERFICIAL	MURO	14/10/2012	250	28	D	73295	405.3	162.1
51	PB-CEC-161-BVP	12/11/2012	10053	-	PISCINA 5000	LOSA DE DESARENADOR	LOSA	15/10/2012	250	28	A	90142	498.7	199.5
52	PB-CEC-161-BVP	12/11/2012	10053	-	PISCINA 5000	LOSA DE DESARENADOR	LOSA	15/10/2012	250	28	A	89275	493.0	197.2
53	PB-CEC-176-BVP	18/11/2012	10053	-	PISCINA 5000	ALVADERO EN PRETIL	ALVADERO	21/10/2012	250	28	C	81124	448.2	179.3
54	PB-CEC-176-BVP	18/11/2012	10053	-	PISCINA 5000	ALVADERO EN PRETIL	ALVADERO	21/10/2012	250	28	C	81609	446.8	178.7
55	PB-CEC-190-BVP	24/11/2012	10053	-	C.C CAMP - PLATAFORMA 2	LOSA PARA CAMPAMENTO	LOSA	27/10/2012	250	28	B	83735	460.2	184.1
56	PB-CEC-190-BVP	24/11/2012	10053	-	C.C CAMP - PLATAFORMA 2	LOSA PARA CAMPAMENTO	LOSA	27/10/2012	250	28	E	82970	455.1	182.1
57	PB-CEC-199-BVP	27/11/2012	10053	-	CC CAMP - PLATAFORMA 1 Y 2	LOSA PARA CAMPAMENTO	LOSA	30/10/2012	250	28	D	74209	409.5	163.8
58	PB-CEC-199-BVP	27/11/2012	10053	-	CC CAMP - PLATAFORMA 1 Y 2	LOSA PARA CAMPAMENTO	LOSA	30/10/2012	250	28	E	79557	439.6	175.8
59	PB-CEC-199-BVP	27/11/2012	10053	-	CC CAMP - PLATAFORMA 1 Y 2	LOSA PARA CAMPAMENTO	LOSA	30/10/2012	250	28	D	77731	428.4	171.3
60	PB-CEC-199-BVP	27/11/2012	10053	-	CC CAMP - PLATAFORMA 1 Y 2	LOSA PARA CAMPAMENTO	LOSA	30/10/2012	250	28	E	80990	447.5	179.0
61	PB-CEC-205-BVP	28/11/2012	10053	-	PISCINA 5000	MURO DEL DESARENADOR	MURO	31/10/2012	250	28	C	76588	422.1	168.8
62	PB-CEC-205-BVP	28/11/2012	10053	-	PISCINA 5000	MURO DEL DESARENADOR	MURO	31/10/2012	250	28	E	72642	401.1	160.4

Cálculo de la Desviación Estándar

1/10	Resis. (Kg/cm2)	(Xi - Xprom)	(Xi - Xprom)^2		1/100	Resis. (Kg/cm2)
1	272.2	-150.45	22634.67			
2	277.6	-145.05	21038.99			
3	348.2	-74.40	5535.10		3	299.3
4	397.2	-25.40	645.07		4	341.0
5	485.4	62.80	3944.06		5	410.3
6	435.5	12.85	165.17		6	439.4
7	426.8	4.20	17.65		7	449.2
8	387.9	-34.70	1203.97		8	416.7
9	531.9	109.30	11946.88		9	448.9
10	460.9	38.25	1463.20		10	460.2
11	587.6	165.00	27225.59		11	526.8
12	461.7	39.10	1528.95		12	503.4
13	395.2	-27.45	753.41		13	481.5
14	361.1	-61.50	3782.03		14	406.0
15	410.8	-11.80	139.20		15	389.0
16	405.0	-17.60	309.70		16	392.3
17	413.0	-9.60	92.13		17	409.6
18	393.2	-29.40	864.26		18	403.7
19	524.3	101.65	10333.08		19	443.5
20	424.6	1.95	3.81		20	447.3
21	387.8	-34.80	1210.92		21	445.5
22	388.9	-33.70	1135.57		22	400.4
23	435.5	12.90	166.46		23	404.1
24	406.1	-16.55	273.84		24	410.2
25	407.5	-15.15	229.47		25	416.3
26	495.9	73.25	5365.82		26	436.5
27	447.5	24.90	620.10		27	450.3
28	457.7	35.07	1229.68		28	467.0
29	424.6	1.95	3.81		29	443.2
30	437.9	15.33	235.06		30	440.0
31	411.6	-11.00	120.96		31	424.7
SUMA	13100.5	SUMA	124,218.58		f' max =	526.78
f' prom =	422.60				f' min =	299.30
f' max =	587.60					
f' min =	272.15					

Calculo de la Resistencia Característica 1/10

			$DS = \sqrt{\frac{\sum(Xi - Xprom)^2}{n - 1}}$		
			DS=	64.35	DS excel= 64.35
			VARIACION=	15.23%	
DESVIACION ESTÁNDAR CORREGIDA		Para la DS corregida revisar la tabla 6 del ACI 214			
			DS correg=	64.35	+30 datos = DS por 1
CALCULO DEL COEFICIENTE DE VARIACION V		INGRESAR FORMULA			
			V =	15.23%	< 10 %
					< 10 : MEJORES CONDICIONES (LABO) /10-15 : DE O
			$f'cr = f'c + 1.28 * DS$		
CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL f'c real				$f'cr$	Resistencia requerida
				$f'c$	Resistencia especifica
			$f'c$ Real =	340.23	
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO " f'c Caracteristico "				140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385	
			$f'c$ Caracteristico =	315	Ingresar Manualmente
			Menores de 315	2	
1er CRITERIO		CALCULO DE ERROR	6.45%	< 10%	OK
			$f'c$ Caracteristico =	315	GRAFICO
3er CRITERIO		$f'min =$	272.15	42.85	< 35 kg/cm2
			$f'c$ Caracteristico =	280	GRAFICO
REINGRESO		3er CRITERIO	$f'min =$	272.15	7.85
				< 35 kg/cm2	OK, ¡CUMPLE!

Cálculo de la Resistencia Característica 1/100

CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL f'c real					
			$f'cr = f'c + 1.34 * DS$		
			$f'c$ Real =	336.37	
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO " f'c Caracteristico "				140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385	
			$f'c$ Caracteristico =	315	
			$f'c$ Caracteristico =	280	
Valores menores de f'c caracteristico		1		Valores menores de f'c caracteristico	0
					2do CRITERIO
		CALCULO DE ERROR	3%	< 1%	iii NO CUMPLE !!!
			$f'c$ Caracteristico =	280	GRAFICO
		$f'min =$	299.30	-19.30	< 35 kg/cm2
				OK	3er CRITERIO

Registro de Resistencia a la compresión en Noviembre 2012 (98 Probetas <> 49 Muestras)

	Codigo	Fecha de Ensayo (Rotura)	O.T.	Ubicación	Estructura	Elemento	Codigo de Testigo	Fecha de Muestreo (Vaciado)	FC (Kg/cm2)	Edad del Testigo (Dias)	Tipo de Fractura	Carga (Kg)	Resis. (Kg/cm2)	Resis. (%)
1	PB-CEC-209-BVP	29/11/2012	10053	CC CAMP - PLATAFORMA 1	LOSA PARA CAMPAMENTO	LOSA	363	1/11/2012	250	28	A	74719	410.1	164.0
2	PB-CEC-209-BVP	29/11/2012	10053	CC CAMP - PLATAFORMA 1	LOSA PARA CAMPAMENTO	LOSA	364	1/11/2012	250	28	A	77244	423.4	169.4
3	PB-CEC-209-BVP	29/11/2012	10053	CC CAMP - PLATAFORMA 1	LOSA PARA CAMPAMENTO	LOSA	369	1/11/2012	250	28	B	67487	368.5	147.4
4	PB-CEC-209-BVP	29/11/2012	10053	CC CAMP - PLATAFORMA 1	LOSA PARA CAMPAMENTO	LOSA	370	1/11/2012	250	28	B	69786	382.6	153.0
5	PB-CEC-214-BVP	01/12/2012	10053	C.C.CAMP PLATAFORMA 1	LOSA	LOSA	381	3/11/2012	250	28	D	62590	343.1	137.2
6	PB-CEC-214-BVP	01/12/2012	10053	C.C.CAMP PLATAFORMA 1	LOSA	LOSA	382	3/11/2012	250	28	D	84227	353.5	141.4
7	PB-CEC-227-BVP	05/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°2	ZAPATA	393	7/11/2012	250	28	D	67174	367.8	147.1
8	PB-CEC-227-BVP	05/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°2	ZAPATA	394	7/11/2012	250	28	D	66042	363.5	145.4
9	PB-CEC-227-BVP	05/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°2	ZAPATA	399	7/11/2012	250	28	D	66770	366.0	146.4
10	PB-CEC-227-BVP	05/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°2	ZAPATA	400	7/11/2012	250	28	D	67298	367.5	147.0
11	PB-CEC-227-BVP	05/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°2	ZAPATA	405	7/11/2012	250	28	D	68265	374.2	149.7
12	PB-CEC-227-BVP	05/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°2	ZAPATA	406	7/11/2012	250	28	E	64572	353.5	141.4
13	PB-CEC-227-BVP	05/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°2	ZAPATA	411	7/11/2012	250	28	D	61758	338.6	135.4
14	PB-CEC-227-BVP	05/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°2	ZAPATA	412	7/11/2012	250	28	D	61749	339.0	135.6
15	PB-CEC-227-BVP	05/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°2	ZAPATA	417	7/11/2012	250	28	D	74411	409.0	163.6
16	PB-CEC-227-BVP	05/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°2	ZAPATA	418	7/11/2012	250	28	D	73576	406.0	162.4
17	PB-CEC-227-BVP	05/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°2	ZAPATA	423	7/11/2012	250	28	B	64121	352.9	141.2
18	PB-CEC-227-BVP	05/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°2	ZAPATA	424	7/11/2012	250	28	B	64060	352.6	141.0
19	PB-CEC-227-BVP	05/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°2	ZAPATA	429	7/11/2012	250	28	B	60519	332.2	132.9
20	PB-CEC-227-BVP	05/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°2	ZAPATA	430	7/11/2012	250	28	B	59814	327.0	130.8
21	PB-CEC-227-BVP	05/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°2	ZAPATA	435	7/11/2012	250	28	D	75366	414.8	165.9
22	PB-CEC-227-BVP	05/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°2	ZAPATA	436	7/11/2012	250	28	D	74452	406.5	162.8
23	PB-CEC-227-BVP	05/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°2	ZAPATA	441	7/11/2012	250	28	B	56979	311.9	124.8
24	PB-CEC-227-BVP	05/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°2	ZAPATA	442	7/11/2012	250	28	D	56671	311.9	124.8
25	PB-CEC-227-BVP	05/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°2	ZAPATA	447	7/11/2012	250	28	B	70025	385.9	154.4
26	PB-CEC-227-BVP	05/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°2	ZAPATA	448	7/11/2012	250	28	B	69505	382.0	152.8
27	PB-CEC-227-BVP	05/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°2	ZAPATA	453	7/11/2012	250	28	B	65688	359.5	143.8
28	PB-CEC-227-BVP	05/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°2	ZAPATA	454	7/11/2012	250	28	D	64094	352.3	140.9
29	PB-CEC-227-BVP	05/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°2	ZAPATA	459	7/11/2012	250	28	D	66124	362.0	144.8
30	PB-CEC-227-BVP	05/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°2	ZAPATA	460	7/11/2012	250	28	B	68042	373.5	149.4
31	PB-CEC-227-BVP	05/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°2	ZAPATA	465	7/11/2012	250	28	D	65749	361.9	144.8
32	PB-CEC-227-BVP	05/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°2	ZAPATA	466	7/11/2012	250	28	D	66430	365.6	146.2
33	PB-CEC-227-BVP	05/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°2	ZAPATA	471	7/11/2012	250	28	E	78092	427.0	170.8
34	PB-CEC-227-BVP	05/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°2	ZAPATA	472	7/11/2012	250	28	B	77704	426.0	170.4
35	PB-CEC-227-BVP	05/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°2	ZAPATA	477	7/11/2012	250	28	B	63175	347.2	138.9
36	PB-CEC-227-BVP	05/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°2	ZAPATA	478	7/11/2012	250	28	D	65940	360.5	144.2
37	PB-CEC-240-BVP	09/12/2012	10053	CC CAMP - PLATAFORMA 3 (MODULO 13)	LOSA DE FUNDACION	LOSA	495	11/11/2012	250	28	A	64280	352.4	141.0
38	PB-CEC-240-BVP	09/12/2012	10053	CC CAMP - PLATAFORMA 3 (MODULO 13)	LOSA DE FUNDACION	LOSA	496	11/11/2012	250	28	D	62007	342.8	137.1
39	PB-CEC-240-BVP	09/12/2012	10053	CC CAMP - PLATAFORMA 3 (MODULO 13)	LOSA DE FUNDACION	LOSA	501	11/11/2012	250	28	A	61141	335.6	134.2
40	PB-CEC-240-BVP	09/12/2012	10053	CC CAMP - PLATAFORMA 3 (MODULO 13)	LOSA DE FUNDACION	LOSA	502	11/11/2012	250	28	D	61454	338.2	135.3
41	PB-CEC-246-BVP	10/12/2012	10053	CC CAMP - PLATAFORMA 3 (MODULO 13)	LOSA DE FUNDACION	LOSA	519	12/11/2012	250	28	D	89652	490.8	196.3
42	PB-CEC-246-BVP	10/12/2012	10053	CC CAMP - PLATAFORMA 3 (MODULO 13)	LOSA DE FUNDACION	LOSA	520	12/11/2012	250	28	B	94675	518.3	207.3
43	PB-CEC-274-BVP	17/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°1	ZAPATA	561	19/11/2012	250	28	D	68621	375.2	150.1
44	PB-CEC-274-BVP	17/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°1	ZAPATA	562	19/11/2012	250	28	D	67600	370.1	148.0
45	PB-CEC-274-BVP	17/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°1	ZAPATA	567	19/11/2012	250	28	D	65783	360.6	144.2
46	PB-CEC-274-BVP	17/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°1	ZAPATA	568	19/11/2012	250	28	D	64699	354.7	141.9
47	PB-CEC-274-BVP	17/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°1	ZAPATA	573	19/11/2012	250	28	D	76323	419.5	167.8
48	PB-CEC-274-BVP	17/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°1	ZAPATA	574	19/11/2012	250	28	D	79267	436.8	174.7
49	PB-CEC-274-BVP	17/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°1	ZAPATA	579	19/11/2012	250	28	D	78668	432.4	173.0
50	PB-CEC-274-BVP	17/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°1	ZAPATA	580	19/11/2012	250	28	E	80589	445.3	178.1
51	PB-CEC-274-BVP	17/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°1	ZAPATA	585	19/11/2012	250	28	D	75440	416.3	166.5
52	PB-CEC-274-BVP	17/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°1	ZAPATA	586	19/11/2012	250	28	D	77033	424.0	169.6
53	PB-CEC-274-BVP	17/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°1	ZAPATA	591	19/11/2012	250	28	D	71927	396.4	158.6
54	PB-CEC-274-BVP	17/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°1	ZAPATA	592	19/11/2012	250	28	D	73535	405.2	162.1
55	PB-CEC-274-BVP	17/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°1	ZAPATA	597	19/11/2012	250	28	D	77858	430.2	172.1
56	PB-CEC-274-BVP	17/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°1	ZAPATA	598	19/11/2012	250	28	D	75867	418.1	167.2
57	PB-CEC-274-BVP	17/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°1	ZAPATA	603	19/11/2012	250	28	B	74692	423.7	169.5
58	PB-CEC-274-BVP	17/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°1	ZAPATA	604	19/11/2012	250	28	D	76944	411.6	164.6
59	PB-CEC-274-BVP	17/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°1	ZAPATA	609	19/11/2012	250	28	D	76944	424.0	169.6
60	PB-CEC-274-BVP	17/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°1	ZAPATA	610	19/11/2012	250	28	D	79450	436.1	174.4

Registro de Resistencia a la compresión en **Noviembre 2012**
(98 Probetas <> 49 Muestras)

Codigo	Fecha de Ensayo (Rotura)	O.T.	Ubicación	Estructura	Elemento	Codigo de Testigo	Fecha de Muestreo (Vaciado)	F'c (Kg/cm2)	Edad del Testigo (Días)	Tipo de Fractura	Carga (Kg)	Resis. (Kg/cm2)	Resis. (%)	
61	PB-CEC-274-BVP	17/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°1	ZAPATA	615	19/11/2012	250	28	D	72256	397.2	158.9
62	PB-CEC-274-BVP	17/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°1	ZAPATA	616	19/11/2012	250	28	C	72113	401.6	160.6
63	PB-CEC-274-BVP	17/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°1	ZAPATA	621	19/11/2012	250	28	D	77963	428.0	171.2
64	PB-CEC-274-BVP	17/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°1	ZAPATA	622	19/11/2012	250	28	E	77234	409.3	163.7
65	PB-CEC-274-BVP	17/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°1	ZAPATA	627	19/11/2012	250	28	A	72018	395.3	158.1
66	PB-CEC-274-BVP	17/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°1	ZAPATA	628	19/11/2012	250	28	A	74458	407.1	162.8
67	PB-CEC-274-BVP	17/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°1	ZAPATA	633	19/11/2012	250	28	D	72444	398.7	159.5
68	PB-CEC-274-BVP	17/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°1	ZAPATA	634	19/11/2012	250	28	D	74458	413.9	165.6
69	PB-CEC-274-BVP	17/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°1	ZAPATA	639	19/11/2012	250	28	A	85533	472.0	188.8
70	PB-CEC-274-BVP	17/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°1	ZAPATA	640	19/11/2012	250	28	C	85329	465.9	186.4
71	PB-CEC-274-BVP	17/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°1	ZAPATA	645	19/11/2012	250	28	E	83190	459.7	183.9
72	PB-CEC-274-BVP	17/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO SAG N°1	ZAPATA	646	19/11/2012	250	28	D	82857	441.4	176.6
73	PB-CEC-283-BVP	19/12/2012	10053	PISCINA 4000	CÁMARA DE VÁLVULA	CÁMARA	675	21/11/2012	250	28	C	65603	309.7	123.9
74	PB-CEC-283-BVP	19/12/2012	10053	PISCINA 4000	CÁMARA DE VÁLVULA	CÁMARA	676	21/11/2012	250	28	D	58120	319.2	127.7
75	PB-CEC-303-BVP	23/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	PEDESTALES EN MOLINO SAG N°2	PEDESTAL	699	25/11/2012	250	28	D	73261	401.6	160.6
76	PB-CEC-303-BVP	23/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	PEDESTALES EN MOLINO SAG N°2	PEDESTAL	700	25/11/2012	250	28	B	74345	413.0	165.2
77	PB-CEC-303-BVP	23/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	PEDESTALES EN MOLINO SAG N°2	PEDESTAL	705	25/11/2012	250	28	D	59220	326.6	130.6
78	PB-CEC-303-BVP	23/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	PEDESTALES EN MOLINO SAG N°2	PEDESTAL	706	25/11/2012	250	28	D	61086	335.8	134.3
79	PB-CEC-303-BVP	23/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	PEDESTALES EN MOLINO SAG N°2	PEDESTAL	711	25/11/2012	250	28	D	67949	375.4	150.2
80	PB-CEC-303-BVP	23/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	PEDESTALES EN MOLINO SAG N°2	PEDESTAL	712	25/11/2012	250	28	D	69519	380.4	152.2
81	PB-CEC-303-BVP	23/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	PEDESTALES EN MOLINO SAG N°2	PEDESTAL	717	25/11/2012	250	28	D	64840	356.4	142.6
82	PB-CEC-303-BVP	23/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	PEDESTALES EN MOLINO SAG N°2	PEDESTAL	718	25/11/2012	250	28	B	66863	365.8	146.3
83	PB-CEC-303-BVP	23/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	PEDESTALES EN MOLINO SAG N°2	PEDESTAL	723	25/11/2012	250	28	D	61043	332.0	132.8
84	PB-CEC-303-BVP	23/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	PEDESTALES EN MOLINO SAG N°2	PEDESTAL	724	25/11/2012	250	28	D	60116	326.3	130.5
85	PB-CEC-303-BVP	23/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	PEDESTALES EN MOLINO SAG N°2	PEDESTAL	729	25/11/2012	250	28	B	71215	386.6	154.6
86	PB-CEC-303-BVP	23/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	PEDESTALES EN MOLINO SAG N°2	PEDESTAL	730	25/11/2012	250	28	D	70573	382.1	152.8
87	PB-CEC-303-BVP	23/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	PEDESTALES EN MOLINO SAG N°2	PEDESTAL	735	25/11/2012	250	28	D	59335	324.2	129.7
88	PB-CEC-303-BVP	23/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	PEDESTALES EN MOLINO SAG N°2	PEDESTAL	736	25/11/2012	250	28	B	58635	318.5	127.4
89	PB-CEC-303-BVP	23/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	PEDESTALES EN MOLINO SAG N°2	PEDESTAL	741	25/11/2012	250	28	D	71331	387.2	154.9
90	PB-CEC-303-BVP	23/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	PEDESTALES EN MOLINO SAG N°2	PEDESTAL	742	25/11/2012	250	28	D	72637	394.8	157.9
91	PB-CEC-303-BVP	23/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	PEDESTALES EN MOLINO SAG N°2	PEDESTAL	747	25/11/2012	250	28	D	65189	355.0	142.0
92	PB-CEC-303-BVP	23/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	PEDESTALES EN MOLINO SAG N°2	PEDESTAL	748	25/11/2012	250	28	B	60900	329.3	131.7
93	PB-CEC-303-BVP	23/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	PEDESTALES EN MOLINO SAG N°2	PEDESTAL	753	25/11/2012	250	28	D	66269	357.6	143.0
94	PB-CEC-303-BVP	23/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	PEDESTALES EN MOLINO SAG N°2	PEDESTAL	754	25/11/2012	250	28	D	64869	348.3	139.3
95	PB-CEC-303-BVP	23/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	PEDESTALES EN MOLINO SAG N°2	PEDESTAL	759	25/11/2012	250	28	B	60603	332.9	133.2
96	PB-CEC-303-BVP	23/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	PEDESTALES EN MOLINO SAG N°2	PEDESTAL	760	25/11/2012	250	28	B	72281	393.9	157.6
97	PB-CEC-303-BVP	23/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	PEDESTALES EN MOLINO SAG N°2	PEDESTAL	765	25/11/2012	250	28	D	69705	379.6	151.8
98	PB-CEC-303-BVP	23/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	PEDESTALES EN MOLINO SAG N°2	PEDESTAL	766	25/11/2012	250	28	D	67963	369.9	148.0

Ensayos de resistencias y cálculo de la Desviación Estándar

1/10	Resis. (Kg/cm2)	(Xi - Xprom)	(Xi - Xprom)^2		1/100	Resis. (Kg/cm2)
1	416.8	34.81	1211.82			
2	375.6	-6.39	40.82			
3	348.3	-33.64	1131.57		3	380.2
4	365.7	-16.29	265.32		4	363.2
5	366.8	-15.19	230.70		5	360.2
6	363.9	-18.09	327.20		6	365.4
7	338.8	-43.14	1860.95		7	356.5
8	407.5	25.56	653.38		8	370.1
9	352.8	-29.19	851.98		9	366.4
10	329.6	-52.34	2739.35		10	363.3
11	410.7	28.71	824.33		11	364.3
12	311.9	-70.04	4905.43		12	350.7
13	384.0	2.01	4.05		13	368.8
14	355.9	-26.04	678.02		14	350.6
15	367.8	-14.19	201.32		15	369.2
16	363.8	-18.19	330.83		16	362.5
17	426.5	44.56	1985.70		17	386.0
18	353.9	-28.09	788.98		18	381.4
19	347.6	-34.34	1179.15		19	376.0
20	336.9	-45.04	2028.49		20	346.1
21	504.6	122.61	15033.51		21	396.4
22	372.7	-9.29	86.28		22	404.7
23	357.7	-24.29	589.94		23	411.6
24	428.2	46.21	2135.48		24	386.2
25	438.9	56.91	3238.89		25	408.2
26	420.2	38.21	1460.10		26	429.1
27	400.8	18.86	355.75		27	419.9
28	424.2	42.21	1781.79		28	415.0
29	417.7	35.71	1275.29		29	414.2
30	430.1	48.11	2314.69		30	424.0
31	399.4	17.46	304.89		31	415.7
32	418.7	36.71	1347.71		32	416.0
33	401.2	19.26	370.99		33	406.4
34	406.3	24.36	593.47		34	408.7
35	469.0	87.01	7570.95		35	425.5
36	450.6	68.61	4707.50		36	441.9
37	314.5	-67.49	4554.73		37	411.3
38	407.3	25.36	643.19		38	390.8
39	331.2	-50.74	2574.42		39	351.0
40	377.9	-4.04	16.31		40	372.1
41	361.1	-20.84	434.25		41	356.7
42	329.2	-52.79	2786.65		42	356.1
43	384.4	2.41	5.81		43	358.2
44	321.4	-60.59	3671.00		44	345.0
45	391.0	9.06	82.11		45	365.6
46	342.2	-39.79	1583.15		46	351.5
47	353.0	-28.99	840.35		47	362.0
48	363.4	-18.54	343.69		48	352.8
49	374.8	-7.19	51.68		49	363.7
SUMA	18715.0	SUMA	82,993.99		f' max =	441.93
f' prom =	381.94				f' min =	344.95
f' max =	504.55					
f' min =	311.90					

Cálculo de la Resistencia Característica 1/10

	$DS = \sqrt{\frac{\sum(Xi - Xprom)^2}{n - 1}}$			
	DS=	41.58	DS excel=	41.58
	VARIACION=	10.89%		
DESVIACION ESTÁNDAR CORREGIDA	Para la DS corregida revisar la tabla 6 del ACI 214			
	DS correg=	41.58	+30 datos = DS por 1	
CALCULO DEL COEFICIENTE DE VARIACION V	INGRESAR FORMULA			
	V =	10.89%	< 10 %	< 10 : MEJORES CONDICIONES (LABO) /10-15 :
	$f'cr = f'c + 1.28 * DS$			
CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL f'c real			$f'cr$	Resistencia requerida
			$f'c$	Resistencia especifica
	$f'c$ Real =	328.71		$f'prom$ $f'c$ Real
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO " f'c Caracteristico "	140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385			
	$f'c$ Caracteristico =	315	Ingresar Manualmente	
	Menores de 315	2		
1er CRITERIO	CALCULO DE ERROR	4.08%	< 10%	OK
	$f'c$ Caracteristico =	315	GRAFICO	
3er CRITERIO	$f' min =$	311.90	3.10	< 35 kg/cm2 OK

Cálculo de la Resistencia Característica 1/100

CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL f'c real				
	$f'cr = f'c + 1.34 * DS$			
	$f'c$ Real =	326.22		
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO " f'c Caracteristico "	140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385			
	$f'c$ Caracteristico =	315		
	Valores menores de f'c caracteristico	0		
	CALCULO DE ERROR	0%	< 1%	OK
	$f'c$ Caracteristico =	315	GRAFICO	2do CRITERIO
	$f' min =$	344.95	-29.95	< 35 kg/cm2 OK 3er CRITERIO

Registro de Resistencia a la compresión en Diciembre 2012
 (120 Probetas <=> 60 Muestras)

	Codigo	Fecha de Ensayo (Rotura)	O.T.	Ubicación	Estructura	Elemento	Codigo de Testigo	Fecha de Muestreo (Vaciado)	F'c (Kg/cm2)	Edad del Testigo (Días)	Tipo de Fractura	Carga (Kg)	Resis. (Kg/cm2)	Resis. (%)
1	PB-CEC-329-BVP	29/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO DE BOLAS N°2	ZAPATA	825	1/12/2012	250	28	D	65411	359.1	143.6
2	PB-CEC-329-BVP	29/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO DE BOLAS N°2	ZAPATA	826	1/12/2012	250	28	D	64239	353.1	141.2
3	PB-CEC-329-BVP	29/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO DE BOLAS N°2	ZAPATA	831	1/12/2012	250	28	D	70285	383.2	153.3
4	PB-CEC-329-BVP	29/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO DE BOLAS N°2	ZAPATA	832	1/12/2012	250	28	D	71381	389.8	155.9
5	PB-CEC-329-BVP	29/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO DE BOLAS N°2	ZAPATA	837	1/12/2012	250	28	D	70206	385.9	154.4
6	PB-CEC-329-BVP	29/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO DE BOLAS N°2	ZAPATA	838	1/12/2012	250	28	D	71853	396.0	158.4
7	PB-CEC-329-BVP	29/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO DE BOLAS N°2	ZAPATA	843	1/12/2012	250	28	D	75898	409.0	163.6
8	PB-CEC-329-BVP	29/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO DE BOLAS N°2	ZAPATA	844	1/12/2012	250	28	D	74708	410.6	164.2
9	PB-CEC-329-BVP	29/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO DE BOLAS N°2	ZAPATA	849	1/12/2012	250	28	D	68725	367.7	147.1
10	PB-CEC-329-BVP	29/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO DE BOLAS N°2	ZAPATA	850	1/12/2012	250	28	D	68335	371.2	148.5
11	PB-CEC-329-BVP	29/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO DE BOLAS N°2	ZAPATA	855	1/12/2012	250	28	D	69253	379.1	151.6
12	PB-CEC-329-BVP	29/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO DE BOLAS N°2	ZAPATA	856	1/12/2012	250	28	D	76338	417.4	167.0
13	PB-CEC-329-BVP	29/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO DE BOLAS N°2	ZAPATA	861	1/12/2012	250	28	D	74245	409.7	163.9
14	PB-CEC-329-BVP	29/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO DE BOLAS N°2	ZAPATA	862	1/12/2012	250	28	D	69884	383.5	153.4
15	PB-CEC-329-BVP	29/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO DE BOLAS N°2	ZAPATA	867	1/12/2012	250	28	D	72190	397.3	158.9
16	PB-CEC-329-BVP	29/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO DE BOLAS N°2	ZAPATA	868	1/12/2012	250	28	D	72206	396.9	158.8
17	PB-CEC-329-BVP	29/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO DE BOLAS N°2	ZAPATA	873	1/12/2012	250	28	D	68877	367.1	146.8
18	PB-CEC-329-BVP	29/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO DE BOLAS N°2	ZAPATA	874	1/12/2012	250	28	D	66144	363.6	145.4
19	PB-CEC-329-BVP	29/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO DE BOLAS N°2	ZAPATA	879	1/12/2012	250	28	D	65439	361.1	144.4
20	PB-CEC-329-BVP	29/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO DE BOLAS N°2	ZAPATA	880	1/12/2012	250	28	D	65461	362.2	144.9
21	PB-CEC-329-BVP	29/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO DE BOLAS N°2	ZAPATA	885	1/12/2012	250	28	D	70476	385.8	154.3
22	PB-CEC-329-BVP	29/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO DE BOLAS N°2	ZAPATA	886	1/12/2012	250	28	D	68231	373.5	149.4
23	PB-CEC-329-BVP	29/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO DE BOLAS N°2	ZAPATA	891	1/12/2012	250	28	D	72283	396.8	158.7
24	PB-CEC-329-BVP	29/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO DE BOLAS N°2	ZAPATA	892	1/12/2012	250	28	D	70324	386.5	154.6
25	PB-CEC-329-BVP	29/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO DE BOLAS N°2	ZAPATA	897	1/12/2012	250	28	D	68505	367.3	146.9
26	PB-CEC-329-BVP	29/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO DE BOLAS N°2	ZAPATA	898	1/12/2012	250	28	D	70163	385.1	154.0
27	PB-CEC-329-BVP	29/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO DE BOLAS N°2	ZAPATA	903	1/12/2012	250	28	D	68781	366.0	146.4
28	PB-CEC-329-BVP	29/12/2012	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	ZAPATA DE MOLINO DE BOLAS N°2	ZAPATA	904	1/12/2012	250	28	D	68464	380.3	152.1
29	PB-CEC-334-BVP	30/12/2012	10053	PUENTE - CAMINO PIONERO KM 5	ZAPATA	ZAPATA	909	2/12/2012	250	28	D	67888	373.4	149.4
30	PB-CEC-334-BVP	30/12/2012	10053	PUENTE - CAMINO PIONERO KM 5	ZAPATA	ZAPATA	910	2/12/2012	250	28	D	72218	398.0	159.2
31	PB-CEC-349-BVP	02/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	SOBRELOSA DE MOLINO SAG N°1	SOBRELOSA	927	5/12/2012	250	28	D	61188	334.1	133.6
32	PB-CEC-349-BVP	02/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	SOBRELOSA DE MOLINO SAG N°1	SOBRELOSA	928	5/12/2012	250	28	D	64738	353.0	141.2
33	PB-CEC-349-BVP	02/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	SOBRELOSA DE MOLINO SAG N°1	SOBRELOSA	933	5/12/2012	250	28	D	72014	396.3	158.5
34	PB-CEC-349-BVP	02/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	SOBRELOSA DE MOLINO SAG N°1	SOBRELOSA	934	5/12/2012	250	28	D	70993	391.7	156.7
35	PB-CEC-349-BVP	02/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	SOBRELOSA DE MOLINO SAG N°1	SOBRELOSA	939	5/12/2012	250	28	D	63969	349.8	139.9
36	PB-CEC-349-BVP	02/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	SOBRELOSA DE MOLINO SAG N°1	SOBRELOSA	940	5/12/2012	250	28	D	67087	367.8	147.1
37	PB-CEC-349-BVP	02/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	SOBRELOSA DE MOLINO SAG N°1	SOBRELOSA	945	5/12/2012	250	28	C	69249	379.6	151.8
38	PB-CEC-349-BVP	02/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	SOBRELOSA DE MOLINO SAG N°1	SOBRELOSA	946	5/12/2012	250	28	D	69550	381.8	152.7
39	PB-CEC-349-BVP	02/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	SOBRELOSA DE MOLINO SAG N°1	SOBRELOSA	948	5/12/2012	250	28	D	66291	362.5	145.0
40	PB-CEC-349-BVP	02/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	SOBRELOSA DE MOLINO SAG N°1	SOBRELOSA	952	5/12/2012	250	28	D	67317	368.5	147.4
41	PB-CEC-349-BVP	02/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	SOBRELOSA DE MOLINO SAG N°1	SOBRELOSA	957	5/12/2012	250	28	D	62191	341.8	136.7
42	PB-CEC-349-BVP	02/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	SOBRELOSA DE MOLINO SAG N°1	SOBRELOSA	958	5/12/2012	250	28	D	62023	341.4	136.6
43	PB-CEC-349-BVP	02/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	SOBRELOSA DE MOLINO SAG N°1	SOBRELOSA	963	5/12/2012	250	28	D	61515	338.1	135.2
44	PB-CEC-349-BVP	02/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	SOBRELOSA DE MOLINO SAG N°1	SOBRELOSA	964	5/12/2012	250	28	D	55825	304.8	121.9
45	PB-CEC-349-BVP	02/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	SOBRELOSA DE MOLINO SAG N°1	SOBRELOSA	969	5/12/2012	250	28	D	76513	418.3	167.3
46	PB-CEC-349-BVP	02/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	SOBRELOSA DE MOLINO SAG N°1	SOBRELOSA	970	5/12/2012	250	28	D	71694	392.0	156.8
47	PB-CEC-349-BVP	02/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	SOBRELOSA DE MOLINO SAG N°1	SOBRELOSA	975	5/12/2012	250	28	D	73318	400.3	160.1
48	PB-CEC-349-BVP	02/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	SOBRELOSA DE MOLINO SAG N°1	SOBRELOSA	976	5/12/2012	250	28	D	71190	389.2	155.7
49	PB-CEC-349-BVP	02/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	SOBRELOSA DE MOLINO SAG N°1	SOBRELOSA	981	5/12/2012	250	28	D	65296	357.5	143.0
50	PB-CEC-349-BVP	02/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	SOBRELOSA DE MOLINO SAG N°1	SOBRELOSA	982	5/12/2012	250	28	D	67620	371.7	148.7
51	PB-CEC-349-BVP	02/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	SOBRELOSA DE MOLINO SAG N°1	SOBRELOSA	987	5/12/2012	250	28	D	62461	341.5	136.6
52	PB-CEC-349-BVP	02/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLENDAS	SOBRELOSA DE MOLINO SAG N°1	SOBRELOSA	988	5/12/2012	250	28	D	61145	333.9	133.6
53	PB-CEC-363-BVP	05/01/2013	10053	CAMPAMENTO XP	BUZONES	BUZONES	1037	8/12/2012	250	28	D	57512	314.0	125.6
54	PB-CEC-363-BVP	05/01/2013	10053	CAMPAMENTO XP	BUZONES	BUZONES	1038	8/12/2012	250	28	D	58192	317.8	127.1
55	PB-CEC-406-BVP	13/01/2013	10053	CC CAMP. - PLATAFORMA 4	LOSA EDIFICIO WORKER 20	LOSA	1193	16/12/2012	250	28	B	63137	348.2	139.3
56	PB-CEC-406-BVP	13/01/2013	10053	CC CAMP. - PLATAFORMA 4	LOSA EDIFICIO WORKER 20	LOSA	1194	16/12/2012	250	28	D	64071	352.2	140.9
57	PB-CEC-420-BVP	18/01/2013	10053	CAMPAMENTO XD - PLATAFORMA 1	VEREDAS	VEREDAS	1277	19/12/2012	250	28	B	79995	438.8	175.5
58	PB-CEC-420-BVP	18/01/2013	10053	CAMPAMENTO XD - PLATAFORMA 1	VEREDAS	VEREDAS	1278	19/12/2012	250	28	A	78348	430.4	172.2
59	PB-CEC-435-BVP	18/01/2013	10053	PISCINA 5000	LOSAS GENERADORAS	LOSA	1325	21/12/2012	250	28	B	94141	351.9	140.8
60	PB-CEC-435-BVP	18/01/2013	10053	PISCINA 5000	LOSAS GENERADORAS	LOSA	1326	21/12/2012	250	28	B	63620	349.5	139.8

Registro de Resistencia a la compresión en Diciembre 2012
(120 Probetas <> 60 Muestras)

Codigo	Fecha de Ensayo (Rotura)	O.T.	Ubicación	Estructura	Elemento	Codigo de Testigo	Fecha de Muestreo (Vaciado)	F'c (Kg/cm2)	Edad del Testigo (Dias)	Tipo de Fractura	Carga (Kg)	Resis. (Kg/cm2)	Resis. (%)	
61	PB-CEC-440-BVP	19/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	SOBRELOSA EN MOLINO DE BOLAS N°2	SOBRELOSA	1331	22/12/2012	250	28	B	82816	454.9	182.0
62	PB-CEC-440-BVP	19/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	SOBRELOSA EN MOLINO DE BOLAS N°2	SOBRELOSA	1332	22/12/2012	250	28	B	88035	482.6	193.0
63	PB-CEC-440-BVP	19/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	SOBRELOSA EN MOLINO DE BOLAS N°2	SOBRELOSA	1337	22/12/2012	250	28	D	83875	460.7	184.3
64	PB-CEC-440-BVP	19/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	SOBRELOSA EN MOLINO DE BOLAS N°2	SOBRELOSA	1338	22/12/2012	250	28	B	85188	467.9	187.2
65	PB-CEC-440-BVP	19/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	SOBRELOSA EN MOLINO DE BOLAS N°2	SOBRELOSA	1343	22/12/2012	250	28	D	78128	418.2	167.3
66	PB-CEC-440-BVP	19/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	SOBRELOSA EN MOLINO DE BOLAS N°2	SOBRELOSA	1344	22/12/2012	250	28	D	76590	421.0	168.4
67	PB-CEC-440-BVP	19/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	SOBRELOSA EN MOLINO DE BOLAS N°2	SOBRELOSA	1549	22/12/2012	250	28	B	77978	427.5	171.0
68	PB-CEC-440-BVP	19/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	SOBRELOSA EN MOLINO DE BOLAS N°2	SOBRELOSA	1350	22/12/2012	250	28	C	79004	433.4	173.4
69	PB-CEC-440-BVP	19/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	SOBRELOSA EN MOLINO DE BOLAS N°2	SOBRELOSA	1355	22/12/2012	250	28	D	88212	483.9	193.8
70	PB-CEC-440-BVP	19/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	SOBRELOSA EN MOLINO DE BOLAS N°2	SOBRELOSA	1356	22/12/2012	250	28	B	83147	456.4	182.6
71	PB-CEC-440-BVP	19/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	SOBRELOSA EN MOLINO DE BOLAS N°2	SOBRELOSA	1361	22/12/2012	250	28	D	76395	418.6	167.4
72	PB-CEC-440-BVP	19/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	SOBRELOSA EN MOLINO DE BOLAS N°2	SOBRELOSA	1362	22/12/2012	250	28	D	75699	415.3	166.1
73	PB-CEC-440-BVP	19/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	SOBRELOSA EN MOLINO DE BOLAS N°2	SOBRELOSA	1367	22/12/2012	250	28	D	77822	426.6	170.6
74	PB-CEC-440-BVP	19/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	SOBRELOSA EN MOLINO DE BOLAS N°2	SOBRELOSA	1368	22/12/2012	250	28	B	78908	432.9	173.2
75	PB-CEC-440-BVP	19/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	SOBRELOSA EN MOLINO DE BOLAS N°2	SOBRELOSA	1373	22/12/2012	250	28	C	79382	436.3	174.5
76	PB-CEC-440-BVP	19/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	SOBRELOSA EN MOLINO DE BOLAS N°2	SOBRELOSA	1374	22/12/2012	250	28	C	80203	440.0	176.0
77	PB-CEC-440-BVP	19/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	SOBRELOSA EN MOLINO DE BOLAS N°2	SOBRELOSA	1379	22/12/2012	250	28	D	78255	483.9	193.8
78	PB-CEC-440-BVP	19/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	SOBRELOSA EN MOLINO DE BOLAS N°2	SOBRELOSA	1380	22/12/2012	250	28	D	75846	416.6	166.6
79	PB-CEC-441-BVP	15/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	MURO EN MOLINO N°2	MURO	1217	18/12/2012	250	28	C	70542	386.5	154.6
80	PB-CEC-441-BVP	15/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	MURO EN MOLINO N°2	MURO	1218	18/12/2012	250	28	C	65842	361.2	144.5
81	PB-CEC-441-BVP	15/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	MURO EN MOLINO N°2	MURO	1223	18/12/2012	250	28	D	78924	422.0	168.8
82	PB-CEC-441-BVP	15/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	MURO EN MOLINO N°2	MURO	1224	18/12/2012	250	28	E	81693	448.0	179.6
83	PB-CEC-441-BVP	15/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	MURO EN MOLINO N°2	MURO	1229	18/12/2012	250	28	E	74420	408.2	163.3
84	PB-CEC-441-BVP	15/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	MURO EN MOLINO N°2	MURO	1230	18/12/2012	250	28	C	71320	391.0	156.4
85	PB-CEC-441-BVP	15/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	MURO EN MOLINO N°2	MURO	1235	18/12/2012	250	28	A	78400	430.9	172.4
86	PB-CEC-441-BVP	15/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	MURO EN MOLINO N°2	MURO	1236	18/12/2012	250	28	C	73324	403.3	161.3
87	PB-CEC-441-BVP	15/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	MURO EN MOLINO N°2	MURO	1241	18/12/2012	250	28	C	63647	349.4	139.8
88	PB-CEC-441-BVP	15/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	MURO EN MOLINO N°2	MURO	1242	18/12/2012	250	28	C	75982	417.0	168.8
89	PB-CEC-441-BVP	15/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	MURO EN MOLINO N°2	MURO	1247	18/12/2012	250	28	C	70240	385.3	154.1
90	PB-CEC-441-BVP	15/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	MURO EN MOLINO N°2	MURO	1248	18/12/2012	250	28	C	62758	344.9	138.0
91	PB-CEC-441-BVP	15/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	MURO EN MOLINO N°2	MURO	1253	18/12/2012	250	28	A	80752	442.7	177.1
92	PB-CEC-441-BVP	15/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	MURO EN MOLINO N°2	MURO	1254	18/12/2012	250	28	A	81190	445.7	178.3
93	PB-CEC-441-BVP	15/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	MURO EN MOLINO N°2	MURO	1259	18/12/2012	250	28	B	76488	420.0	168.0
94	PB-CEC-441-BVP	15/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	MURO EN MOLINO N°2	MURO	1260	18/12/2012	250	28	A	80695	443.0	177.2
95	PB-CEC-441-BVP	15/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	MURO EN MOLINO N°2	MURO	1265	18/12/2012	250	28	D	84451	463.9	185.6
96	PB-CEC-441-BVP	15/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	MURO EN MOLINO N°2	MURO	1266	18/12/2012	250	28	D	81285	446.4	178.6
97	PB-CEC-441-BVP	15/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	MURO EN MOLINO N°2	MURO	1271	18/12/2012	250	28	C	71140	390.2	156.1
98	PB-CEC-441-BVP	15/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	MURO EN MOLINO N°2	MURO	1272	18/12/2012	250	28	B	72857	399.4	159.8
99	PB-CEC-451-BVP	21/01/2013	10053	CC CAMP. - PLATAFORMA 4(MÓDULO19)	LOSA DE FUNDACIÓN	LOSA	1409	24/12/2012	250	28	D	71875	394.0	157.6
100	PB-CEC-451-BVP	21/01/2013	10053	CC CAMP. - PLATAFORMA 4(MÓDULO19)	LOSA DE FUNDACIÓN	LOSA	1410	24/12/2012	250	28	D	72742	399.0	159.6
101	PB-CEC-461-BVP	23/01/2013	10053	CC CAMP. - PLATAFORMA 4(MÓDULO19)	LOSA DE FUNDACIÓN	LOSA	1433	26/12/2012	250	28	D	82313	451.2	180.5
102	PB-CEC-461-BVP	23/01/2013	10053	CC CAMP. - PLATAFORMA 4(MÓDULO19)	LOSA DE FUNDACIÓN	LOSA	1434	26/12/2012	250	28	D	81247	445.1	178.0
103	PB-CEC-473-BVP	26/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	SOLADO EN MOLINO DE BOLAS N°1	SOBRELOSA	1457	29/12/2012	250	28	D	75168	412.9	165.2
104	PB-CEC-473-BVP	26/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	SOLADO EN MOLINO DE BOLAS N°1	SOBRELOSA	1458	29/12/2012	250	28	D	79380	405.8	162.3
105	PB-CEC-473-BVP	26/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	SOLADO EN MOLINO DE BOLAS N°1	SOBRELOSA	1463	29/12/2012	250	28	D	75114	412.3	164.9
106	PB-CEC-473-BVP	26/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	SOLADO EN MOLINO DE BOLAS N°1	SOBRELOSA	1464	29/12/2012	250	28	D	74624	409.6	163.8
107	PB-CEC-473-BVP	26/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	SOLADO EN MOLINO DE BOLAS N°1	SOBRELOSA	1469	29/12/2012	250	28	E	76037	417.7	167.1
108	PB-CEC-473-BVP	26/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	SOLADO EN MOLINO DE BOLAS N°1	SOBRELOSA	1470	29/12/2012	250	28	D	75883	417.4	167.0
109	PB-CEC-473-BVP	26/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	SOLADO EN MOLINO DE BOLAS N°1	SOBRELOSA	1475	29/12/2012	250	28	D	73483	403.8	161.5
110	PB-CEC-473-BVP	26/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	SOLADO EN MOLINO DE BOLAS N°1	SOBRELOSA	1478	29/12/2012	250	28	D	73660	404.3	161.7
111	PB-CEC-473-BVP	26/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	SOLADO EN MOLINO DE BOLAS N°1	SOBRELOSA	1481	29/12/2012	250	28	C	74234	407.0	162.8
112	PB-CEC-473-BVP	26/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	SOLADO EN MOLINO DE BOLAS N°1	SOBRELOSA	1482	29/12/2012	250	28	C	75572	414.8	165.9
113	PB-CEC-473-BVP	26/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	SOLADO EN MOLINO DE BOLAS N°1	SOBRELOSA	1487	29/12/2012	250	28	D	74726	409.9	164.0
114	PB-CEC-473-BVP	26/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	SOLADO EN MOLINO DE BOLAS N°1	SOBRELOSA	1488	29/12/2012	250	28	D	72485	397.9	159.2
115	PB-CEC-473-BVP	26/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	SOLADO EN MOLINO DE BOLAS N°1	SOBRELOSA	1493	29/12/2012	250	28	D	75041	411.6	164.6
116	PB-CEC-473-BVP	26/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	SOLADO EN MOLINO DE BOLAS N°1	SOBRELOSA	1494	29/12/2012	250	28	D	75352	413.4	165.4
117	PB-CEC-473-BVP	26/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	SOLADO EN MOLINO DE BOLAS N°1	SOBRELOSA	1499	29/12/2012	250	28	D	76087	418.2	167.3
118	PB-CEC-473-BVP	26/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	SOLADO EN MOLINO DE BOLAS N°1	SOBRELOSA	1500	29/12/2012	250	28	D	76284	418.4	167.4
119	PB-CEC-473-BVP	26/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	SOLADO EN MOLINO DE BOLAS N°1	SOBRELOSA	1505	29/12/2012	250	28	D	75665	415.3	166.1
120	PB-CEC-473-BVP	26/01/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - MOLIENDAS	SOLADO EN MOLINO DE BOLAS N°1	SOBRELOSA	1506	29/12/2012	250	28	D	73610	403.8	161.5

Ensayos de resistencias y cálculo de la Desviación Estándar

1/10	Resis. (Kg/cm2)	(Xi - Xprom)	(Xi - Xprom)^2		1/100	Resis. (Kg/cm2)
1	356.1	-41.02	1682.85			
2	386.5	-10.62	112.84			
3	391.0	-6.17	38.10		3	377.9
4	409.8	12.68	160.72		4	395.8
5	369.5	-27.67	765.77		5	390.1
6	398.3	1.13	1.27		6	392.5
7	396.6	-0.52	0.27		7	388.1
8	397.1	-0.02	0.00		8	397.3
9	365.4	-31.77	1009.49		9	386.4
10	361.7	-35.47	1258.30		10	374.7
11	379.7	-17.47	305.29		11	368.9
12	391.7	-5.47	29.95		12	377.7
13	376.2	-20.92	437.75		13	382.5
14	373.2	-23.97	574.68		14	380.3
15	385.7	-11.42	130.47		15	378.4
16	343.6	-53.57	2870.01		16	367.5
17	394.0	-3.12	9.75		17	374.4
18	358.8	-38.32	1468.61		18	365.5
19	380.7	-16.42	269.70		19	377.8
20	365.5	-31.62	999.98		20	368.3
21	341.6	-55.52	3082.75		21	362.6
22	321.5	-75.67	5726.33		22	342.9
23	405.2	8.03	64.44		23	356.1
24	394.8	-2.37	5.63		24	373.8
25	364.6	-32.52	1057.71		25	388.2
26	337.7	-59.42	3531.03		26	365.7
27	315.9	-81.22	6597.09		27	339.4
28	350.2	-46.92	2201.72		28	334.6
29	434.6	37.48	1404.56		29	366.9
30	350.7	-46.42	2155.05		30	378.5
31	468.8	71.63	5130.50		31	418.0
32	464.3	67.18	4512.82		32	427.9
33	419.6	22.48	505.24		33	450.9
34	430.5	33.33	1110.72		34	438.1
35	470.2	73.03	5333.02		35	440.1
36	417.0	19.83	393.13		36	439.2
37	429.8	32.63	1064.55		37	439.0
38	438.2	41.03	1683.26		38	428.3
39	450.3	53.13	2822.53		39	439.4
40	373.9	-23.27	541.61		40	420.8
41	435.5	38.38	1472.83		41	419.9
42	399.6	2.48	6.14		42	403.0
43	417.1	19.98	399.10		43	417.4
44	383.2	-13.92	193.84		44	400.0
45	365.1	-32.02	1025.44		45	388.5
46	444.2	47.08	2216.29		46	397.5
47	431.5	34.38	1181.81		47	413.6
48	455.2	58.03	3367.19		48	443.6
49	394.8	-2.32	5.39		49	427.2
50	396.5	-0.62	0.39		50	415.5
51	448.2	51.03	2603.81		51	413.2
52	409.4	12.23	149.51		52	418.0
53	411.0	13.83	191.20		53	422.8
54	417.6	20.43	417.28		54	412.6
55	404.1	6.93	47.99		55	410.9
56	410.9	13.78	189.82		56	410.8
57	403.9	6.78	45.93		57	406.3
58	412.5	15.38	236.47		58	409.1
59	418.3	21.18	448.49		59	411.6
60	409.6	12.43	154.44		60	413.5
SUMA	23827.4	SUMA	75,402.86			f max = 450.88
f prom =	397.12					f min = 334.60
f max =	470.15					
f min =	315.90					

Cálculo de la Resistencia Característica 1/10

		$DS = \sqrt{\frac{\sum(X_i - X_{prom})^2}{n - 1}}$			
		DS=	35.75	DS excel=	35.75
		VARIACION=	9.00%		
DESVIACION ESTÁNDAR CORREGIDA		Para la DS corregida revisar la tabla 6 del ACI 214			
		DS correg=	35.75	+30 datos = DS por 1	
CALCULO DEL COEFICIENTE DE VARIACION v		INGRESAR FORMULA			
		V =	9.00%	< 10 %	< 10 : MEJORES CONDICIONES (LABO) /1
		$f'_{cr} = f'_c + 1.28 * DS$			
CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL f'c real				f'cr	Resistencia requerida
				f'c	Resistencia especifica
		f'c Real =	351.36		f'prom
					f'c Real
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO "f'c Caracteristico"		140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385			
		f'c Caracteristico =	350	Ingresar Manualmente	
		Menores de 350	5		
1er CRITERIO	CALCULO DE ERROR	8.33%	< 10%	OK	
		f'c Caracteristico =	350	GRAFICO	
3er CRITERIO	f'min =	315.90	34.10	< 35 kg/cm2	OK

Cálculo de la Resistencia Característica 1/100

CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL f'c real					
		$f'_{cr} = f'_c + 1.34 * DS$			
		f'c Real =	349.22		
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO "f'c Caracteristico"		140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385			
		f'c Caracteristico =	315		
	Valores menores de f'c caracteristico	0			
	CALCULO DE ERROR	0%	< 1%	OK	2do CRITERIO
		f'c Caracteristico =	315	GRAFICO	
	f'min =	334.60	-19.60	< 35 kg/cm2	OK
					3er CRITERIO

Anexo P
Resumen de los Ensayos a Compresión de Laboratorio del Concreto de
 $F'c=250\text{kg/cm}^2$ a 28 días de la producción del 2013.

Registro de Resistencia a la compresión en **Febrero 2013** (114 Probetas <=> 57 Muestras)

Codigo	Fecha de Ensayo (Rotura)	N° Sem.	O.T.	Facility Code	Ubicación	Estructura	Elemento	Codigo de Testigo	Fecha de Muestreo (Vaciado)	F'c (Kg/cm2)	Edad del Testigo (Dias)	Tipo de Fractura	Carga (Kg)	Resis. (Kg/cm2)	Resis. (%)
PB-CEC-3291-BVP	31/01/2014	95	10053	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS	CANAleta FASE # 1	MUROS LATERALES	11725.0	1/02/2013	250	28	A	53825	373.8	118.2
PB-CEC-3291-BVP	31/01/2014	95	10053	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS	CANAleta FASE # 1	MUROS LATERALES	11726.0	1/02/2013	250	28	B	52708	367.1	116.2
PB-CEC-3301-BVP	01/02/2014	102	10053	4155	4511 CC CAMP - PLATAFORMA # 2	VEREDA	LOSA	11743.0	5/02/2013	250	28	B	53797	383.8	118.9
PB-CEC-3301-BVP	01/02/2014	102	10053	4155	4511 CC CAMP - PLATAFORMA # 2	VEREDA	LOSA	11744.0	5/02/2013	250	28	E	53207	371.2	117.3
PB-CEC-3306-BVP	02/02/2014	103	10053	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	LOSA ELEVADA (TECHO)	LOSA	11755.0	5/02/2013	250	28	B	53842	346.2	118.7
PB-CEC-3306-BVP	02/02/2014	103	10053	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	LOSA ELEVADA (TECHO)	LOSA	11756.0	5/02/2013	250	28	B	52291	399.4	115.8
PB-CEC-3307-BVP	02/02/2014	103	10053	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS	CANAleta FASE # 1	MUROS LATERALES	11761.0	5/02/2013	250	28	B	52935	367.0	116.7
PB-CEC-3309-BVP	02/02/2014	103	10053	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS	CANAleta FASE # 1	MUROS LATERALES	11762.0	5/02/2013	250	28	B	51665	368.5	114.4
PB-CEC-3309-BVP	03/02/2014	103	10053	0921	PLANTA CONCENTRADORA - 0921 PISCINAS AGUA DE PROCESOS	TANQUE TKF 0057	MURO CIRCULAR	11773.0	5/02/2013	250	28	C	53117	319.6	117.1
PB-CEC-3309-BVP	03/02/2014	103	10053	0921	PLANTA CONCENTRADORA - 0921 PISCINAS AGUA DE PROCESOS	TANQUE TKF 0057	MURO CIRCULAR	11774.0	5/02/2013	250	28	C	52073	336.9	115.1
PB-CEC-3312-BVP	04/02/2014	103	10053	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PEDESTALES	PEDESTALES 1P45, 1P46, 1P47, 1P48	11797.0	5/02/2013	250	28	C	54704	401.1	120.6
PB-CEC-3312-BVP	04/02/2014	103	10053	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PEDESTALES	PEDESTALES 1P45, 1P46, 1P47, 1P48	11798.0	5/02/2013	250	28	E	55430	386.5	122.2
PB-CEC-3315-BVP	05/02/2014	103	10053	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS	CANAleta FASE # 1	MUROS LATERALES	11821.0	5/02/2013	250	28	B	54795	394.4	120.8
PB-CEC-3315-BVP	05/02/2014	103	10053	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS	CANAleta FASE # 1	MUROS LATERALES	11822.0	5/02/2013	250	28	C	54114	388.1	119.6
PB-CEC-3317-BVP	06/02/2014	103	10053	0240	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TUNEL DE RECUPERACION	TECHO	COLABORAN LOS	11833.0	5/02/2013	250	28	C	53933	389.2	119.2
PB-CEC-3317-BVP	06/02/2014	103	10053	0240	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TUNEL DE RECUPERACION	TECHO	COLABORAN LOS	11834.0	5/02/2013	250	28	B	54813	403.0	120.4
PB-CEC-3317-BVP	06/02/2014	103	10053	0240	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TUNEL DE RECUPERACION	TECHO	COLABORAN LOS	11839.0	5/02/2013	250	28	E	54251	359.9	119.6
PB-CEC-3317-BVP	06/02/2014	103	10053	0240	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TUNEL DE RECUPERACION	TECHO	COLABORAN LOS	11840.0	5/02/2013	250	28	C	53434	374.9	118.0
PB-CEC-3325-BVP	07/02/2014	103	10053	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS	CANAleta FASE # 1	MUROS LATERALES	11869.0	6/02/2013	250	28	C	52890	397.1	116.8
PB-CEC-3325-BVP	07/02/2014	103	10053	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS	CANAleta FASE # 1	MUROS LATERALES	11870.0	6/02/2013	250	28	E	53298	340.0	117.8
PB-CEC-3334-BVP	08/02/2014	103	10053	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	LOSA ELEVADA 7206	SARDINELES	11893.0	6/02/2013	250	28	C	52844	393.1	116.7
PB-CEC-3334-BVP	08/02/2014	103	10053	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	LOSA ELEVADA 7206	SARDINELES	11894.0	6/02/2013	250	28	E	53343	392.0	117.8
PB-CEC-3335-BVP	08/02/2014	103	10053	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS	CANAleta FASE # 1	LOSA	11899.0	6/02/2013	250	28	C	53207	342.9	117.6
PB-CEC-3335-BVP	08/02/2014	103	10053	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS	CANAleta FASE # 1	LOSA	11900.0	6/02/2013	250	28	E	53706	315.5	118.7
PB-CEC-3342-BVP	09/02/2014	104	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 FLOTACION	COLUMNAS	LOSA RADIER	11923.0	6/02/2013	250	28	C	52164	343.4	115.2
PB-CEC-3342-BVP	09/02/2014	104	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 FLOTACION	COLUMNAS	LOSA RADIER	11924.0	6/02/2013	250	28	E	52708	341.3	116.4
PB-CEC-3343-BVP	09/02/2014	104	10053	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 MOLENDA	LOSA	PEDESTALES	11929.0	6/02/2013	250	28	C	52300	335.9	115.6
PB-CEC-3343-BVP	09/02/2014	104	10053	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 MOLENDA	LOSA	PEDESTALES	11930.0	6/02/2013	250	28	E	52799	340.0	116.6
PB-CEC-3347-BVP	10/02/2014	104	10053	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS	CANAleta FASE # 1	MUROS LATERALES	11841.0	6/02/2013	250	28	C	52436	318.5	115.8
PB-CEC-3347-BVP	10/02/2014	104	10053	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS	CANAleta FASE # 1	MUROS LATERALES	11842.0	6/02/2013	250	28	B	52527	333.8	115.8
PB-CEC-3347-BVP	10/02/2014	104	10053	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS	CANAleta FASE # 1	MUROS LATERALES	11847.0	6/02/2013	250	28	A	52972	335.1	116.1
PB-CEC-3347-BVP	10/02/2014	104	10053	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS	CANAleta FASE # 1	MUROS LATERALES	11848.0	6/02/2013	250	28	C	52527	340.9	116.0
PB-CEC-3348-BVP	10/02/2014	104	10053	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS	CANAleta FASE # 1	MUROS LATERALES	11953.0	6/02/2013	250	28	C	52073	299.5	115.1
PB-CEC-3348-BVP	10/02/2014	104	10053	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS	CANAleta FASE # 1	MUROS LATERALES	11954.0	6/02/2013	250	28	A	52119	289.9	115.2
PB-CEC-3349-BVP	10/02/2014	104	10053	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 MOLENDA	0310 MOLENDA PEDESTALES	PEDESTALES	11959.0	8/02/2013	250	28	A	52482	308.5	115.9
PB-CEC-3349-BVP	10/02/2014	104	10053	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 MOLENDA	0310 MOLENDA PEDESTALES	PEDESTALES	11960.0	8/02/2013	250	28	C	52436	322.7	115.9
PB-CEC-3353-BVP	11/02/2014	104	10053	4511	4511 CC. CAMP	CAMARA DE BOMBEO	VIGAS	11965.0	15/02/2013	250	28	C	52255	356.6	115.4
PB-CEC-3353-BVP	11/02/2014	104	10053	4511	4511 CC. CAMP	CAMARA DE BOMBEO	VIGAS	11966.0	15/02/2013	250	28	B	52482	360.1	115.7
PB-CEC-3356-BVP	11/02/2014	104	10053	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	FUNDACION MOLENDA	PEDESTALES	11983.0	15/02/2013	250	28	A	52209	335.0	115.3
PB-CEC-3356-BVP	11/02/2014	104	10053	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	FUNDACION MOLENDA	PEDESTALES	11984.0	15/02/2013	250	28	B	52436	333.4	115.6
PB-CEC-3364-BVP	12/02/2014	104	10053	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS	CANAleta FASE # 1	MUROS LATERALES	12001.0	15/02/2013	250	28	A	52391	367.8	115.5
PB-CEC-3364-BVP	12/02/2014	104	10053	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS	CANAleta FASE # 1	MUROS LATERALES	12002.0	15/02/2013	250	28	C	52164	372.8	115.2
PB-CEC-3365-BVP	12/02/2014	104	10053	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 MOLENDA	MOLENDA FUNDACION DE LOS EJES C-45	PEDESTALES	12007.0	15/02/2013	250	28	A	51846	363.1	114.6
PB-CEC-3365-BVP	12/02/2014	104	10053	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 MOLENDA	MOLENDA FUNDACION DE LOS EJES C-45	PEDESTALES	12008.0	15/02/2013	250	28	B	52073	354.2	115.0
PB-CEC-3370-BVP	13/02/2014	104	10053	0240	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TUNEL DE RECUPERACION	TECHO	COLABORAN LOS	12013.0	15/02/2013	250	28	B	53343	343.5	117.8
PB-CEC-3370-BVP	13/02/2014	104	10053	0240	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TUNEL DE RECUPERACION	TECHO	COLABORAN LOS	12014.0	15/02/2013	250	28	C	51846	346.4	114.8
PB-CEC-3374-BVP	13/02/2014	104	10053	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS	CANAleta FASE # 1	LOSA	12037.0	15/02/2013	250	28	B	53752	329.3	118.7
PB-CEC-3374-BVP	13/02/2014	104	10053	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS	CANAleta FASE # 1	LOSA	12038.0	15/02/2013	250	28	B	53253	334.8	117.9
PB-CEC-3384-BVP	14/02/2014	104	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	CELIDAS DE LIMPEZA # 9 LADO ESTE	COLUMNA	12049.0	15/02/2013	250	28	B	53253	352.5	117.4
PB-CEC-3384-BVP	14/02/2014	104	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	CELIDAS DE LIMPEZA # 9 LADO ESTE	COLUMNA	12050.0	15/02/2013	250	28	C	52028	355.0	115.2
PB-CEC-3397-BVP	15/02/2014	104	10053	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS	CANAleta FASE # 1	MUROS LATERALES	12067.0	17/02/2013	250	28	B	52980	339.3	117.3
PB-CEC-3397-BVP	15/02/2014	104	10053	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS	CANAleta FASE # 1	MUROS LATERALES	12068.0	17/02/2013	250	28	C	53616	337.5	118.4
PB-CEC-3399-BVP	15/02/2014	104	10053	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS	CANAleta FASE # 1	LOSA	12079.0	17/02/2013	250	28	B	53479	364.4	118.1
PB-CEC-3399-BVP	15/02/2014	104	10053	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS	CANAleta FASE # 1	LOSA	12080.0	17/02/2013	250	28	C	52863	366.8	116.4
PB-CEC-3409-BVP	16/02/2014	105	10053	2133	2133 PRESA CHUSPURI - BASAL # 1	DESCARGA REGULADOR DE EMBALSE	DADO	12097.0	17/02/2013	250	28	B	54114	397.0	119.8
PB-CEC-3409-BVP	16/02/2014	105	10053	2133	2133 PRESA CHUSPURI - BASAL # 1	DESCARGA REGULADOR DE EMBALSE	DADO	12098.0	17/02/2013	250	28	B	53117	396.3	117.3
PB-CEC-3501-BVP	28/02/2014	106	10053	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS	CANAleta FASE # 1	MURO	12133.0	17/02/2013	250	28	A	51688	367.8	114.2

Cálculo de la Desviación Estándar

1/10	Resis. (Kg/cm2)	(Xi - Xprom)	(Xi - Xprom)^2		1/100	Resis. (Kg/cm2)
1	370.5	-5.18	26.81			
2	377.5	1.87	3.51			
3	372.8	-2.83	8.00		3	373.6
4	367.8	-7.88	62.06		4	372.7
5	328.3	-47.38	2244.66		5	356.3
6	393.8	18.17	330.23		6	363.3
7	391.3	15.62	244.05		7	371.1
8	396.1	20.47	419.11		8	393.7
9	367.4	-8.23	67.70		9	384.9
10	368.6	-7.08	50.10		10	377.4
11	392.6	16.92	286.36		11	376.2
12	329.2	-46.44	2156.93		12	363.4
13	342.4	-33.28	1107.41		13	354.7
14	338.0	-37.68	1419.62		14	336.5
15	326.2	-49.48	2448.05		15	335.5
16	338.0	-37.63	1415.85		16	334.0
17	294.7	-80.93	6549.31		17	319.6
18	315.6	-60.03	3603.34		18	316.1
19	358.4	-17.28	298.52		19	322.9
20	334.2	-41.43	1716.26		20	336.1
21	370.3	-5.33	28.39		21	354.3
22	358.7	-16.98	288.25		22	354.4
23	345.0	-30.68	941.13		23	358.0
24	332.1	-43.58	1899.03		24	345.2
25	353.8	-21.88	478.64		25	343.6
26	338.4	-37.23	1385.91		26	341.4
27	365.6	-10.03	100.56		27	352.6
28	396.7	21.02	441.93		28	366.9
29	368.9	-6.73	45.26		29	377.1
30	356.6	-19.03	362.06		30	374.1
31	344.8	-30.88	953.44		31	356.8
32	348.9	-26.73	714.38		32	350.1
33	346.9	-28.73	825.29		33	346.9
34	360.6	-15.03	225.83		34	352.1
35	350.2	-25.43	646.57		35	352.6
36	351.9	-23.78	565.38		36	354.2
37	345.7	-29.98	898.67		37	349.2
38	392.6	16.97	288.06		38	363.4
39	411.7	36.07	1301.20		39	383.3
40	413.1	37.47	1404.17		40	405.8
41	387.3	11.67	136.24		41	404.0
42	405.9	30.27	916.41		42	402.1
43	407.7	32.07	1028.63		43	400.3
44	374.0	-1.63	2.65		44	395.9
45	380.4	4.72	22.30		45	387.4
46	441.4	65.77	4325.98		46	398.6
47	540.7	165.02	27232.32		47	454.1
48	409.3	33.67	1133.82		48	463.8
49	420.6	44.92	2018.00		49	456.8
50	433.6	57.97	3360.78		50	421.2
51	439.0	63.37	4016.03		51	431.1
52	444.0	68.32	4667.92		52	438.9
53	435.3	59.67	3560.77		53	439.4
54	341.6	-34.03	1157.89		54	407.0
55	382.3	6.62	43.85		55	386.4
56	390.7	15.02	225.67		56	371.5
57	422.3	46.67	2178.29		57	398.4
SUMA	21410.8	SUMA	94,279.56		f max =	463.78
f prom =	375.63				f min =	316.10
f max =	540.65					
f min =	294.70					

Cálculo de la Resistencia Característica 1/10

	$DS = \sqrt{\frac{\sum(X_i - X_{prom})^2}{n - 1}}$			
	DS=	41.03	DS excel=	41.03
	VARIACION=	10.92%		
DESVIACION ESTÁNDAR CORREGIDA	Para la DS corregida revisar la tabla 6 del ACI 214			
	DS correg=	41.03	+30 datos = DS por 1	
CALCULO DEL COEFICIENTE DE VARIACION V	INGRESAR FORMULA			
	V=	10.92%	< 10 %	< 10 : MEJORES CONDICIONES (LABO) /10-15 : DE OBRA / +15
	$f'_{cr} = f'_c + 1.28 * DS$			
CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL f'c real			f'_{cr} f'_c	Resistencia requerida: Resistencia especifica:
	f'_c Real =	323.11		f'_{prom} f'_c Real
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO " f'c Caracteristico "	140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385			
	f'_c Caracteristico =	315	Ingresar Manualmente	
	Menores de 315	1		
1er CRITERIO	CALCULO DE ERROR	1.75%	< 10%	OK
	f'_c Caracteristico =	315	GRAFICO	
3er CRITERIO	f'_{min} =	294.70	20.30	< 35 kg/cm2 OK

Cálculo de la Resistencia Característica 1/100

CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL f'c real				
	$f'_{cr} = f'_c + 1.34 * DS$			
	f'_c Real =	320.65		
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO " f'c Caracteristico "	140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385			
	f'_c Caracteristico =	315		
Valores menores de f'_c caracteristico	0			
CALCULO DE ERROR	0%	< 1%	OK	2do CRITERIO
	f'_c Caracteristico =	315	GRAFICO	
	f'_{min} =	316.10	-1.10	< 35 kg/cm2 OK 3er CRITERIO

Código	Fecha de Ensayo (Pulsar)	O.T.	Ubicación	Estructura	Elemento	Código de Trabajo	Fecha de Muestreo (Vacado)	PC (Porcentaje)	Edad del Testigo (Días)	Tipo de Fractura	Carga (Kg)	Resist. (Kg/cm²)	Resist. (%)
102	11/05/2013	1004	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENDA E.E. D.F.	EDIFICIO MOLENDA	FUNDACIÓN	4608	13/04/2013	200	28	D	57324	316,1	126,0
103	11/05/2013	1004	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENDA E.E. D.F.	EDIFICIO MOLENDA	FUNDACIÓN	4603	13/04/2013	200	28	D	56702	311,5	124,6
104	11/05/2013	1004	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENDA E.E. D.F.	EDIFICIO MOLENDA	FUNDACIÓN	4604	13/04/2013	200	28	D	57578	316,7	126,7
105	11/05/2013	1004	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENDA E.E. D.F.	EDIFICIO MOLENDA	FUNDACIÓN	4605	13/04/2013	200	28	D	57625	317,6	127,0
106	11/05/2013	1004	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENDA E.E. D.F.	EDIFICIO MOLENDA	FUNDACIÓN	4603	13/04/2013	200	28	D	56828	323,1	129,2
107	11/05/2013	1004	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENDA E.E. D.F.	EDIFICIO MOLENDA	FUNDACIÓN	4605	13/04/2013	200	28	D	56786	312,4	126,0
108	11/05/2013	1004	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENDA E.E. D.F.	EDIFICIO MOLENDA	FUNDACIÓN	4605	13/04/2013	200	28	D	56074	318,8	127,5
109	11/05/2013	1004	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENDA E.E. D.F.	EDIFICIO MOLENDA	FUNDACIÓN	4607	13/04/2013	200	28	D	56812	311,2	124,6
110	11/05/2013	1004	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENDA E.E. D.F.	EDIFICIO MOLENDA	FUNDACIÓN	4602	13/04/2013	200	28	D	56736	311,6	124,7
111	11/05/2013	1004	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENDA E.E. D.F.	EDIFICIO MOLENDA	FUNDACIÓN	4607	13/04/2013	200	28	D	57571	316,8	126,7
112	11/05/2013	1004	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENDA E.E. D.F.	EDIFICIO MOLENDA	FUNDACIÓN	4608	13/04/2013	200	28	D	57466	316,2	126,5
113	11/05/2013	1004	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENDA E.E. D.F.	EDIFICIO MOLENDA	FUNDACIÓN	4603	13/04/2013	200	28	D	56873	323,1	129,3
114	11/05/2013	1004	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENDA E.E. D.F.	EDIFICIO MOLENDA	FUNDACIÓN	4604	13/04/2013	200	28	D	56824	320,4	128,2
115	11/05/2013	1004	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENDA E.E. D.F.	EDIFICIO MOLENDA	FUNDACIÓN	4609	13/04/2013	200	28	B	56841	312,2	124,9
116	11/05/2013	1004	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENDA E.E. D.F.	EDIFICIO MOLENDA	FUNDACIÓN	4700	13/04/2013	200	28	D	57330	316,8	126,3
117	11/05/2013	1004	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENDA E.E. D.F.	EDIFICIO MOLENDA	FUNDACIÓN	4705	13/04/2013	200	28	D	57509	316,8	127,4
118	11/05/2013	1004	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENDA E.E. D.F.	EDIFICIO MOLENDA	FUNDACIÓN	4708	13/04/2013	200	28	D	57675	316,2	126,6
119	11/05/2013	1004	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENDA E.E. D.F.	EDIFICIO MOLENDA	FUNDACIÓN	4711	13/04/2013	200	28	D	56832	321,4	128,5
120	11/05/2013	1004	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENDA E.E. D.F.	EDIFICIO MOLENDA	FUNDACIÓN	4712	13/04/2013	200	28	D	56142	319,8	127,9
121	11/05/2013	1004	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENDA E.E. D.F.	EDIFICIO MOLENDA	FUNDACIÓN	4717	13/04/2013	200	28	D	56953	327,2	132,9
122	11/05/2013	1004	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENDA E.E. D.F.	EDIFICIO MOLENDA	FUNDACIÓN	4718	13/04/2013	200	28	D	57594	318,5	127,4
123	11/05/2013	1004	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENDA E.E. D.F.	EDIFICIO MOLENDA	FUNDACIÓN	4723	13/04/2013	200	28	D	57403	315,3	126,1
124	11/05/2013	1004	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENDA E.E. D.F.	EDIFICIO MOLENDA	FUNDACIÓN	4724	13/04/2013	200	28	B	57755	316,8	126,7
125	11/05/2013	1004	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENDA E.E. D.F.	EDIFICIO MOLENDA	FUNDACIÓN	4729	13/04/2013	200	28	D	57584	316,8	126,7
126	11/05/2013	1004	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENDA E.E. D.F.	EDIFICIO MOLENDA	FUNDACIÓN	4730	13/04/2013	200	28	D	56152	319,8	127,9
127	11/05/2013	1004	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENDA E.E. D.F.	EDIFICIO MOLENDA	FUNDACIÓN	4735	13/04/2013	200	28	D	57678	316,6	126,6
128	11/05/2013	1004	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENDA E.E. D.F.	EDIFICIO MOLENDA	FUNDACIÓN	4736	13/04/2013	200	28	D	56819	321,7	128,7
129	11/05/2013	1004	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENDA E.E. D.F.	EDIFICIO MOLENDA	FUNDACIÓN	4741	13/04/2013	200	28	D	57528	314,3	125,7
130	11/05/2013	1004	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENDA E.E. D.F.	EDIFICIO MOLENDA	FUNDACIÓN	4742	13/04/2013	200	28	D	56847	312,0	124,8
131	11/05/2013	1004	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENDA E.E. D.F.	EDIFICIO MOLENDA	FUNDACIÓN	4747	13/04/2013	200	28	D	57673	315,6	126,2
132	11/05/2013	1004	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENDA E.E. D.F.	EDIFICIO MOLENDA	FUNDACIÓN	4748	13/04/2013	200	28	D	57067	313,4	124,4
133	11/05/2013	1004	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENDA E.E. D.F.	EDIFICIO MOLENDA	FUNDACIÓN	4753	13/04/2013	200	28	D	57070	313,5	124,4
134	11/05/2013	1004	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENDA E.E. D.F.	EDIFICIO MOLENDA	FUNDACIÓN	4754	13/04/2013	200	28	B	56816	311,5	124,6
135	11/05/2013	1004	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENDA E.E. D.F.	EDIFICIO MOLENDA	FUNDACIÓN	4759	13/04/2013	200	28	D	56989	310,2	124,1
136	11/05/2013	1004	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENDA E.E. D.F.	EDIFICIO MOLENDA	FUNDACIÓN	4760	13/04/2013	200	28	D	57654	313,6	126,5
137	14/05/2013	1004	PLANTA CONCENTRADORA - 030 PLANTA DE FLOTACIÓN	SOPORTE DE FLOTACIÓN	FUNDACIÓN	4789	16/04/2013	200	28	D	56874	308,8	125,4
138	14/05/2013	1004	PLANTA CONCENTRADORA - 030 PLANTA DE FLOTACIÓN	SOPORTE DE FLOTACIÓN	FUNDACIÓN	4790	16/04/2013	200	28	D	56972	307,6	123,1
139	14/05/2013	1004	PLANTA CONCENTRADORA - 030 PLANTA DE FLOTACIÓN	SOPORTE DE FLOTACIÓN	FUNDACIÓN	4795	16/04/2013	200	28	D	56221	308,4	123,4
140	14/05/2013	1004	PLANTA CONCENTRADORA - 030 PLANTA DE FLOTACIÓN	SOPORTE DE FLOTACIÓN	FUNDACIÓN	4796	16/04/2013	200	28	D	56328	309,6	125,2
141	14/05/2013	1004	PLANTA CONCENTRADORA - 030 PLANTA DE FLOTACIÓN	SOPORTE DE FLOTACIÓN	FUNDACIÓN	4801	16/04/2013	200	28	D	56278	303,4	121,4
142	14/05/2013	1004	PLANTA CONCENTRADORA - 030 PLANTA DE FLOTACIÓN	SOPORTE DE FLOTACIÓN	FUNDACIÓN	4801	16/04/2013	200	28	D	56438	304,1	122,6
143	14/05/2013	1004	PLANTA CONCENTRADORA - 030 PLANTA DE FLOTACIÓN	SOPORTE DE FLOTACIÓN	FUNDACIÓN	4808	16/04/2013	200	28	D	56677	305,4	125,6
144	14/05/2013	1004	PLANTA CONCENTRADORA - 030 PLANTA DE FLOTACIÓN	SOPORTE DE FLOTACIÓN	FUNDACIÓN	4807	16/04/2013	200	28	D	56999	303,0	125,2
145	14/05/2013	1004	PLANTA CONCENTRADORA - 030 PLANTA DE FLOTACIÓN	SOPORTE DE FLOTACIÓN	FUNDACIÓN	4813	16/04/2013	200	28	D	57261	312,9	126,2
146	14/05/2013	1004	PLANTA CONCENTRADORA - 030 PLANTA DE FLOTACIÓN	SOPORTE DE FLOTACIÓN	FUNDACIÓN	4814	16/04/2013	200	28	D	57093	312,8	126,1
147	16/05/2013	1005	XP CAMP	LOSAS	LOSAS	4843	18/04/2013	200	28	D	52413	286,8	114,7
148	16/05/2013	1005	XP CAMP	LOSAS	LOSAS	4844	18/04/2013	200	28	D	52677	291,0	116,4
149	17/05/2013	1005	PISCINA 4000	CONCRETO PISCINA LOSA DE BALNEO	LOSAS	4855	19/04/2013	200	28	D	52889	304,7	121,9
150	17/05/2013	1005	PISCINA 4000	CONCRETO PISCINA LOSA DE BALNEO	LOSAS	4855	19/04/2013	200	28	D	54524	303,9	121,6
151	18/05/2013	1005	PLANTA CONCENTRADORA - 030 PLANTA DE FLOTACIÓN	SOPORTE DE ALIMENTACIÓN	FUNDACIÓN	4861	20/04/2013	200	28	D	56871	328,4	131,8
152	18/05/2013	1005	PLANTA CONCENTRADORA - 030 PLANTA DE FLOTACIÓN	SOPORTE DE ALIMENTACIÓN	FUNDACIÓN	4862	20/04/2013	200	28	D	56988	329,4	131,8
153	18/05/2013	1005	PLANTA CONCENTRADORA - 030 PLANTA DE FLOTACIÓN	SOPORTE DE ALIMENTACIÓN	FUNDACIÓN	4867	20/04/2013	200	28	D	60333	331,0	132,4
154	18/05/2013	1005	PLANTA CONCENTRADORA - 030 PLANTA DE FLOTACIÓN	SOPORTE DE ALIMENTACIÓN	FUNDACIÓN	4868	20/04/2013	200	28	B	60320	330,7	132,3
155	18/05/2013	1005	PLANTA CONCENTRADORA - 030 PLANTA DE FLOTACIÓN	SOPORTE DE ALIMENTACIÓN	FUNDACIÓN	4873	20/04/2013	200	28	C	59703	328,6	131,4
156	18/05/2013	1005	PLANTA CONCENTRADORA - 030 PLANTA DE FLOTACIÓN	SOPORTE DE ALIMENTACIÓN	FUNDACIÓN	4874	20/04/2013	200	28	D	56476	328,5	131,6
157	18/05/2013	1005	PLANTA CONCENTRADORA - 030 PLANTA DE FLOTACIÓN	SOPORTE DE ALIMENTACIÓN	FUNDACIÓN	4879	20/04/2013	200	28	D	60542	333,6	133,5
158	18/05/2013	1005	PLANTA CONCENTRADORA - 030 PLANTA DE FLOTACIÓN	SOPORTE DE ALIMENTACIÓN	FUNDACIÓN	4886	20/04/2013	200	28	D	60767	334,3	133,7
159	18/05/2013	1005	PLANTA CONCENTRADORA - 030 PLANTA DE FLOTACIÓN	SOPORTE DE ALIMENTACIÓN	FUNDACIÓN	4889	20/04/2013	200	28	D	60111	331,5	132,0
160	18/05/2013	1005	PLANTA CONCENTRADORA - 030 PLANTA DE FLOTACIÓN	SOPORTE DE ALIMENTACIÓN	FUNDACIÓN	4898	20/04/2013	200	28	D	60924	330,2	132,1
161	18/05/2013	1005	CC. CAMP	CEDAS DE LIMPIEZA 100A ETAPA	FUNDACIÓN	4903	21/04/2013	200	28	C	57183	314,5	128,1
162	18/05/2013	1005	CC. CAMP	CEDAS DE LIMPIEZA 100A ETAPA	FUNDACIÓN	4904	21/04/2013	200	28	D	57621	317,3	126,0
163	19/05/2013	1005	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	MURO #1 - MURO 7MA ETAPA	MURO	4909	21/04/2013	200	28	D	59015	302,8	121,1
164	19/05/2013	1005	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	MURO #1 - MURO 7MA ETAPA	MURO	4910	21/04/2013	200	28	D	59336	305,8	123,6
165	19/05/2013	1005	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	MURO #1 - MURO 7MA ETAPA	MURO	4915	21/04/2013	200	28	B	55175	303,9	122,1
166	19/05/2013	1005	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	MURO #1 - MURO 7MA ETAPA	MURO	4916	21/04/2013	200	28	D	55038	301,7	120,7
167	20/05/2013	1005	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PEDESTALES	PEDESTALES	4921	22/04/2013	200	28	B	51590	302,0	121,0
168	20/05/2013	1005	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PEDESTALES	PEDESTALES	4922	22/04/2013	200	28	C	54881	302,2	120,9
169	20/05/2013	1005	CC. CAMP	PLATAFORMA #5 - 2DA ETAPA	LOSAS	4927	22/04/2013	200	28	D	52569	289,6	115,8
170	20/05/2013	1005	CC. CAMP	PLATAFORMA #5 - 3DA ETAPA	LOSAS	4928	22/04/2013	200	28	B	52759	289,6	115,8
171	23/05/2013	1005	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	MOLINOS BOLA 2	MURO	5025	24/04/2013	200	28	D	56376	310,0	120,0
172	23/05/2013	1005	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	MOLINOS BOLA 2	MURO	5026	24/04/2013	200	28	D	60143	329,7	131,3
173	23/05/2013	1005	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	MOLINOS BOLA 2	MURO	5041	24/04/2013	200	28	C	56793	323,4	129,3
174	23/05/2013	1005	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	MOLINOS BOLA 2	MURO	5042	24/04/2013	200	28	A	56333	308,1	123,2
175	23/05/2013	1005	CC. CAMP	PLATAFORMA #5	LOSAS	5059	25/04/2013	200	28	D	57927	317,8	127,1
176	23/05/2013	1005	CC. CAMP	PLATAFORMA #5	LOSAS	5060	25/04/2013	200	28	D	58340	320,9	128,3
177	23/05/2013	1005	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	MURO 2 7MA ETAPA	MURO	5065	25/04/2013	200	28	D	58043	317,1	126,2
178	23/05/2013	1005	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	MURO 2 7MA ETAPA	MURO	5066	25/04/2013	200	28	D	58410	320,4	128,9
179	24/05/2013	1005	CC. CAMP - PLATAFORMA #5	PLATAFORMA #5	LOSAS	5101	26/04/2013	200	28	D	53840	295,2	118,1
180	24/05/2013	1005	CC. CAMP - PLATAFORMA #5	PLATAFORMA #5	LOSAS	5102	26/04/2013	200	28	B	53852	295,6	118,3
181	26/05/2013	1005	XP CAMP	ACCESO A GRUPOS	ESCALERAS	5119	27/04/2013	200	28	D	48039	269,	

Ensayos de resistencias y cálculo de la Desviación Estándar

1/10	Resis. (Kg/cm2)	(Xi - Xprom)	(Xi - Xprom)^2		1/100	Resis. (Kg/cm2)
1	347.9	24.19	585.35			
2	296.8	-26.86	721.24			
3	347.2	23.49	551.97		3	330.6
4	346.0	22.34	499.26		4	330.0
5	347.9	24.19	585.35		5	347.0
6	348.6	24.89	619.71		6	347.5
7	350.7	26.99	728.68		7	349.0
8	347.8	24.14	582.93		8	349.0
9	348.9	25.19	634.74		9	349.1
10	349.4	25.69	660.18		10	348.7
11	348.1	24.39	595.07		11	348.8
12	350.6	26.89	723.29		12	349.3
13	350.4	26.69	712.57		13	349.7
14	348.8	25.09	629.71		14	349.9
15	333.4	9.74	94.95		15	344.2
16	326.9	3.24	10.50		16	336.3
17	326.0	2.36	5.58		17	328.8
18	327.8	4.12	16.94		18	326.9
19	330.9	7.20	51.83		19	328.2
20	330.2	6.51	42.41		20	329.6
21	330.3	6.61	43.69		21	330.4
22	329.2	5.50	30.25		22	329.9
23	331.0	7.32	53.60		23	330.1
24	332.0	8.34	69.48		24	330.7
25	330.8	7.10	50.39		25	331.2
26	329.1	5.47	29.92		26	330.6
27	329.4	5.74	33.00		27	329.8
28	328.1	4.44	19.68		28	328.9
29	330.6	6.94	48.13		29	329.4
30	334.2	10.52	110.70		30	331.0
31	344.8	21.18	448.51		31	336.5
32	328.4	4.72	22.28		32	335.8
33	330.4	6.78	46.01		33	334.5
34	324.4	0.76	0.58		34	327.7
35	324.9	1.24	1.53		35	326.6
36	330.2	6.58	43.36		36	326.5
37	326.3	2.63	6.90		37	327.1
38	354.8	31.13	968.82		38	337.1
39	376.8	53.15	2824.42		39	352.6
40	339.4	15.72	247.25		40	357.0
41	338.3	14.66	214.92		41	351.5
42	339.1	15.41	237.59		42	338.9
43	341.9	18.23	332.17		43	339.8
44	340.1	16.42	269.49		44	340.3
45	340.7	17.08	291.68		45	340.9
46	344.8	21.13	446.61		46	341.9
47	340.1	16.42	269.69		47	341.9
48	338.5	14.81	219.32		48	341.1
49	336.8	13.17	173.44		49	338.5
50	340.1	16.41	269.36		50	338.5
51	313.2	-10.41	108.42		51	330.0
52	314.1	-9.59	91.95		52	322.5
53	320.3	-3.33	11.07		53	315.9
54	315.6	-8.05	64.79		54	316.7
55	311.4	-12.22	149.39		55	315.8
56	316.4	-7.22	52.13		56	314.5
57	321.8	-1.89	3.56		57	316.5
58	314.0	-9.65	93.15		58	317.4
59	317.4	-6.26	39.21		59	317.7
60	320.6	-3.06	9.37		60	317.3

Ensayos de resistencias y cálculo de la Desviación Estándar

1/10	Resis. (Kg/cm2)	(Xi - Xprom)	(Xi - Xprom)^2		1/100	Resis. (Kg/cm2)
61	312.9	-10.76	115.83		61	317.0
62	316.1	-7.59	57.68		62	316.5
63	318.3	-5.33	28.43		63	315.8
64	319.1	-4.51	20.36		64	317.8
65	313.2	-10.49	110.01		65	316.9
66	314.5	-9.14	83.53		66	315.6
67	312.5	-11.18	125.03		67	313.4
68	311.9	-11.75	138.06		68	313.0
69	308.2	-15.46	238.88		69	310.9
70	309.0	-14.65	214.64		70	309.7
71	303.7	-19.91	396.49		71	307.0
72	304.2	-19.42	377.22		72	305.7
73	312.9	-10.80	116.66		73	306.9
74	288.9	-34.78	1209.72		74	302.0
75	304.3	-19.36	374.94		75	302.0
76	328.9	5.27	27.76		76	307.4
77	330.8	7.16	51.31		77	321.3
78	327.5	3.87	15.01		78	329.1
79	334.0	10.33	106.69		79	330.8
80	330.8	7.18	51.56		80	330.8
81	315.9	-7.73	59.83		81	326.9
82	304.3	-19.36	374.66		82	317.0
83	302.8	-20.86	435.03		83	307.7
84	302.4	-21.23	450.89		84	303.2
85	289.6	-34.03	1157.72		85	298.3
86	324.8	1.14	1.30		86	305.6
87	315.7	-7.94	63.05		87	310.0
88	319.3	-4.34	18.82		88	319.9
89	318.8	-4.88	23.82		89	317.9
90	295.5	-28.13	791.46		90	311.2
91	269.0	-54.63	2984.92		91	294.4
92	297.7	-25.97	674.62		92	287.4
93	298.8	-24.81	615.39		93	288.5
94	299.2	-24.41	596.04		94	298.6
95	298.2	-25.47	648.74		95	298.8
96	299.9	-23.74	563.68		96	299.1
97	299.7	-23.95	573.79		97	299.3
98	297.0	-26.64	709.93		98	298.9
99	298.7	-24.93	621.42		99	298.5
100	299.1	-24.57	603.87		100	298.3
101	287.0	-36.63	1341.74		101	294.9
SUMA	32689.3	SUMA	34,668.61		f^{max} =	356.99
f^{prom} =	323.66				f^{min} =	287.41
f^{max} =	376.80					
f^{min} =	269.02					

Cálculo de la Resistencia Característica 1/10

	$DS = \sqrt{\frac{\sum(X_i - X_{prom})^2}{n - 1}}$			
	DS=	18.62	DS excel=	18.62
	VARIACION=	5.75%		
DESVIACION ESTÁNDAR CORREGIDA	Para la DS corregida revisar la tabla 6 del ACI 214			
	DS correg=	18.62	+30 datos = DS por 1	
CALCULO DEL COEFICIENTE DE VARIACION v	INGRESAR FORMULA			
	V =	5.75%	< 10 %	< 10 : MEJORES CONDICIONES (LABO) /10
	$f'_{cr} = f'_{c} + 1.28 * DS$			
CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL f'c real			f'_{cr}	Resistencia requerida
			f'_{c}	Resistencia especifica
	f'_{c} Real =	299.82		f'_{prom} f'c Real
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO " f'c Caracteristico "	140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385			
	f'_{c} Caracteristico =	280	Ingresar Manualmente	
	Menores de 280	1		
1er CRITERIO	CALCULO DE ERROR	0.99%	< 10%	OK
	f'_{c} Caracteristico =	280	GRAFICO	
3er CRITERIO	f'_{min} =	269.02	10.98	< 35 kg/cm2 OK

Cálculo de la Resistencia Característica 1/100

CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL f'c real				
	$f'_{cr} = f'_{c} + 1.34 * DS$			
	f'_{c} Real =	298.71		
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO " f'c Caracteristico "	140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385			
	f'_{c} Caracteristico =	280		
	Valores menores de f'c caracteristico	0		
	CALCULO DE ERROR	0%	< 1%	OK
	f'_{c} Caracteristico =	280	GRAFICO	2do CRITERIO
	f'_{min} =	287.41	-7.41	< 35 kg/cm2 OK
				3er CRITERIO

Registro de Resistencia a la compresión en Julio 2013 (156 Probetas <-> 78 Muestras)

	Código	Fecha de Ensayo (Roura)	O.T.	Ubicación	Estructura	Elemento	Código de Testigo	Fecha de Muestreo (Vaciado)	F'c (Kg/cm2)	Edad del Testigo (Días)	Tipo de Fractura	Carga (Kg)	Resis. (Kg/cm2)	Resis. (%)
1	PB-CEC-1718-BVP	29/07/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENERA	PEDESTALES EJES D B F-3 P1, P1C, P2A, P4A, P1	PEDESTALES	7297.0	1/07/2013	250	28	B	49964	273.9	108.6
2	PB-CEC-1718-BVP	29/07/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENERA	PEDESTALES EJES D B F-3 P1, P1C, P2A, P4A, P1	PEDESTALES	7296.0	1/07/2013	250	28	E	50888	278.6	111.4
3	PB-CEC-1727-BVP	30/07/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TÚNEL DE RECUPERACIÓN	MOLINO SAG #2 - MURO M5 TRAMO #2	MURO	7303.0	2/07/2013	250	28	B	51989	285.8	114.3
4	PB-CEC-1727-BVP	30/07/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TÚNEL DE RECUPERACIÓN	MOLINO SAG #2 - MURO M5 TRAMO #2	MURO	7304.0	2/07/2013	250	28	C	51701	284.5	113.8
5	PB-CEC-1727-BVP	30/07/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TÚNEL DE RECUPERACIÓN	MOLINO SAG #2 - MURO M5 TRAMO #2	MURO	7309.0	2/07/2013	250	28	A	52497	288.2	115.3
6	PB-CEC-1727-BVP	30/07/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TÚNEL DE RECUPERACIÓN	MOLINO SAG #2 - MURO M5 TRAMO #2	MURO	7310.0	2/07/2013	250	28	E	52196	286.5	114.6
7	PB-CEC-1727-BVP	30/07/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TÚNEL DE RECUPERACIÓN	MOLINO SAG #2 - MURO M5 TRAMO #2	MURO	7315.0	2/07/2013	250	28	C	51756	284.8	113.9
8	PB-CEC-1727-BVP	30/07/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TÚNEL DE RECUPERACIÓN	MOLINO SAG #2 - MURO M5 TRAMO #2	MURO	7316.0	2/07/2013	250	28	C	51812	284.0	113.6
9	PB-CEC-1727-BVP	30/07/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TÚNEL DE RECUPERACIÓN	MOLINO SAG #2 - MURO M5 TRAMO #2	MURO	7321.0	2/07/2013	250	28	B	52103	285.3	114.1
10	PB-CEC-1727-BVP	30/07/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TÚNEL DE RECUPERACIÓN	MOLINO SAG #2 - MURO M5 TRAMO #2	MURO	7322.0	2/07/2013	250	28	E	52264	286.9	114.8
11	PB-CEC-1729-BVP	30/07/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA DE FLOTACIÓN	ZAPATA DEL MURO DE CONTENCIÓN DEL M10	ZAPATA	7333.0	2/07/2013	250	28	B	51629	283.0	113.2
12	PB-CEC-1729-BVP	30/07/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA DE FLOTACIÓN	ZAPATA DEL MURO DE CONTENCIÓN DEL M10	ZAPATA	7334.0	2/07/2013	250	28	E	51960	285.6	114.2
13	PB-CEC-1736-BVP	31/07/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TÚNEL DE RECUPERACIÓN	FUNDACIÓN TRAMO 3 TIPO 1	FUNDACIÓN	7357.0	3/07/2013	250	28	B	51665	284.3	113.7
14	PB-CEC-1736-BVP	31/07/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TÚNEL DE RECUPERACIÓN	FUNDACIÓN TRAMO 3 TIPO 1	FUNDACIÓN	7358.0	3/07/2013	250	28	B	51359	283.0	113.2
15	PB-CEC-1736-BVP	31/07/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TÚNEL DE RECUPERACIÓN	FUNDACIÓN TRAMO 3 TIPO 1	FUNDACIÓN	7363.0	3/07/2013	250	28	B	51255	281.3	112.5
16	PB-CEC-1736-BVP	31/07/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TÚNEL DE RECUPERACIÓN	FUNDACIÓN TRAMO 3 TIPO 1	FUNDACIÓN	7364.0	3/07/2013	250	28	B	51343	282.6	113.0
17	PB-CEC-1736-BVP	31/07/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TÚNEL DE RECUPERACIÓN	FUNDACIÓN TRAMO 3 TIPO 1	FUNDACIÓN	7369.0	3/07/2013	250	28	C	51688	283.7	113.5
18	PB-CEC-1736-BVP	31/07/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TÚNEL DE RECUPERACIÓN	FUNDACIÓN TRAMO 3 TIPO 1	FUNDACIÓN	7370.0	3/07/2013	250	28	C	51261	281.8	112.7
19	PB-CEC-1736-BVP	31/07/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TÚNEL DE RECUPERACIÓN	FUNDACIÓN TRAMO 3 TIPO 1	FUNDACIÓN	7375.0	3/07/2013	250	28	B	51362	283.2	113.3
20	PB-CEC-1736-BVP	31/07/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TÚNEL DE RECUPERACIÓN	FUNDACIÓN TRAMO 3 TIPO 1	FUNDACIÓN	7376.0	3/07/2013	250	28	B	51234	282.0	112.8
21	PB-CEC-1736-BVP	31/07/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TÚNEL DE RECUPERACIÓN	FUNDACIÓN TRAMO 3 TIPO 1	FUNDACIÓN	7381.0	3/07/2013	250	28	C	51370	282.4	112.9
22	PB-CEC-1736-BVP	31/07/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TÚNEL DE RECUPERACIÓN	FUNDACIÓN TRAMO 3 TIPO 1	FUNDACIÓN	7382.0	3/07/2013	250	28	C	51667	284.0	113.6
23	PB-CEC-1736-BVP	31/07/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TÚNEL DE RECUPERACIÓN	FUNDACIÓN TRAMO 3 TIPO 1	FUNDACIÓN	7387.0	3/07/2013	250	28	C	51447	283.1	113.3
24	PB-CEC-1736-BVP	31/07/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TÚNEL DE RECUPERACIÓN	FUNDACIÓN TRAMO 3 TIPO 1	FUNDACIÓN	7388.0	3/07/2013	250	28	C	51654	284.7	113.9
25	PB-CEC-1738-BVP	31/07/2013	10053	4510 - XP CAMP - MÓDULOS XSTRATA	LOSA	LOSA	7399.0	3/07/2013	250	28	B	51255	281.7	112.7
26	PB-CEC-1738-BVP	31/07/2013	10053	4510 - XP CAMP - MÓDULOS XSTRATA	LOSA	LOSA	7340.0	3/07/2013	250	28	B	51529	284.0	113.6
27	PB-CEC-1745-BVP	01/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 240 TÚNEL DE RECUPERACIÓN	FUNDACIÓN TIPO T3A - MOLINO SAG #2	FUNDACIÓN	7411.0	4/07/2013	250	28	C	51688	284.8	113.9
28	PB-CEC-1745-BVP	01/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 240 TÚNEL DE RECUPERACIÓN	FUNDACIÓN TIPO T3A - MOLINO SAG #2	FUNDACIÓN	7412.0	4/07/2013	250	28	C	51300	282.3	112.9
29	PB-CEC-1747-BVP	01/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA DE FLOTACIÓN	ZAPATA DEL MURO DE CONCRETO M14-M19 EN EL LINEAL #2	MURO	7423.0	4/07/2013	250	28	B	51661	284.5	113.8
30	PB-CEC-1747-BVP	01/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA DE FLOTACIÓN	ZAPATA DEL MURO DE CONCRETO M14-M19 EN EL LINEAL #2	MURO	7424.0	4/07/2013	250	28	B	51504	283.1	113.2
31	PB-CEC-1755-BVP	02/08/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENERA - EDIFICIO MOLENERA	FUNDACIONES EJE C8 B10	FUNDACIONES	7429.0	5/07/2013	250	28	B	51670	284.6	113.8
32	PB-CEC-1755-BVP	02/08/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENERA - EDIFICIO MOLENERA	FUNDACIONES EJE C8 B10	FUNDACIONES	7430.0	5/07/2013	250	28	B	51304	282.0	112.8
33	PB-CEC-1755-BVP	02/08/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENERA - EDIFICIO MOLENERA	FUNDACIONES EJE C8 B10	FUNDACIONES	7435.0	5/07/2013	250	28	C	51624	283.9	113.6
34	PB-CEC-1755-BVP	02/08/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENERA - EDIFICIO MOLENERA	FUNDACIONES EJE C8 B10	FUNDACIONES	7436.0	5/07/2013	250	28	C	51486	282.6	113.0
35	PB-CEC-1755-BVP	02/08/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENERA - EDIFICIO MOLENERA	FUNDACIONES EJE C8 B10	FUNDACIONES	7441.0	5/07/2013	250	28	B	51255	282.1	112.8
36	PB-CEC-1755-BVP	02/08/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENERA - EDIFICIO MOLENERA	FUNDACIONES EJE C8 B10	FUNDACIONES	7442.0	5/07/2013	250	28	B	51370	282.4	112.9
37	PB-CEC-1755-BVP	02/08/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENERA - EDIFICIO MOLENERA	FUNDACIONES EJE C8 B10	FUNDACIONES	7447.0	5/07/2013	250	28	B	51624	283.4	113.4
38	PB-CEC-1755-BVP	02/08/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENERA - EDIFICIO MOLENERA	FUNDACIONES EJE C8 B10	FUNDACIONES	7448.0	5/07/2013	250	28	C	51642	283.5	113.4
39	PB-CEC-1755-BVP	02/08/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENERA - EDIFICIO MOLENERA	FUNDACIONES EJE C8 B10	FUNDACIONES	7453.0	5/07/2013	250	28	C	51506	282.9	113.2
40	PB-CEC-1755-BVP	02/08/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENERA - EDIFICIO MOLENERA	FUNDACIONES EJE C8 B10	FUNDACIONES	7454.0	5/07/2013	250	28	B	51672	284.4	113.8
41	PB-CEC-1755-BVP	02/08/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENERA - EDIFICIO MOLENERA	FUNDACIONES EJE C8 B10	FUNDACIONES	7459.0	5/07/2013	250	28	B	51667	284.7	113.9
42	PB-CEC-1755-BVP	02/08/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENERA - EDIFICIO MOLENERA	FUNDACIONES EJE C8 B10	FUNDACIONES	7460.0	5/07/2013	250	28	B	51533	282.9	113.2
43	PB-CEC-1755-BVP	02/08/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENERA - EDIFICIO MOLENERA	FUNDACIONES EJE C8 B10	FUNDACIONES	7465.0	5/07/2013	250	28	B	51599	283.8	113.5
44	PB-CEC-1755-BVP	02/08/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENERA - EDIFICIO MOLENERA	FUNDACIONES EJE C8 B10	FUNDACIONES	7466.0	5/07/2013	250	28	C	51402	283.1	113.2
45	PB-CEC-1755-BVP	02/08/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENERA - EDIFICIO MOLENERA	FUNDACIONES EJE C8 B10	FUNDACIONES	7471.0	5/07/2013	250	28	C	51493	282.8	113.1
46	PB-CEC-1755-BVP	02/08/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENERA - EDIFICIO MOLENERA	FUNDACIONES EJE C8 B10	FUNDACIONES	7472.0	5/07/2013	250	28	C	51354	282.3	112.9
47	PB-CEC-1755-BVP	02/08/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENERA - EDIFICIO MOLENERA	FUNDACIONES EJE C8 B10	FUNDACIONES	7477.0	5/07/2013	250	28	B	51604	284.4	113.8
48	PB-CEC-1755-BVP	02/08/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENERA - EDIFICIO MOLENERA	FUNDACIONES EJE C8 B10	FUNDACIONES	7478.0	5/07/2013	250	28	B	51259	281.7	112.7
49	PB-CEC-1755-BVP	02/08/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENERA - EDIFICIO MOLENERA	FUNDACIONES EJE C8 B10	FUNDACIONES	7483.0	5/07/2013	250	28	B	51230	282.1	112.9
50	PB-CEC-1755-BVP	02/08/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENERA - EDIFICIO MOLENERA	FUNDACIONES EJE C8 B10	FUNDACIONES	7484.0	5/07/2013	250	28	C	51461	282.8	113.1
51	PB-CEC-1755-BVP	02/08/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENERA - EDIFICIO MOLENERA	FUNDACIONES EJE C8 B10	FUNDACIONES	7489.0	5/07/2013	250	28	B	51441	282.7	113.1
52	PB-CEC-1755-BVP	02/08/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENERA - EDIFICIO MOLENERA	FUNDACIONES EJE C8 B10	FUNDACIONES	7490.0	5/07/2013	250	28	B	51624	283.2	113.3
53	PB-CEC-1755-BVP	02/08/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENERA - EDIFICIO MOLENERA	FUNDACIONES EJE C8 B10	FUNDACIONES	7495.0	5/07/2013	250	28	C	51552	283.7	113.5
54	PB-CEC-1755-BVP	02/08/2013	10043	PLANTA CONCENTRADORA - 310 PLANTA MOLENERA - EDIFICIO MOLENERA	FUNDACIONES EJE C8 B10	FUNDACIONES	7496.0	5/07/2013	250	28	C	51654	284.3	113.7
55	PB-CEC-1765-BVP	03/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA DE FLOTACIÓN	MURO CORTA FUEGO M6, M7, M8	MURO	7513.0	6/07/2013	250	28	B	51436	283.5	113.4
56	PB-CEC-1765-BVP	03/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA DE FLOTACIÓN	MURO CORTA FUEGO M6, M7, M8	MURO	7514.0	6/07/2013	250	28	C	51642	284.4	113.8
57	PB-CEC-1766-BVP	03/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA DE FLOTACIÓN	ZAPATA DEL MURO DE CONTENCIÓN DEL M10	ZAPATA	7507.0	6/07/2013	250	28	B	51642	284.6	113.8
58	PB-CEC-1766-BVP	03/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA DE FLOTACIÓN	ZAPATA DEL MURO DE CONTENCIÓN DEL M10	ZAPATA	7508.0	6/07/2013	250	28	C	51436	283.6	113.5
59	PB-CEC-1776-BVP	04/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA DE FLOTACIÓN	ZAPATA DEL PIPE RACK	ZAPATA	7549.0	7/07/2013	250	28	C	51688	284.1	113.6
60	PB-CEC-1776-BVP	04/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA DE FLOTACIÓN	ZAPATA DEL PIPE RACK	ZAPATA	7550.0	7/07/2013	250	28	C	51327	282.9	113.1
61	PB-CEC-1784-BVP	05/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA DE FLOTACIÓN (CELDAS)	ZAPATA	ZAPATA	7567.0	8/07/2013	250	28	B	51939	286.4	114.6
62	PB-CEC-1784-BVP	05/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA DE FLOTACIÓN (CELDAS)	ZAPATA	ZAPATA	7568.0	8/07/2013	250	28	B	51853	286.3	114.5
63	PB-CEC-1791-BVP	06/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 EDIFICIO MOLENERA	TRANSFORMADORES EJE EF-12	TRANSFORMADORES	7573.0	9/07/2013	250	28	B	51778	284.4	113.8
64	PB-CEC-1791-BVP	06/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 EDIFICIO MOLENERA	TRANSFORMADORES EJE EF-12	TRANSFORMADORES	7574.0	9/07/2013	250	28	B	52035	286.9	114.8
65	PB-CEC-1806-BVP	08/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA DE FLOTACIÓN	PUNTO DE FLOTACIÓN - MUROS DE CONTENCIÓN M6, M7, M8	MUROS	7609.0	11/07/2013	250	28	B	52090	286.8	114.7
66	PB-CEC-1806-BVP	08/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA DE FLOTACIÓN	PUNTO DE FLOTACIÓN - MUROS DE CONTENCIÓN M6, M7, M8	MUROS	7610.0	11/07/2013	250	28	C	51733	285.5	114.2
67	PB-CEC-1815-BVP	09/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TÚNEL DE RECUPERACIÓN	MUROS M5 FASE 2	MURO	7627.0	12/07/2013	250	28	B	52241	288.3	115.3
68	PB-CEC-1815-BVP	09/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TÚNEL DE RECUPERACIÓN	MUROS M5 FASE 2	MURO	7628.0	12/07/2013	250	28	C	52466	288.8</	

Código	Fecha de Ensayo (Rotura)	O.T.	Ubicación	Estructura	Elemento	Código de Testigo	Fecha de Muestreo	FC (Kg/cm ²)	Edad del Testigo (Días)	Tipo de Fractura	Carga (Kg)	Resis. (Kg/cm ²)	Resis. (%)	
71	PB-CEC-1815 BVP	09/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TUNEL DE RECUPERACION	MUROS M5 FASE 2	MURO	7639.0	12/07/2013	250	28	B	62096	287.5	115.0
72	PB-CEC-1815 BVP	09/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TUNEL DE RECUPERACION	MUROS M5 FASE 2	MURO	7640.0	12/07/2013	250	28	C	62311	288.3	115.3
73	PB-CEC-1832 BVP	11/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 240 TUNEL DE RECUPERACION	CONCRETO ESTRUCTURAL PARA LOSA ELEVADA	LOSA ELEVADA	7681.0	14/07/2013	250	28	B	52890	290.0	116.1
74	PB-CEC-1832 BVP	11/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 240 TUNEL DE RECUPERACION	CONCRETO ESTRUCTURAL PARA LOSA ELEVADA	LOSA ELEVADA	7682.0	14/07/2013	250	28	B	53190	292.7	117.0
75	PB-CEC-1832 BVP	11/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 240 TUNEL DE RECUPERACION	CONCRETO ESTRUCTURAL PARA LOSA ELEVADA	LOSA ELEVADA	7687.0	14/07/2013	250	28	C	53390	296.4	118.6
76	PB-CEC-1832 BVP	11/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 240 TUNEL DE RECUPERACION	CONCRETO ESTRUCTURAL PARA LOSA ELEVADA	LOSA ELEVADA	7688.0	14/07/2013	250	28	B	53600	295.0	118.0
77	PB-CEC-1832 BVP	11/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 240 TUNEL DE RECUPERACION	CONCRETO ESTRUCTURAL PARA LOSA ELEVADA	LOSA ELEVADA	7693.0	14/07/2013	250	28	A	53900	296.0	118.4
78	PB-CEC-1832 BVP	11/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 240 TUNEL DE RECUPERACION	CONCRETO ESTRUCTURAL PARA LOSA ELEVADA	LOSA ELEVADA	7694.0	14/07/2013	250	28	B	52860	288.9	115.6
79	PB-CEC-1832 BVP	11/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 240 TUNEL DE RECUPERACION	CONCRETO ESTRUCTURAL PARA LOSA ELEVADA	LOSA ELEVADA	7699.0	14/07/2013	250	28	B	53410	288.8	115.5
80	PB-CEC-1832 BVP	11/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 240 TUNEL DE RECUPERACION	CONCRETO ESTRUCTURAL PARA LOSA ELEVADA	LOSA ELEVADA	7700.0	14/07/2013	250	28	C	52730	289.8	115.9
81	PB-CEC-1832 BVP	11/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 240 TUNEL DE RECUPERACION	CONCRETO ESTRUCTURAL PARA LOSA ELEVADA	LOSA ELEVADA	7705.0	14/07/2013	250	28	A	52660	289.2	115.7
82	PB-CEC-1832 BVP	11/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 240 TUNEL DE RECUPERACION	CONCRETO ESTRUCTURAL PARA LOSA ELEVADA	LOSA ELEVADA	7708.0	14/07/2013	250	28	C	52760	290.8	116.3
83	PB-CEC-1860 BVP	13/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	CONCRETO PARA PEDESTALES EJE C-9	PEDESTALES EJE C9	7753.0	16/07/2013	250	28	B	46200	253.3	101.3
84	PB-CEC-1860 BVP	13/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	CONCRETO PARA PEDESTALES EJE C-9	PEDESTALES EJE C9	7754.0	16/07/2013	250	28	B	46110	253.1	101.2
85	PB-CEC-1866 BVP	14/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TUNEL DE RECUPERACION	CONCRETO ESTRUCTURAL PARA SELLO DE FUNDACION	SELLO DE FUNDACION	7760.0	17/07/2013	250	28	B	52180	286.4	114.6
86	PB-CEC-1866 BVP	14/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TUNEL DE RECUPERACION	CONCRETO ESTRUCTURAL PARA SELLO DE FUNDACION	SELLO DE FUNDACION	7766.0	17/07/2013	250	28	C	52037	286.0	114.4
87	PB-CEC-1866 BVP	14/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TUNEL DE RECUPERACION	CONCRETO ESTRUCTURAL PARA SELLO DE FUNDACION	SELLO DE FUNDACION	7771.0	17/07/2013	250	28	B	51985	286.5	114.6
88	PB-CEC-1866 BVP	14/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TUNEL DE RECUPERACION	CONCRETO ESTRUCTURAL PARA SELLO DE FUNDACION	SELLO DE FUNDACION	7772.0	17/07/2013	250	28	B	52028	286.3	114.5
89	PB-CEC-1866 BVP	14/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TUNEL DE RECUPERACION	CONCRETO ESTRUCTURAL PARA SELLO DE FUNDACION	SELLO DE FUNDACION	7777.0	17/07/2013	250	28	E	52218	287.0	114.8
90	PB-CEC-1866 BVP	14/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TUNEL DE RECUPERACION	CONCRETO ESTRUCTURAL PARA SELLO DE FUNDACION	SELLO DE FUNDACION	7778.0	17/07/2013	250	28	B	52064	286.9	114.8
91	PB-CEC-1866 BVP	14/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TUNEL DE RECUPERACION	CONCRETO ESTRUCTURAL PARA SELLO DE FUNDACION	SELLO DE FUNDACION	7783.0	17/07/2013	250	28	C	52171	287.1	114.9
92	PB-CEC-1866 BVP	14/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TUNEL DE RECUPERACION	CONCRETO ESTRUCTURAL PARA SELLO DE FUNDACION	SELLO DE FUNDACION	7784.0	17/07/2013	250	28	C	52311	287.9	115.2
93	PB-CEC-1872 BVP	16/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA - EDIFICIO MOLENDA	CONCRETO PARA PEDESTALES	PEDESTALES PR1 - PR8	7813.0	19/07/2013	250	28	B	51631	284.2	113.7
94	PB-CEC-1872 BVP	16/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA - EDIFICIO MOLENDA	CONCRETO PARA PEDESTALES	PEDESTALES PR8 - PR9	7814.0	19/07/2013	250	28	C	51597	283.6	113.4
95	PB-CEC-1881 BVP	17/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA DE FLOTACION	MURO M19 M21 ENTRE LAS COLUMNAS DE CELDAS 49	MURO M19 M21	7837.0	20/07/2013	250	28	C	51583	283.5	113.4
96	PB-CEC-1881 BVP	17/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA DE FLOTACION	MURO M19 M21 ENTRE LAS COLUMNAS DE CELDAS 49	MURO M19 M21	7838.0	20/07/2013	250	28	B	51645	283.9	113.5
97	PB-CEC-1882 BVP	17/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA - EDIFICIO MOLENDA	CONCRETO PARA PEDESTALES	PEDESTALES P21 Y P21	7843.0	20/07/2013	250	28	C	51595	283.2	113.3
98	PB-CEC-1882 BVP	17/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA - EDIFICIO MOLENDA	CONCRETO PARA PEDESTALES	PEDESTALES P22 Y P21	7844.0	20/07/2013	250	28	C	51747	284.8	113.9
99	PB-CEC-1891 BVP	18/08/2013	10053	4180 - AGUA CONSTRUCCION - ALTURA PRESA CHUSPURI	CONCRETO ESTRUCTURAL PARA REVESTIMIENTO	REVESTIMIENTO O DE	7879.0	21/07/2013	250	28	B	51882	285.6	114.2
100	PB-CEC-1891 BVP	18/08/2013	10053	4180 - AGUA CONSTRUCCION - ALTURA PRESA CHUSPURI	CONCRETO ESTRUCTURAL PARA REVESTIMIENTO	REVESTIMIENTO O DE	7880.0	21/07/2013	250	28	A	51881	284.1	113.6
101	PB-CEC-1893 BVP	18/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA DE FLOTACION	MURO M24 M25 ENTRE LAS COLUMNAS DE CELDAS 45	MURO M24 M25	7891.0	21/07/2013	250	28	B	51680	283.7	113.5
102	PB-CEC-1893 BVP	18/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA DE FLOTACION	MURO M24 M25 ENTRE LAS COLUMNAS DE CELDAS 45	MURO M24 M25	7892.0	21/07/2013	250	28	A	51642	283.8	113.5
103	PB-CEC-1901 BVP	19/08/2013	10236	PLANTA CONCENTRADORA - 0351 SUB ESTACION ELECTRICA PRINCIPAL	TRAZADO DE DERRAMES	LOSA	7897.0	22/07/2013	250	28	B	51790	285.0	114.0
104	PB-CEC-1901 BVP	19/08/2013	10236	PLANTA CONCENTRADORA - 0351 SUB ESTACION ELECTRICA PRINCIPAL	TRAZADO DE DERRAMES	LOSA	7898.0	22/07/2013	250	28	B	51645	284.2	113.7
105	PB-CEC-1902 BVP	19/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA - EDIFICIO MOLENDA	SALA DE LUBRICACION MOLINOS #1 Y #2	MUROS EJE DIF-5B	7903.0	22/07/2013	250	28	C	51587	283.6	113.4
106	PB-CEC-1902 BVP	19/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA - EDIFICIO MOLENDA	SALA DE LUBRICACION MOLINOS #1 Y #2	MUROS EJE DIF-5B	7904.0	22/07/2013	250	28	C	51645	284.2	113.7
107	PB-CEC-1910 BVP	20/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA - EDIFICIO MOLENDA EJE C-7/8	CONCRETO PARA PEDESTALES 19B PARA LOS PEDESTALES 19B	PEDESTALES 19B Y 19BP	7915.0	23/07/2013	250	28	B	49694	273.9	106.5
108	PB-CEC-1910 BVP	20/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA - EDIFICIO MOLENDA EJE C-7/8	CONCRETO PARA PEDESTALES 19B PARA LOS PEDESTALES 19B	PEDESTALES 19B Y 19BP	7916.0	23/07/2013	250	28	C	50082	276.7	110.7
109	PB-CEC-1911 BVP	20/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TUNEL DE RECUPERACION	BANCONDUCTO DEL TUNEL DE RECUPERACION	BANCONDUCTO	7921.0	23/07/2013	250	28	B	51921	284.1	113.6
110	PB-CEC-1911 BVP	20/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TUNEL DE RECUPERACION	BANCONDUCTO DEL TUNEL DE RECUPERACION	BANCONDUCTO	7922.0	23/07/2013	250	28	B	52296	286.9	114.7
111	PB-CEC-1911 BVP	20/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TUNEL DE RECUPERACION	BANCONDUCTO DEL TUNEL DE RECUPERACION	BANCONDUCTO	7921.0	23/07/2013	250	28	B	51921	284.1	113.6
112	PB-CEC-1911 BVP	20/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TUNEL DE RECUPERACION	BANCONDUCTO DEL TUNEL DE RECUPERACION	BANCONDUCTO	7922.0	23/07/2013	250	28	B	52965	286.9	114.7
113	PB-CEC-1917 BVP	21/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 240 TUNEL DE RECUPERACION SAG 1	CONCRETO ESTRUCTURAL PARA LOSA DE TECHO DEL TUNEL DE RECUPERACION SAG 1	LOSAS DE TECHO STAGE	7927.0	24/07/2013	250	28	D	47395	252.2	104.9
114	PB-CEC-1917 BVP	21/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 240 TUNEL DE RECUPERACION SAG 1	CONCRETO ESTRUCTURAL PARA LOSA DE TECHO DEL TUNEL DE RECUPERACION SAG 1	LOSAS DE TECHO STAGE	7928.0	24/07/2013	250	28	D	47623	252.1	104.8
115	PB-CEC-1917 BVP	21/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 240 TUNEL DE RECUPERACION SAG 1	CONCRETO ESTRUCTURAL PARA LOSA DE TECHO DEL TUNEL DE RECUPERACION SAG 1	LOSAS DE TECHO STAGE	7933.0	24/07/2013	250	28	D	48282	264.3	106.7
116	PB-CEC-1917 BVP	21/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 240 TUNEL DE RECUPERACION SAG 1	CONCRETO ESTRUCTURAL PARA LOSA DE TECHO DEL TUNEL DE RECUPERACION SAG 1	LOSAS DE TECHO STAGE	7934.0	24/07/2013	250	28	D	47741	262.4	105.0
117	PB-CEC-1917 BVP	21/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 240 TUNEL DE RECUPERACION SAG 1	CONCRETO ESTRUCTURAL PARA LOSA DE TECHO DEL TUNEL DE RECUPERACION SAG 1	LOSAS DE TECHO STAGE	7939.0	24/07/2013	250	28	D	47619	261.4	104.6
118	PB-CEC-1917 BVP	21/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 240 TUNEL DE RECUPERACION SAG 1	CONCRETO ESTRUCTURAL PARA LOSA DE TECHO DEL TUNEL DE RECUPERACION SAG 1	LOSAS DE TECHO STAGE	7940.0	24/07/2013	250	28	D	47617	261.7	104.7
119	PB-CEC-1917 BVP	21/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 240 TUNEL DE RECUPERACION SAG 1	CONCRETO ESTRUCTURAL PARA LOSA DE TECHO DEL TUNEL DE RECUPERACION SAG 1	LOSAS DE TECHO STAGE	7945.0	24/07/2013	250	28	D	47794	262.0	104.8
120	PB-CEC-1917 BVP	21/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 240 TUNEL DE RECUPERACION SAG 1	CONCRETO ESTRUCTURAL PARA LOSA DE TECHO DEL TUNEL DE RECUPERACION SAG 1	LOSAS DE TECHO STAGE	7946.0	24/07/2013	250	28	D	47834	262.2	104.9
121	PB-CEC-1923 BVP	22/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA - EDIFICIO MOLENDA	CONCRETO PARA FOSOS RECTOR DE RECUPERACION	FOSOS RECTOR DE RECUPERACION	7967	25/07/2013	250	28	B	46759	257.0	102.8
122	PB-CEC-1923 BVP	22/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA - EDIFICIO MOLENDA	CONCRETO PARA FOSOS RECTOR DE RECUPERACION	FOSOS RECTOR DE RECUPERACION	7968	25/07/2013	250	28	C	46637	256.7	102.7
123	PB-CEC-1924 BVP	22/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA - EDIFICIO MOLENDA	PEDESTALES EN EJES C-8/9	PEDESTALES EJE C8/9	7963	25/07/2013	250	28	C	49309	271.7	108.7
124	PB-CEC-1924 BVP	22/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA - EDIFICIO MOLENDA	PEDESTALES EN EJES C-8/9	PEDESTALES EJE C8/9	7964	25/07/2013	250	28	B	49681	273.8	109.5
125	PB-CEC-1927 BVP	23/08/2013	10053	PRESA DE CHUSPURI - 4180 - AGUA PARA CONSTRUCCION	TUBERIAS	REVESTIMIENTO O DE	7975.0	26/07/2013	250	28	B	46386	252.6	101.0
126	PB-CEC-1927 BVP	23/08/2013	10053	PRESA DE CHUSPURI - 4180 - AGUA PARA CONSTRUCCION	TUBERIAS	REVESTIMIENTO O DE	7976.0	26/07/2013	250	28	B	45826	254.5	101.8
127	PB-CEC-1933 BVP	24/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA DE FLOTACION - SALA ELECTRICA	MURO CORTA FUEGO MB Y M7	MURO MB Y M7	7987.0	27/07/2013	250	28	B	52007	286.6	114.6
128	PB-CEC-1933 BVP	24/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA DE FLOTACION - SALA ELECTRICA	MURO CORTA FUEGO MB Y M7	MURO MB Y M7	7988.0	27/07/2013	250	28	C	52031	285.4	114.2
129	PB-CEC-1951 BVP	26/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TUNEL DE RECUPERACION	MUROS DEL TUNEL SAG #2	MUROS M3, M6, M8 FASE 5	8017.0	29/07/2013	250	28	C	51733	285.5	114.2
130	PB-CEC-1951 BVP	26/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TUNEL DE RECUPERACION	MUROS DEL TUNEL SAG #2	MUROS M3, M6, M8 FASE 5	8018.0	29/07/2013	250	28	C	52076	285.9	114.3
131	PB-CEC-1951 BVP	26/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TUNEL DE RECUPERACION	MUROS DEL TUNEL SAG #2	MUROS M3, M6, M8 FASE 5	8023.0	29/07/2013	250	28	C	52048	286.8	114.7
132	PB-CEC-1951 BVP	26/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TUNEL DE RECUPERACION	MUROS DEL TUNEL SAG #2	MUROS M3, M6, M8 FASE 5	8024.0	29/07/2013	250	28	B	52017	286.7	114.7
133	PB-CEC-1951 BVP	26/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TUNEL DE RECUPERACION	MUROS DEL TUNEL SAG #2	MUROS M3, M6, M8 FASE 5	8029.0	29/07/2013	250	28	C	51980	286.5	114.6
134	PB-CEC-1951 BVP	26/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TUNEL DE RECUPERACION	MUROS DEL TUNEL SAG #2	MUROS M3, M6, M8 FASE 5	8030.0	29/07/2013	250	28	B	51747	285.9	114.4
135	PB-CEC-1951 BVP	26/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TUNEL DE RECUPERACION	MUROS DEL TUNEL SAG #2	MUROS M3, M6, M8 FASE 5	8035.0	29/07/2013	250	28	B	52119	287.2	114.9
136	PB-CEC-1951 BVP	26/08/2013	10053	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TUNEL DE RECUPERACION	MUROS DEL TUNEL SAG #2	MUROS M3, M6, M8 FASE 5	8036.0	29/07/2013	250</					

Ensayos de resistencias y cálculo de la Desviación Estándar

1/10	Resis. (Kg/cm2)	(Xi - Xprom)	(Xi - Xprom) ²		1/100	Resis. (Kg/cm2)
1	276.3	-6.81	46.32			
2	285.2	2.09	4.38			
3	287.3	4.28	18.35		3	282.9
4	284.4	1.38	1.91		4	285.6
5	286.1	3.01	9.08		5	286.0
6	284.3	1.25	1.57		6	284.9
7	283.7	0.63	0.40		7	284.7
8	282.0	-1.10	1.20		8	283.3
9	282.7	-0.32	0.10		9	282.8
10	282.6	-0.49	0.24		10	282.4
11	283.2	0.11	0.01		11	282.8
12	283.9	0.85	0.72		12	283.2
13	282.8	-0.21	0.05		13	283.3
14	283.6	0.53	0.28		14	283.4
15	283.8	0.74	0.55		15	283.4
16	283.3	0.20	0.04		16	283.5
17	283.3	0.22	0.05		17	283.4
18	282.2	-0.84	0.70		18	282.9
19	283.4	0.37	0.14		19	283.0
20	283.6	0.59	0.35		20	283.1
21	283.8	0.75	0.56		21	283.6
22	283.4	0.38	0.15		22	283.6
23	282.6	-0.51	0.26		23	283.3
24	283.1	0.00	0.00		24	283.0
25	282.5	-0.60	0.36		25	282.7
26	282.9	-0.11	0.01		26	282.8
27	284.0	0.95	0.89		27	283.1
28	283.9	0.88	0.77		28	283.6
29	284.1	1.06	1.13		29	284.0
30	283.5	0.42	0.18		30	283.8
31	286.4	3.31	10.99		31	284.7
32	285.7	2.62	6.87		32	285.2
33	286.1	3.09	9.53		33	286.1
34	288.5	5.46	29.77		34	286.8
35	290.6	7.57	57.29		35	288.4
36	287.9	4.83	23.30		36	289.0
37	291.4	8.31	69.00		37	290.0
38	295.7	12.66	160.19		38	291.7
39	292.5	9.41	88.54		39	293.2
40	289.3	6.27	39.30		40	292.5
41	290.0	6.93	48.01		41	290.6
42	253.2	-29.87	891.93		42	277.5
43	286.2	3.16	10.01		43	276.5
44	286.4	3.36	11.26		44	275.3
45	287.0	3.91	15.29		45	286.5
46	287.5	4.46	19.89		46	287.0
47	283.9	0.82	0.68		47	286.1
48	283.7	0.63	0.40		48	285.0
49	284.0	0.95	0.90		49	283.9
50	284.8	1.76	3.11		50	284.2
51	283.8	0.74	0.54		51	284.2
52	284.6	1.58	2.48		52	284.4
53	283.9	0.86	0.74		53	284.1
54	275.3	-7.77	60.30		54	281.3
55	285.5	2.41	5.79		55	281.6
56	285.5	2.41	5.79		56	282.1
57	262.2	-20.89	436.32		57	277.7
58	263.3	-19.72	388.70		58	270.3
59	261.5	-21.51	462.69		59	262.4
60	262.1	-20.94	438.52		60	262.3
61	256.8	-26.22	687.29		61	260.2
62	272.8	-10.30	106.05		62	263.9
63	253.6	-29.49	869.65		63	261.1
64	286.0	2.94	8.66		64	270.8
65	285.7	2.60	6.79		65	275.1
66	286.7	3.69	13.60		66	286.1
67	286.2	3.13	9.81		67	286.2
68	287.3	4.26	18.15		68	286.8
69	285.5	2.45	5.98		69	286.3
70	289.1	6.08	36.95		70	287.3
71	290.2	7.14	51.04		71	288.3
72	290.3	7.24	52.38		72	289.9
73	286.6	3.56	12.69		73	289.0
74	289.0	5.95	35.41		74	288.6
75	290.8	7.79	60.68		75	288.8
76	291.1	8.04	64.57		76	290.3
77	289.3	6.24	38.94		77	290.4
78	291.4	8.36	69.91		78	290.6
SUMA	22078.5	SUMA	5,537.42			f_{max} = 293.18
f_{prom} =	283.06					f_{min} = 260.17
f_{max} =	295.71					
f_{min} =	253.19					

Cálculo de la Resistencia Característica 1/10

	$DS = \sqrt{\frac{\sum(Xi - Xprom)^2}{n - 1}}$			
	DS=	8.48	DS excel=	8.48
	VARIACION=	3.00%		
DESVIACION ESTÁNDAR CORREGIDA	Para la DS corregida revisar la tabla 6 del ACI 214			
	DS correg=	8.48	+30 datos = DS por 1	
CALCULO DEL COEFICIENTE DE VARIACION v	INGRESAR FORMULA			
	V =	3.00%	< 10 %	< 10 : MEJORES CONDICIONES (LABO) /10-15 : DE
	$f'cr = f'c + 1.28 * DS$			
CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL f'c real			f'cr	Resistencia requerida
			f'c	Resistencia especifica
	f'c Real =	272.20		f'prom
				f'c Real
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO " f'c Caracteristico "	140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385			
	f'c Caracteristico =	245	Ingresar Manualmente	
	Menores de 245	0		
1er CRITERIO	CALCULO DE ERROR	0.00%	< 10%	OK
	f'c Caracteristico =	245	GRAFICO	
3er CRITERIO	f' min =	253.19	-8.19	< 35 kg/cm2
				OK

Cálculo de la Resistencia Característica 1/100

CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL f'c real				
	$f'cr = f'c + 1.34 * DS$			
	f'c Real =	271.69		
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO " f'c Caracteristico "	140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385			
	f'c Caracteristico =	245		
	Valores menores de f'c caracteristico	0		
	CALCULO DE ERROR	0%	< 1%	OK
	f'c Caracteristico =	245	GRAFICO	2do CRITERIO
	f' min =	260.17	-15.17	< 35 kg/cm2
				OK
				3er CRITERIO

Registro de Resistencia a la compresión en Octubre 2013 (104 Probetas <= 52 Muestras)

Código	Fecha de Ensayo (Meses)	O.T.	Facility Code	Ubicación	Estructura	Elemento	Código de Temp.	Fecha de Recepción (Vaciado)	PC (Medida)	Estado del Temp (Días)	Tipo de Fractura	Carga (kg)	Res. (kg/cm²)	Res. (MPa)		
1	PC-EC-284	28/10/2013	0303	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0303 PLANTA MOLENOS	MURO	0650.0	17/10/2013	200	28	B	12308	285.5	115.4		
2	PC-EC-285	28/10/2013	0303	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0303 PLANTA MOLENOS	MURO	0650.0	17/10/2013	200	28	B	12119	287.6	115.1		
3	PC-EC-286	28/10/2013	0303	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0303 PLANTAS GALVANIZADAS	MURO	MURO 102	0611.0	17/10/2013	200	28	C	12119	288.0	115.2	
4	PC-EC-287	28/10/2013	0303	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0303 PLANTAS GALVANIZADAS	MURO	MURO 102	0612.0	17/10/2013	200	28	C	12028	288.1	115.3	
5	PC-EC-288	31/10/2013	0303	4511	4511 - CC. CAMP - PLAT. PLATAFORMA 4#	LOSA	0641.0	31/10/2013	200	28	C	12028	287.1	114.9		
6	PC-EC-289	31/10/2013	0303	4511	4511 - CC. CAMP - PLAT. PLATAFORMA 4#	LOSA	0642.0	31/10/2013	200	28	C	12028	288.5	115.4		
7	PC-EC-290	01/11/2013	0303	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0303 PLANTAS GALVANIZADAS	CONTENIDO	ZAPATA	0663.0	4/10/2013	200	28	C	10667	278.6	111.8	
8	PC-EC-291	01/11/2013	0303	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0303 PLANTAS GALVANIZADAS	CONTENIDO	ZAPATA	0664.0	4/10/2013	200	28	C	10578	278.1	111.6	
9	PC-EC-292	01/11/2013	0303	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	MURO	0633.0	4/10/2013	200	28	D	10578	278.7	111.6		
10	PC-EC-293	01/11/2013	0303	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	MURO	0634.0	4/10/2013	200	28	D	10440	278.3	111.3		
11	PC-EC-294	01/11/2013	0303	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	MURO	0635.0	4/10/2013	200	28	C	10622	279.0	111.6		
12	PC-EC-295	01/11/2013	0303	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	MURO	0636.0	4/10/2013	200	28	C	10501	278.5	111.4		
13	PC-EC-296	02/11/2013	0303	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0303 PLANTA DE FLOTACION	ENTRE LA FASE 2PT V F3	0655.0	5/10/2013	200	28	E	10667	279.6	111.8		
14	PC-EC-297	02/11/2013	0303	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0303 PLANTA DE FLOTACION	ENTRE LA FASE 2PT V F3	0656.0	5/10/2013	200	28	E	10622	278.3	111.7		
15	PC-EC-298	02/11/2013	0303	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0303 SALA ELECTRICA DE FLOTACION	PAREL	0713.0	6/10/2013	200	28	B	10667	279.6	111.8		
16	PC-EC-299	02/11/2013	0303	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0303 SALA ELECTRICA DE FLOTACION	PAREL	0714.0	6/10/2013	200	28	B	10578	280.1	112.0		
17	PC-EC-300	04/11/2013	0303	4511	4511 - CC. CAMP. PLATAFORMA 4#	ESCALERAS	MURO	0715.0	7/10/2013	200	28	C	11156	282.7	113.1	
18	PC-EC-301	04/11/2013	0303	4511	4511 - CC. CAMP. PLATAFORMA 4#	ESCALERAS	MURO	0720.0	7/10/2013	200	28	B	10375	287.3	115.0	
19	PC-EC-302	04/11/2013	0303	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0303 PLANTA MOLENOS	BASE DE BARRIL	LOSA	0725.0	7/10/2013	200	28	C	11211	283.3	113.4	
20	PC-EC-303	04/11/2013	0303	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0303 PLANTA MOLENOS	BASE DE BARRIL	LOSA	0726.0	7/10/2013	200	28	B	12119	287.2	114.9	
21	PC-EC-304	04/11/2013	0303	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0303 PLANTA MOLENOS	BASE DE BARRIL	TERMINAL	0731.0	7/10/2013	200	28	B	12119	291.0	116.4	
22	PC-EC-305	04/11/2013	0303	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0303 PLANTA MOLENOS	BASE DE BARRIL	TERMINAL	0732.0	7/10/2013	200	28	C	12301	288.1	115.7	
23	PC-EC-306	05/11/2013	0303	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	CONCRETO	DE	0737.0	8/10/2013	200	28	D	10622	278.7	111.9	
24	PC-EC-307	05/11/2013	0303	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	CONCRETO	DE	0738.0	8/10/2013	200	28	D	10508	280.1	112.0	
25	PC-EC-308	05/11/2013	0303	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	CONCRETO	DE	0739.0	8/10/2013	200	28	D	10508	278.7	111.9	
26	PC-EC-309	05/11/2013	0303	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	CONCRETO	DE	0740.0	8/10/2013	200	28	D	10508	277.0	111.8	
27	PC-EC-310	05/11/2013	0303	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	CONCRETO	DE	0741.0	8/10/2013	200	28	B	10508	278.5	111.4	
28	PC-EC-311	05/11/2013	0303	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	CONCRETO	DE	0742.0	8/10/2013	200	28	B	10123	276.6	109.8	
29	PC-EC-312	05/11/2013	0303	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	CONCRETO	DE	0743.0	8/10/2013	200	28	C	10384	277.2	109.6	
30	PC-EC-313	05/11/2013	0303	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	CONCRETO	DE	0744.0	8/10/2013	200	28	C	10622	279.3	111.7	
31	PC-EC-314	05/11/2013	0303	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	CONCRETO	DE	0745.0	8/10/2013	200	28	C	10712	279.8	111.9	
32	PC-EC-315	05/11/2013	0303	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	CONCRETO	DE	0746.0	8/10/2013	200	28	D	10508	277.8	111.7	
33	PC-EC-316	05/11/2013	0303	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	CONCRETO	DE	0747.0	8/10/2013	200	28	D	10508	276.5	111.4	
34	PC-EC-317	05/11/2013	0303	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	CONCRETO	DE	0748.0	8/10/2013	200	28	D	10508	278.3	111.6	
35	PC-EC-318	05/11/2013	0303	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	CONCRETO	DE	0749.0	8/10/2013	200	28	D	10440	278.3	111.6	
36	PC-EC-319	05/11/2013	0303	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	CONCRETO	DE	0750.0	8/10/2013	200	28	D	10712	279.8	111.9	
37	PC-EC-320	06/11/2013	0303	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	CONCRETO	DE	0751.0	8/10/2013	200	28	B	10507	280.9	116.8	
38	PC-EC-321	06/11/2013	0303	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	FUNDACION	DE	0752.0	11/10/2013	200	28	A	11075	281.8	112.7	
39	PC-EC-322	06/11/2013	0303	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	FUNDACION	DE	0753.0	11/10/2013	200	28	B	10308	281.5	112.8	
40	PC-EC-323	06/11/2013	0303	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	FUNDACION	DE	0754.0	11/10/2013	200	28	C	10308	277.7	111.1	
41	PC-EC-324	06/11/2013	0303	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0303 SALA ELECTRICA DE FLOTACION	CONCRETO	DE	0755.0	11/10/2013	200	28	C	11075	281.8	112.7	
42	PC-EC-325	06/11/2013	0303	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0303 SALA ELECTRICA DE FLOTACION	CONCRETO	DE	0756.0	11/10/2013	200	28	B	10440	278.0	111.3	
43	PC-EC-326	16/11/2013	0303	4511	4511 - CC. CAMP - PLATAFORMA 4#	CANALIZACION	DE	0811.0	13/10/2013	200	28	B	11320	283.1	113.2	
44	PC-EC-327	16/11/2013	0303	4511	4511 - CC. CAMP - PLATAFORMA 4#	CANALIZACION	DE	0812.0	13/10/2013	200	28	C	10440	278.7	111.5	
45	PC-EC-328	16/11/2013	0303	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0303 PLANTA MOLENOS	CONCRETO	DE	0813.0	14/10/2013	200	28	B	11211	283.0	113.2	
46	PC-EC-329	16/11/2013	0303	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0303 PLANTA MOLENOS	CONCRETO	DE	0814.0	14/10/2013	200	28	B	10508	278.7	111.5	
47	PC-EC-330	16/11/2013	0303	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0303 PLANTA MOLENOS	CONCRETO	DE	0815.0	15/10/2013	200	28	C	11055	287.7	113.3	
48	PC-EC-331	16/11/2013	0303	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0303 PLANTA MOLENOS	CONCRETO	DE	0816.0	15/10/2013	200	28	B	11055	284.7	113.8	
49	PC-EC-332	16/11/2013	0303	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0303 PLANTA MOLENOS	CONCRETO	DE	0817.0	16/10/2013	200	28	B	10712	287.0	113.8	
50	PC-EC-333	16/11/2013	0303	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0303 PLANTA MOLENOS	CONCRETO	DE	0818.0	16/10/2013	200	28	B	11023	283.6	112.5	
51	PC-EC-334	16/11/2013	0303	4511	4511 - CC. CAMP - PLATAFORMA 4#	CONCRETO	DE	0819.0	16/10/2013	200	28	B	10712	291.5	116.6	
52	PC-EC-335	16/11/2013	0303	4511	4511 - CC. CAMP - PLATAFORMA 4#	CONCRETO	DE	0820.0	16/10/2013	200	28	B	10440	289.7	115.9	
53	PC-EC-336	14/11/2013	0303	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0303 PLANTA MOLENOS	CONCRETO	DE	0847.0	17/10/2013	200	28	C	11023	282.0	112.8	
54	PC-EC-337	14/11/2013	0303	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0303 PLANTA MOLENOS	CONCRETO	DE	0848.0	17/10/2013	200	28	C	11320	283.5	113.4	
55	PC-EC-338	15/11/2013	0303	4511	4511 - CC. CAMP - PLATAFORMA 4#	MODULOS	LOSA	0871.0	18/10/2013	200	28	B	11620	284.8	114.0	
56	PC-EC-339	15/11/2013	0303	4511	4511 - CC. CAMP - PLATAFORMA 4#	MODULOS	LOSA	0872.0	18/10/2013	200	28	C	11846	286.7	114.3	
57	PC-EC-340	15/11/2013	0303	4511	4511 - CC. CAMP - PLATAFORMA 4#	MODULOS	LOSA	0873.0	18/10/2013	200	28	C	10308	287.5	115.0	
58	PC-EC-341	15/11/2013	0303	4511	4511 - CC. CAMP - PLATAFORMA 4#	MODULOS	LOSA	0874.0	18/10/2013	200	28	B	12119	288.2	115.3	
59	PC-EC-342	16/11/2013	0303	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0303 PLANTA MOLENOS	CHILLERES	CONCRETO	DE	0883.0	19/10/2013	200	28	C	11846	286.5	114.8
60	PC-EC-343	16/11/2013	0303	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0303 PLANTA MOLENOS	CHILLERES	CONCRETO	DE	0884.0	19/10/2013	200	28	C	12442	288.6	116.0
61	PC-EC-344	17/11/2013	0303	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	TECNO FASE	LOSA	0883.0	20/10/2013	200	28	B	11601	288.8	114.4	
62	PC-EC-345	17/11/2013	0303	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	TECNO FASE	LOSA	0883.0	20/10/2013	200	28	C	11211	293.1	117.3	
63	PC-EC-346	17/11/2013	0303	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	TECNO FASE	LOSA	0883.0	20/10/2013	200	28	B	12754	291.1	116.5	
64	PC-EC-347	17/11/2013	0303	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	TECNO FASE	LOSA	0883.0	20/10/2013	200	28	B	12479	295.5	118.2	
65	PC-EC-348	17/11/2013	0303	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	TECNO FASE	LOSA	1001.0	20/10/2013	200	28	C	12391	289.5	115.3	
66	PC-EC-349	17/11/2013	0303	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	TECNO FASE	LOSA	1002.0	20/10/2013	200	28	C	10308	286.7	113.3	
67	PC-EC-350	17/11/2013	0303	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	TECNO FASE	LOSA	1003.0	20/10/2013	200	28	C	12055	292.1	116.9	
68	PC-EC-351	17/11/2013	0303	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	TECNO FASE	LOSA	1008.0	20/10/2013	200	28	C	11071	292.5	117.0	
69	PC-EC-352	17/11/2013	0303	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	TECNO FASE	LOSA	1001.0	20/10/2013	200	28	B	12346	288.2	115.7	
70	PC-EC-353	17/11/2013	0303	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	TECNO FASE	LOSA	1001.0	20/10/2013	200	28	B	12754	291.5	116.6	
71	PC-EC-354	17/11/2013	0303	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0303 SALA ELECTRICA DE FLOTACION	CONCRETO	DE	1001.0	20/10/2013	200	28	B	12346	284.4	117.8	
72	PC-EC-355	17/11/2013	0303	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0303 SALA ELECTRICA DE FLOTACION	CONCRETO	DE	1002.0	20/10/2013	200	28	B	12442	286.6	116.0	
73	PC-EC-356	18/11/2013	0303	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0303 SALA ELECTRICA DE FLOTACION	CONTENIDO	MURO 103	1005.0	21/10/2013							

Ensayos de resistencias y cálculo de la Desviación Estándar

1/10	Resis. (Kg/cm ²)	(Xi - Xprom)	(Xi - Xprom)*2		1/100	Resis. (Kg/cm ²)
1	288.0	3.24	10.50			
2	288.0	3.24	10.50			
3	287.8	2.99	8.94		3	288.0
4	279.3	-5.46	29.81		4	285.1
5	278.5	-6.27	39.30		5	281.9
6	278.7	-6.08	36.93		6	278.9
7	279.5	-5.33	28.46		7	278.9
8	279.8	-4.96	24.59		8	279.3
9	285.0	0.23	0.05		9	281.4
10	285.3	0.48	0.23		10	283.4
11	290.0	5.24	27.42		11	286.8
12	279.9	-4.90	24.01		12	285.1
13	277.8	-6.95	48.33		13	282.6
14	277.5	-7.28	52.98		14	278.4
15	278.3	-6.52	42.49		15	277.9
16	278.8	-5.96	35.53		16	278.2
17	279.2	-5.64	31.85		17	278.8
18	279.1	-5.71	32.61		18	279.0
19	285.8	1.05	1.10		19	281.4
20	279.6	-5.21	27.11		20	281.5
21	279.9	-4.89	23.93		21	281.8
22	280.9	-3.90	15.21		22	280.1
23	280.8	-3.96	15.64		23	280.5
24	286.2	1.43	2.03		24	282.7
25	295.3	10.50	110.35		25	287.5
26	290.6	5.81	33.77		26	290.7
27	282.7	-2.08	4.34		27	289.5
28	285.3	0.48	0.23		28	286.2
29	287.9	3.05	9.33		29	285.3
30	288.0	3.24	10.49		30	287.1
31	289.5	4.68	21.88		31	288.5
32	293.3	8.50	72.27		32	290.3
33	285.1	0.30	0.09		33	289.3
34	292.3	7.49	56.08		34	290.2
35	290.4	5.56	30.92		35	289.2
36	292.0	7.19	51.73		36	291.5
37	290.3	5.55	30.76		37	290.9
38	281.1	-3.71	13.75		38	287.8
39	283.2	-1.64	2.70		39	284.9
40	297.9	13.06	170.59		40	287.4
41	279.2	-5.58	31.11		41	286.7
42	292.9	8.11	65.83		42	290.0
43	290.8	5.99	35.94		43	287.6
44	290.7	5.94	35.24		44	291.5
45	283.1	-1.71	2.92		45	288.2
46	284.7	-0.14	0.02		46	286.2
47	286.8	1.99	3.95		47	284.8
48	280.3	-4.52	20.47		48	283.9
49	284.2	-0.64	0.41		49	283.7
50	282.0	-2.77	7.66		50	282.2
51	283.2	-1.58	2.49		51	283.1
52	282.8	-1.96	3.83		52	282.7
SUMA	14809.5	SUMA	1,398.71		f max =	291.55
f prom =	284.80				f min =	277.88
f max =	297.86					
f min =	277.52					

Cálculo de la Resistencia Característica 1/10

	$DS = \sqrt{\frac{\sum(Xi - Xprom)^2}{n - 1}}$			
	DS=	5.24	DS excel=	5.24
	VARIACION=	1.84%		
DESVIACION ESTÁNDAR CORREGIDA	Para la DS corregida revisar la tabla 6 del ACI 214			
	DS correg=	5.24	+30 datos = DS por 1	
CALCULO DEL COEFICIENTE DE VARIACION V	INGRESAR FORMULA			
	V =	1.84%	< 10 %	< 10 : MEJORES CONDICIONES (LABO) /10-15
	$f'cr = f'c + 1.28 * DS$			
CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL f'c real			f'cr	Resistencia requerida
			f'c	Resistencia especifica
	f'c Real =	278.10	f'prom	f'c Real
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO "f'c Caracteristico"	140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385			
	f'c Caracteristico =	245	Ingresar Manualmente	
	Menores de 245	0		
1er CRITERIO	CALCULO DE ERROR	0.00%	< 10%	OK
	f'c Caracteristico =	245	GRAFICO	
3er CRITERIO	f' min =	277.52	-32.52	< 35 kg/cm2
				OK

Cálculo de la Resistencia Característica 1/100

CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL f'c real	$f'cr = f'c + 1.34 * DS$			
	f'c Real =	277.78		
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO "f'c Caracteristico"	140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385			
	f'c Caracteristico =	245		
	Valores menores de f'c caracteristico	0		
	CALCULO DE ERROR	0%	< 1%	OK
	f'c Caracteristico =	245	GRAFICO	2do CRITERIO
	f' min =	277.88	-32.88	< 35 kg/cm2
				OK
				3er CRITERIO

Anexo Q

Resumen de los Ensayos a Compresión de Laboratorio del Concreto de
 $F'c=250\text{kg/cm}^2$ a 28 días de la producción del 2014.

Registro de Resistencia a la compresión en Enero 2014 (58 Probetas <> 29 Muestras)

Codigo	Fecha de Ensayo (Rotura)	O.T.	Facility Code	Ubicación	Estructura	Elemento	Codigo de Testigo	Fecha de Muestreo (Vaciado)	FC (Kg/cm ²)	Edad del Testigo (Dias)	Tipo de Fractura	Carga (Kg)	Resis. (Kg/cm ²)	
1	PB-CEC-3291-BVP	31/01/2014	10553	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS	CANAleta FASE # 1	MUROS LATERALES	11725.0	3/01/2014	250	28	A	53525	295.4
2	PB-CEC-3291-BVP	31/01/2014	10553	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS	CANAleta FASE # 1	MUROS LATERALES	11726.0	3/01/2014	250	28	B	52708	290.5
3	PB-CEC-3301-BVP	01/02/2014	10553	4155	4511 CC CAMP - PLATAFORMA # 2	VEREDA	LOSA	11743.0	4/01/2014	250	28	B	53797	297.3
4	PB-CEC-3301-BVP	01/02/2014	10553	4155	4511 CC CAMP - PLATAFORMA # 2	VEREDA	LOSA	11744.0	4/01/2014	250	28	E	53207	293.2
5	PB-CEC-3306-BVP	02/02/2014	10553	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	ELEVADA	LOSA	11755.0	5/01/2014	250	28	B	53842	296.7
6	PB-CEC-3306-BVP	02/02/2014	10553	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	ELEVADA	LOSA	11756.0	5/01/2014	250	28	B	52391	288.5
7	PB-CEC-3307-BVP	02/02/2014	10553	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS	CANAleta FASE # 1	MUROS LATERALES	11761.0	5/01/2014	250	28	B	52935	291.7
8	PB-CEC-3307-BVP	02/02/2014	10553	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS	CANAleta FASE # 1	MUROS LATERALES	11762.0	5/01/2014	250	28	B	51665	285.8
9	PB-CEC-3309-BVP	03/02/2014	10553	0921	PLANTA CONCENTRADORA - 0921 PISCINAS AGUA DE PROCESOS	TANQUE TKF 0057	MURO CIRCULAR	11773.0	6/01/2014	250	28	C	53117	292.7
10	PB-CEC-3309-BVP	03/02/2014	10553	0921	PLANTA CONCENTRADORA - 0921 PISCINAS AGUA DE PROCESOS	TANQUE TKF 0057	MURO CIRCULAR	11774.0	6/01/2014	250	28	C	52073	287.7
11	PB-CEC-3312-BVP	04/02/2014	10553	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PEDESTALES	IP45, IP46, IP47	11797.0	7/01/2014	250	28	C	54704	301.5
12	PB-CEC-3312-BVP	04/02/2014	10553	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PEDESTALES	IP45, IP46, IP47	11798.0	7/01/2014	250	28	E	55430	305.5
13	PB-CEC-3315-BVP	05/02/2014	10553	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS	CANAleta FASE # 1	MUROS LATERALES	11821.0	8/01/2014	250	28	B	54795	302.0
14	PB-CEC-3315-BVP	05/02/2014	10553	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS	CANAleta FASE # 1	MUROS LATERALES	11822.0	8/01/2014	250	28	C	54114	299.0
15	PB-CEC-3317-BVP	06/02/2014	10553	0240	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TUNEL DE RECUPERACION	TECHO	COLABORAN LOSA	11833.0	9/01/2014	250	28	C	53933	298.0
16	PB-CEC-3317-BVP	06/02/2014	10553	0240	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TUNEL DE RECUPERACION	TECHO	COLABORAN LOSA	11834.0	9/01/2014	250	28	B	54613	301.0
17	PB-CEC-3317-BVP	06/02/2014	10553	0240	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TUNEL DE RECUPERACION	TECHO	COLABORAN LOSA	11839.0	9/01/2014	250	28	E	54251	299.0
18	PB-CEC-3317-BVP	06/02/2014	10553	0240	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TUNEL DE RECUPERACION	TECHO	COLABORAN LOSA	11840.0	9/01/2014	250	28	C	53434	294.9
19	PB-CEC-3326-BVP	07/02/2014	10553	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS	CANAleta FASE # 1	MUROS LATERALES	11869.0	10/01/2014	250	28	C	52890	291.9
20	PB-CEC-3326-BVP	07/02/2014	10553	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS	CANAleta FASE # 1	MUROS LATERALES	11870.0	10/01/2014	250	28	E	53296	294.5
21	PB-CEC-3334-BVP	08/02/2014	10553	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	ELEVADA	SARDINELES	11893.0	11/01/2014	250	28	C	52844	291.6
22	PB-CEC-3334-BVP	08/02/2014	10553	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	ELEVADA	SARDINELES	11894.0	11/01/2014	250	28	E	53343	294.4
23	PB-CEC-3335-BVP	08/02/2014	10553	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS	CANAleta FASE # 1	LOSA	11899.0	11/01/2014	250	28	C	53207	294.0
24	PB-CEC-3342-BVP	08/02/2014	10553	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS	CANAleta FASE # 1	LOSA	11900.0	11/01/2014	250	28	E	53706	296.7
25	PB-CEC-3342-BVP	09/02/2014	10553	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 FLOTACION	COLUMNAS	LOSA RADIER	11923.0	12/01/2014	250	28	C	52164	287.8
26	PB-CEC-3342-BVP	09/02/2014	10553	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 FLOTACION	COLUMNAS	LOSA RADIER	11924.0	12/01/2014	250	28	E	52708	290.9
27	PB-CEC-3343-BVP	09/02/2014	10553	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 MOLENDA	LOSA	PEDESTALES	11929.0	12/01/2014	250	28	C	52300	289.0
28	PB-CEC-3343-BVP	09/02/2014	10553	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 MOLENDA	LOSA	PEDESTALES	11930.0	12/01/2014	250	28	E	52799	291.4
29	PB-CEC-3347-BVP	10/02/2014	10553	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS FASE 1 PROG. 0+786 AL 0+866	MURO DE CONTORNO	MUROS LATERALES	11841.0	13/01/2014	250	28	C	52436	289.4
30	PB-CEC-3347-BVP	10/02/2014	10553	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS FASE 1 PROG. 0+786 AL 0+866	MURO DE CONTORNO	MUROS LATERALES	11842.0	13/01/2014	250	28	B	52527	289.5
31	PB-CEC-3347-BVP	10/02/2014	10553	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS FASE 1 PROG. 0+786 AL 0+866	MURO DE CONTORNO	MUROS LATERALES	11847.0	13/01/2014	250	28	A	52572	290.1
32	PB-CEC-3347-BVP	10/02/2014	10553	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS FASE 1 PROG. 0+786 AL 0+866	MURO DE CONTORNO	MUROS LATERALES	11848.0	13/01/2014	250	28	C	52527	289.9
33	PB-CEC-3348-BVP	10/02/2014	10553	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS	MURO DE CONTORNO	MUROS LATERALES	11953.0	13/01/2014	250	28	C	52073	287.7
34	PB-CEC-3348-BVP	10/02/2014	10553	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS	MURO DE CONTORNO	MUROS LATERALES	11954.0	13/01/2014	250	28	A	52119	288.0
35	PB-CEC-3349-BVP	10/02/2014	10553	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 MOLENDA	MOLENDA	PEDESTALES	11959.0	13/01/2014	250	28	A	52482	289.6
36	PB-CEC-3349-BVP	10/02/2014	10553	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 MOLENDA	MOLENDA	PEDESTALES	11960.0	13/01/2014	250	28	C	52436	289.6
37	PB-CEC-3353-BVP	11/02/2014	10553	4511	4511 CC. CAMP	CAMARA DE BOMBEO	VIGAS	11965.0	14/01/2014	250	28	C	52255	288.3
38	PB-CEC-3353-BVP	11/02/2014	10553	4511	4511 CC. CAMP	CAMARA DE BOMBEO	VIGAS	11966.0	14/01/2014	250	28	B	52482	289.2
39	PB-CEC-3356-BVP	11/02/2014	10553	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	FUNDACION MOLENDA	PEDESTALES	11983.0	14/01/2014	250	28	A	52209	288.1
40	PB-CEC-3356-BVP	11/02/2014	10553	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	FUNDACION MOLENDA	PEDESTALES	11984.0	14/01/2014	250	28	B	52436	289.0
41	PB-CEC-3364-BVP	12/02/2014	10553	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS	MURO DE CONTORNO	MUROS LATERALES	12001.0	15/01/2014	250	28	A	52391	288.7
42	PB-CEC-3364-BVP	12/02/2014	10553	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS	MURO DE CONTORNO	MUROS LATERALES	12002.0	15/01/2014	250	28	C	52164	287.8
43	PB-CEC-3365-BVP	12/02/2014	10553	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 MOLENDA	FUNDACION MOLENDA	PEDESTALES	12007.0	15/01/2014	250	28	A	51846	286.5
44	PB-CEC-3365-BVP	12/02/2014	10553	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 MOLENDA	FUNDACION MOLENDA	PEDESTALES	12008.0	15/01/2014	250	28	B	52073	287.3
45	PB-CEC-3370-BVP	13/02/2014	10553	0240	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TUNEL DE RECUPERACION	TECHO	COLABORAN LOSA	12013.0	16/01/2014	250	28	B	53343	294.4
46	PB-CEC-3370-BVP	13/02/2014	10553	0240	PLANTA CONCENTRADORA - 0240 TUNEL DE RECUPERACION	TECHO	COLABORAN LOSA	12014.0	16/01/2014	250	28	C	51846	286.9
47	PB-CEC-3374-BVP	13/02/2014	10553	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS FASE 1 PROG. 0+905 AL 0+945	MURO DE CONTORNO	LOSA	12037.0	16/01/2014	250	28	B	53752	296.6
48	PB-CEC-3374-BVP	13/02/2014	10553	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS FASE 1 PROG. 0+905 AL 0+945	MURO DE CONTORNO	LOSA	12038.0	16/01/2014	250	28	B	53253	294.6
49	PB-CEC-3384-BVP	14/02/2014	10553	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	COLUMNA	LIMPIEZA # 5	12049.0	17/01/2014	250	28	B	53253	293.5
50	PB-CEC-3384-BVP	14/02/2014	10553	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	COLUMNA	LIMPIEZA # 5	12050.0	17/01/2014	250	28	C	52028	287.9
51	PB-CEC-3397-BVP	15/02/2014	10553	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS	MURO DE CONTORNO	MUROS LATERALES	12067.0	18/01/2014	250	28	B	52980	293.1
52	PB-CEC-3397-BVP	15/02/2014	10553	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS	MURO DE CONTORNO	MUROS LATERALES	12068.0	18/01/2014	250	28	C	53616	295.9
53	PB-CEC-3399-BVP	15/02/2014	10553	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS	MURO DE CONTORNO	LOSA	12079.0	18/01/2014	250	28	B	53479	295.1
54	PB-CEC-3399-BVP	15/02/2014	10553	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS	MURO DE CONTORNO	LOSA	12080.0	18/01/2014	250	28	C	52663	291.0
55	PB-CEC-3409-BVP	16/02/2014	10553	2133	2133 PRESA CHUSPURI - BASAL # 1	DADO	REGULADOR	12097.0	19/01/2014	250	28	B	54114	299.4
56	PB-CEC-3409-BVP	16/02/2014	10553	2133	2133 PRESA CHUSPURI - BASAL # 1	DADO	REGULADOR	12098.0	19/01/2014	250	28	B	53117	293.1
57	PB-CEC-3501-BVP	28/02/2014	10553	0922	PLANTA CONCENTRADORA 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS	MURO	CONTORNO	12133.0	31/01/2014	250	28	A	51688	285.6
58	PB-CEC-3501-BVP	28/02/2014	10553	0922	PLANTA CONCENTRADORA 0922 CANAL DE CONTORNO AGUAS NO CONTACTADAS	MURO	CONTORNO	12134.0	31/01/2014	250	28	B	52436	289.4

Ensayos de resistencias y cálculo de la Desviación Estándar

1/10	Resis. (Kg/cm ²)	(Xi - Xprom)	(Xi - Xprom) ²
1	292.9	0.53	0.28
2	295.2	2.85	8.11
3	293.1	0.71	0.51
4	288.8	-3.60	12.98
5	290.2	-2.16	4.68
6	303.5	11.08	122.80
7	300.5	8.10	65.61
8	299.5	7.10	50.39
9	296.9	4.53	20.49
10	293.2	0.79	0.62
11	293.0	0.59	0.35
12	295.4	2.98	8.91
13	289.4	-3.04	9.22
14	290.2	-2.22	4.93
15	289.4	-2.98	8.86
16	290.0	-2.41	5.81
17	287.9	-4.53	20.56
18	289.7	-2.72	7.40
19	288.8	-3.60	12.98
20	288.5	-3.85	14.84
21	288.3	-4.10	16.83
22	286.9	-5.48	29.99
23	290.6	-1.78	3.18
24	295.6	3.23	10.45
25	290.7	-1.72	2.97
26	294.5	2.11	4.43
27	293.0	0.66	0.43
28	296.3	3.87	14.94
29	287.5	-4.91	24.14
SUMA	8479.2	SUMA	487.7
f'prom =	292.39		
f'max =	303.47		
f'min =	286.91		

1/100	Resis. (Kg/cm ²)
3	293.7
4	292.4
5	290.7
6	294.2
7	298.1
8	301.1
9	299.0
10	296.5
11	294.4
12	293.8
13	292.6
14	291.6
15	289.6
16	289.9
17	289.1
18	289.2
19	288.8
20	289.0
21	288.5
22	287.9
23	288.6
24	291.0
25	292.3
26	293.6
27	292.7
28	294.6
29	292.3
f'max =	301.15
f'min =	287.91

Cálculo de la Resistencia Característica 1/10

	$DS = \sqrt{\frac{\sum(X_i - X_{prom})^2}{n - 1}}$			
	DS=	4.17	DS excel=	4.17
	VARIACION=	1.43%		
DESVIACION ESTÁNDAR CORREGIDA	Para la DS corregida revisar la tabla 6 del ACI 214			
	DS correg=	4.20	+30 datos = DS por 1	
			29 datos = DS por 1.006	
CALCULO DEL COEFICIENTE DE VARIACION V	INGRESAR FORMULA			
	V =	1.44%	< 10 %	< 10 : MEJORES CONDICIONES (LABO) /
	$f'_{cr} = f'_c + 1.28 * DS$			
CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL f'c real			f'cr	Resistencia requerida
			f'c	Resistencia especifica
	f'c Real =	287.01		f'prom
				f'c Real
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO "f'c Caracteristico"	140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385			
	f'c Caracteristico =	280		
	Valores menores de f'c caracteristico	0		
1er CRITERIO	CALCULO DE ERROR	0%	< 10%	OK
	f'c Caracteristico =	280	GRAFICO	
3er CRITERIO	f' min =	286.91	-6.91	< 35 kg/cm2 OK

Cálculo de la Resistencia Característica 1/100

CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL f'c real					
	$f'_{cr} = f'_c + 1.34 * DS$				
	f'c Real =	286.76			
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO "f'c Caracteristico"					
140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385					
	f'c Caracteristico =	280			
	Valores menores de f'c caracteristico	0			
	CALCULO DE ERROR	0%	< 1%	OK	OK
	f'c Caracteristico =	280			2do CRITERIO
	f' min =	288.77	-8.77	< 35 kg/cm2	OK
					3er CRITERIO

Registro de Resistencia a la compresión en Abril 2014 (200 Probetas <=> 100 Muestras)

Código	Fecha de Ensayo (Probeta)	D.T.	Facility Code	Ubicación	Estructura	Elemento	Código de Trabajo	Fecha de Muestreo (Vacío)	FC (kg/cm²)	Estat de Trabajo (Días)	Tipo de Fractura	Carga (Kg)	Resis. (kg/cm²)	Resis. (%)
1	FR-CC-20040204	1003	0546	0545 CANAL DE CONTOFORO AGUAS NO CONTINGENTES	CANAL DE CONTOFORO	LOSA	13675.0	1/04/2014	200	28	B	53117	293.5	117.4
2	FR-CC-20040204	1003	0546	0545 CANAL DE CONTOFORO AGUAS NO CONTINGENTES	CANAL DE CONTOFORO	LOSA	13675.0	1/04/2014	200	28	C	52436	289.7	115.9
3	FR-CC-20040204	1003	0310	PLANTA CONCENTRADORA- 0310 PLANTA MOLEDORA	PLANTA MOLEDORA	LOSA	13687.0	1/04/2014	200	28	C	51532	284.6	113.8
4	FR-CC-20040204	1003	0310	PLANTA CONCENTRADORA- 0310 PLANTA MOLEDORA	PLANTA MOLEDORA	LOSA	13688.0	1/04/2014	200	28	B	52119	288.4	115.4
5	FR-CC-20040204	1003	0310	PLANTA CONCENTRADORA- 0310 PLANTA MOLEDORA	PLANTA MOLEDORA	LOSA	13693.0	1/04/2014	200	28	B	53037	293.2	117.3
6	FR-CC-20040204	1003	0310	PLANTA CONCENTRADORA- 0310 PLANTA MOLEDORA	PLANTA MOLEDORA	LOSA	13694.0	1/04/2014	200	28	E	53706	296.7	118.7
7	FR-CC-30040204	1003	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	TUNEL DE RECUPERACION	LOSA	13700.0	2/04/2014	200	28	B	53389	294.5	117.8
8	FR-CC-30040204	1003	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	TUNEL DE RECUPERACION	LOSA	13700.0	2/04/2014	200	28	C	53063	291.0	116.4
9	FR-CC-30040204	1003	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	TUNEL DE RECUPERACION	LOSA	13700.0	2/04/2014	200	28	C	53038	287.9	115.2
10	FR-CC-30040204	1003	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	TUNEL DE RECUPERACION	LOSA	13700.0	2/04/2014	200	28	C	51211	283.7	113.5
11	FR-CC-30040204	1003	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	TUNEL DE RECUPERACION	LOSA	13720.0	3/04/2014	200	28	C	51211	283.7	113.5
12	FR-CC-30040204	1003	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	TUNEL DE RECUPERACION	LOSA	13720.0	3/04/2014	200	28	B	51802	287.1	114.9
13	FR-CC-30040204	1003	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	TUNEL DE RECUPERACION	LOSA	13720.0	3/04/2014	200	28	B	52527	290.2	116.1
14	FR-CC-30040204	1003	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	TUNEL DE RECUPERACION	LOSA	13720.0	3/04/2014	200	28	E	53162	293.4	117.4
15	FR-CC-40040204	1003	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR PRIMARIO	MURO	13747.0	3/04/2014	200	28	C	51207	283.6	113.5
16	FR-CC-40040204	1003	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR PRIMARIO	MURO	13746.0	3/04/2014	200	28	B	52073	287.7	115.1
17	FR-CC-40040204	1003	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR PRIMARIO	MURO	13753.0	3/04/2014	200	28	B	52300	288.6	115.5
18	FR-CC-40040204	1003	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR PRIMARIO	MURO	13754.0	3/04/2014	200	28	B	52818	291.5	116.6
19	FR-CC-40040204	1003	0200	0200 PLANTA CONCENTRADORA- 0300 CHANCADOR PEBBLES	TUNEL DE RECUPERACION	MURO	13760.0	4/04/2014	200	28	B	53369	294.2	117.7
20	FR-CC-40040204	1003	0200	0200 PLANTA CONCENTRADORA- 0300 CHANCADOR PEBBLES	TUNEL DE RECUPERACION	MURO	13760.0	4/04/2014	200	28	C	53038	287.5	115.0
21	FR-CC-40040204	1003	0300	0300 PLANTA CONCENTRADORA- 0300 PLANTA FLOTACION	RESUBLENIDA	PEDESTALES	13801.0	5/04/2014	200	28	C	51438	283.8	113.6
22	FR-CC-40040204	1003	0300	0300 PLANTA CONCENTRADORA- 0300 PLANTA FLOTACION	RESUBLENIDA	PEDESTALES	13802.0	5/04/2014	200	28	C	50849	280.6	110.2
23	FR-CC-40040204	1003	0340	0340 - TUNEL DE RECUPERACION	TUNEL DE RECUPERACION	MUROS	13807.0	5/04/2014	200	28	B	51546	284.1	113.7
24	FR-CC-40040204	1003	0340	0340 - TUNEL DE RECUPERACION	TUNEL DE RECUPERACION	MUROS	13808.0	5/04/2014	200	28	B	53038	287.5	115.0
25	FR-CC-40040204	1003	0200	0200 - FAJA OVERLAND	FAJA TRANSPORTADORA	LOSA	13825.0	6/04/2014	200	28	C	52345	289.2	115.7
26	FR-CC-40040204	1003	0200	0200 - FAJA OVERLAND	FAJA TRANSPORTADORA	LOSA	13826.0	6/04/2014	200	28	B	51801	286.6	114.7
27	FR-CC-40040204	1003	0200	0200 - FAJA OVERLAND	FAJA TRANSPORTADORA	LOSA	13831.0	6/04/2014	200	28	B	51574	285.7	114.3
28	FR-CC-40040204	1003	0200	0200 - FAJA OVERLAND	FAJA TRANSPORTADORA	LOSA	13833.0	6/04/2014	200	28	C	51803	287.6	115.1
29	FR-CC-40040204	1003	0300	0300 PLANTA CONCENTRADORA- 0300 PEBBLES	TUNEL DE RECUPERACION	MURO MS	13837.0	6/04/2014	200	28	B	53038	287.5	115.0
30	FR-CC-40040204	1003	0300	0300 PLANTA CONCENTRADORA- 0300 PEBBLES	TUNEL DE RECUPERACION	MURO MS	13838.0	6/04/2014	200	28	C	52039	288.5	115.4
31	FR-CC-40040204	1003	0545	0545 CANAL DE CONTOFORO AGUAS NO CONTINGENTES	CANAL DE CONTOFORO	MURO	13840.0	6/04/2014	200	28	B	52073	287.7	115.1
32	FR-CC-40040204	1003	0545	0545 CANAL DE CONTOFORO AGUAS NO CONTINGENTES	CANAL DE CONTOFORO	MURO	13850.0	6/04/2014	200	28	C	52345	289.6	115.9
33	FR-CC-40040204	1003	0300	0300 PLANTA CONCENTRADORA- 0300 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	PEDESTALES	13867.0	7/04/2014	200	28	C	51548	283.3	113.3
34	FR-CC-40040204	1003	0300	0300 PLANTA CONCENTRADORA- 0300 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	PEDESTALES	13868.0	7/04/2014	200	28	C	52038	287.9	115.2
35	FR-CC-40040204	1003	0301	0301 PLANTA CONCENTRADORA- 0301 MANHOLE	MANHOLE	ZAPATA	13870.0	7/04/2014	200	28	C	51801	286.6	114.7
36	FR-CC-40040204	1003	0301	0301 PLANTA CONCENTRADORA- 0301 MANHOLE	MANHOLE	ZAPATA	13880.0	7/04/2014	200	28	B	52301	289.1	115.7
37	FR-CC-40040204	1003	0545	0545 CANAL DE CONTOFORO AGUAS NO CONTINGENTES	CANAL	MUROS	13903.0	8/04/2014	200	28	C	52073	287.7	115.1
38	FR-CC-40040204	1003	0545	0545 CANAL DE CONTOFORO AGUAS NO CONTINGENTES	CANAL	MUROS	13904.0	8/04/2014	200	28	B	51303	283.6	113.5
39	FR-CC-40040204	1003	0310	0310 PLANTA CONCENTRADORA- 0310 PLANTA MOLEDORA	PLANTA MOLEDORA	LOSA	13933.0	8/04/2014	200	28	B	52572	290.5	116.2
40	FR-CC-40040204	1003	0310	0310 PLANTA CONCENTRADORA- 0310 PLANTA MOLEDORA	PLANTA MOLEDORA	LOSA	13934.0	8/04/2014	200	28	C	52205	289.5	115.8
41	FR-CC-40040204	1003	0310	0310 PLANTA CONCENTRADORA- 0310 PLANTA MOLEDORA	PLANTA MOLEDORA	LOSA	13939.0	8/04/2014	200	28	B	51902	283.5	113.4
42	FR-CC-40040204	1003	0310	0310 PLANTA CONCENTRADORA- 0310 PLANTA MOLEDORA	PLANTA MOLEDORA	LOSA	13940.0	8/04/2014	200	28	B	51802	283.3	114.4
43	FR-CC-40040204	1003	0310	0310 PLANTA CONCENTRADORA- 0310 PLANTA MOLEDORA	PLANTA MOLEDORA	PEDESTALES	13940.0	8/04/2014	200	28	B	52119	288.4	115.4
44	FR-CC-40040204	1003	0310	0310 PLANTA CONCENTRADORA- 0310 PLANTA MOLEDORA	PLANTA MOLEDORA	PEDESTALES	13940.0	8/04/2014	200	28	B	52482	289.6	115.9
45	FR-CC-40040204	1003	0310	0310 PLANTA CONCENTRADORA- 0310 PLANTA MOLEDORA	PLANTA MOLEDORA	LOSA	13951.0	10/04/2014	200	28	A	51903	286.8	114.8
46	FR-CC-40040204	1003	0310	0310 PLANTA CONCENTRADORA- 0310 PLANTA MOLEDORA	PLANTA MOLEDORA	LOSA	13952.0	10/04/2014	200	28	B	51605	284.7	113.9
47	FR-CC-40040204	1003	0200	0200 - FAJA OVERLAND	FAJA TRANSPORTADORA	LOSA	13953.0	10/04/2014	200	28	C	51219	288.0	115.2
48	FR-CC-40040204	1003	0200	0200 - FAJA OVERLAND	FAJA TRANSPORTADORA	LOSA	13954.0	10/04/2014	200	28	B	51529	284.7	113.9
49	FR-CC-40040204	1003	0200	0200 - FAJA OVERLAND	FAJA TRANSPORTADORA	LOSA	13959.0	10/04/2014	200	28	B	51484	284.9	114.0
50	FR-CC-40040204	1003	0200	0200 - FAJA OVERLAND	FAJA TRANSPORTADORA	LOSA	13970.0	10/04/2014	200	28	C	52205	289.4	115.4
51	FR-CC-40040204	1003	0201	0201 PLANTA CONCENTRADORA- 0301 SUB ESTACION PRINCIPAL	SUB ESTACION PRINCIPAL	LONALETA	13970.0	10/04/2014	200	28	C	52039	288.3	115.4
52	FR-CC-40040204	1003	0201	0201 PLANTA CONCENTRADORA- 0301 SUB ESTACION PRINCIPAL	SUB ESTACION PRINCIPAL	LONALETA	13970.0	10/04/2014	200	28	B	51620	286.5	113.8
53	FR-CC-40040204	1003	0545	0545 CANAL DE CONTOFORO AGUAS NO CONTINGENTES	CANAL DE CONTOFORO	LOSA	13987.0	10/04/2014	200	28	B	51620	286.5	113.8
54	FR-CC-40040204	1003	0545	0545 CANAL DE CONTOFORO AGUAS NO CONTINGENTES	CANAL DE CONTOFORO	LOSA	13988.0	10/04/2014	200	28	B	52205	289.7	115.5
55	FR-CC-40040204	1003	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR PRIMARIO	PEDESTALES	14000.0	11/04/2014	200	28	E	52709	291.6	116.7
56	FR-CC-40040204	1003	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR PRIMARIO	PEDESTALES	14000.0	11/04/2014	200	28	E	51706	286.6	114.3
57	FR-CC-40040204	1003	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR PRIMARIO	PEDESTALES	14000.0	11/04/2014	200	28	C	52343	284.4	113.9
58	FR-CC-40040204	1003	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR PRIMARIO	PEDESTALES	14000.0	11/04/2014	200	28	B	52345	289.5	115.4
59	FR-CC-40040204	1003	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR PRIMARIO	PEDESTALES	14011.0	11/04/2014	200	28	C	52040	293.2	117.3
60	FR-CC-40040204	1003	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR PRIMARIO	PEDESTALES	14012.0	11/04/2014	200	28	C	52039	287.4	115.0
61	FR-CC-40040204	1003	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR PRIMARIO	PEDESTALES	14017.0	11/04/2014	200	28	E	52572	291.6	116.6
62	FR-CC-40040204	1003	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR PRIMARIO	PEDESTALES	14018.0	11/04/2014	200	28	B	51620	286.2	114.1
63	FR-CC-40040204	1003	4180	4180 PLANTA CONCENTRADORA- 4180 AGUA DE CONTOFORO	TANQUES TRANSFORMOS	LOSA	14023.0	11/04/2014	200	28	B	51438	283.8	113.6
64	FR-CC-40040204	1003	4180	4180 PLANTA CONCENTRADORA- 4180 AGUA DE CONTOFORO	TANQUES TRANSFORMOS	LOSA	14024.0	11/04/2014	200	28	C	52320	289.0	115.6
65	FR-CC-40040204	1003	0300	0300 PLANTA CONCENTRADORA- 0300 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	ZAPATA	14029.0	11/04/2014	200	28	B	51902	286.0	114.4
66	FR-CC-40040204	1003	0300	0300 PLANTA CONCENTRADORA- 0300 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	ZAPATA	14030.0	11/04/2014	200	28	B	51574	285.0	114.0
67	FR-CC-40040204	1003	0300	0300 PLANTA CONCENTRADORA- 0300 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	PEDESTALES	14077.0	13/04/2014	200	28	B	51801	286.6	114.3
68	FR-CC-40040204	1003	4011	4011 PLANTA CONCENTRADORA- 0300 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	PEDESTALES	14078.0	13/04/2014	200	28	E	50959	281.1	112.4
69	FR-CC-12050204	1003	0510	4511 CC. CAMP	HELPIERTO	LOSA	14101.0	14/04/2014	200	28	B	50949	280.6	112.2
70	FR-CC-12050204	1003	0510	4511 CC. CAMP	HELPIERTO	LOSA	14102.0	14/04/2014	200	28	C	49687	278.2	110.5
71	FR-CC-13050204	1003	0801	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	TUNEL CORSEA	MURO	14132.0	15/04/2014	200	28	B	50965	281.3	112.5
72	FR-CC-13050204	1003	0801	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	TUNEL CORSEA	MURO	14142.0	15/04/2014	200	28	E	49687	278.2	110.5
73	FR-CC-13050204	1003	0801	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	TUNEL CORSEA	MURO	14150.0	15/04/2014	200	28	C	51223	284.7	113.9
74	FR-CC-13050204	1003	0801	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	TUNEL CORSEA	MURO	14120.0	15/04/2014	200	28	B	50967	280.4	112.2
75	FR-CC-13050204	1003	0300	0300 PLANTA CONCENTRADORA- 0300 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	PEDESTALES	14							

Código	Fecha de Ensayo (Mes/año)	O.T.	Facility Code	Ubicación	Estructura	Elemento	Código de Tipo	Fecha de Muestreo (Mes/año)	FC (Módulo)	Edad del Tesajo (Días)	Tipo de Prueba	Carga (Kg)	Resis. (Mpa)	Resis. (%)
101	PR-CEC-423-BV-19052014	1003	0220	0220 - FAJA OVERLAND	FAJA OVERLAND ESTACION MOYNE	ZAPATA	14233.0	19/04/2014	250	25	C	51620	285.2	114.1
102	PR-CEC-423-BV-19052014	1003	0220	0220 - FAJA OVERLAND	FAJA OVERLAND ESTACION MOYNE	ZAPATA	14234.0	19/04/2014	250	25	B	52164	287.8	115.2
103	PR-CEC-423-BV-19052014	1003	0220	0220 - FAJA OVERLAND	FAJA OVERLAND ESTACION MOYNE	ZAPATA	14235.0	19/04/2014	250	25	E	52073	287.0	114.8
104	PR-CEC-423-BV-19052014	1003	0220	0220 - FAJA OVERLAND	FAJA OVERLAND ESTACION MOYNE	ZAPATA	14240.0	19/04/2014	250	25	E	52111	283.0	113.2
105	PR-CEC-423-BV-19052014	1003	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	TUNEL DE RECUPERACION	MURO	14257.0	19/04/2014	250	25	B	50622	279.3	111.7
106	PR-CEC-423-BV-19052014	1003	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	TUNEL DE RECUPERACION	MURO	14258.0	19/04/2014	250	25	C	51464	283.7	113.5
107	PR-CEC-423-BV-19052014	1003	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	TUNEL DE RECUPERACION	MURO	14263.0	19/04/2014	250	25	C	50877	276.7	110.7
108	PR-CEC-423-BV-19052014	1003	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	TUNEL DE RECUPERACION	MURO	14264.0	19/04/2014	250	25	B	51166	282.4	112.9
109	PR-CEC-423-BV-19052014	1003	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	TUNEL	MURO	14275	19/04/2014	250	25	C	51121	282.5	113.0
110	PR-CEC-423-BV-19052014	1003	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	TUNEL	MURO	14276	19/04/2014	250	25	B	50123	277.3	111.0
111	PR-CEC-423-BV-19052014	1003	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	ZAPATA	14281	19/04/2014	250	25	B	52935	292.1	116.9
112	PR-CEC-423-BV-19052014	1003	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	ZAPATA	14282	19/04/2014	250	25	E	52255	288.7	115.5
113	PR-CEC-423-BV-19052014	1003	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	ZAPATA	14287	19/04/2014	250	25	C	52073	287.0	114.8
114	PR-CEC-423-BV-19052014	1003	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	ZAPATA	14288	19/04/2014	250	25	B	50949	280.6	112.2
115	PR-CEC-423-BV-19052014	1003	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	ZAPATA	14293	19/04/2014	250	25	C	51484	284.9	114.6
116	PR-CEC-423-BV-19052014	1003	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	ZAPATA	14294	19/04/2014	250	25	C	50486	279.7	111.9
117	PR-CEC-423-BV-19052014	1003	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	PEDESTALES	14317	20/04/2014	250	25	B	50123	276.9	110.8
118	PR-CEC-423-BV-19052014	1003	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	PEDESTALES	14318	20/04/2014	250	25	C	50939	281.1	112.4
119	PR-CEC-423-BV-19052014	1003	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	PEDESTALES	14317	20/04/2014	250	25	B	50123	276.9	110.8
120	PR-CEC-423-BV-19052014	1003	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	PEDESTALES	14318	20/04/2014	250	25	C	50939	281.1	112.4
121	PR-CEC-423-BV-19052014	1003	0220	0220 - FAJA OVERLAND	FAJA OVERLAND	FUNDACION	14329	21/04/2014	250	25	B	51076	283.0	113.2
122	PR-CEC-423-BV-19052014	1003	0220	0220 - FAJA OVERLAND	FAJA OVERLAND	FUNDACION	14330	21/04/2014	250	25	C	51170	285.7	114.3
123	PR-CEC-423-BV-19052014	1003	0220	0220 - FAJA OVERLAND	FAJA OVERLAND	SLEEPERS	14341	21/04/2014	250	25	B	51193	283.2	113.3
124	PR-CEC-423-BV-19052014	1003	0220	0220 - FAJA OVERLAND	FAJA OVERLAND	SLEEPERS	14342	21/04/2014	250	25	C	50687	280.0	112.0
125	PR-CEC-423-BV-19052014	1003	4511	4511 CC CAMP	PLATAFORMA PARA OFICINA	ZAPATA	14347	21/04/2014	250	25	B	51620	284.9	114.0
126	PR-CEC-423-BV-19052014	1003	4511	4511 CC CAMP	PLATAFORMA PARA OFICINA	ZAPATA	14348	21/04/2014	250	25	E	50504	277.9	111.2
127	PR-CEC-423-BV-19052014	1003	4511	4511 CC CAMP	PLATAFORMA PARA OFICINA	ZAPATA	14353	21/04/2014	250	25	C	50949	280.6	112.2
128	PR-CEC-423-BV-19052014	1003	4511	4511 CC CAMP	PLATAFORMA PARA OFICINA	ZAPATA	14354	21/04/2014	250	25	B	51383	286.4	114.6
129	PR-CEC-423-BV-20032014	1003	0320	PLANTA CONCENTRADORA - 0320 PLANTA DE CHANCADO DE PEBBLES	TUNEL	MURO	14371	22/04/2014	250	25	C	50953	276.8	111.4
130	PR-CEC-423-BV-20032014	1003	0320	PLANTA CONCENTRADORA - 0320 PLANTA DE CHANCADO DE PEBBLES	TUNEL	MURO	14372	22/04/2014	250	25	C	49828	275.0	110.0
131	PR-CEC-411-BV-21/052014	1003	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	LOSA	14395	23/04/2014	250	25	C	51166	283.1	113.3
132	PR-CEC-411-BV-21/052014	1003	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	LOSA	14396	23/04/2014	250	25	B	51983	287.2	114.9
133	PR-CEC-411-BV-21/052014	1003	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	MURO	14401	23/04/2014	250	25	B	51620	284.4	113.8
134	PR-CEC-411-BV-21/052014	1003	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	MURO	14402	23/04/2014	250	25	C	50676	279.4	111.8
135	PR-CEC-411-BV-21/052014	1003	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	MURO	14407	23/04/2014	250	25	E	52863	291.0	116.4
136	PR-CEC-411-BV-21/052014	1003	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	MURO	14408	23/04/2014	250	25	B	51846	286.9	114.8
137	PR-CEC-411-BV-21/052014	1003	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	MURO	14413	23/04/2014	250	25	C	52436	290.2	116.1
138	PR-CEC-411-BV-21/052014	1003	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	MURO	14414	23/04/2014	250	25	B	51438	284.7	113.9
139	PR-CEC-411-BV-21/052014	1003	0220	0220 - FAJA OVERLAND	FAJA OVERLAND	FUNDACION	14419	23/04/2014	250	25	B	51076	282.2	112.9
140	PR-CEC-411-BV-21/052014	1003	0220	0220 - FAJA OVERLAND	FAJA OVERLAND	FUNDACION	14423	23/04/2014	250	25	C	51801	286.8	114.4
141	PR-CEC-411-BV-21/052014	1003	0510	PLANTA CONCENTRADORA - 0510 ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	FUNDACION	14431	23/04/2014	250	25	B	52160	293.0	117.2
142	PR-CEC-411-BV-21/052014	1003	0510	PLANTA CONCENTRADORA - 0510 ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	FUNDACION	14432	23/04/2014	250	25	E	52045	289.2	116.7
143	PR-CEC-411-BV-21/052014	1003	0510	PLANTA CONCENTRADORA - 0510 ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	FUNDACION	14437	23/04/2014	250	25	B	52935	292.5	116.9
144	PR-CEC-411-BV-21/052014	1003	0510	PLANTA CONCENTRADORA - 0510 ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	FUNDACION	14438	23/04/2014	250	25	C	51983	288.0	115.2
145	PR-CEC-411-BV-21/052014	1003	0510	PLANTA CONCENTRADORA - 0510 ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	FUNDACION	14443	23/04/2014	250	25	B	52708	291.2	116.5
146	PR-CEC-411-BV-21/052014	1003	0510	PLANTA CONCENTRADORA - 0510 ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	FUNDACION	14444	23/04/2014	250	25	E	53752	296.6	118.7
147	PR-CEC-411-BV-21/052014	1003	0510	PLANTA CONCENTRADORA - 0510 ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	FUNDACION	14449	23/04/2014	250	25	B	53076	297.5	119.0
148	PR-CEC-411-BV-21/052014	1003	0510	PLANTA CONCENTRADORA - 0510 ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	FUNDACION	14450	23/04/2014	250	25	C	52343	294.4	117.8
149	PR-CEC-411-BV-21/052014	1003	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	LOSA	14461	24/04/2014	250	25	B	51801	286.6	114.7
150	PR-CEC-411-BV-21/052014	1003	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	LOSA	14462	24/04/2014	250	25	B	52523	295.0	118.0
151	PR-CEC-411-BV-21/052014	1003	4511	4511 CC CAMP	PLATAFORMA PARA OFICINA	ZAPATA	14467	24/04/2014	250	25	C	52343	294.0	117.8
152	PR-CEC-411-BV-21/052014	1003	4511	4511 CC CAMP	PLATAFORMA PARA OFICINA	ZAPATA	14468	24/04/2014	250	25	C	51846	286.9	114.8
153	PR-CEC-411-BV-21/052014	1003	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	EDIFICIO CHANCADOR - PLATAFORMA INFERIOR (CALON)	LOSA (0840-220)	14473	24/04/2014	250	25	C	51434	294.9	116.0
154	PR-CEC-411-BV-21/052014	1003	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	EDIFICIO CHANCADOR - PLATAFORMA INFERIOR (CALON)	LOSA (0840-220)	14474	24/04/2014	250	25	C	51985	284.7	113.9
155	PR-CEC-411-BV-21/052014	1003	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	EDIFICIO CHANCADOR - PLATAFORMA INFERIOR (CALON)	LOSA (0840-220)	14479	24/04/2014	250	25	B	51574	284.6	113.9
156	PR-CEC-411-BV-21/052014	1003	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	EDIFICIO CHANCADOR - PLATAFORMA INFERIOR (CALON)	LOSA (0840-220)	14480	24/04/2014	250	25	B	52523	293.9	117.8
157	PR-CEC-411-BV-21/052014	1003	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	EDIFICIO CHANCADOR - PLATAFORMA INFERIOR (CALON)	LOSA (0840-220)	14485	24/04/2014	250	25	B	51574	285.4	114.2
158	PR-CEC-411-BV-21/052014	1003	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	EDIFICIO CHANCADOR - PLATAFORMA INFERIOR (CALON)	LOSA (0840-220)	14486	24/04/2014	250	25	C	52343	294.7	117.9
159	PR-CEC-411-BV-21/052014	1003	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	EDIFICIO CHANCADOR - PLATAFORMA INFERIOR (CALON)	LOSA (0840-220)	14491	24/04/2014	250	25	C	52890	291.9	118.8
160	PR-CEC-411-BV-21/052014	1003	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	EDIFICIO CHANCADOR - PLATAFORMA INFERIOR (CALON)	LOSA (0840-220)	14492	24/04/2014	250	25	A	51170	286.5	114.6
161	PR-CEC-411-BV-21/052014	1003	4511	4511 CC CAMP	EDIFICIO PARA EL AREA DE CAPACITACION	LOSA	14497	25/04/2014	250	25	C	51789	318.9	127.6
162	PR-CEC-411-BV-21/052014	1003	4511	4511 CC CAMP	EDIFICIO PARA EL AREA DE CAPACITACION	LOSA	14498	25/04/2014	250	25	B	50897	325.8	130.3
163	PR-CEC-411-BV-21/052014	1003	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	TOLVA DE MOLINO DE BOLAS	MURO	14509	25/04/2014	250	25	B	60110	333.9	132.8
164	PR-CEC-411-BV-21/052014	1003	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	TOLVA DE MOLINO DE BOLAS	MURO	14510	25/04/2014	250	25	E	50921	331.6	132.8
165	PR-CEC-411-BV-21/052014	1003	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	TOLVA DE MOLINO DE BOLAS	MURO	14515	25/04/2014	250	25	C	49823	326.1	130.4
166	PR-CEC-411-BV-21/052014	1003	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	TOLVA DE MOLINO DE BOLAS	MURO	14516	25/04/2014	250	25	B	50830	330.6	132.2
167	PR-CEC-411-BV-21/052014	1003	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	MOLINO BOLAS	MURO	14527	25/04/2014	250	25	B	60147	331.5	132.8
168	PR-CEC-411-BV-21/052014	1003	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	MOLINO BOLAS	MURO	14528	25/04/2014	250	25	C	60646	334.7	133.9
169	PR-CEC-411-BV-21/052014	1003	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	MOLINO BOLAS	MURO	14533	25/04/2014	250	25	E	50955	325.8	130.3
170	PR-CEC-411-BV-21/052014	1003	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	MOLINO BOLAS	MURO	14534	25/04/2014	250	25	B	59648	329.1	131.7
171	PR-CEC-411-BV-21/052014	1003	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	PEDESTALES	14545	26/04/2014	250	25	B	61224	320.9	148.4
172	PR-CEC-411-BV-21/052014	1003	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	PEDESTALES	14546</							

Cálculo de la Desviación Estándar

1/10	Resis. (Kg/cm2)	(Xi - Xprom)	(Xi - Xprom)^2	1/100	Resis. (Kg/cm2)
1	291.6	-1.89	3.56		
2	286.5	-7.03	49.37		
3	294.9	1.44	2.06	3	291.0
4	292.7	-0.76	0.58	4	291.4
5	285.8	-7.72	59.54	5	291.2
6	285.4	-8.09	65.49	6	288.0
7	291.8	-1.70	2.90	7	287.7
8	285.7	-7.84	61.49	8	287.6
9	290.1	-3.45	11.89	9	289.2
10	290.8	-2.65	7.03	10	288.9
11	282.2	-11.28	127.30	11	287.7
12	285.8	-7.72	59.54	12	286.3
13	287.9	-5.58	31.18	13	285.3
14	286.7	-6.84	46.73	14	286.8
15	288.0	-5.52	30.49	15	287.5
16	288.7	-4.83	23.33	16	287.8
17	285.6	-7.90	62.41	17	287.4
18	287.9	-5.65	31.91	18	287.4
19	285.7	-7.84	61.46	19	286.4
20	290.0	-3.51	12.33	20	287.8
21	284.9	-8.59	73.84	21	286.9
22	289.0	-4.52	20.44	22	288.0
23	285.8	-7.72	59.53	23	286.6
24	286.3	-7.15	51.14	24	287.0
25	286.7	-6.82	46.50	25	286.3
26	286.4	-7.09	50.26	26	286.5
27	287.2	-6.34	40.15	27	286.8
28	288.6	-4.89	23.93	28	287.4
29	291.4	-2.09	4.35	29	289.1
30	290.3	-3.18	10.10	30	290.1
31	288.4	-5.11	26.14	31	290.0
32	286.4	-7.09	50.23	32	288.4
33	285.5	-8.03	64.47	33	286.8
34	283.3	-10.22	104.43	34	285.1
35	278.4	-15.11	228.18	35	282.4
36	278.8	-14.73	216.98	36	280.1
37	282.5	-10.96	120.07	37	279.9
38	282.5	-10.98	120.57	38	281.3
39	283.8	-9.72	94.48	39	282.9
40	282.6	-10.86	117.96	40	283.0
41	280.4	-13.09	171.36	41	282.3
42	282.0	-11.46	131.33	42	281.7
43	278.8	-14.73	216.94	43	280.4
44	279.9	-13.61	185.14	44	280.2
45	283.5	-9.97	99.33	45	280.7
46	281.3	-12.17	148.06	46	281.6
47	283.3	-10.24	104.81	47	282.7
48	281.3	-12.21	149.15	48	282.0
49	281.6	-11.91	141.87	49	282.0
50	283.7	-9.79	95.76	50	282.2
51	286.5	-6.96	48.51	51	283.9
52	285.0	-8.53	72.80	52	285.1
53	281.5	-11.97	143.28	53	284.3
54	279.5	-13.98	195.37	54	282.0
55	279.9	-13.61	185.24	55	280.3
56	290.4	-3.08	9.50	56	283.3
57	283.8	-9.72	94.47	57	284.7
58	282.3	-11.20	125.43	58	285.5
59	279.0	-14.48	209.66	59	281.7
60	279.0	-14.48	209.66	60	280.1
61	284.3	-9.16	83.90	61	280.8
62	281.6	-11.91	141.86	62	281.6
63	281.4	-12.10	146.39	63	282.4
64	283.5	-9.99	99.73	64	282.2
65	276.8	-16.70	278.81	65	280.6
66	285.2	-8.34	69.61	66	281.8
67	281.9	-11.58	134.16	67	281.3
68	288.9	-4.56	20.81	68	285.3
69	287.4	-6.08	36.93	69	286.1
70	284.0	-9.47	89.68	70	286.8
71	291.1	-2.40	5.76	71	287.5
72	290.2	-3.26	10.65	72	288.5
73	293.9	0.42	0.18	73	291.8
74	295.9	2.41	5.82	74	293.4
75	290.8	-2.69	7.23	75	293.5
76	290.4	-3.09	9.54	76	292.4
77	289.8	-3.73	13.89	77	290.3
78	289.3	-4.24	17.99	78	289.8
79	290.1	-3.44	11.80	79	289.7
80	289.2	-4.31	18.61	80	289.5
81	322.3	28.82	830.54	81	300.5
82	332.8	39.27	1542.32	82	314.8
83	328.3	34.82	1212.16	83	327.8
84	333.1	39.56	1565.07	84	331.4
85	327.5	33.99	1155.07	85	329.6
86	349.0	55.51	3081.72	86	336.5
87	321.9	28.42	807.83	87	332.8
88	323.4	29.85	891.15	88	331.4
89	321.8	28.29	800.39	89	322.4
90	323.4	29.91	894.37	90	322.8
91	321.1	27.57	760.00	91	322.1
92	320.9	27.40	750.52	92	321.8
93	320.5	27.05	731.44	93	320.8
94	320.1	26.60	707.62	94	320.5
95	322.2	28.75	826.49	95	321.0
96	320.0	26.49	701.83	96	320.8
97	317.3	23.84	568.55	97	319.9
98	323.2	29.73	883.90	98	320.2
99	320.5	27.04	731.28	99	320.4
100	319.5	26.04	677.94	100	321.1
SUMA	29350.0	SUMA	26,335.63	f max =	336.52
f prom =	293.50			f min =	279.90
f max =	349.01				
f min =	276.80				

Cálculo de la Resistencia Característica 1/10

	$DS = \sqrt{\frac{\sum(Xi - Xprom)^2}{n - 1}}$			
	DS=	16.31	DS excel=	16.31
	VARIACION=	5.56%		
DESVIACION ESTÁNDAR CORREGIDA	Para la DS corregida revisar la tabla 6 del ACI 214			
	DS correg=	16.31	+30 datos = DS por 1	
CALCULO DEL COEFICIENTE DE VARIACION v	INGRESAR FORMULA			
	V =	5.56%	< 10 %	< 10 : MEJORES CONDICIONES (LABO) /10-15 :
	$f'_{cr} = f'_{c} + 1.28 * DS$			
CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL f'c real			f'cr	Resistencia requerida
			f'c	Resistencia especifica
	f'c Real =	272.62		
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO " f'c Caracteristico "	140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385			
	f'c Caracteristico =	245	Ingresar Manualmente	
	Menores de 245	0		
1er CRITERIO	CALCULO DE ERROR	0.00%	< 10%	OK
	f'c Caracteristico =	245	GRAFICO	
3er CRITERIO	f' min =	276.80	-31.80	OK
			< 35 kg/cm2	

Cálculo de la Resistencia Característica 1/100

$f'_{cr} = f'_{c} + 1.34 * DS$					
	f'c Real =	271.64			
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO " f'c Caracteristico "	140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385				
	f'c Caracteristico =	245			
	Valores menores de f'c caracteristico	0			
	CALCULO DE ERROR	0%	< 1%	OK	2do CRITERIO
	f'c Caracteristico =	245	GRAFICO		
	f' min =	279.90	-34.90	OK	3er CRITERIO
			< 35 kg/cm2		

Registro de Resistencia a la compresión en Agosto 2014
(200 Probetas <> 100 Muestras)

Codigo	Fecha de Ensayo (Rotura)	O.T.	Facility Code	Ubicación	Estructura	Elemento	Codigo de Testigo	Fecha de Muestreo (Vaciado)	FC (Kg/cm2)	Edad del Testigo (Dias)	Tipo de Fractura	Carga (Kg)	Resis. (Kg/cm2)	Resis. (%)
1	PB-CEC-7196 BVP 29/08/2014	10053	0370	PLANTA CONCENTRADORA -0370 PLANTA MOLIBDENO	PLANTA MOLIBDENO	LOSA	21077.0	1/08/2014	250	28	E	58650	323.2	129.3
2	PB-CEC-7198 BVP 29/08/2014	10053	0370	PLANTA CONCENTRADORA -0370 PLANTA MOLIBDENO	PLANTA MOLIBDENO	LOSA	21078.0	1/08/2014	250	28	E	58152	320.9	128.4
3	PB-CEC-7196 BVP 29/08/2014	10053	0370	PLANTA CONCENTRADORA -0370 PLANTA MOLIBDENO	PLANTA MOLIBDENO	LOSA	21083.0	1/08/2014	250	28	E	58787	324.4	129.8
4	PB-CEC-7196 BVP 29/08/2014	10053	0370	PLANTA CONCENTRADORA -0370 PLANTA MOLIBDENO	PLANTA MOLIBDENO	LOSA	21084.0	1/08/2014	250	28	E	59240	327.3	130.9
5	PB-CEC-7196 BVP 29/08/2014	10053	0370	PLANTA CONCENTRADORA -0370 PLANTA MOLIBDENO	PLANTA MOLIBDENO	LOSA	21089.0	1/08/2014	250	28	E	59921	330.7	132.3
6	PB-CEC-7196 BVP 29/08/2014	10053	0370	PLANTA CONCENTRADORA -0370 PLANTA MOLIBDENO	PLANTA MOLIBDENO	LOSA	21090.0	1/08/2014	250	28	E	59059	326.8	130.7
7	PB-CEC-7197 BVP 29/08/2014	10053	0310	PLANTA CONCENTRADORA -0310 PLANTA MOLENDAS	CORRECTOR DE AGUAS	MURO	21095.0	1/08/2014	250	28	E	60238	332.4	133.0
8	PB-CEC-7197 BVP 29/08/2014	10053	0310	PLANTA CONCENTRADORA -0310 PLANTA MOLENDAS	CORRECTOR DE AGUAS	MURO	21096.0	1/08/2014	250	28	E	59966	330.9	132.4
9	PB-CEC-7198 BVP 29/08/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA -0330 PLANTA FLOTACION	FLOTACION	LOSA	21101.0	1/08/2014	250	28	E	59784	329.9	132.0
10	PB-CEC-7198 BVP 29/08/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA -0330 PLANTA FLOTACION	FLOTACION	LOSA	21102.0	1/08/2014	250	28	E	60238	332.4	133.0
11	PB-CEC-7198 BVP 29/08/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA -0330 PLANTA FLOTACION	FLOTACION	LOSA	21107.0	1/08/2014	250	28	B	61599	339.5	135.8
12	PB-CEC-7198 BVP 29/08/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA -0330 PLANTA FLOTACION	FLOTACION	LOSA	21108.0	1/08/2014	250	28	B	59966	331.3	132.5
13	PB-CEC-7202 BVP 29/08/2014	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	EDIFICIO	MURO	21131.0	1/08/2014	250	28	E	60057	331.8	132.7
14	PB-CEC-7202 BVP 29/08/2014	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	EDIFICIO	MURO	21132.0	1/08/2014	250	28	B	60801	335.3	134.1
15	PB-CEC-7202 BVP 29/08/2014	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	EDIFICIO	MURO	21137.0	1/08/2014	250	28	B	60238	332.4	133.0
16	PB-CEC-7202 BVP 29/08/2014	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	EDIFICIO	MURO	21138.0	1/08/2014	250	28	B	61844	340.6	136.2
17	PB-CEC-7224 BVP 30/08/2014	10053	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	TUNEL DE RECUPERACION	LOSA TECHO	21149.0	2/08/2014	250	28	E	61735	341.1	136.4
18	PB-CEC-7229 BVP 30/08/2014	10053	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	TUNEL DE RECUPERACION	LOSA TECHO	21150.0	2/08/2014	250	28	E	60283	333.5	133.4
19	PB-CEC-7234 BVP 30/08/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	LOSA	21179.0	2/08/2014	250	28	E	62360	347.9	138.1
20	PB-CEC-7234 BVP 30/08/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	LOSA	21180.0	2/08/2014	250	28	E	62052	342.4	137.0
21	PB-CEC-7234 BVP 30/08/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	LOSA	21185.0	2/08/2014	250	28	E	61145	338.3	135.4
22	PB-CEC-7234 BVP 30/08/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	LOSA	21186.0	2/08/2014	250	28	E	62969	346.9	138.8
23	PB-CEC-7235 BVP 30/08/2014	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	ESTACION DE TRAMPO	LOSA	21191.0	2/08/2014	250	28	B	62189	343.2	137.3
24	PB-CEC-7235 BVP 30/08/2014	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	ESTACION DE TRAMPO	LOSA	21192.0	2/08/2014	250	28	B	62842	345.2	138.1
25	PB-CEC-7235 BVP 30/08/2014	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	ESTACION DE TRAMPO	LOSA	21197.0	2/08/2014	250	28	B	61844	340.6	136.2
26	PB-CEC-7235 BVP 30/08/2014	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	ESTACION DE TRAMPO	LOSA	21198.0	2/08/2014	250	28	B	61844	341.1	136.5
27	PB-CEC-7237 BVP 30/08/2014	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	SALA ELECTRICA	LOSA	21209.0	2/08/2014	250	28	E	64683	356.9	142.8
28	PB-CEC-7237 BVP 30/08/2014	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	SALA ELECTRICA	LOSA	21210.0	2/08/2014	250	28	B	64139	354.4	141.7
29	PB-CEC-7237 BVP 30/08/2014	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	SALA ELECTRICA	LOSA	21215.0	2/08/2014	250	28	B	63822	353.1	141.3
30	PB-CEC-7237 BVP 30/08/2014	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	SALA ELECTRICA	LOSA	21216.0	2/08/2014	250	28	E	63232	348.9	139.6
31	PB-CEC-7264 BVP 31/08/2014	10053	0510	PLANTA CONCENTRADORA - 0510 ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	CALZADURA	21227.0	3/08/2014	250	28	B	62969	346.9	138.8
32	PB-CEC-7264 BVP 31/08/2014	10053	0510	PLANTA CONCENTRADORA - 0510 ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	CALZADURA	21228.0	3/08/2014	250	28	B	63277	350.1	140.1
33	PB-CEC-7286 BVP 31/08/2014	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	ESTACION MOTRIZ N° 1	PEDESTAL	21239.0	3/08/2014	250	28	B	63995	350.9	140.4
34	PB-CEC-7286 BVP 31/08/2014	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	ESTACION MOTRIZ N° 1	PEDESTAL	21240.0	3/08/2014	250	28	B	62189	343.2	137.3
35	PB-CEC-7284 BVP 01/09/2014	10053	0420	PLANTA CONCENTRADORA -0420 PLANTA FILTROS	PLANTA DE FILTROS	ZAPATA	21269.0	4/08/2014	250	28	E	75887	418.8	167.5
36	PB-CEC-7284 BVP 01/09/2014	10053	0420	PLANTA CONCENTRADORA -0420 PLANTA FILTROS	PLANTA DE FILTROS	ZAPATA	21270.0	4/08/2014	250	28	E	78954	433.5	173.4
37	PB-CEC-7285 BVP 01/09/2014	10053	0310	PLANTA CONCENTRADORA -0310 PLANTA MOLENDAS	MOLIENDA	LOSA TECHO	21275.0	4/08/2014	250	28	E	79153	436.8	174.7
38	PB-CEC-7285 BVP 01/09/2014	10053	0310	PLANTA CONCENTRADORA -0310 PLANTA MOLENDAS	MOLIENDA	LOSA TECHO	21276.0	4/08/2014	250	28	E	81648	450.0	179.9
39	PB-CEC-7285 BVP 01/09/2014	10053	0310	PLANTA CONCENTRADORA -0310 PLANTA MOLENDAS	MOLIENDA	LOSA TECHO	21281.0	4/08/2014	250	28	B	79607	439.9	175.9
40	PB-CEC-7285 BVP 01/09/2014	10053	0310	PLANTA CONCENTRADORA -0310 PLANTA MOLENDAS	MOLIENDA	LOSA TECHO	21282.0	4/08/2014	250	28	E	80695	445.3	178.1
41	PB-CEC-7286 BVP 01/09/2014	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR	MURO	21287.0	4/08/2014	250	28	E	80106	442.1	180.6
42	PB-CEC-7286 BVP 01/09/2014	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR	MURO	21288.0	4/08/2014	250	28	E	77021	426.1	170.5
43	PB-CEC-7286 BVP 01/09/2014	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR	MURO	21293.0	4/08/2014	250	28	E	80106	442.0	176.8
44	PB-CEC-7286 BVP 01/09/2014	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR	MURO	21294.0	4/08/2014	250	28	E	82238	453.8	181.5
45	PB-CEC-7286 BVP 01/09/2014	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR	MURO	21299.0	4/08/2014	250	28	E	81149	447.2	178.8
46	PB-CEC-7286 BVP 01/09/2014	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR	MURO	21300.0	4/08/2014	250	28	E	79153	437.4	174.9
47	PB-CEC-7321 BVP 02/09/2014	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR PRIMARIO	LOSA	21317.0	5/08/2014	250	28	C	62189	343.6	137.4
48	PB-CEC-7321 BVP 02/09/2014	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR PRIMARIO	LOSA	21318.0	5/08/2014	250	28	B	64003	354.6	141.8
49	PB-CEC-7323 BVP 02/09/2014	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR	ZAPATA	21335.0	5/08/2014	250	28	C	59739	331.4	132.5
50	PB-CEC-7323 BVP 02/09/2014	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR	ZAPATA	21336.0	5/08/2014	250	28	B	61654	341.0	136.4
51	PB-CEC-7323 BVP 02/09/2014	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR	ZAPATA	21341.0	5/08/2014	250	28	B	63885	351.9	140.7
52	PB-CEC-7323 BVP 02/09/2014	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR	ZAPATA	21342.0	5/08/2014	250	28	A	65999	364.2	145.7
53	PB-CEC-7324 BVP 02/09/2014	10053	0392	PLANTA CONCENTRADORA - 0392 PLANTA FLOCULANTE	PLANTA FLOCULANTE	LOSA	21347.0	5/08/2014	250	28	B	66932	366.7	146.7
54	PB-CEC-7324 BVP 02/09/2014	10053	0392	PLANTA CONCENTRADORA - 0392 PLANTA FLOCULANTE	PLANTA FLOCULANTE	LOSA	21348.0	5/08/2014	250	28	C	63685	352.8	141.1
55	PB-CEC-7351 BVP 03/09/2014	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	STACKER	LOSA	21389.0	6/08/2014	250	28	B	77656	430.2	172.1
56	PB-CEC-7351 BVP 03/09/2014	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	STACKER	LOSA	21390.0	6/08/2014	250	28	C	78568	424.7	169.9
57	PB-CEC-7351 BVP 03/09/2014	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	STACKER	LOSA	21395.0	6/08/2014	250	28	A	82510	455.3	182.1
58	PB-CEC-7351 BVP 03/09/2014	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	STACKER	LOSA	21396.0	6/08/2014	250	28	B	80514	445.5	178.2
59	PB-CEC-7352 BVP 03/09/2014	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR	MURO	21401.0	6/08/2014	250	28	B	78337	432.8	173.1
60	PB-CEC-7352 BVP 03/09/2014	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR	MURO	21402.0	6/08/2014	250	28	C	76114	421.1	168.5
61	PB-CEC-7370 BVP 04/09/2014	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	EDIFICIO CHANCADOR	MURO	21419.0	7/08/2014	250	28	C	78110	432.2	172.9
62	PB-CEC-7370 BVP 04/09/2014	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	EDIFICIO CHANCADOR	MURO	21420.0	7/08/2014	250	28	B	81467	449.5	179.8
63	PB-CEC-7370 BVP 04/09/2014	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	EDIFICIO CHANCADOR	MURO	21425.0	7/08/2014	250	28	C	78473	434.7	173.9
64	PB-CEC-7370 BVP 04/09/2014	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	EDIFICIO CHANCADOR	MURO	21426.0	7/08/2014	250	28	B	80605	446.0	178.4
65	PB-CEC-7372 BVP 04/09/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	LOSA	21437.0	7/08/2014	250	28	B	74073	409.3	163.7
66	PB-CEC-7372 BVP 04/09/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	LOSA	21438.0	7/08/2014	250	28	C	71986	398.8	158.5
67	PB-CEC-7373 BVP 04/09/2014	10053	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDAS	CANALETA	MURO	21443.0	7/08/2014	250	28	B	80695	445.9	178.3
68	PB-CEC-7373 BVP 04/09/2014	10053	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDAS	CANALETA	MURO	21444.0	7/08/2014	250	28	B	81512	451.6	180.6
69	PB-CEC-7374 BVP 04/09/2014	10053	0921	0921 - AGUA DE PROCESOS	AGUA LIMPIEZA	LOSA	21449.0	7/08/2014	250	28	C	79062	438.6	175.4
70	PB-CEC-7374 BVP 04/09/2014	10053	0921	0921 - AGUA DE PROCESOS	AGUA CONTACTADA	LOSA	21450.0	7/08/2014	250	28	B	80605	446.0	178.4

Registro de Resistencia a la compresión en Agosto 2014
 (200 Probetas <> 100 Muestras)

Codigo	Fecha de Ensayo (Rotura)	O.T.	Facility Code	Ubicación	Estructura	Elemento	Codigo de Testigo	Fecha de Muestreo (Vaciado)	FC (Kg/cm2)	Edad del Testigo (Días)	Tipo de Fractura	Carga (Kg)	Resis. (Kg/cm2)	Resis. (%)	
71	PB-CEC-7374 BVP	04/09/2014	10053	0921	0921 - AGUA DE PROCESOS	LINEA DE CONCRETO	LOSA	21455.0	7/08/2014	250	28	B	81739	451.0	180.4
72	PB-CEC-7374 BVP	04/09/2014	10053	0921	0921 - AGUA DE PROCESOS	LINEA DE CONCRETO	LOSA	21456.0	7/08/2014	250	28	B	83889	462.4	184.3
73	PB-CEC-7402 BVP	05/09/2014	10053	0410	0410 - ESPESADOR DE COBRE	ESPESADOR	LOSA	21509.0	8/08/2014	250	28	B	83417	460.9	184.3
74	PB-CEC-7402 BVP	05/09/2014	10053	0410	0410 - ESPESADOR DE COBRE	ESPESADOR	LOSA	21510.0	8/08/2014	250	28	C	81058	448.5	179.4
75	PB-CEC-7406 BVP	05/09/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	CAJONES DE LIMPIEZA	MANPOSTERA	21527.0	8/08/2014	250	28	B	82374	454.6	181.8
76	PB-CEC-7406 BVP	05/09/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	CAJONES DE LIMPIEZA	MANPOSTERA	21528.0	8/08/2014	250	28	C	80015	442.7	177.1
77	PB-CEC-7406 BVP	05/09/2014	10053	0330	0340 - ESPESADOR DE CONCENTRADO	ESPESADOR	LOSA	21533.0	8/08/2014	250	28	B	82782	458.0	183.2
78	PB-CEC-7406 BVP	05/09/2014	10053	0330	0340 - ESPESADOR DE CONCENTRADO	ESPESADOR	LOSA	21534.0	8/08/2014	250	28	B	81603	449.7	179.8
79	PB-CEC-7406 BVP	05/09/2014	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	FAJA OVERLAND	LOSA	21545.0	8/08/2014	250	28	B	84415	465.2	188.0
80	PB-CEC-7406 BVP	05/09/2014	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	FAJA OVERLAND	LOSA	21546.0	8/08/2014	250	28	C	82464	456.9	182.7
81	PB-CEC-7412 BVP	05/09/2014	10053	0410	0410 - ESPESADOR DE COBRE	MURO	MURO	21569.0	8/08/2014	250	28	B	81920	453.8	181.5
82	PB-CEC-7412 BVP	05/09/2014	10053	0410	0410 - ESPESADOR DE COBRE	MURO	MURO	21570.0	8/08/2014	250	28	B	84143	464.9	186.0
83	PB-CEC-7443 BVP	06/09/2014	10053	0921	0921 - AGUA DE PROCESOS	MACHON F1	LOSA	21587.0	9/08/2014	250	28	B	80695	445.9	178.3
84	PB-CEC-7443 BVP	06/09/2014	10053	0921	0921 - AGUA DE PROCESOS	MACHON F1	LOSA	21588.0	9/08/2014	250	28	E	79743	441.8	178.7
85	PB-CEC-7447 BVP	06/09/2014	10053	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	MOLENDA	MURO	21611.0	9/08/2014	250	28	C	81866	454.1	181.6
86	PB-CEC-7447 BVP	06/09/2014	10053	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	MOLENDA	MURO	21612.0	9/08/2014	250	28	B	83009	459.3	183.7
87	PB-CEC-7451 BVP	06/09/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	LOSA	21635.0	9/08/2014	250	28	B	78609	435.5	174.2
88	PB-CEC-7451 BVP	06/09/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	LOSA	21636.0	9/08/2014	250	28	A	79335	438.9	175.6
89	PB-CEC-7481 BVP	07/09/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA REMOLENDA	LOSA	21695.0	10/08/2014	250	28	B	84188	467.0	188.8
90	PB-CEC-7481 BVP	07/09/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA REMOLENDA	LOSA	21696.0	10/08/2014	250	28	E	85504	473.7	189.5
91	PB-CEC-7481 BVP	07/09/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA REMOLENDA	LOSA	21701.0	10/08/2014	250	28	C	86819	479.1	191.7
92	PB-CEC-7481 BVP	07/09/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA REMOLENDA	LOSA	21702.0	10/08/2014	250	28	C	85186	471.3	188.6
93	PB-CEC-7482 BVP	07/09/2014	10053	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	LOSA	21707.0	10/08/2014	250	28	C	77293	428.2	171.3
94	PB-CEC-7482 BVP	07/09/2014	10053	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	LOSA	21708.0	10/08/2014	250	28	C	78382	433.1	173.2
95	PB-CEC-7483 BVP	07/09/2014	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	TRANSFERIR PEDESTALES	LOSA	21713.0	10/08/2014	250	28	B	81149	448.4	179.3
96	PB-CEC-7483 BVP	07/09/2014	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	TRANSFERIR PEDESTALES	LOSA	21714.0	10/08/2014	250	28	E	78652	441.3	176.5
97	PB-CEC-7510 BVP	08/09/2014	10053	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	TUNEL DE RECUPERACION	LOSA	21749.0	11/08/2014	250	28	C	81512	449.2	179.6
98	PB-CEC-7510 BVP	08/09/2014	10053	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	TUNEL DE RECUPERACION	LOSA	21750.0	11/08/2014	250	28	B	82510	455.3	182.1
99	PB-CEC-7510 BVP	08/09/2014	10053	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	TUNEL DE RECUPERACION	LOSA	21755.0	11/08/2014	250	28	E	83735	462.1	184.8
100	PB-CEC-7510 BVP	08/09/2014	10053	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	TUNEL DE RECUPERACION	LOSA	21756.0	11/08/2014	250	28	E	81784	450.7	180.2
101	PB-CEC-7511 BVP	08/09/2014	10053	0370	PLANTA CONCENTRADORA - 0370 PLANTA MOLENDO	PLANTA MOLENDO	ZAPATA	21761.0	11/08/2014	250	28	C	78518	433.3	173.3
102	PB-CEC-7511 BVP	08/09/2014	10053	0370	PLANTA CONCENTRADORA - 0370 PLANTA MOLENDO	PLANTA MOLENDO	ZAPATA	21762.0	11/08/2014	250	28	C	80015	442.7	177.1
103	PB-CEC-7514 BVP	08/09/2014	10053	2132	2132 - LINEA DE AGUA FRESCA	SALA ELECTRICA	LOSA	21785.0	11/08/2014	250	28	E	72939	402.5	161.0
104	PB-CEC-7514 BVP	08/09/2014	10053	2132	2132 - LINEA DE AGUA FRESCA	SALA ELECTRICA	LOSA	21786.0	11/08/2014	250	28	B	73755	407.5	163.0
105	PB-CEC-7542 BVP	09/09/2014	10053	0921	0921 - AGUA DE PROCESOS	AGUA DE PROCESOS	MACHON	21827.0	12/08/2014	250	28	B	91809	506.6	202.7
106	PB-CEC-7542 BVP	09/09/2014	10053	0921	0921 - AGUA DE PROCESOS	AGUA DE PROCESOS	MACHON	21828.0	12/08/2014	250	28	C	90221	498.5	199.4
107	PB-CEC-7543 BVP	09/09/2014	10053	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	COLABORAN	21833.0	12/08/2014	250	28	C	84234	465.4	186.2
108	PB-CEC-7543 BVP	09/09/2014	10053	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	COLABORAN	21834.0	12/08/2014	250	28	B	85050	470.6	188.3
109	PB-CEC-7544 BVP	09/09/2014	10053	0230	PLANTA CONCENTRADORA - 0230 PLATAFORMA STACKER	STACKER	MURO	21839.0	12/08/2014	250	28	B	87409	481.7	192.6
110	PB-CEC-7544 BVP	09/09/2014	10053	0230	PLANTA CONCENTRADORA - 0230 PLATAFORMA STACKER	STACKER	MURO	21840.0	12/08/2014	250	28	E	86693	475.1	190.1
111	PB-CEC-7544 BVP	09/09/2014	10053	0230	PLANTA CONCENTRADORA - 0230 PLATAFORMA STACKER	STACKER	MURO	21845.0	12/08/2014	250	28	C	87817	484.6	193.9
112	PB-CEC-7544 BVP	09/09/2014	10053	0230	PLANTA CONCENTRADORA - 0230 PLATAFORMA STACKER	STACKER	MURO	21846.0	12/08/2014	250	28	B	86547	478.2	191.3
113	PB-CEC-7545 BVP	09/09/2014	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	SALA ELECTRICA	MURO	21851.0	12/08/2014	250	28	B	81920	452.6	181.0
114	PB-CEC-7545 BVP	09/09/2014	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	SALA ELECTRICA	MURO	21852.0	12/08/2014	250	28	E	80695	446.5	178.6
115	PB-CEC-7546 BVP	09/09/2014	10053	0510	0510 ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVE	MURO	21857.0	12/08/2014	250	28	B	86456	476.5	190.5
116	PB-CEC-7546 BVP	09/09/2014	10053	0510	0510 ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVE	MURO	21858.0	12/08/2014	250	28	C	87881	484.5	193.8
117	PB-CEC-7550 BVP	09/09/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	LOSA	21881.0	12/08/2014	250	28	B	81829	452.7	181.1
118	PB-CEC-7550 BVP	09/09/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	LOSA	21882.0	12/08/2014	250	28	C	81013	448.8	179.5
119	PB-CEC-7582 BVP	10/09/2014	10053	0392	PLANTA CONCENTRADORA - 0392 PLANTA FLOCLANTES	PLANTA FLOCLANTES	LOSA	21923.0	13/08/2014	250	28	B	78613	424.4	169.8
120	PB-CEC-7582 BVP	10/09/2014	10053	0392	PLANTA CONCENTRADORA - 0392 PLANTA FLOCLANTES	PLANTA REACTIVOS	LOSA	21924.0	13/08/2014	250	28	E	75162	416.4	166.6
121	PB-CEC-7583 BVP	10/09/2014	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	SALA ELECTRICA	MURO	21929.0	13/08/2014	250	28	B	70127	388.5	155.4
122	PB-CEC-7583 BVP	10/09/2014	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	SALA ELECTRICA	MURO	21930.0	13/08/2014	250	28	E	71623	396.3	158.5
123	PB-CEC-7584 BVP	10/09/2014	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	EDIFICIO CHANCADOR	MURO	21935.0	13/08/2014	250	28	C	80741	446.7	178.7
124	PB-CEC-7584 BVP	10/09/2014	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	EDIFICIO CHANCADOR	MURO	21936.0	13/08/2014	250	28	C	80015	443.3	177.3
125	PB-CEC-7584 BVP	10/09/2014	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	EDIFICIO CHANCADOR	MURO	21941.0	13/08/2014	250	28	B	79652	440.7	176.3
126	PB-CEC-7584 BVP	10/09/2014	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	EDIFICIO CHANCADOR	MURO	21942.0	13/08/2014	250	28	E	78881	436.4	174.6
127	PB-CEC-7586 BVP	10/09/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	LOSA	21953.0	13/08/2014	250	28	B	75252	416.9	168.8
128	PB-CEC-7586 BVP	10/09/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	LOSA	21954.0	13/08/2014	250	28	E	76386	422.6	169.1
129	PB-CEC-7589 BVP	10/09/2014	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	CAMARA DE TRASPASO	LOSA	21971.0	13/08/2014	250	28	B	81058	447.9	179.1
130	PB-CEC-7589 BVP	10/09/2014	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	CAMARA DE TRASPASO	LOSA	21972.0	13/08/2014	250	28	E	81784	451.9	180.7
131	PB-CEC-7617 BVP	11/09/2014	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	TORRE DE TRANSFERE	LOSA	22001.0	14/08/2014	250	28	E	85050	469.3	187.7
132	PB-CEC-7617 BVP	11/09/2014	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	TORRE DE TRANSFERE	LOSA	22002.0	14/08/2014	250	28	B	83508	461.4	184.5
133	PB-CEC-7617 BVP	11/09/2014	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	TORRE DE TRANSFERE	LOSA	22007.0	14/08/2014	250	28	E	84052	465.0	186.1
134	PB-CEC-7617 BVP	11/09/2014	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	TORRE DE TRANSFERE	LOSA	22008.0	14/08/2014	250	28	B	85549	472.7	189.1
135	PB-CEC-7617 BVP	11/09/2014	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	TORRE DE TRANSFERE	LOSA	22013.0	14/08/2014	250	28	C	84996	468.7	187.5
136	PB-CEC-7617 BVP	11/09/2014	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	TORRE DE TRANSFERE	LOSA	22014.0	14/08/2014	250	28	C	85621	474.8	190.0
137	PB-CEC-7617 BVP	11/09/2014	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	TORRE DE TRANSFERE	LOSA	22019.0	14/08/2014	250	28	B	86385	477.2	190.9
138	PB-CEC-7617 BVP	11/09/2014	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	TORRE DE TRANSFERE	LOSA	22020.0	14/08/2014	250	28	B	88724	492.2	198.8
139	PB-CEC-7623 BVP	11/09/2014	10053	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	LOSA	22055.0	14/08/2014	250	28	B	85186	470.7	188.3

Registro de Resistencia a la compresión en Agosto 2014
(200 Probetas <=> 100 Muestras)

	Codigo	Fecha de Ensayo (Rotura)	O.T.	Facility Code	Ubicación	Estructura	Elemento	Codigo de Testigo	Fecha de Muestreo (Vaclado)	FC (Kg/cm2)	Edad del Testigo (Dias)	Tipo de Fractura	Carga (Kg)	Resis. (Kg/cm2)	Resis. (%)
141	PB-CEC-7624-BVP	11/09/2014	10053	0410	0410 - ESPESADOR DE COBRE	ESPESADOR	MURO DE CONTENCIÓN MINERO	22061.0	14/08/2014	250	28	C	84914	469.2	187.7
142	PB-CEC-7624-BVP	11/09/2014	10053	0410	0410 - ESPESADOR DE COBRE	ESPESADOR	MURO DE CONTENCIÓN MINERO	22062.0	14/08/2014	250	28	B	87137	481.5	192.6
143	PB-CEC-7627-BVP	11/09/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA-0330 PLANTA FLOTACIÓN	PLANTA FLOTACIÓN	MURO	22079.0	14/08/2014	250	28	B	84460	466.7	186.7
144	PB-CEC-7627-BVP	11/09/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA-0330 PLANTA FLOTACIÓN	PLANTA FLOTACIÓN	MURO	22080.0	14/08/2014	250	28	E	85594	472.9	189.2
145	PB-CEC-7647-BVP	12/09/2014	10053	0391	PLANTA CONCENTRADORA - 0391 PLANTA DE CAL	PLANTA DE CAL	LOSA	22097.0	15/08/2014	250	28	C	77656	429.6	171.9
146	PB-CEC-7647-BVP	12/09/2014	10053	0391	PLANTA CONCENTRADORA - 0391 PLANTA DE CAL	PLANTA DE CAL	LOSA	22098.0	15/08/2014	250	28	C	79879	440.8	176.3
147	PB-CEC-7648-BVP	12/09/2014	10053	0510	0510 ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR	LOSA TECHO	22103.0	15/08/2014	250	28	B	74617	412.8	165.2
148	PB-CEC-7648-BVP	12/09/2014	10053	0510	0510 ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR	LOSA TECHO	22104.0	15/08/2014	250	28	E	76159	420.8	168.3
149	PB-CEC-7688-BVP	13/09/2014	10053	2132	2132 - LINEA DE AGUAS FRESCAS	PTAP	MURO	22151.0	16/08/2014	250	28	C	84914	469.2	187.7
150	PB-CEC-7688-BVP	13/09/2014	10053	2132	2132 - LINEA DE AGUAS FRESCAS	PTAP	MURO	22152.0	16/08/2014	250	28	B	86229	477.1	190.9
151	PB-CEC-7689-BVP	13/09/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA DE FLOTACION	PLANTA FLOTACION	LOSA	22157.0	16/08/2014	250	28	C	86194	475.0	189.9
152	PB-CEC-7689-BVP	13/09/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA DE FLOTACION	PLANTA FLOTACION	LOSA	22158.0	16/08/2014	250	28	B	84869	469.3	187.3
153	PB-CEC-7691-BVP	13/09/2014	10053	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLIENDA	PLANTA MOLIENDA	MURO	22169.0	16/08/2014	250	28	B	83236	459.3	183.7
154	PB-CEC-7691-BVP	13/09/2014	10053	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLIENDA	PLANTA MOLIENDA	MURO	22170.0	16/08/2014	250	28	A	81693	452.0	180.8
155	PB-CEC-7694-BVP	13/09/2014	10053	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLIENDA	PLANTA MOLIENDA	LOSA	22187.0	16/08/2014	250	28	B	81421	448.7	179.4
156	PB-CEC-7694-BVP	13/09/2014	10053	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLIENDA	PLANTA MOLIENDA	LOSA	22188.0	16/08/2014	250	28	C	82646	455.5	182.1
157	PB-CEC-7699-BVP	13/09/2014	10053	0921	0921 - AGUA DE PROCESOS	TURBINA AGUA DE PROCESOS	LOSA	22217.0	16/08/2014	250	28	C	92534	510.6	204.3
158	PB-CEC-7699-BVP	13/09/2014	10053	0921	0921 - AGUA DE PROCESOS	TURBINA AGUA DE PROCESOS	LOSA	22218.0	16/08/2014	250	28	B	91219	504.0	201.6
159	PB-CEC-7699-BVP	13/09/2014	10053	0921	0921 - AGUA DE PROCESOS	TURBINA AGUA DE PROCESOS	LOSA	22223.0	16/08/2014	250	28	B	86048	474.8	190.0
160	PB-CEC-7699-BVP	13/09/2014	10053	0921	0921 - AGUA DE PROCESOS	TURBINA AGUA DE PROCESOS	LOSA	22224.0	16/08/2014	250	28	C	87318	481.2	192.4
161	PB-CEC-7720-BVP	14/09/2014	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	EDIFICIO CHANCADOR	MURO	22229.0	17/08/2014	250	28	C	85912	473.5	189.3
162	PB-CEC-7720-BVP	14/09/2014	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	EDIFICIO CHANCADOR	MURO	22230.0	17/08/2014	250	28	C	84596	467.4	187.0
163	PB-CEC-7721-BVP	14/09/2014	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	SALA ELECTRICA	LOSA	22241.0	17/08/2014	250	28	C	83281	460.8	184.4
164	PB-CEC-7721-BVP	14/09/2014	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	SALA ELECTRICA	LOSA	22242.0	17/08/2014	250	28	B	81739	451.6	180.6
165	PB-CEC-7723-BVP	14/09/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA REMOLIENDA	PEDESTALES	22253.0	17/08/2014	250	28	C	76386	422.6	169.1
166	PB-CEC-7723-BVP	14/09/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA REMOLIENDA	PEDESTALES	22254.0	17/08/2014	250	28	C	75116	416.1	166.5
167	PB-CEC-7725-BVP	14/09/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	LOSA	22265.0	17/08/2014	250	28	C	78518	433.8	173.5
168	PB-CEC-7725-BVP	14/09/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	LOSA	22266.0	17/08/2014	250	28	C	77293	426.6	170.6
169	PB-CEC-7727-BVP	14/09/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	MURO	22283.0	17/08/2014	250	28	C	81603	450.9	180.3
170	PB-CEC-7727-BVP	14/09/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	MURO	22284.0	17/08/2014	250	28	C	80196	443.7	177.5
171	PB-CEC-7728-BVP	14/09/2014	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR	LOSA	22289.0	17/08/2014	250	28	C	80605	444.2	177.6
172	PB-CEC-7728-BVP	14/09/2014	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR	LOSA	22290.0	17/08/2014	250	28	C	79199	437.0	174.8
173	PB-CEC-7728-BVP	14/09/2014	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR	LOSA	22295.0	17/08/2014	250	28	C	73392	406.1	162.5
174	PB-CEC-7728-BVP	14/09/2014	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR	LOSA	22296.0	17/08/2014	250	28	B	74617	412.3	164.9
175	PB-CEC-7728-BVP	14/09/2014	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR	LOSA	22301.0	17/08/2014	250	28	E	73801	407.8	163.1
176	PB-CEC-7728-BVP	14/09/2014	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR	LOSA	22302.0	17/08/2014	250	28	B	74935	413.5	165.4
177	PB-CEC-7728-BVP	14/09/2014	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR	LOSA	22307.0	17/08/2014	250	28	B	77430	427.8	171.1
178	PB-CEC-7728-BVP	14/09/2014	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR	LOSA	22308.0	17/08/2014	250	28	B	79745	434.5	173.8
179	PB-CEC-7729-BVP	14/09/2014	10053	0420	PLANTA CONCENTRADORA - 0420 PLANTA FILTROS	PLANTA DE FILTROS	PEDESTALES	22313.0	17/08/2014	250	28	E	72621	401.3	160.5
180	PB-CEC-7729-BVP	14/09/2014	10053	0420	PLANTA CONCENTRADORA - 0420 PLANTA FILTROS	PLANTA DE FILTROS	PEDESTALES	22314.0	17/08/2014	250	28	B	73846	407.5	163.0
181	PB-CEC-7749-BVP	15/09/2014	10053	0392	PLANTA CONCENTRADORA - 0392 PLANTA FLOCULANTES	EDIFICIO REACTIVOS	LOSA	22331.0	18/08/2014	250	28	C	94621	522.1	208.9
182	PB-CEC-7749-BVP	15/09/2014	10053	0392	PLANTA CONCENTRADORA - 0392 PLANTA FLOCULANTES	EDIFICIO REACTIVOS	LOSA	22332.0	18/08/2014	250	28	B	95846	520.2	211.2
183	PB-CEC-7750-BVP	15/09/2014	10053	0510	PLANTA CONCENTRADORA - 0220 FAJA OVERLAND	TURRER DE TRANSFERE AGUAS	LOSA	22337.0	18/08/2014	250	28	C	56292	311.9	124.7
184	PB-CEC-7750-BVP	15/09/2014	10053	0510	PLANTA CONCENTRADORA - 0220 FAJA OVERLAND	TURRER DE TRANSFERE AGUAS	LOSA	22338.0	18/08/2014	250	28	C	56248	305.7	122.3
185	PB-CEC-7754-BVP	15/09/2014	10053	0510	0510 ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR	MURO	22361.0	18/08/2014	250	28	C	86320	477.6	191.1
186	PB-CEC-7754-BVP	15/09/2014	10053	0510	0510 ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR	MURO	22362.0	18/08/2014	250	28	C	85095	471.4	188.6
187	PB-CEC-7756-BVP	15/09/2014	10053	0320	PLANTA CONCENTRADORA - 0320 CHANCADOR PEBBLES	CHANCADOR PEBBLES	LOSA	22373.0	18/08/2014	250	28	C	86361	488.9	195.6
188	PB-CEC-7756-BVP	15/09/2014	10053	0320	PLANTA CONCENTRADORA - 0320 CHANCADOR PEBBLES	CHANCADOR PEBBLES	LOSA	22374.0	18/08/2014	250	28	C	89904	496.8	198.7
189	PB-CEC-7756-BVP	15/09/2014	10053	0320	PLANTA CONCENTRADORA - 0320 CHANCADOR PEBBLES	CHANCADOR PEBBLES	LOSA	22375.0	18/08/2014	250	28	C	86361	488.9	195.6
190	PB-CEC-7756-BVP	15/09/2014	10053	0320	PLANTA CONCENTRADORA - 0320 CHANCADOR PEBBLES	CHANCADOR PEBBLES	LOSA	22374.0	18/08/2014	250	28	C	89904	496.8	198.7
191	PB-CEC-7756-BVP	15/09/2014	10053	0320	PLANTA CONCENTRADORA - 0320 CHANCADOR PEBBLES	CHANCADOR PEBBLES	LOSA	22379.0	18/08/2014	250	28	B	83871	465.3	186.1
192	PB-CEC-7756-BVP	15/09/2014	10053	0320	PLANTA CONCENTRADORA - 0320 CHANCADOR PEBBLES	CHANCADOR PEBBLES	LOSA	22380.0	18/08/2014	250	28	E	85095	471.4	188.6
193	PB-CEC-7784-BVP	16/09/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA 0330 PLANTA FLOTACION	REMOLIENDA	LOSA	22427.0	19/08/2014	250	28	B	71124	394.0	157.6
194	PB-CEC-7784-BVP	16/09/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA 0330 PLANTA FLOTACION	REMOLIENDA	LOSA	22428.0	19/08/2014	250	28	C	70081	387.7	155.1
195	PB-CEC-7785-BVP	16/09/2014	10053	0420	PLANTA CONCENTRADORA 0420 PLANTA DE FILTROS	PLANTA DE FILTROS	MURO	22433.0	19/08/2014	250	28	C	81966	452.3	180.9
196	PB-CEC-7785-BVP	16/09/2014	10053	0420	PLANTA CONCENTRADORA 0420 PLANTA DE FILTROS	PLANTA DE FILTROS	MURO	22434.0	19/08/2014	250	28	C	80514	445.5	178.2
197	PB-CEC-7786-BVP	16/09/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	REMOLIENDA	PEDESTALES	22439.0	19/08/2014	250	28	C	83508	462.6	185.1
198	PB-CEC-7786-BVP	16/09/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	REMOLIENDA	PEDESTALES	22440.0	19/08/2014	250	28	B	84959	469.4	187.8
199	PB-CEC-7789-BVP	16/09/2014	10236	0931	0931 SUB ESTACION ELECTRICA PRINCIPAL	PLANTA DE FILTROS	LOSA	22457.0	19/08/2014	250	28	C	63867	352.9	141.1
200	PB-CEC-7789-BVP	16/09/2014	10236	0931	0931 SUB ESTACION ELECTRICA PRINCIPAL	PLANTA DE FILTROS	LOSA	22458.0	19/08/2014	250	28	B	62415	345.8	138.3

Ensayos de resistencias y cálculo de la Desviación Estándar

1/10	Resis. (Kg/cm ²)	(Xi - Xprom)	(Xi - Xprom) ²		1/100	Resis. (Kg/cm ²)
1	322.1	-103.32	10674.73			
2	325.9	-99.51	9902.48			
3	328.7	-96.67	9344.80		3	325.5
4	331.7	-93.72	8783.32		4	328.7
5	331.2	-94.22	8877.40		5	330.5
6	335.4	-89.97	8094.66		6	332.7
7	333.6	-91.81	8428.76		7	333.4
8	336.5	-88.86	7896.92		8	335.2
9	337.3	-88.05	7752.79		9	335.8
10	345.1	-80.22	6435.94		10	339.7
11	342.6	-82.76	6849.46		11	341.7
12	344.2	-81.18	6590.39		12	344.0
13	340.8	-84.54	7146.36		13	342.5
14	355.7	-69.71	4859.11		14	346.9
15	351.0	-74.36	5528.94		15	349.2
16	348.5	-76.86	5908.05		16	351.7
17	347.0	-78.33	6134.92		17	348.9
18	426.1	0.77	0.59		18	373.9
19	443.4	18.00	323.82		19	405.5
20	442.6	17.20	295.98		20	437.4
21	434.1	8.73	76.16		21	440.0
22	447.9	22.55	508.35		22	441.5
23	442.3	16.91	285.88		23	441.4
24	349.1	-76.27	5817.66		24	413.1
25	336.2	-89.17	7951.54		25	375.9
26	358.0	-67.33	4533.47		26	347.8
27	359.7	-65.62	4306.51		27	351.3
28	427.5	2.11	4.45		28	381.8
29	450.4	25.01	625.50		29	412.5
30	427.0	1.61	2.59		30	434.9
31	440.9	15.48	239.66		31	439.4
32	440.4	14.98	224.41		32	436.1
33	404.0	-21.33	454.83		33	428.4
34	448.7	23.36	545.48		34	431.0
35	442.3	16.90	285.70		35	431.7
36	456.7	31.36	983.52		36	449.2
37	454.7	29.32	859.78		37	451.2
38	448.6	23.25	540.76		38	453.4
39	453.9	28.48	811.39		39	452.4
40	461.0	35.66	1271.40		40	454.5
41	459.4	34.01	1156.71		41	458.1
42	443.8	18.46	340.60		42	454.7
43	456.7	31.31	980.04		43	453.3
44	437.2	11.84	140.27		44	445.9
45	470.4	44.98	2023.55		45	454.7
46	475.2	49.82	2482.43		46	460.9
47	430.7	5.28	27.87		47	458.7
48	444.8	19.46	378.58		48	450.2
49	452.3	26.88	722.61		49	442.6
50	456.4	31.01	961.64		50	451.2

1/10	Resis. (Kg/cm2)	(Xi - Xprom)	(Xi - Xprom)^2	1/100	Resis. (Kg/cm2)
51	438.0	12.62	159.17	51	448.9
52	405.0	-20.36	414.64	52	433.1
53	502.6	77.19	5958.36	53	448.5
54	468.0	42.62	1816.48	54	458.5
55	478.4	53.02	2810.76	55	483.0
56	481.4	56.03	3138.96	56	475.9
57	449.6	24.18	584.81	57	469.8
58	480.5	55.09	3035.02	58	470.5
59	450.8	25.40	645.39	59	460.3
60	420.4	-4.95	24.55	60	450.6
61	392.4	-32.98	1087.97	61	421.2
62	445.0	19.63	385.28	62	419.3
63	438.6	13.19	173.92	63	425.3
64	419.8	-5.61	31.48	64	434.4
65	449.9	24.52	601.00	65	436.1
66	465.4	40.00	1599.68	66	445.0
67	468.9	43.49	1891.71	67	461.4
68	471.7	46.37	2150.45	68	468.7
69	484.7	59.32	3519.17	69	475.1
70	474.8	49.39	2439.22	70	477.1
71	475.3	49.95	2495.46	71	478.3
72	469.8	44.44	1974.97	72	473.3
73	435.2	9.85	96.94	73	460.1
74	416.8	-8.55	73.05	74	440.6
75	473.1	47.76	2281.25	75	441.7
76	471.6	46.26	2140.25	76	453.9
77	455.6	30.27	916.57	77	466.8
78	452.1	26.71	713.26	78	459.8
79	507.3	81.95	6715.77	79	471.7
80	478.0	52.64	2771.13	80	479.1
81	470.4	45.07	2031.27	81	485.3
82	456.2	30.83	950.73	82	468.2
83	419.4	-5.99	35.85	83	448.7
84	430.2	4.84	23.43	84	435.3
85	447.3	21.93	480.72	85	432.3
86	440.6	15.25	232.43	86	439.4
87	409.2	-16.20	262.30	87	432.4
88	410.6	-14.73	216.99	88	420.1
89	431.2	5.81	33.73	89	417.0
90	404.4	-20.99	440.68	90	415.4
91	525.2	99.79	9958.59	91	453.6
92	308.8	-116.61	13596.92	92	412.8
93	474.5	49.14	2414.29	93	436.1
94	492.8	67.44	4548.82	94	425.4
95	492.8	67.44	4548.82	95	486.7
96	468.3	42.97	1846.62	96	484.7
97	390.9	-34.49	1189.32	97	450.7
98	448.9	23.51	552.63	98	436.0
99	466.0	40.66	1653.54	99	435.3
100	349.3	-76.03	5781.25	100	421.4
SUMA	42537.1	SUMA	272,818.38	f^{max} =	486.71
f^{prom} =	425.37			f^{min} =	325.54
f^{max} =	525.16				
f^{min} =	308.77				

Cálculo de la Resistencia Característica 1/10

	$DS = \sqrt{\frac{\sum(Xi - X_{prom})^2}{n - 1}}$			
	DS=	52.50	DS excel=	52.50
	VARIACION=	12.34%		
DESVIACION ESTÁNDAR CORREGIDA	Para la DS corregida revisar la tabla 6 del ACI 214			
	DS correg=	52.50	+30 datos = DS por 1	
CALCULO DEL COEFICIENTE DE VARIACION v	INGRESAR FORMULA			
	v =	12.34%	< 10 %	< 10 : MEJORES CONDICIONES (LABO) /10-
	$f'_{cr} = f'_{c} + 1.28 * DS$			
CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL f'c real			f'cr	Resistencia requerida
			f'c	Resistencia especifica
	f'c Real =	358.18		f'c Real
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO "f'c Caracteristico"	140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385			
			F'c Caract. = 350	Error = 19% Dif. = 41.23
	f'c Caracteristico =	315	Ingresar Manualmente	¡NO CUMPLE!
	Menores de 315	1		
1er CRITERIO	CALCULO DE ERROR	1.00%	< 10%	OK
	f'c Caracteristico =	315	GRAFICO	
3er CRITERIO	f'min =	308.77	6.23	< 35 kg/cm2
				OK

Cálculo de la Resistencia Característica 1/100

CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL f'c real				
	$f'_{cr} = f'_{c} + 1.34 * DS$			
	f'c Real =	355.03		
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO "f'c Caracteristico"	140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385			
			F'c Caract. = 350	Error = 15% Dif. = 24.46 OK
	f'c Caracteristico =	315		¡NO CUMPLE!
	Valores menores de f'c caracteristico	0		
	CALCULO DE ERROR	0%	< 1%	OK
	f'c Caracteristico =	315	GRAFICO	2do CRITERIO
	f'min =	325.54	-10.54	< 35 kg/cm2
				OK
				3er CRITERIO

Calculo Adicional de la DS en Agosto 2014

Este cálculo de la DS en base a las 59 muestras adicionales se realiza para obtener la dispersión de las resistencias de todo el mes porque se obtuvo una Desviación estándar del 01 de Setiembre al 16 de Setiembre muy elevada.

Registro de Resistencia a la compresión en Agosto 2014 (+118 Probetas <> +59 Muestras)

	Codigo	Fecha de Ensayo (Roura)	Facility Code	Ubicación	Estructura	Elemento	Codigo de Testigo	Fecha de Muestreo (Vaciado)	FC (Kg/cm2)	Edad del Testigo (Días)	Tipo de Fractura	Carga (Kg)	Resis. (Kg/cm2)
1	PB-CEC-7789-BVP	16/09/2014	0931	0931 SUB ESTACION ELECTRICA PRINCIPAL	PLANTA FILTROS ARMONICOS	LOSA	22463.0	19/08/2014	250	28	C	63413	351.3
2	PB-CEC-7789-BVP	16/09/2014	0931	0931 SUB ESTACION ELECTRICA PRINCIPAL	PLANTA FILTROS ARMONICOS	LOSA	22464.0	19/08/2014	250	28	C	64411	356.4
3	PB-CEC-7790-BVP	16/09/2014	0420	PLANTA CONCENTRADORA - 0420 PLANTA DE FILTROS	PLANTA FILTROS	LOSA	22469.0	19/08/2014	250	28	C	74300	412.2
4	PB-CEC-7790-BVP	16/09/2014	0420	PLANTA CONCENTRADORA - 0420 PLANTA DE FILTROS	PLANTA FILTROS	LOSA	22470.0	19/08/2014	250	28	C	75298	415.0
5	PB-CEC-7817-BVP	17/09/2014	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLIENDA	CANAL	LOSA	22475.0	20/08/2014	250	28	C	70263	389.8
6	PB-CEC-7817-BVP	17/09/2014	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLIENDA	CANAL	LOSA	22476.0	20/08/2014	250	28	C	71986	398.3
7	PB-CEC-7820-BVP	17/09/2014	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	MURO	22493.0	20/08/2014	250	28	C	78201	432.7
8	PB-CEC-7820-BVP	17/09/2014	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	MURO	22494.0	20/08/2014	250	28	B	76931	426.2
9	PB-CEC-7821-BVP	17/09/2014	0931	0931 SUB ESTACION ELECTRICA PRINCIPAL	SUB ESTACION	LOSA	22499.0	20/08/2014	250	28	C	80196	444.3
10	PB-CEC-7821-BVP	17/09/2014	0931	0931 SUB ESTACION ELECTRICA PRINCIPAL	SUB ESTACION	LOSA	22500.0	20/08/2014	250	28	B	81603	451.5
11	PB-CEC-7825-BVP	17/09/2014	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	LOSA RADIER	22529.0	20/08/2014	250	28	B	78972	436.4
12	PB-CEC-7825-BVP	17/09/2014	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	LOSA RADIER	22530.0	20/08/2014	250	28	E	77928	431.7
13	PB-CEC-7855-BVP	18/09/2014	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLIENDA	PLANTA MOLIENDA	SARDINEL	22565.0	21/08/2014	250	28	C	86184	475.6
14	PB-CEC-7855-BVP	18/09/2014	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLIENDA	PLANTA MOLIENDA	SARDINEL	22566.0	21/08/2014	250	28	B	84778	468.4
15	PB-CEC-7882-BVP	19/09/2014	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLIENDA	CANALETAS	MURO	22601.0	22/08/2014	250	28	C	81761	451.7
16	PB-CEC-7882-BVP	19/09/2014	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLIENDA	CANALETAS	MURO	22602.0	22/08/2014	250	28	B	84779	468.4
17	PB-CEC-7884-BVP	19/09/2014	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	TUNEL DE RECUPERACION	LOSA	22613.0	22/08/2014	250	28	C	83222	459.8
18	PB-CEC-7884-BVP	19/09/2014	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	TUNEL DE RECUPERACION	LOSA	22614.0	22/08/2014	250	28	C	83854	463.3
19	PB-CEC-7884-BVP	19/09/2014	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	TUNEL DE RECUPERACION	LOSA	22619.0	22/08/2014	250	28	B	88316	488.0
20	PB-CEC-7884-BVP	19/09/2014	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	TUNEL DE RECUPERACION	LOSA	22620.0	22/08/2014	250	28	E	89787	497.3
21	PB-CEC-7916-BVP	20/09/2014	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLIENDA	PLANTA MOLIENDA	LOSA ELEVADA	22655.0	23/08/2014	250	28	C	81240	448.3
22	PB-CEC-7916-BVP	20/09/2014	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLIENDA	PLANTA MOLIENDA	LOSA ELEVADA	22656.0	23/08/2014	250	28	B	82011	452.5
23	PB-CEC-7917-BVP	20/09/2014	0340	0340 ESPESADOR DE CONCENTRADO	ESPESADOR DE CONCENTRADO	MURO	22661.0	23/08/2014	250	28	B	68720	379.7
24	PB-CEC-7917-BVP	20/09/2014	0340	0340 ESPESADOR DE CONCENTRADO	ESPESADOR DE CONCENTRADO	MURO	22662.0	23/08/2014	250	28	B	67042	370.4
25	PB-CEC-7918-BVP	20/09/2014	0220	0220 - FAJA OVERLAND	TORRE DE TRANSFERENCIA N° 2	LOSA	22667.0	23/08/2014	250	28	B	62733	346.2
26	PB-CEC-7918-BVP	20/09/2014	0220	0220 - FAJA OVERLAND	TORRE DE TRANSFERENCIA N° 2	LOSA	22668.0	23/08/2014	250	28	B	61372	338.7
27	PB-CEC-7920-BVP	20/09/2014	0370	PLANTA CONCENTRADORA - 0370 PLANTA MOLIBDENO	PLANTA MOLIBDENO	MURO	22679.0	23/08/2014	250	28	C	74028	408.5
28	PB-CEC-7920-BVP	20/09/2014	0370	PLANTA CONCENTRADORA - 0370 PLANTA MOLIBDENO	PLANTA MOLIBDENO	MURO	22680.0	23/08/2014	250	28	B	75479	416.0
29	PB-CEC-7921-BVP	20/09/2014	0510	0510 ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR	MURO	22685.0	23/08/2014	250	28	C	70943	391.5
30	PB-CEC-7921-BVP	20/09/2014	0510	0510 ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR	MURO	22686.0	23/08/2014	250	28	C	71986	398.3
31	PB-CEC-7924-BVP	20/09/2014	0931	0931 SUB ESTACION ELECTRICA PRINCIPAL	SUB ESTACION	LOSA	22703.0	23/08/2014	250	28	C	84732	467.0
32	PB-CEC-7924-BVP	20/09/2014	0931	0931 SUB ESTACION ELECTRICA PRINCIPAL	SUB ESTACION	LOSA	22704.0	23/08/2014	250	28	B	86003	474.6
33	PB-CEC-7924-BVP	20/09/2014	0931	0931 SUB ESTACION ELECTRICA PRINCIPAL	SUB ESTACION	LOSA	22709.0	23/08/2014	250	28	C	84370	466.2
34	PB-CEC-7924-BVP	20/09/2014	0931	0931 SUB ESTACION ELECTRICA PRINCIPAL	SUB ESTACION	LOSA	22710.0	23/08/2014	250	28	B	86411	476.8
35	PB-CEC-7925-BVP	20/09/2014	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION - REMOLIENDA	PLANTA REMOLIENDA	MURO	22715.0	23/08/2014	250	28	C	86910	479.6
36	PB-CEC-7925-BVP	20/09/2014	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION - REMOLIENDA	PLANTA REMOLIENDA	MURO	22716.0	23/08/2014	250	28	B	87908	485.1
37	PB-CEC-7947-BVP	21/09/2014	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	SALA ELECTRICA	MURO - PEDESTAL	22727.0	24/08/2014	250	28	C	88770	489.8
38	PB-CEC-7947-BVP	21/09/2014	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	SALA ELECTRICA	MURO - PEDESTAL	22728.0	24/08/2014	250	28	C	87953	486.0
39	PB-CEC-7949-BVP	21/09/2014	0220	0220 - FAJA OVERLAND	TORRE DE TRANSFERENCIA N° 2	MURO CORTAFUEG	22739.0	24/08/2014	250	28	B	82283	454.6
40	PB-CEC-7949-BVP	21/09/2014	0220	0220 - FAJA OVERLAND	TORRE DE TRANSFERENCIA N° 2	MURO CORTAFUEG	22740.0	24/08/2014	250	28	C	83871	464.0
41	PB-CEC-7951-BVP	21/09/2014	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	PEDESTALES	22751.0	24/08/2014	250	28	C	80561	445.1
42	PB-CEC-7951-BVP	21/09/2014	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	PEDESTALES	22752.0	24/08/2014	250	28	B	81737	451.6
43	PB-CEC-8010-BVP	23/09/2014	0340	0340 - ESPESADOR DE CONCENTRADO	ESPESADOR DE CONCENTRADO	LOSA	22877.0	26/08/2014	250	28	C	82510	454.7
44	PB-CEC-8010-BVP	23/09/2014	0340	0340 - ESPESADOR DE CONCENTRADO	ESPESADOR DE CONCENTRADO	LOSA	22878.0	26/08/2014	250	28	C	83735	462.1
45	PB-CEC-8011-BVP	23/09/2014	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	REMOLIENDA	PEDESTALES	22883.0	26/08/2014	250	28	C	88316	487.3
46	PB-CEC-8011-BVP	23/09/2014	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	REMOLIENDA	PEDESTALES	22884.0	26/08/2014	250	28	B	87000	480.7
47	PB-CEC-8015-BVP	23/09/2014	0370	PLANTA CONCENTRADORA - 0370 PLANTA MOLIBDENO	MOLIBDENO	PEDESTALES	22907.0	26/08/2014	250	28	C	82737	456.6
48	PB-CEC-8015-BVP	23/09/2014	0370	PLANTA CONCENTRADORA - 0370 PLANTA MOLIBDENO	MOLIBDENO	PEDESTALES	22908.0	26/08/2014	250	28	C	81467	450.1
49	PB-CEC-8016-BVP	23/09/2014	0370	PLANTA CONCENTRADORA - 0370 PLANTA MOLIBDENO	MOLIBDENO	LOSA	22913.0	26/08/2014	250	28	C	87908	485.1
50	PB-CEC-8016-BVP	23/09/2014	0370	PLANTA CONCENTRADORA - 0370 PLANTA MOLIBDENO	MOLIBDENO	LOSA	22914.0	26/08/2014	250	28	C	86411	477.5

	Codigo	Fecha de Ensayo (Rotura)	Facility Code	Ubicación	Estructura	Elemento	Codigo de Testigo	Fecha de Muestreo (Vaciado)	FC (Kg/cm2)	Edad del Testigo (Días)	Tipo de Fractura	Carga (Kg)	Resis. (Kg/cm2)
51	PB-CEC-8017-BVP	23/09/2014	0931	0931- SUB ESTACIÓN ELÉCTRICA PRINCIPAL	SUB ESTACIÓN	PEDESTALES	22919.0	26/08/2014	250	28	C	79199	438.2
52	PB-CEC-8017-BVP	23/09/2014	0931	0931- SUB ESTACIÓN ELÉCTRICA PRINCIPAL	SUB ESTACIÓN	PEDESTALES	22920.0	26/08/2014	250	28	C	80695	445.9
53	PB-CEC-8018-BVP	23/09/2014	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLIENDA	CANALETAS DE AGUAS CONTACTADAS	MUROS	22925.0	26/08/2014	250	28	B	82056	452.8
54	PB-CEC-8018-BVP	23/09/2014	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLIENDA	CANALETAS DE AGUAS CONTACTADAS	MUROS	22926.0	26/08/2014	250	28	E	80559	444.5
55	PB-CEC-8044-BVP	24/09/2014	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLIENDA	MURO CORTA FUEGO	FUNDACIÓN	22955.0	27/08/2014	250	28	C	82737	457.2
56	PB-CEC-8045-BVP	24/09/2014	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLIENDA	MURO CORTA FUEGO	FUNDACIÓN	22956.0	27/08/2014	250	28	C	84234	466.0
57	PB-CEC-8045-BVP	24/09/2014	0931	0931 - SUB ESTACIÓN ELÉCTRICA PRINCIPAL	FILTROS ARMÓNICOS	FUNDACIÓN	22961.0	27/08/2014	250	28	C	84460	466.1
58	PB-CEC-8045-BVP	24/09/2014	0931	0931 - SUB ESTACIÓN ELÉCTRICA PRINCIPAL	FILTROS ARMÓNICOS	FUNDACIÓN	22962.0	27/08/2014	250	28	C	83236	459.9
59	PB-CEC-8045-BVP	24/09/2014	0931	0931 - SUB ESTACIÓN ELÉCTRICA PRINCIPAL	FILTROS ARMÓNICOS	FUNDACIÓN	22967.0	27/08/2014	250	28	B	78745	435.7
60	PB-CEC-8045-BVP	24/09/2014	0931	0931 - SUB ESTACIÓN ELÉCTRICA PRINCIPAL	FILTROS ARMÓNICOS	FUNDACIÓN	22968.0	27/08/2014	250	28	E	77475	429.2
61	PB-CEC-8046-BVP	24/09/2014	0921	0921 - AGUA DE PROCESOS	AGUA DE PROCESOS	PEDESTALES	22973.0	27/08/2014	250	28	C	86774	478.8
62	PB-CEC-8046-BVP	24/09/2014	0921	0921 - AGUA DE PROCESOS	AGUA DE PROCESOS	PEDESTALES	22974.0	27/08/2014	250	28	B	85549	472.7
63	PB-CEC-8049-BVP	24/09/2014	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLIENDA	CANAleta	LOSA	22991.0	27/08/2014	250	28	C	87000	480.1
64	PB-CEC-8049-BVP	24/09/2014	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLIENDA	CANAleta	LOSA	22992.0	27/08/2014	250	28	B	88316	488.0
65	PB-CEC-8050-BVP	24/09/2014	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLIENDA	CANAleta	MUROS DE CANALETA	22997.0	27/08/2014	250	28	C	88044	485.8
66	PB-CEC-8050-BVP	24/09/2014	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLIENDA	CANAleta	MUROS DE CANALETA	22998.0	27/08/2014	250	28	B	89314	493.5
67	PB-CEC-8051-BVP	24/09/2014	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVE	PERIMETRIC	23003.0	27/08/2014	250	28	C	69219	383.0
68	PB-CEC-8051-BVP	24/09/2014	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVE	PERIMETRIC	23004.0	27/08/2014	250	28	C	70671	390.5
69	PB-CEC-8053-BVP	24/09/2014	0510	0510 ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	PERIMETRIC	23015.0	27/08/2014	250	28	B	69582	384.0
70	PB-CEC-8053-BVP	24/09/2014	0510	0510 ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	PERIMETRIC	23016.0	27/08/2014	250	28	C	71124	393.0
71	PB-CEC-8076-BVP	25/09/2014	0931	0931 SUB ESTACIÓN ELÉCTRICA PRINCIPAL	SUB ESTACIÓN	FUNDACIÓN	23045.0	28/08/2014	250	28	B	73665	406.5
72	PB-CEC-8076-BVP	25/09/2014	0931	0931 SUB ESTACIÓN ELÉCTRICA PRINCIPAL	SUB ESTACIÓN	FUNDACIÓN	23046.0	28/08/2014	250	28	E	72485	400.5
73	PB-CEC-8079-BVP	25/09/2014	0220	0220 - FAJA OVERLAND	TORRE DE TRANSFERENCIA N° 2	PEDESTALES P10, P11	23063.0	28/08/2014	250	28	B	72485	399.5
74	PB-CEC-8079-BVP	25/09/2014	0220	0220 - FAJA OVERLAND	TORRE DE TRANSFERENCIA N° 2	PEDESTALES P10, P11	23064.0	28/08/2014	250	28	E	73574	406.0
75	PB-CEC-8113-BVP	26/09/2014	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACIÓN	FLOTACIÓN	MURO	23099.0	29/08/2014	250	28	B	69809	386.2
76	PB-CEC-8113-BVP	26/09/2014	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACIÓN	FLOTACIÓN	MURO	23100.0	29/08/2014	250	28	C	68786	381.0
77	PB-CEC-8114-BVP	26/09/2014	0392	PLANTA CONCENTRADORA - 0392 PLANTA FLOCULANTES	PLANTA DE REACTIVOS	LOSA	23105.0	29/08/2014	250	28	B	60556	334.2
78	PB-CEC-8114-BVP	26/09/2014	0392	PLANTA CONCENTRADORA - 0392 PLANTA FLOCULANTES	PLANTA DE REACTIVOS	LOSA	23106.0	29/08/2014	250	28	E	59331	327.8
79	PB-CEC-8116-BVP	26/09/2014	0220	0220 - FAJA OVERLAND	SALA ELECTRICA	MURO CORTA FUEGO	23117.0	29/08/2014	250	28	C	68040	376.4
80	PB-CEC-8116-BVP	26/09/2014	0220	0220 - FAJA OVERLAND	SALA ELECTRICA	MURO CORTA FUEGO	23118.0	29/08/2014	250	28	C	67042	371.9
81	PB-CEC-8142-BVP	27/09/2014	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACIÓN - REMOLIENDA	REMOLIENDA	LOSA	23147.0	30/08/2014	250	28	C	82011	452.0
82	PB-CEC-8142-BVP	27/09/2014	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACIÓN - REMOLIENDA	REMOLIENDA	LOSA	23148.0	30/08/2014	250	28	B	80968	447.4
83	PB-CEC-8142-BVP	27/09/2014	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACIÓN - REMOLIENDA	REMOLIENDA	LOSA	23153.0	30/08/2014	250	28	C	80695	445.3
84	PB-CEC-8142-BVP	27/09/2014	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACIÓN - REMOLIENDA	REMOLIENDA	LOSA	23154.0	30/08/2014	250	28	C	79289	438.7
85	PB-CEC-8143-BVP	27/09/2014	0340	0340 ESPESADOR DE CONCENTRADO	ESPESADOR	MURO	23159.0	30/08/2014	250	28	C	81330	448.2
86	PB-CEC-8143-BVP	27/09/2014	0340	0340 ESPESADOR DE CONCENTRADO	ESPESADOR	MURO	23160.0	30/08/2014	250	28	C	80196	442.5
87	PB-CEC-8143-BVP	27/09/2014	0340	0340 ESPESADOR DE CONCENTRADO	ESPESADOR	MURO	23165.0	30/08/2014	250	28	B	83236	459.3
88	PB-CEC-8143-BVP	27/09/2014	0340	0340 ESPESADOR DE CONCENTRADO	ESPESADOR	MURO	23166.0	30/08/2014	250	28	E	82011	452.5
89	PB-CEC-8143-BVP	27/09/2014	0340	0340 ESPESADOR DE CONCENTRADO	ESPESADOR	MURO	23171.0	30/08/2014	250	28	C	80741	446.7
90	PB-CEC-8143-BVP	27/09/2014	0340	0340 ESPESADOR DE CONCENTRADO	ESPESADOR	MURO	23172.0	30/08/2014	250	28	B	79788	440.9
91	PB-CEC-8148-BVP	27/09/2014	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACIÓN - REMOLIENDA	REMOLIENDA	PEDESTALES	23207.0	30/08/2014	250	28	C	77475	428.6
92	PB-CEC-8148-BVP	27/09/2014	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACIÓN - REMOLIENDA	REMOLIENDA	PEDESTALES	23208.0	30/08/2014	250	28	C	76159	421.9
93	PB-CEC-8149-BVP	27/09/2014	0510	0510 ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	LOSA	23213.0	30/08/2014	250	28	C	70172	387.2
94	PB-CEC-8149-BVP	27/09/2014	0510	0510 ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	LOSA	23214.0	30/08/2014	250	28	C	68786	380.5
95	PB-CEC-8149-BVP	27/09/2014	0510	0510 ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	LOSA	23219.0	30/08/2014	250	28	A	69628	384.7
96	PB-CEC-8149-BVP	27/09/2014	0510	0510 ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	LOSA	23220.0	30/08/2014	250	28	B	68448	378.7
97	PB-CEC-8149-BVP	27/09/2014	0510	0510 ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	LOSA	23225.0	30/08/2014	250	28	B	67904	376.7
98	PB-CEC-8149-BVP	27/09/2014	0510	0510 ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	LOSA	23226.0	30/08/2014	250	28	E	66588	368.4
99	PB-CEC-8149-BVP	27/09/2014	0510	0510 ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	LOSA	23231.0	30/08/2014	250	28	C	67087	370.2
100	PB-CEC-8149-BVP	27/09/2014	0510	0510 ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	LOSA	23232.0	30/08/2014	250	28	C	65046	359.9
101	PB-CEC-8149-BVP	27/09/2014	0510	0510 ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	LOSA	23237.0	30/08/2014	250	28	B	70399	389.0
102	PB-CEC-8149-BVP	27/09/2014	0510	0510 ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	LOSA	23238.0	30/08/2014	250	28	C	69310	383.5
103	PB-CEC-8150-BVP	27/09/2014	0931	0931 SUB ESTACIÓN ELÉCTRICA PRINCIPAL	SUB ESTACIÓN	LOSA	23243.0	30/08/2014	250	28	B	77021	424.5
104	PB-CEC-8150-BVP	27/09/2014	0931	0931 SUB ESTACIÓN ELÉCTRICA PRINCIPAL	SUB ESTACIÓN	LOSA	23244.0	30/08/2014	250	28	E	78019	431.1
105	PB-CEC-8151-BVP	27/09/2014	0931	0931 SUB ESTACIÓN ELÉCTRICA PRINCIPAL	SUB ESTACIÓN	PEDESTALES	23249.0	30/08/2014	250	28	C	72485	400.0
106	PB-CEC-8151-BVP	27/09/2014	0931	0931 SUB ESTACIÓN ELÉCTRICA PRINCIPAL	SUB ESTACIÓN	PEDESTALES	23250.0	30/08/2014	250	28	B	71170	393.8
107	PB-CEC-8152-BVP	27/09/2014	0931	0931 SUB ESTACIÓN ELÉCTRICA PRINCIPAL	SUB ESTACIÓN	LOSA	23255.0	30/08/2014	250	28	C	62597	345.9
108	PB-CEC-8152-BVP	27/09/2014	0931	0931 SUB ESTACIÓN ELÉCTRICA PRINCIPAL	SUB ESTACIÓN	LOSA	23256.0	30/08/2014	250	28	B	64230	355.8
109	PB-CEC-8153-BVP	27/09/2014	0220	0220 - FAJA OVERLAND	ESTACIÓN MOTRIZ	LOSA	23261.0	30/08/2014	250	28	C	76885	424.3
110	PB-CEC-8153-BVP	27/09/2014	0220	0220 - FAJA OVERLAND	ESTACIÓN MOTRIZ	LOSA	23262.0	30/08/2014	250	28	C	75660	418.1
111	PB-CEC-8182-BVP	28/09/2014	0220	0220 - FAJA OVERLAND	FAJA OVERLAND	LOSA	23291.0	31/08/2014	250	28	B	68675	380.0
112	PB-CEC-8182-BVP	28/09/2014	0220	0220 - FAJA OVERLAND	FAJA OVERLAND	LOSA	23292.0	31/08/2014	250	28	E	67405	372.0
113	PB-CEC-8186-BVP	28/09/2014	0370	PLANTA CONCENTRADORA - 0370 PLANTA MOLIBDENO	PLANTA MOLIBDENO	MURO	23321.0	31/08/2014	250	28	B	73392	404.5
114	PB-CEC-8186-BVP	28/09/2014	0370	PLANTA CONCENTRADORA - 0370 PLANTA MOLIBDENO	PLANTA MOLIBDENO	MURO	23322.0	31/08/2014	250	28	C	74390	411.0
115	PB-CEC-8188-BVP	28/09/2014	4121	PLANTA CONCENTRADORA - 4121 CHANCADOR MOLY	CONCENTRADORA	LOSA	23338.0	31/08/2014	250	28	C	68403	379.5
116	PB-CEC-8188-BVP	28/09/2014	4121	PLANTA CONCENTRADORA - 4121 CHANCADOR MOLY	CONCENTRADORA	LOSA	23340.0	31/08/2014	250	28	B	68809	386.2
117	PB-CEC-8189-BVP	28/09/2014	0370	PLANTA CONCENTRADORA - 0370 PLANTA MOLIBDENO	PLANTA MOLIBDENO	MURO	23345.0	31/08/2014	250	28	B	70535	389.7
118	PB-CEC-8189-BVP	28/09/2014	0370	PLANTA CONCENTRADORA - 0370 PLANTA MOLIBDENO	PLANTA MOLIBDENO	MURO	23346.0	31/08/2014	250	28	E	69265	383.7

Ensayos de resistencias y cálculo de la Desviación Estándar

1/10	Resis. (Kg/cm2)	(Xi - Xprom)	(Xi - Xprom)*2		1/100	Resis. (Kg/cm2)
1	353.8	-71.58	5124.24			
2	413.6	-11.86	140.72			
3	394.0	-31.40	985.87		3	387.1
4	429.4	4.01	16.05		4	412.3
5	447.9	22.46	504.60		5	423.8
6	434.0	8.62	74.22		6	437.1
7	472.0	46.58	2169.85		7	451.3
8	460.1	34.63	1199.36		8	455.4
9	461.5	36.11	1304.06		9	464.5
10	492.6	67.22	4519.14		10	471.4
11	450.4	25.00	624.88		11	468.2
12	375.1	-50.35	2535.19		12	439.4
13	342.4	-83.01	6890.38		13	389.3
14	412.2	-13.20	174.17		14	376.6
15	394.9	-30.55	933.08		15	383.2
16	470.8	45.34	2055.72		16	426.0
17	471.5	46.08	2123.33		17	445.7
18	482.3	56.91	3238.89		18	474.9
19	487.9	62.49	3904.68		19	480.6
20	459.3	33.92	1150.37		20	476.5
21	448.3	22.91	525.04		21	465.2
22	458.4	32.96	1086.24		22	455.4
23	484.0	58.60	3434.46		23	463.6
24	453.3	27.92	779.64		24	465.3
25	481.3	55.85	3119.09		25	472.9
26	442.0	16.61	275.77		26	458.9
27	448.7	23.25	540.35		27	457.3
28	461.6	36.17	1308.56		28	450.8
29	463.0	37.57	1411.14		29	457.8
30	432.4	7.02	49.27		30	452.3
31	475.8	50.34	2534.02		31	457.1
32	484.0	58.61	3435.02		32	464.1
33	489.7	64.24	4127.36		33	483.2
34	386.7	-38.69	1497.27		34	453.5
35	388.5	-36.94	1364.87		35	421.6
36	403.5	-21.92	480.53		36	392.9
37	402.7	-22.70	515.20		37	398.2
38	383.6	-41.83	1749.34		38	396.6
39	331.0	-94.43	8917.34		39	372.4
40	374.2	-51.25	2626.38		40	362.9
41	449.7	24.24	587.75		41	384.9
42	442.0	16.56	274.36		42	421.9
43	445.4	19.95	397.87		43	445.7
44	455.9	30.50	930.51		44	447.8
45	443.8	18.37	337.32		45	448.4
46	425.3	-0.14	0.02		46	441.7
47	383.8	-41.58	1729.15		47	417.6
48	381.7	-43.71	1910.57		48	396.9
49	372.6	-52.87	2795.57		49	379.4
50	365.0	-60.38	3646.10		50	373.1
51	386.2	-39.20	1536.29		51	374.6
52	427.8	2.35	5.52		52	393.0
53	396.9	-28.55	815.09		53	403.6
54	350.9	-74.57	5560.61		54	391.8
55	421.2	-4.26	18.17		55	389.6
56	376.0	-49.47	2447.11		56	382.7
57	407.7	-17.67	312.40		57	401.6
58	382.8	-42.58	1813.06		58	388.8
59	386.7	-38.69	1497.09		59	392.4

Análisis de Datos de Agosto 2014:

Se observa que para las muestras del 16 de Setiembre al 28 de Setiembre se obtuvieron 59 resistencias promedios con una Desviación estándar de 42.76kg/cm², lo que viene a hacer inferior a la obtenida en las primeras 100 muestras del 01 de Setiembre al 16 de Setiembre con la DS de 52.50 kg/cm².

Por ello al calcular la Desviación estándar de la fabricación del concreto de todo el mes de Agosto 2014 se obtiene una Desviación estándar igual a 48.8 kg/cm²

SUMA	25100.0	SUMA	106,060.25
$f'_{prom} =$	425.42		
$f'_{max} =$	492.65		
$f'_{min} =$	330.99		
$DS = \sqrt{\frac{\sum(X_i - X_{prom})^2}{n - 1}}$			
DS=	42.76	DS excel=	42.76

Registro de Resistencia a la compresión en **Setiembre 2014** (200 Probetas <> 100 Muestras)

Codigo	Fecha de Ensayo (Rotura)	O.T.	Facility Code	Ubicación	Estructura	Elemento	Codigo de Testigo	Fecha de Muestreo (Vaciado)	FC (Kg/cm2)	Edad del Testigo (Días)	Tipo de Fractura	Carga (Kg)	Resis. (Kg/cm2)	Resis. (%)	
1	PB-CEC-8211-BVP	29/09/2014	10553	0320	PLANTA CONCENTRADORA - 0320 CHANCADOR PEBBLES	CHANCADOR	LOSA	23361.0	1/09/2014	250	28	C	77067	427.0	170.8
2	PB-CEC-8211-BVP	29/09/2014	10553	0320	PLANTA CONCENTRADORA - 0320 CHANCADOR PEBBLES	CHANCADOR	LOSA	23362.0	1/09/2014	250	28	B	75660	419.7	167.9
3	PB-CEC-8211-BVP	29/09/2014	10553	0320	PLANTA CONCENTRADORA - 0320 CHANCADOR PEBBLES	CHANCADOR	LOSA	23371	1/09/2014	250	28	C	78017	435.5	174.1
4	PB-CEC-8211-BVP	29/09/2014	10553	0320	PLANTA CONCENTRADORA - 0320 CHANCADOR PEBBLES	CHANCADOR	LOSA	23372	1/09/2014	250	28	B	77883	429.8	171.9
5	PB-CEC-8211-BVP	29/09/2014	10553	0320	PLANTA CONCENTRADORA - 0320 CHANCADOR PEBBLES	CHANCADOR	LOSA	23381	1/09/2014	250	28	C	81058	447.9	179.1
6	PB-CEC-8211-BVP	29/09/2014	10553	0320	PLANTA CONCENTRADORA - 0320 CHANCADOR PEBBLES	CHANCADOR	LOSA	23382	1/09/2014	250	28	C	79798	441.4	176.6
7	PB-CEC-8212-BVP	29/09/2014	10236	0931	0931 - SUB ESTACION ELECTRICA PRINCIPAL	MANHOLE SALA GISS	MURO	23387.0	1/09/2014	250	28	C	76114	421.1	168.5
8	PB-CEC-8212-BVP	29/09/2014	10236	0931	0931 - SUB ESTACION ELECTRICA PRINCIPAL	MANHOLE SALA GISS	MURO	23388.0	1/09/2014	250	28	C	77203	426.0	170.4
9	PB-CEC-8214-BVP	29/09/2014	10553	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACIÓN	TUNEL	PEDESTALES	23399.0	1/09/2014	250	28	C	70217	387.5	155.0
10	PB-CEC-8214-BVP	29/09/2014	10553	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACIÓN	TUNEL	PEDESTALES	23400.0	1/09/2014	250	28	C	68720	379.7	151.9
11	PB-CEC-8216-BVP	29/09/2014	10553	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	LOSA	23411.0	1/09/2014	250	28	C	68720	380.7	152.3
12	PB-CEC-8216-BVP	29/09/2014	10553	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	LOSA	23412.0	1/09/2014	250	28	C	67541	374.2	149.7
13	PB-CEC-8217-BVP	29/09/2014	10553	0370	PLANTA CONCENTRADORA - 0370 PLANTA MOLOBENO	PLANTA MOLOBENO	PEDESTALES	23417.0	1/09/2014	250	28	C	78613	422.8	169.1
14	PB-CEC-8217-BVP	29/09/2014	10553	0370	PLANTA CONCENTRADORA - 0370 PLANTA MOLOBENO	PLANTA MOLOBENO	PEDESTALES	23418.0	1/09/2014	250	28	C	75116	415.6	166.3
15	PB-CEC-8219-BVP	29/09/2014	10553	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	MURO	23429.0	1/09/2014	250	28	C	68809	386.2	154.5
16	PB-CEC-8219-BVP	29/09/2014	10553	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	MURO	23430.0	1/09/2014	250	28	C	70762	391.0	156.4
17	PB-CEC-8220-BVP-I	29/09/2014	10443	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	A INFERIOR	LOSA	23435.0	1/09/2014	250	28	C	68085	377.2	150.9
18	PB-CEC-8220-BVP-I	29/09/2014	10443	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	A INFERIOR	LOSA	23436.0	1/09/2014	250	28	C	68506	370.2	148.1
19	PB-CEC-8220-BVP-I	29/09/2014	10443	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	A INFERIOR	LOSA	23441.0	1/09/2014	250	28	B	69310	382.5	153.0
20	PB-CEC-8220-BVP-I	29/09/2014	10443	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	A INFERIOR	LOSA	23442.0	1/09/2014	250	28	C	70308	388.0	155.2
21	PB-CEC-8220-BVP-I	29/09/2014	10443	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	A INFERIOR	LOSA	23447.0	1/09/2014	250	28	E	69764	385.5	154.2
22	PB-CEC-8220-BVP-I	29/09/2014	10443	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	A INFERIOR	LOSA	23448.0	1/09/2014	250	28	B	70888	391.2	156.5
23	PB-CEC-8220-BVP-I	29/09/2014	10443	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	A INFERIOR	LOSA	23453.0	1/09/2014	250	28	B	72848	401.5	160.5
24	PB-CEC-8220-BVP-I	29/09/2014	10443	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	A INFERIOR	LOSA	23454.0	1/09/2014	250	28	C	71623	395.7	158.3
25	PB-CEC-8220-BVP-I	29/09/2014	10443	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	A INFERIOR	LOSA	23459.0	1/09/2014	250	28	C	70300	403.5	161.4
26	PB-CEC-8220-BVP-I	29/09/2014	10443	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	A INFERIOR	LOSA	23460.0	1/09/2014	250	28	C	72077	398.8	159.6
27	PB-CEC-8220-BVP-I	29/09/2014	10443	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	A INFERIOR	LOSA	23465.0	1/09/2014	250	28	C	62052	342.4	137.0
28	PB-CEC-8220-BVP-II	29/09/2014	10443	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	A INFERIOR	LOSA	23466.0	1/09/2014	250	28	B	63050	347.9	139.2
29	PB-CEC-8220-BVP-II	29/09/2014	10443	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	A INFERIOR	LOSA	23471.0	1/09/2014	250	28	C	63005	348.1	139.2
30	PB-CEC-8220-BVP-II	29/09/2014	10443	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	A INFERIOR	LOSA	23472.0	1/09/2014	250	28	B	64411	356.8	142.7
31	PB-CEC-8220-BVP-II	29/09/2014	10443	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	A INFERIOR	LOSA	23477.0	1/09/2014	250	28	C	62461	344.2	137.7
32	PB-CEC-8220-BVP-II	29/09/2014	10443	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	A INFERIOR	LOSA	23478.0	1/09/2014	250	28	C	64048	353.4	141.4
33	PB-CEC-8220-BVP-II	29/09/2014	10443	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	A INFERIOR	LOSA	23483.0	1/09/2014	250	28	B	63867	352.9	141.1
34	PB-CEC-8220-BVP-II	29/09/2014	10443	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	A INFERIOR	LOSA	23484.0	1/09/2014	250	28	E	65092	358.7	143.5
35	PB-CEC-8245-BVP	30/09/2014	10553	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION - REMOLENDA	PLANTA REMOLENDA	PEDESTALES	23519.0	2/09/2014	250	28	E	84052	464.4	185.8
36	PB-CEC-8245-BVP	30/09/2014	10553	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION - REMOLENDA	PLANTA REMOLENDA	PEDESTALES	23520.0	2/09/2014	250	28	E	83417	460.3	184.1
37	PB-CEC-8247-BVP	30/09/2014	10553	0921	0921 - AGUA DE PROCESOS	UBERTE ASUAS CONTACTO	LOSA	23531.0	2/09/2014	250	28	C	70943	391.5	156.6
38	PB-CEC-8247-BVP	30/09/2014	10553	0921	0921 - AGUA DE PROCESOS	AGUAS CONTACTO	LOSA	23532.0	2/09/2014	250	28	B	73710	407.3	162.9
39	PB-CEC-8248-BVP-I	30/09/2014	10443	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	FUNDACION	23537.0	2/09/2014	250	28	C	76568	422.5	169.0
40	PB-CEC-8248-BVP-I	30/09/2014	10443	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	FUNDACION	23538.0	2/09/2014	250	28	C	76477	422.6	169.0
41	PB-CEC-8248-BVP-I	30/09/2014	10443	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	FUNDACION	23543.0	2/09/2014	250	28	C	71124	393.5	157.4
42	PB-CEC-8248-BVP-I	30/09/2014	10443	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	FUNDACION	23544.0	2/09/2014	250	28	C	71034	393.5	157.4
43	PB-CEC-8248-BVP-I	30/09/2014	10443	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	FUNDACION	23549.0	2/09/2014	250	28	E	88860	491.0	196.4
44	PB-CEC-8248-BVP-I	30/09/2014	10443	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	FUNDACION	23550.0	2/09/2014	250	28	B	75388	417.1	166.9
45	PB-CEC-8248-BVP-I	30/09/2014	10443	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	FUNDACION	23555.0	2/09/2014	250	28	C	72348	398.7	159.4
46	PB-CEC-8248-BVP-I	30/09/2014	10443	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	FUNDACION	23556.0	2/09/2014	250	28	B	74209	409.5	163.8
47	PB-CEC-8248-BVP-I	30/09/2014	10443	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	FUNDACION	23561.0	2/09/2014	250	28	B	73120	403.5	161.4
48	PB-CEC-8248-BVP-I	30/09/2014	10443	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	FUNDACION	23562.0	2/09/2014	250	28	B	78836	435.6	174.2
49	PB-CEC-8248-BVP-I	30/09/2014	10443	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	FUNDACION	23567.0	2/09/2014	250	28	B	81603	449.7	179.8
50	PB-CEC-8248-BVP-II	30/09/2014	10443	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	FUNDACION	23568.0	2/09/2014	250	28	E	84460	466.1	186.4
51	PB-CEC-8248-BVP-II	30/09/2014	10443	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	FUNDACION	23573.0	2/09/2014	250	28	B	78613	423.3	169.3
52	PB-CEC-8248-BVP-II	30/09/2014	10443	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	FUNDACION	23574.0	2/09/2014	250	28	B	75524	417.9	167.2
53	PB-CEC-8248-BVP-II	30/09/2014	10443	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	FUNDACION	23579.0	2/09/2014	250	28	E	85594	472.3	188.9
54	PB-CEC-8248-BVP-II	30/09/2014	10443	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	FUNDACION	23580.0	2/09/2014	250	28	B	81920	452.6	181.0
55	PB-CEC-8248-BVP-II	30/09/2014	10443	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	FUNDACION	23585.0	2/09/2014	250	28	E	84007	463.6	185.4
56	PB-CEC-8248-BVP-II	30/09/2014	10443	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	FUNDACION	23586.0	2/09/2014	250	28	E	86229	475.2	190.0
57	PB-CEC-8248-BVP-II	30/09/2014	10443	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	FUNDACION	23591.0	2/09/2014	250	28	E	93169	514.8	205.9
58	PB-CEC-8248-BVP-II	30/09/2014	10443	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	FUNDACION	23592.0	2/09/2014	250	28	E	87726	485.4	194.2
59	PB-CEC-8248-BVP-III	30/09/2014	10443	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	FUNDACION	23597.0	2/09/2014	250	28	E	94303	519.7	207.8
60	PB-CEC-8248-BVP-III	30/09/2014	10443	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	FUNDACION	23598.0	2/09/2014	250	28	E	97297	536.9	214.8
61	PB-CEC-8248-BVP-III	30/09/2014	10443	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	FUNDACION	23603.0	2/09/2014	250	28	C	76794	424.3	169.7
62	PB-CEC-8248-BVP-III	30/09/2014	10443	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	FUNDACION	23604.0	2/09/2014	250	28	C	75937	409.1	163.7
63	PB-CEC-8275-BVP	01/10/2014	10553	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	PARRON ELECTRICO	23615.0	3/09/2014	250	28	C	89178	492.7	197.1
64	PB-CEC-8275-BVP	01/10/2014	10553	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	PARRON ELECTRICO	23616.0	3/09/2014	250	28	B	85186	470.7	188.3
65	PB-CEC-8277-BVP	01/10/2014	10553	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACIÓN	TUNEL DE RECUPERACION	LOSA	23627.0	3/09/2014	250	28	C	89223	492.3	197.0
66	PB-CEC-8277-BVP	01/10/2014	10553	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACIÓN	TUNEL DE RECUPERACION	LOSA	23628.0	3/09/2014	250	28	B	82283	455.2	182.1
67	PB-CEC-8279-BVP	01/10/2014	10553	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	LOSA	23639.0	3/09/2014	250	28	E	91491	504.9	202.0
68	PB-CEC-8279-BVP	01/10/2014	10553	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	LOSA	23640.0	3/09/2014	250	28	C	90286	498.8	199.5
69	PB-CEC-8280-BVP	01/10/2014	10236	0931	0931 - SUB ESTACION ELECTRICA PRINCIPAL	SUB ESTACION	LOSA	2364							

Registro de Resistencia a la compresión en **Setiembre 2014**
(200 Probetas <> 100 Muestras)

Codigo	Fecha de Ensayo (Rotura)	O.T.	Facility Code	Ubicación	Estructura	Elemento	Codigo de Testigo	Fecha de Muestreo (Vaciado)	FC (Kg/cm ²)	Edad del Testigo (Días)	Tipo de Fractura	Carga (Kg)	Resis. (Kg/cm ²)	Resis. (%)	
71	PB-CEC-8281-BVP	01/10/2014	10236	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR	LOSA	23651.0	3/09/2014	250	28	C	88958	495.2	198.0
72	PB-CEC-8281-BVP	01/10/2014	10236	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR	LOSA	23652.0	3/09/2014	250	28	C	88906	490.6	196.3
73	PB-CEC-8275-BVP	01/10/2014	10053	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	PARRÓN ELÉCTRICO	23615.0	3/09/2014	250	28	C	89178	492.7	197.1
74	PB-CEC-8275-BVP	01/10/2014	10053	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	PARRÓN ELÉCTRICO	23616.0	3/09/2014	250	28	B	85186	470.7	188.3
75	PB-CEC-8277-BVP	01/10/2014	10053	0240	0240 - TÚNEL DE RECUPERACIÓN	TÚNEL DE RECUPERACIÓN	LOSA	23627.0	3/09/2014	250	28	C	89223	492.3	197.0
76	PB-CEC-8277-BVP	01/10/2014	10053	0240	0240 - TÚNEL DE RECUPERACIÓN	TÚNEL DE RECUPERACIÓN	LOSA	23628.0	3/09/2014	250	28	B	82283	455.2	182.1
77	PB-CEC-8279-BVP	01/10/2014	10053	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	LOSA	23639.0	3/09/2014	250	28	E	91491	504.9	202.0
78	PB-CEC-8279-BVP	01/10/2014	10053	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	LOSA	23640.0	3/09/2014	250	28	C	90286	498.8	199.5
79	PB-CEC-8280-BVP	01/10/2014	10236	0931	0931 - SUB ESTACIÓN ELÉCTRICA PRINCIPAL	SUB ESTACIÓN	LOSA	23645.0	3/09/2014	250	28	B	84887	467.3	186.9
80	PB-CEC-8280-BVP	01/10/2014	10236	0931	0931 - SUB ESTACIÓN ELÉCTRICA PRINCIPAL	SUB ESTACIÓN	LOSA	23646.0	3/09/2014	250	28	B	88679	489.3	195.8
81	PB-CEC-8281-BVP	01/10/2014	10236	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR	LOSA	23651.0	3/09/2014	250	28	C	88958	495.2	198.0
82	PB-CEC-8281-BVP	01/10/2014	10236	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR	LOSA	23652.0	3/09/2014	250	28	C	88906	490.6	196.3
83	PB-CEC-8308-BVP	02/10/2014	10053	0320	PLANTA CONCENTRADORA - 0320 CHANCADOR PEBBLES	CHANCADOR PEBBLES	LOSA	23771.0	4/09/2014	250	28	B	82510	455.9	182.3
84	PB-CEC-8308-BVP	02/10/2014	10053	0320	PLANTA CONCENTRADORA - 0320 CHANCADOR PEBBLES	CHANCADOR PEBBLES	LOSA	23772.0	4/09/2014	250	28	C	77293	426.5	170.6
85	PB-CEC-8311-BVP	02/10/2014	10053	0370	PLANTA CONCENTRADO - 0370 PLANTA MOLIBDENO	PLANTA MOLIBDENO	MURO	23747.0	4/09/2014	250	28	C	83598	461.3	184.5
86	PB-CEC-8311-BVP	02/10/2014	10053	0370	PLANTA CONCENTRADO - 0370 PLANTA MOLIBDENO	PLANTA MOLIBDENO	MURO	23748.0	4/09/2014	250	28	C	88912	474.7	189.9
87	PB-CEC-8318-BVP	02/10/2014	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR	CAJÓN	23705.0	4/09/2014	250	28	B	84887	467.3	186.9
88	PB-CEC-8318-BVP	02/10/2014	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR	CAJÓN	23706.0	4/09/2014	250	28	C	87728	483.4	193.3
89	PB-CEC-8348-BVP	03/10/2014	10053	0370	PLANTA CONCENTRADORA - 0370 PLANTA MOLIBDENO	PLANTA MOLIBDENO	LOSA	23795.0	5/09/2014	250	28	B	86638	479.3	191.8
90	PB-CEC-8348-BVP	03/10/2014	10053	0370	PLANTA CONCENTRADORA - 0370 PLANTA MOLIBDENO	PLANTA MOLIBDENO	LOSA	23796.0	5/09/2014	250	28	C	86883	478.3	191.4
91	PB-CEC-8348-BVP	03/10/2014	10053	0370	PLANTA CONCENTRADORA - 0370 PLANTA MOLIBDENO	PLANTA MOLIBDENO	LOSA	23801.0	5/09/2014	250	28	B	79834	440.0	175.9
92	PB-CEC-8348-BVP	03/10/2014	10053	0370	PLANTA CONCENTRADORA - 0370 PLANTA MOLIBDENO	PLANTA MOLIBDENO	LOSA	23802.0	5/09/2014	250	28	D	86456	477.7	191.1
93	PB-CEC-8348-BVP	03/10/2014	10053	0370	PLANTA CONCENTRADORA - 0370 PLANTA MOLIBDENO	PLANTA MOLIBDENO	LOSA	23807.0	5/09/2014	250	28	E	78976	424.8	169.9
94	PB-CEC-8348-BVP	03/10/2014	10053	0370	PLANTA CONCENTRADORA - 0370 PLANTA MOLIBDENO	PLANTA MOLIBDENO	LOSA	23808.0	5/09/2014	250	28	D	73891	407.2	162.8
95	PB-CEC-8352-BVP	03/10/2014	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVE	ESPESADOR	MURO	23831.0	5/09/2014	250	28	E	83190	459.1	183.6
96	PB-CEC-8352-BVP	03/10/2014	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVE	ESPESADOR	MURO	23832.0	5/09/2014	250	28	E	77293	426.0	170.3
97	PB-CEC-8352-BVP	04/10/2014	10053	0230	PLANTA CONCENTRADORA - 0230 PLATAFORMA STACKER	STACKER	COLUMNAS	23885.0	6/09/2014	250	28	C	69494	375.0	150.0
98	PB-CEC-8352-BVP	04/10/2014	10053	0230	PLANTA CONCENTRADORA - 0230 PLATAFORMA STACKER	STACKER	COLUMNAS	23886.0	6/09/2014	250	28	C	70036	386.5	154.6
99	PB-CEC-8352-BVP	04/10/2014	10053	0230	PLANTA CONCENTRADORA - 0230 PLATAFORMA STACKER	STACKER	COLUMNAS	23891.0	6/09/2014	250	28	B	71351	394.2	157.7
100	PB-CEC-8352-BVP	04/10/2014	10053	0230	PLANTA CONCENTRADORA - 0230 PLATAFORMA STACKER	STACKER	COLUMNAS	23892.0	6/09/2014	250	28	E	68085	376.2	150.5
101	PB-CEC-8353-BVP	04/10/2014	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	MURO	23897.0	6/09/2014	250	28	B	82646	456.7	182.6
102	PB-CEC-8353-BVP	04/10/2014	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	MURO	23898.0	6/09/2014	250	28	B	80015	441.5	176.6
103	PB-CEC-8384-BVP	04/10/2014	10053	0392	PLANTA CONCENTRADORA - 0392 PLANTA FLOCULANTES	ÁREA DE REACTIVOS	LOSA	23903.0	6/09/2014	250	28	C	81421	450.5	180.2
104	PB-CEC-8384-BVP	04/10/2014	10053	0392	PLANTA CONCENTRADORA - 0392 PLANTA FLOCULANTES	ÁREA DE REACTIVOS	LOSA	23904.0	6/09/2014	250	28	B	77112	426.1	170.4
105	PB-CEC-8385-BVP	04/10/2014	10053	0430	0430 - EDIFICIO DE ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	ENTRO DE CONCENTRADO	LOSA	23909.0	6/09/2014	250	28	C	86003	474.0	189.5
106	PB-CEC-8385-BVP	04/10/2014	10053	0430	0430 - EDIFICIO DE ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	ENTRO DE CONCENTRADO	LOSA	23910.0	6/09/2014	250	28	C	75615	417.8	167.1
107	PB-CEC-8385-BVP	04/10/2014	10053	0430	0430 - EDIFICIO DE ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	ENTRO DE CONCENTRADO	LOSA	23915.0	6/09/2014	250	28	E	67360	371.2	148.5
108	PB-CEC-8385-BVP	04/10/2014	10053	0430	0430 - EDIFICIO DE ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	ENTRO DE CONCENTRADO	LOSA	23916.0	6/09/2014	250	28	E	78427	432.8	173.1
109	PB-CEC-8388-BVP	04/10/2014	10053	4511	4511 - CC. CAMP	SALA ELÉCTRICA	LOSA	23933.0	6/09/2014	250	28	B	84914	468.0	187.1
110	PB-CEC-8388-BVP	04/10/2014	10053	4511	4511 - CC. CAMP	SALA ELÉCTRICA	LOSA	23934.0	6/09/2014	250	28	C	74889	413.3	165.3
111	PB-CEC-8390-BVP	04/10/2014	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	ESTACIÓN MOTRIZ	MURO	23945.0	6/09/2014	250	28	C	64844	377.5	151.0
112	PB-CEC-8390-BVP	04/10/2014	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	ESTACIÓN MOTRIZ	MURO	23946.0	6/09/2014	250	28	C	67904	375.7	150.3
113	PB-CEC-8423-BVP	05/10/2014	10053	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922	CONCENTRADOR	LOSA	23975.0	7/09/2014	250	28	B	83054	460.1	184.1
114	PB-CEC-8423-BVP	05/10/2014	10053	0922	PLANTA CONCENTRADORA - 0922	CONCENTRADOR	LOSA	23976.0	7/09/2014	250	28	B	85322	471.4	188.6
115	PB-CEC-8424-BVP	05/10/2014	10053	0340	0340 - ESPESADOR DE CONCENTRADO	SALA ELÉCTRICA	MURO	23981.0	7/09/2014	250	28	C	71306	395.0	158.0
116	PB-CEC-8424-BVP	05/10/2014	10053	0340	0340 - ESPESADOR DE CONCENTRADO	SALA ELÉCTRICA	MURO	23982.0	7/09/2014	250	28	B	72939	403.5	161.5
117	PB-CEC-8428-BVP	05/10/2014	10053	0391	PLANTA CONCENTRADORA - 0391 PLANTA DE CAL	PLANTA DE LECHADA DE CAL	LOSA	24005.0	7/09/2014	250	28	C	68448	378.7	151.5
118	PB-CEC-8428-BVP	05/10/2014	10053	0391	PLANTA CONCENTRADORA - 0391 PLANTA DE CAL	PLANTA DE LECHADA DE CAL	LOSA	24006.0	7/09/2014	250	28	A	89631	494.6	197.9
119	PB-CEC-8449-BVP	06/10/2014	10053	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	MOLENDA	MURO	24047.0	8/09/2014	250	28	A	92217	510.2	204.1
120	PB-CEC-8457-BVP	06/10/2014	10053	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLENDA	MOLENDA	MURO	24048.0	8/09/2014	250	28	A	91718	507.4	203.0
121	PB-CEC-8457-BVP	06/10/2014	10053	0370	PLANTA CONCENTRADORA - 0370 PLANTA MOLIBDENO	MOLIBDENO	PEDESTAL	24053.0	8/09/2014	250	28	E	92217	509.5	203.8
122	PB-CEC-8457-BVP	06/10/2014	10053	0370	PLANTA CONCENTRADORA - 0370 PLANTA MOLIBDENO	MOLIBDENO	PEDESTAL	24054.0	8/09/2014	250	28	A	93623	518.0	207.2
123	PB-CEC-8486-BVP	07/10/2014	10236	0931	0931 - SUB ESTACIÓN ELÉCTRICA PRINCIPAL	FILTROS ARMÓNICOS	TRINCHERA	24065.0	9/09/2014	250	28	B	98431	545.3	218.1
124	PB-CEC-8486-BVP	07/10/2014	10236	0931	0931 - SUB ESTACIÓN ELÉCTRICA PRINCIPAL	FILTROS ARMÓNICOS	TRINCHERA	24066.0	9/09/2014	250	28	B	90772	532.9	213.1
125	PB-CEC-8488-BVP	07/10/2014	10053	0340	0340 - ESPESADOR DE CONCENTRADO	ESTANQUE OVERFLOW	LOSA	24077.0	9/09/2014	250	28	B	79199	437.0	174.8
126	PB-CEC-8488-BVP	07/10/2014	10053	0340	0340 - ESPESADOR DE CONCENTRADO	ESTANQUE OVERFLOW	LOSA	24078.0	9/09/2014	250	28	B	77021	427.3	170.9
127	PB-CEC-8484-BVP	07/10/2014	10053	0320	PLANTA CONCENTRADORA - 0320 CHANCADOR PEBBLES	SALA ELÉCTRICA	BANCONDUCTOS	24113.0	9/09/2014	250	28	C	70444	390.3	156.1
128	PB-CEC-8484-BVP	07/10/2014	10053	0320	PLANTA CONCENTRADORA - 0320 CHANCADOR PEBBLES	SALA ELÉCTRICA	BANCONDUCTOS	24114.0	9/09/2014	250	28	A	84097	464.1	185.6
129	PB-CEC-8512-BVP	08/10/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACIÓN REMOLENDA	CICLONES	LOSA RADIER	25305.0	24/09/2014	250	28	C	72531	402.4	160.9
130	PB-CEC-8512-BVP	08/10/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACIÓN REMOLENDA	CICLONES	LOSA RADIER	25306.0	24/09/2014	250	28	B	76205	420.5	168.2
131	PB-CEC-8522-BVP	08/10/2014	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR	LOSA	24125.0	10/09/2014	250	28	A	93396	515.4	206.2
132	PB-CEC-8522-BVP	08/10/2014	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR	LOSA	24126.0	10/09/2014	250	28	C	84642	468.9	187.6
133	PB-CEC-8524-BVP	08/10/2014	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	TORRE DE TRANSFERE	LOSA	24137.0	10/09/2014	250	28	A	98613	543.4	217.3
134	PB-CEC-8524-BVP	08/10/2014	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	TORRE DE TRANSFERE	LOSA	24138.0	10/09/2014	250	28	C	86638	480.0	192.0
135	PB-CEC-8525-BVP	08/10/2014	10053	0420	PLANTA CONCENTRADORA - 0420 PLANTA FILTROS	CELINAS DE FLOTACIÓN	LOSA	24143.0	10/09/2014	250	28	A	98749	547.8	219.1
136	PB-CEC-8525-BVP	08/10/2014	10053	0420	PLANTA CONCENTRADORA - 0420 PLANTA FILTROS	CELINAS DE FLOTACIÓN	LOSA	24144.0	10/09/2014	250	28	B	87227	482.6	193.1
137	PB-CEC-8528-BVP	08/10/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACIÓN REMOLENDA	CELINAS DE FLOTACIÓN	LOSA	24149.0	10/09/2014	250	28	B	94301	520.9	208.4
138	PB-CEC-8528-BVP	08/10/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACIÓN REMOLENDA	CELINAS DE FLOTACIÓN	LOSA	24150.0	10/09/2014	250	28	B	90260	517.3	206.9
139	PB-CEC-852														

Registro de Resistencia a la compresión en **Setiembre 2014**
 (200 Probetas <> 100 Muestras)

	Código	Fecha de Ensayo (Rotura)	O.T.	Facility Code	Ubicación	Estructura	Elemento	Código de Testigo	Fecha de Muestreo (Vaciado)	F/C (Kg/cm2)	Edad del Testigo (Días)	Tipo de Fractura	Carga (Kg)	Resis. (Kg/cm2)	Resis. (%)
141	PB-CEC-8527-BVP	08/10/2014	10053	0430	0430 - EDIFICIO DE ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	CONCENTRADOR DE	MURO DE CONTENCIÓN	24161.0	10/09/2014	250	28	C	76522	423.9	189.6
142	PB-CEC-8527-BVP	08/10/2014	10053	0430	0430 - EDIFICIO DE ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	CONCENTRADOR DE	MURO DE CONTENCIÓN	24162.0	10/09/2014	250	28	C	83009	459.3	183.7
143	PB-CEC-8527-BVP	08/10/2014	10053	0430	0430 - EDIFICIO DE ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	CONCENTRADOR DE	MURO DE CONTENCIÓN	24167.0	10/09/2014	250	28	B	83508	462.0	184.9
144	PB-CEC-8527-BVP	08/10/2014	10053	0430	0430 - EDIFICIO DE ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	CONCENTRADOR DE	MURO DE CONTENCIÓN	24168.0	10/09/2014	250	28	C	80151	445.2	178.1
145	PB-CEC-8530-BVP	08/10/2014	10236	0931	0931 - SUB ESTACIÓN ELÉCTRICA PRINCIPAL	SUB ESTACIÓN	MURO	24197.0	10/09/2014	250	28	B	86365	477.8	191.2
146	PB-CEC-8530-BVP	08/10/2014	10236	0931	0931 - SUB ESTACIÓN ELÉCTRICA PRINCIPAL	SUB ESTACIÓN	MURO	24198.0	10/09/2014	250	28	B	86268	493.2	197.3
147	PB-CEC-8531-BVP	08/10/2014	10236	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLIENDA	PARRON ELECTRICO	PEDESTAL	24203.0	10/09/2014	250	28	A	76704	424.4	168.8
148	PB-CEC-8531-BVP	08/10/2014	10236	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLIENDA	PARRON ELECTRICO	PEDESTAL	24204.0	10/09/2014	250	28	B	78518	433.8	173.5
149	PB-CEC-8539-BVP	09/10/2014	10053	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLIENDA	PLANTA MOLIENDA	PEDESTALES	24221.0	11/09/2014	250	28	B	79335	440.1	176.0
150	PB-CEC-8539-BVP	09/10/2014	10053	0310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLIENDA	PLANTA MOLIENDA	PEDESTALES	24222.0	11/09/2014	250	28	B	80514	445.5	178.2
151	PB-CEC-8590-BVP	09/10/2014	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	SALA ELECTRICA	LOSA	24227.0	11/09/2014	250	28	B	84324	465.3	186.1
152	PB-CEC-8590-BVP	09/10/2014	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	SALA ELECTRICA	LOSA	24228.0	11/09/2014	250	28	C	80323	445.0	178.0
153	PB-CEC-8595-BVP	09/10/2014	10053	0320	PLANTA CONCENTRADORA - 0320 CHANCADOR PEBBLES	CHANCADOR	LOSA	24257.0	11/09/2014	250	28	A	86634	368.7	147.5
154	PB-CEC-8595-BVP	09/10/2014	10053	0320	PLANTA CONCENTRADORA - 0320 CHANCADOR PEBBLES	CHANCADOR	LOSA	24258.0	11/09/2014	250	28	A	70580	391.5	156.6
155	PB-CEC-8596-BVP	09/10/2014	10053	0320	PLANTA CONCENTRADORA - 0320 CHANCADOR PEBBLES	CHANCADOR	BANCONDUCTO	24263.0	11/09/2014	250	28	B	70989	393.3	157.3
156	PB-CEC-8596-BVP	09/10/2014	10053	0320	PLANTA CONCENTRADORA - 0320 CHANCADOR PEBBLES	CHANCADOR	BANCONDUCTO	24264.0	11/09/2014	250	28	B	71714	396.3	158.5
157	PB-CEC-8597-BVP	09/10/2014	10053	0391	PLANTA CONCENTRADORA - 0391 PLANTA DE CAL	PLANTA DE CAL	LOSA	24289.0	11/09/2014	250	28	C	76477	423.7	169.5
158	PB-CEC-8597-BVP	09/10/2014	10053	0391	PLANTA CONCENTRADORA - 0391 PLANTA DE CAL	PLANTA DE CAL	LOSA	24270.0	11/09/2014	250	28	A	82873	458.5	183.4
159	PB-CEC-8598-BVP	09/10/2014	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR	MUROS	24275.0	11/09/2014	250	28	A	85050	471.2	188.5
160	PB-CEC-8598-BVP	09/10/2014	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR	MUROS	24276.0	11/09/2014	250	28	B	84188	467.0	186.8
161	PB-CEC-8598-BVP	09/10/2014	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR	MUROS	24281.0	11/09/2014	250	28	A	87091	480.6	192.3
162	PB-CEC-8598-BVP	09/10/2014	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR	MUROS	24282.0	11/09/2014	250	28	B	85549	473.3	189.4
163	PB-CEC-8598-BVP	09/10/2014	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR	MUROS	24287.0	11/09/2014	250	28	C	79425	438.9	175.5
164	PB-CEC-8598-BVP	09/10/2014	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR	MUROS	24288.0	11/09/2014	250	28	C	78654	435.2	174.1
165	PB-CEC-8598-BVP	09/10/2014	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR	MUROS	24293.0	11/09/2014	250	28	B	83417	463.4	185.4
166	PB-CEC-8598-BVP	09/10/2014	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR	MUROS	24294.0	11/09/2014	250	28	B	82283	455.8	182.3
167	PB-CEC-8597-BVP	10/10/2014	10053	4100	CONCENTRADOR - 4100 CHANCADOR MOVIL	CHANCADOR MOVIL	MURO	24311.0	12/09/2014	250	28	B	87726	486.0	194.4
168	PB-CEC-8597-BVP	10/10/2014	10053	4100	CONCENTRADOR - 4100 CHANCADOR MOVIL	CHANCADOR MOVIL	MURO	24312.0	12/09/2014	250	28	A	83735	462.1	184.8
169	PB-CEC-8601-BVP	10/10/2014	10053	0340	0340 - ESPESADOR DE CONCENTRADO	ESPESADOR	MURO	24335.0	12/09/2014	250	28	B	76931	425.6	170.3
170	PB-CEC-8601-BVP	10/10/2014	10053	0340	0340 - ESPESADOR DE CONCENTRADO	ESPESADOR	MURO	24336.0	12/09/2014	250	28	C	73075	404.8	161.9
171	PB-CEC-8601-BVP	10/10/2014	10053	0340	0340 - ESPESADOR DE CONCENTRADO	ESPESADOR	MURO	24341.0	12/09/2014	250	28	B	79607	442.2	176.9
172	PB-CEC-8601-BVP	10/10/2014	10053	0340	0340 - ESPESADOR DE CONCENTRADO	ESPESADOR	MURO	24342.0	12/09/2014	250	28	B	80060	442.4	176.9
173	PB-CEC-8604-BVP	10/10/2014	10236	0931	0931 - SUB ESTACIÓN ELÉCTRICA PRINCIPAL	SUB ESTACIÓN	PEDESTAL	24389.0	12/09/2014	250	28	C	80287	444.8	177.9
174	PB-CEC-8604-BVP	10/10/2014	10236	0931	0931 - SUB ESTACIÓN ELÉCTRICA PRINCIPAL	SUB ESTACIÓN	PEDESTAL	24390.0	12/09/2014	250	28	C	80106	442.0	176.8
175	PB-CEC-8608-BVP	10/10/2014	10053	0320	PLANTA CONCENTRADORA - 0320 CHANCADOR PEBBLES	CHANCADOR	LOSA	24389.0	12/09/2014	250	28	B	78155	432.4	173.0
176	PB-CEC-8608-BVP	10/10/2014	10053	0320	PLANTA CONCENTRADORA - 0320 CHANCADOR PEBBLES	CHANCADOR	LOSA	24390.0	12/09/2014	250	28	B	79244	437.9	175.1
177	PB-CEC-8609-BVP	10/10/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION - REMOLIENDA	PLANTA FLOTACION	LOSA	24396.0	12/09/2014	250	28	B	74073	411.4	164.6
178	PB-CEC-8609-BVP	10/10/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION - REMOLIENDA	PLANTA FLOTACION	LOSA	24396.0	12/09/2014	250	28	C	71669	397.0	158.8
179	PB-CEC-8610-BVP	10/10/2014	10053	0921	0921 - AGUA DE PROCESOS	AGUA DE PROCESOS	FUNDACIÓN	24401.0	12/09/2014	250	28	B	84959	470.1	188.1
180	PB-CEC-8610-BVP	10/10/2014	10053	0921	0921 - AGUA DE PROCESOS	AGUA DE PROCESOS	FUNDACIÓN	24402.0	12/09/2014	250	28	A	84258	520.8	208.3
181	PB-CEC-8610-BVP	10/10/2014	10053	0921	0921 - AGUA DE PROCESOS	AGUA DE PROCESOS	FUNDACIÓN	24407.0	12/09/2014	250	28	C	73483	407.6	163.0
182	PB-CEC-8610-BVP	10/10/2014	10053	0921	0921 - AGUA DE PROCESOS	AGUA DE PROCESOS	FUNDACIÓN	24408.0	12/09/2014	250	28	C	70988	393.3	157.3
183	PB-CEC-8636-BVP	11/10/2014	10053	2132	2132 LINEA DE AGUAS FRESCAS	LINEA AGUAS FRESCAS	MACHONES	24419.0	13/09/2014	250	28	C	74481	412.6	165.1
184	PB-CEC-8636-BVP	11/10/2014	10053	2132	2132 LINEA DE AGUAS FRESCAS	LINEA AGUAS FRESCAS	MACHONES	24420.0	13/09/2014	250	28	B	77974	431.4	172.6
185	PB-CEC-8637-BVP	11/10/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION - REMOLIENDA	PLANTA FLOTACION	LOSA	24425.0	13/09/2014	250	28	B	77157	427.5	171.0
186	PB-CEC-8637-BVP	11/10/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION - REMOLIENDA	PLANTA FLOTACION	LOSA	24426.0	13/09/2014	250	28	B	77747	432.4	173.0
187	PB-CEC-8643-BVP	11/10/2014	10053	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	TUNEL DE RECUPERACION	PEDESTALES	24467.0	13/09/2014	250	28	C	75289	440.4	176.2
188	PB-CEC-8643-BVP	11/10/2014	10053	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	TUNEL DE RECUPERACION	PEDESTALES	24468.0	13/09/2014	250	28	A	85776	475.2	190.1
189	PB-CEC-8677-BVP	12/10/2014	10053	0370	PLANTA CONCENTRADORA - 0370 PLANTA MOLIBDENO	PLANTA MOLIBDENO	LOSA	24509.0	14/09/2014	250	28	A	81966	455.9	182.3
190	PB-CEC-8677-BVP	12/10/2014	10053	0370	PLANTA CONCENTRADORA - 0370 PLANTA MOLIBDENO	PLANTA MOLIBDENO	LOSA	24510.0	14/09/2014	250	28	C	75252	416.9	166.8
191	PB-CEC-8678-BVP	12/10/2014	10236	0931	0931 - SUB ESTACIÓN ELÉCTRICA PRINCIPAL	FILTROS ARMONICOS	PEDESTAL	24515.0	14/09/2014	250	28	B	86093	475.7	190.3
192	PB-CEC-8678-BVP	12/10/2014	10236	0931	0931 - SUB ESTACIÓN ELÉCTRICA PRINCIPAL	FILTROS ARMONICOS	PEDESTAL	24516.0	14/09/2014	250	28	C	82011	452.5	181.0
193	PB-CEC-8679-BVP	12/10/2014	10053	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	TUNEL	PEDESTALES	24521.0	14/09/2014	250	28	B	84320	358.2	143.3
194	PB-CEC-8679-BVP	12/10/2014	10053	0240	0240 - TUNEL DE RECUPERACION	TUNEL	PEDESTALES	24522.0	14/09/2014	250	28	B	65908	366.1	146.5
195	PB-CEC-8680-BVP	12/10/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	LOSA	24527.0	14/09/2014	250	28	B	80741	446.7	178.7
196	PB-CEC-8680-BVP	12/10/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	LOSA	24528.0	14/09/2014	250	28	C	73483	408.2	163.3
197	PB-CEC-8709-BVP	13/10/2014	10053	310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLIENDA	PLANTA MOLIENDA	LOSA	24557.0	15/09/2014	250	28	B	77293	428.8	171.5
198	PB-CEC-8709-BVP	13/10/2014	10053	310	PLANTA CONCENTRADORA - 0310 PLANTA MOLIENDA	PLANTA MOLIENDA	LOSA	24558.0	15/09/2014	250	28	B	78518	434.4	173.8
199	PB-CEC-8711-BVP	13/10/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	LOSA	24569.0	15/09/2014	250	28	C	80378	445.3	178.1
200	PB-CEC-8711-BVP	13/10/2014	10053	0330	PLANTA CONCENTRADORA - 0330 PLANTA FLOTACION	PLANTA FLOTACION	LOSA	24570.0	15/09/2014	250	28	C	79017	439.5	175.8

Ensayos de resistencias y cálculo de la Desviación Estándar

1/10	Resis. (Kg/cm ²)	(Xi - Xprom)	(Xi - Xprom) ²		1/100	Resis. (Kg/cm ²)
1	423.3	-16.86	284.27			
2	432.6	-7.58	57.45			
3	444.7	4.47	19.99		3	433.5
4	423.6	-16.63	276.41		4	433.6
5	383.6	-56.60	3203.88		5	417.3
6	377.4	-62.75	3937.22		6	394.9
7	419.2	-21.01	441.55		7	393.4
8	388.6	-51.58	2660.68		8	395.1
9	373.7	-66.51	4423.53		9	393.8
10	385.2	-54.98	3022.30		10	382.5
11	388.3	-51.84	2687.72		11	382.4
12	398.6	-41.59	1729.57		12	390.7
13	401.2	-39.04	1524.26		13	396.0
14	345.2	-95.02	9029.56		14	381.6
15	352.5	-87.71	7692.71		15	366.3
16	348.8	-91.37	8348.65		16	348.8
17	355.8	-84.39	7121.68		17	352.4
18	462.4	22.17	491.66		18	389.0
19	399.4	-40.82	1665.91		19	405.8
20	422.5	-17.65	311.61		20	428.1
21	393.5	-46.67	2178.34		21	405.1
22	454.0	13.85	191.93		22	423.4
23	404.1	-36.09	1302.47		23	417.2
24	419.5	-20.65	426.32		24	425.9
25	457.9	17.69	313.00		25	427.2
26	420.6	-19.61	384.36		26	432.7
27	462.5	22.29	496.88		27	447.0
28	469.4	29.19	852.00		28	450.8
29	500.1	59.89	3586.81		29	477.3
30	528.3	88.11	7762.69		30	499.3
31	416.7	-23.50	552.05		31	481.7
32	481.7	41.52	1724.31		32	475.6
33	473.8	33.61	1129.31		33	457.4
34	501.8	61.62	3796.86		34	485.8
35	478.3	38.14	1454.46		35	484.6
36	492.9	52.70	2777.75		36	491.0
37	481.7	41.52	1724.31		37	484.3
38	473.8	33.61	1129.31		38	482.8
39	501.8	61.62	3796.86		39	485.8
40	478.3	38.14	1454.46		40	484.6
41	492.9	52.70	2777.75		41	491.0
42	441.2	1.02	1.03		42	470.8
43	468.0	27.81	773.50		43	467.4
44	475.4	35.19	1238.39		44	461.5
45	478.8	38.64	1493.28		45	474.1
46	458.8	18.64	347.39		46	471.0
47	416.0	-24.21	585.93		47	451.2
48	442.5	2.31	5.35		48	439.1
49	380.7	-59.48	3537.98		49	413.1
50	385.2	-54.97	3021.59		50	402.8

1/10	Resis. (Kg/cm ²)	(Xi - Xprom)	(Xi - Xprom)*2		1/100	Resis. (Kg/cm ²)
51	449.1	8.90	79.25		51	405.0
52	438.3	-1.91	3.66		52	424.2
53	445.9	5.69	32.33		53	444.4
54	402.0	-38.20	1459.18		54	428.7
55	440.6	0.41	0.17		55	429.5
56	376.6	-63.62	4046.93		56	406.4
57	465.8	25.59	654.79		57	427.7
58	399.3	-40.90	1672.77		58	413.9
59	436.7	-3.54	12.53		59	433.9
60	508.8	68.64	4711.00		60	448.3
61	513.8	73.57	5412.69		61	486.4
62	539.1	98.94	9788.24		62	520.6
63	432.1	-8.05	64.74		63	495.0
64	427.2	-13.03	169.80		64	466.1
65	411.4	-28.76	827.24		65	423.6
66	492.1	51.95	2699.13		66	443.6
67	511.7	71.52	5114.57		67	471.8
68	515.2	75.01	5625.77		68	506.4
69	519.1	78.95	6232.68		69	515.3
70	486.9	46.69	2180.08		70	507.1
71	441.6	1.41	1.98		71	482.5
72	453.6	13.43	180.26		72	460.7
73	485.5	45.35	2056.47		73	460.3
74	429.1	-11.08	122.75		74	456.1
75	442.8	2.59	6.69		75	452.5
76	455.2	14.99	224.59		76	442.4
77	380.1	-60.09	3611.26		77	426.0
78	394.8	-45.43	2063.74		78	410.0
79	441.1	0.90	0.82		79	405.3
80	469.1	28.91	835.58		80	435.0
81	476.9	36.76	1351.13		81	462.4
82	437.0	-3.18	10.10		82	461.0
83	459.6	19.41	376.70		83	457.9
84	474.0	33.84	1145.14		84	456.9
85	415.2	-24.96	622.85		85	449.6
86	442.3	2.09	4.35		86	443.8
87	443.4	3.22	10.38		87	433.6
88	435.1	-5.06	25.59		88	440.3
89	404.2	-35.94	1292.00		89	427.6
90	495.4	55.24	3051.81		90	444.9
91	400.5	-39.74	1578.97		91	433.4
92	422.0	-18.18	330.36		92	439.3
93	429.9	-10.25	105.09		93	417.5
94	457.8	17.62	310.45		94	436.6
95	436.4	-3.80	14.42		95	441.4
96	464.1	23.93	572.78		96	452.8
97	362.2	-78.03	6088.96		97	420.9
98	427.4	-12.75	162.50		98	417.9
99	431.6	-8.60	73.91		99	407.1
100	442.4	2.20	4.85		100	433.8
SUMA	44019.2	SUMA	186,771.32		f' max =	520.57
f' prom =	440.19				f' min =	348.82
f' max =	539.13					
f' min =	345.17					

Cálculo de la Resistencia Característica 1/10

		$DS = \sqrt{\frac{\sum(Xi - Xprom)^2}{n - 1}}$		
	DS=	43.43	DS excel=	43.43
	VARIACION=	9.87%		
DESVIACION ESTÁNDAR CORREGIDA	Para la DS corregida revisar la tabla 6 del ACI 214			
	DS correg=	43.43	+30 datos = DS por 1	
CALCULO DEL COEFICIENTE DE VARIACION v	INGRESAR FORMULA			
	v =	9.87%	< 10 %	< 10 : MEJORES CONDICIONES (LABO) /10
	$f'cr = f'c + 1.28 * DS$			
CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL f'c real			f'cr	Resistencia requerida
			f'c	Resistencia especifica
	f'c Real =	384.60		f'c Real
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO " f'c Caracteristico "	140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385			
	f'c Caracteristico =	350	Ingresar Manualmente	
	Menores de 350	2		
1er CRITERIO	CALCULO DE ERROR	2.00%	< 10%	OK
	f'c Caracteristico =	350	GRAFICO	
3er CRITERIO	f' min =	345.17	4.83	< 35 kg/cm2
				OK

Cálculo de la Resistencia Característica 1/100

CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL f'c real				
	$f'cr = f'c + 1.34 * DS$			
	f'c Real =	381.99		
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO " f'c Caracteristico "	140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385			
	f'c Caracteristico =	350		
	Valores menores de f'c caracteristico	1		
	CALCULO DE ERROR	1%	< 1%	OK
	f'c Caracteristico =	350	GRAFICO	2do CRITERIO
	f' min =	348.82	1.18	< 35 kg/cm2
				OK
				3er CRITERIO

Anexo R
Resumen de los Ensayos a Compresión de Laboratorio del Concreto de
 $F'c=250\text{kg/cm}^2$ a 28 días de la producción del 2015.

Registro de Resistencia a la compresión en Enero 2015
(184 Probetas <> 92 Muestras)

	Código	Fecha de Ensayo (Rotura)	O.T.	Facility Code	Ubicación	Estructura	Elemento	Código de Testigo	Fecha de Muestreo (Vaciado)	FC (Kg/cm2)	Edad del Testigo (Días)	Tipo de Fractura	Carga (Kg)	Resis. (Kg/cm2)
1	PB-CEC-12370-BVP	30/01/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	FUNDACION	33149	2/01/2015	250	28	C	74073	409.8
2	PB-CEC-12370-BVP	30/01/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	FUNDACION	33150	2/01/2015	250	28	B	72168	398.8
3	PB-CEC-12370-BVP	30/01/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	FUNDACION	33155	2/01/2015	250	28	C	74436	410.7
4	PB-CEC-12370-BVP	30/01/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	FUNDACION	33156	2/01/2015	250	28	C	76817	425.0
5	PB-CEC-12386-BVP	31/01/2015	10053	0410	0410 - ESPESADOR DE COBRE	ESPESADOR DE COBRE	MUROS	33161	3/01/2015	250	28	C	57063	315.7
6	PB-CEC-12386-BVP	31/01/2015	10053	0410	0410 - ESPESADOR DE COBRE	ESPESADOR DE COBRE	MUROS	33162	3/01/2015	250	28	C	60306	333.2
7	PB-CEC-12393-BVP	31/01/2015	10053	0922	0922 - RED DE AGUA SUPERFICIAL Y ALCANTARILLADO	CONCENTRADORA PTAR	LOSA	33185	3/01/2015	250	28	B	53661	297.3
8	PB-CEC-12393-BVP	31/01/2015	10053	0922	0922 - RED DE AGUA SUPERFICIAL Y ALCANTARILLADO	CONCENTRADORA PTAR	LOSA	33186	3/01/2015	250	28	C	55158	306.0
9	PB-CEC-12391-BVP	31/01/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	SALA ELÉCTRICA	FUNDACION	33191	3/01/2015	250	28	C	66906	370.7
10	PB-CEC-12391-BVP	31/01/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	SALA ELÉCTRICA	FUNDACION	33192	3/01/2015	250	28	C	68743	380.3
11	PB-CEC-12391-BVP	31/01/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	SALA ELÉCTRICA	FUNDACION	33197	3/01/2015	250	28	B	61304	338.7
12	PB-CEC-12391-BVP	31/01/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	SALA ELÉCTRICA	FUNDACION	33198	3/01/2015	250	28	C	63640	351.2
13	PB-CEC-12392-BVP	31/01/2015	10053	0552	0552 - AGUA RECUPERADA	SOPORTE DE GUÍAS	FUNDACION	33203	3/01/2015	250	28	C	62688	347.3
14	PB-CEC-12392-BVP	31/01/2015	10053	0552	0552 - AGUA RECUPERADA	SOPORTE DE GUÍAS	FUNDACION	33204	3/01/2015	250	28	B	61828	342.1
15	PB-CEC-12393-BVP	31/01/2015	10053	0340	0340 - ESPESADOR DE CONCENTRADO	CAJÓN DE DISTRIBUCIÓN	FUNDACION	33209	3/01/2015	250	28	C	68131	376.5
16	PB-CEC-12393-BVP	31/01/2015	10053	0340	0340 - ESPESADOR DE CONCENTRADO	CAJÓN DE DISTRIBUCIÓN	FUNDACION	33210	3/01/2015	250	28	C	66271	367.1
17	PB-CEC-12394-BVP	31/01/2015	10053	0552	0552 - AGUA RECUPERADA	AGUA RECUPERADA	MACHÓN	33215	3/01/2015	250	28	B	66362	367.6
18	PB-CEC-12394-BVP	31/01/2015	10053	0552	0552 - AGUA RECUPERADA	AGUA RECUPERADA	MACHÓN	33216	3/01/2015	250	28	B	65364	361.6
19	PB-CEC-12396-BVP	31/01/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	FUNDACION	33227	3/01/2015	250	28	C	71510	395.6
20	PB-CEC-12396-BVP	31/01/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	FUNDACION	33228	3/01/2015	250	28	C	72689	402.7
21	PB-CEC-12409-BVP	01/02/2015	10053	0420	0420 - PLANTA DE FILTROS	PLANTA DE FILTROS	LOSA RADIER	33239	4/01/2015	250	28	C	72712	402.3
22	PB-CEC-12409-BVP	01/02/2015	10053	0420	0420 - PLANTA DE FILTROS	PLANTA DE FILTROS	LOSA RADIER	33240	4/01/2015	250	28	C	73665	408.1
23	PB-CEC-12410-BVP	01/02/2015	10053	0370	0370 - PLANTA DE MOLIBDENO	CELAS DE FLOTACION	FUNDACION	33245	4/01/2015	250	28	C	65545	362.2
24	PB-CEC-12410-BVP	01/02/2015	10053	0370	0370 - PLANTA DE MOLIBDENO	CELAS DE FLOTACION	FUNDACION	33246	4/01/2015	250	28	B	64774	358.8
25	PB-CEC-12412-BVP	01/02/2015	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR PRIMARIO	LOSA DE ACCESO	33257	4/01/2015	250	28	B	66951	369.4
26	PB-CEC-12412-BVP	01/02/2015	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR PRIMARIO	LOSA DE ACCESO	33258	4/01/2015	250	28	C	65593	364.4
27	PB-CEC-12433-BVP	02/02/2015	10053	0420	0420 - PLANTA DE FILTROS	EDIFICIO DE FILTROS	FUNDACION	33299.0	5/01/2015	250	28	C	71533	396.3
28	PB-CEC-12433-BVP	02/02/2015	10053	0420	0420 - PLANTA DE FILTROS	EDIFICIO DE FILTROS	FUNDACION	33300.0	5/01/2015	250	28	C	71896	397.8
29	PB-CEC-12434-BVP	02/02/2015	10053	4511	4511 - CC. CAMP	PLATAFORMA BESH	POZO SEPTICO	33305.0	5/01/2015	250	28	B	72395	401.1
30	PB-CEC-12434-BVP	02/02/2015	10053	4511	4511 - CC. CAMP	PLATAFORMA BESH	POZO SEPTICO	33306.0	5/01/2015	250	28	C	72894	404.4
31	PB-CEC-12435-BVP	02/02/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	SOPORTE DE CAÑERIAS	FUNDACION	33311.0	5/01/2015	250	28	B	72032	398.5
32	PB-CEC-12435-BVP	02/02/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	SOPORTE DE CAÑERIAS	FUNDACION	33312.0	5/01/2015	250	28	C	72803	403.3
33	PB-CEC-12437-BVP	02/02/2015	10053	0430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	RAMPA DE ACCESO	33323.0	5/01/2015	250	28	B	71623	396.3
34	PB-CEC-12437-BVP	02/02/2015	10053	0430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	RAMPA DE ACCESO	33324.0	5/01/2015	250	28	C	72531	401.8
35	PB-CEC-12439-BVP	02/02/2015	10053	0932	0932 - LÍNEA 33 KV	POSTE 16R	POSTES	33336.0	5/01/2015	250	28	C	72258	399.8
36	PB-CEC-12439-BVP	02/02/2015	10053	0932	0932 - LÍNEA 33 KV	POSTE 16R	POSTES	33336.0	5/01/2015	250	28	C	73347	406.3
37	PB-CEC-12455-BVP	03/02/2015	10053	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	FOSO SEPARADOR DE AGUA Y ACEITE	LOSA TECHO	33347.0	6/01/2015	250	28	C	76613	423.3
38	PB-CEC-12455-BVP	03/02/2015	10053	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	FOSO SEPARADOR DE AGUA Y ACEITE	LOSA TECHO	33348.0	6/01/2015	250	28	C	77656	428.5
39	PB-CEC-12456-BVP	03/02/2015	10053	0340	0340 - ESPESADOR DE CONCENTRADO	ESPESADOR DE CONCENTRADO	MUROS	33353.0	6/01/2015	250	28	C	75162	415.8
40	PB-CEC-12456-BVP	03/02/2015	10053	0340	0340 - ESPESADOR DE CONCENTRADO	ESPESADOR DE CONCENTRADO	MUROS	33354.0	6/01/2015	250	28	B	72712	401.8
41	PB-CEC-12457-BVP	03/02/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	FUNDACION	33359.0	6/01/2015	250	28	B	70081	387.7
42	PB-CEC-12457-BVP	03/02/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	FUNDACION	33360.0	6/01/2015	250	28	C	71578	396.5
43	PB-CEC-12460-BVP	03/02/2015	10053	0340	0340 - ESPESADOR DE CONCENTRADO	ESPESADOR DE CONCENTRADO	LOSA DE TECHO	33377.0	6/01/2015	250	28	C	76432	422.9
44	PB-CEC-12460-BVP	03/02/2015	10053	0340	0340 - ESPESADOR DE CONCENTRADO	ESPESADOR DE CONCENTRADO	LOSA DE TECHO	33378.0	6/01/2015	250	28	B	77180	426.5
45	PB-CEC-12462-BVP	03/02/2015	10053	0922	0922 - RED DE AGUA SUPERFICIAL Y ALCANTARILLADO	CONCENTRADORA AREA S10	MURO CANAL DE AGUAS DE AGUAS DE AGUAS	33389.0	6/01/2015	250	28	C	78654	435.2
46	PB-CEC-12462-BVP	03/02/2015	10053	0922	0922 - RED DE AGUA SUPERFICIAL Y ALCANTARILLADO	CONCENTRADORA AREA S10	MURO CANAL DE AGUAS DE AGUAS DE AGUAS	33390.0	6/01/2015	250	28	C	79924	442.8
47	PB-CEC-12473-BVP	04/02/2015	10053	0420	0420 - PLANTA DE FILTROS	SALA COMPRESORES	TAPAS	33419	7/01/2015	250	28	B	73211	405.1
48	PB-CEC-12473-BVP	04/02/2015	10053	0420	0420 - PLANTA DE FILTROS	SALA COMPRESORES	TAPAS	33420	7/01/2015	250	28	C	74277	410.4
49	PB-CEC-12478-BVP	04/02/2015	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR PRIMARIO	FUNDACION F1	33437	7/01/2015	250	28	C	73982	409.3
50	PB-CEC-12478-BVP	04/02/2015	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR PRIMARIO	FUNDACION F1	33438	7/01/2015	250	28	C	72984	403.3
51	PB-CEC-12485-BVP	05/02/2015	10053	0340	0340 - ESPESADOR DE CONCENTRADO	SOPORTE DE CAÑERIAS	PEDESTALES	33443	8/01/2015	250	28	C	74073	409.3
52	PB-CEC-12485-BVP	05/02/2015	10053	0340	0340 - ESPESADOR DE CONCENTRADO	SOPORTE DE CAÑERIAS	PEDESTALES	33444	8/01/2015	250	28	B	74935	414.0
53	PB-CEC-12492-BVP	05/02/2015	10053	0330	0330 - PLANTA FLOTACIÓN Y REMOLIENDA	AGITADORES F3 PLANTA FLOTACION	RELLENO CON C1	33485	8/01/2015	250	28	C	74254	410.3
54	PB-CEC-12492-BVP	05/02/2015	10053	0330	0330 - PLANTA FLOTACIÓN Y REMOLIENDA	AGITADORES F3 PLANTA FLOTACION	RELLENO CON C1	33486	8/01/2015	250	28	B	73438	405.8
55	PB-CEC-12511-BVP	06/02/2015	10053	0340	0340 - ESPESADOR DE CONCENTRADO	TRINCHERA ELÉCTRICA	BASE	33515	9/01/2015	250	28	C	70127	387.5
56	PB-CEC-12511-BVP	06/02/2015	10053	0340	0340 - ESPESADOR DE CONCENTRADO	TRINCHERA ELÉCTRICA	BASE	33516	9/01/2015	250	28	C	72689	401.1
57	PB-CEC-12512-BVP	06/02/2015	10053	0932	0932 - LÍNEA 33 KV	MANHOLE	BANCO DUCTO	33521	9/01/2015	250	28	C	71102	393.9
58	PB-CEC-12512-BVP	06/02/2015	10053	0932	0932 - LÍNEA 33 KV	MANHOLE	BANCO DUCTO	33522	9/01/2015	250	28	C	76318	421.7
59	PB-CEC-12517-BVP	06/02/2015	10053	4511	4511 - CC. CAMP	PLATAFORMA BESH	LOSA TRINCHERA	33551	9/01/2015	250	28	B	73919	406.8
60	PB-CEC-12517-BVP	06/02/2015	10053	4511	4511 - CC. CAMP	PLATAFORMA BESH	LOSA TRINCHERA	33552	9/01/2015	250	28	C	77225	427.3

Registro de Resistencia a la compresión en Enero 2015
(184 Probetas <> 92 Muestras)

Codigo	Fecha de Ensayo (Rotura)	O.T.	Facility Code	Ubicación	Estructura	Elemento	Codigo de Testigo	Fecha de Muestreo (Vaciado)	FC (Kg/cm2)	Edad del Testigo (Días)	Tipo de Fractura	Carga (Kg)	Resis. (kg/cm2)	
61	PB-CEC-12535-BVP	07/02/2015	10053	0921	0921 - AGUA DE PROCESOS	CAJÓN DE VALVULAS	MUROS	33611.0	10/01/2015	250	28	C	74995	412.2
62	PB-CEC-12535-BVP	07/02/2015	10053	0921	0921 - AGUA DE PROCESOS	CAJÓN DE VALVULAS	MUROS	33612.0	10/01/2015	250	28	B	71805	397.3
63	PB-CEC-12536-BVP	07/02/2015	10053	0320	0320 - CHANCADOR PEBBLES	CHANCADOR PEBBLES	BANCO DUCTO	33605.0	10/01/2015	250	28	C	67564	373.8
64	PB-CEC-12536-BVP	07/02/2015	10053	0320	0320 - CHANCADOR PEBBLES	CHANCADOR PEBBLES	BANCO DUCTO	33606.0	10/01/2015	250	28	B	69015	382.3
65	PB-CEC-12537-BVP	07/02/2015	10053	0410	0410 - ESPESADOR DE COBRE	ESPESADOR DE COBRE	MURO	33599.0	10/01/2015	250	28	B	78541	434.5
66	PB-CEC-12540-BVP	07/02/2015	10053	0410	0410 - ESPESADOR DE COBRE	ESPESADOR DE COBRE	MURO	33600.0	10/01/2015	250	28	D	63388	427.2
67	PB-CEC-12540-BVP	07/02/2015	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR PRIMARIO	SOPORTE TEMPORAL	33581.0	10/01/2015	250	28	C	72236	399.1
68	PB-CEC-12540-BVP	07/02/2015	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR PRIMARIO	SOPORTE TEMPORAL	33582.0	10/01/2015	250	28	B	76386	422.6
69	PB-CEC-12541-BVP	07/02/2015	10053	0420	0420 - PLANTA DE FILTROS	PLANTA DE FILTROS	TAPAS	33575.0	10/01/2015	250	28	B	77520	429.5
70	PB-CEC-12541-BVP	07/02/2015	10053	0420	0420 - PLANTA DE FILTROS	PLANTA DE FILTROS	TAPAS	33576.0	10/01/2015	250	28	A	80491	445.3
71	PB-CEC-12631-BVP	11/02/2015	10053	0922	0922 - RED DE AGUA SUPERFICIAL Y ALCANTARILLADO	CANAleta DE AGUAS CONTACTADAS	MURO CANAleta	33803.0	14/01/2015	250	28	C	64865	358.4
72	PB-CEC-12631-BVP	11/02/2015	10053	0922	0922 - RED DE AGUA SUPERFICIAL Y ALCANTARILLADO	CANAleta DE AGUAS CONTACTADAS	MURO CANAleta	33804.0	14/01/2015	250	28	D	62257	344.4
73	PB-CEC-12632-BVP	11/02/2015	10053	0330	0330 - PLANTA FLOTACIÓN Y REMOLIENDA	CANAleta ISAMILL	MURO	33809.0	14/01/2015	250	28	D	67178	371.2
74	PB-CEC-12632-BVP	11/02/2015	10053	0330	0330 - PLANTA FLOTACIÓN Y REMOLIENDA	CANAleta ISAMILL	MURO	33810.0	14/01/2015	250	28	C	68811	379.7
75	PB-CEC-12633-BVP	11/02/2015	10053	0530	0530 - TUBERÍA DE RELAVES	CAJÓN DE DESCARGA	CANALETAS	33815.0	14/01/2015	250	28	B	62869	347.4
76	PB-CEC-12633-BVP	11/02/2015	10053	0530	0530 - TUBERÍA DE RELAVES	CAJÓN DE DESCARGA	CANALETAS	33816.0	14/01/2015	250	28	D	64661	357.7
77	PB-CEC-12635-BVP	11/02/2015	10053	0370	0370 - PLANTA DE MOLIBDENO	CELDA DE FLOTACIÓN	SARDINEL	33827.0	14/01/2015	250	28	D	71737	396.4
78	PB-CEC-12635-BVP	11/02/2015	10053	0370	0370 - PLANTA DE MOLIBDENO	CELDA DE FLOTACIÓN	SARDINEL	33828.0	14/01/2015	250	28	C	74141	410.2
79	PB-CEC-12636-BVP	11/02/2015	10053	0330	0330 - PLANTA FLOTACIÓN Y REMOLIENDA	PLANTA DE FLOTACIÓN	LOSA Y MURO	33833.0	14/01/2015	250	28	C	65908	364.7
80	PB-CEC-12636-BVP	11/02/2015	10053	0330	0330 - PLANTA FLOTACIÓN Y REMOLIENDA	PLANTA DE FLOTACIÓN	LOSA Y MURO	33834.0	14/01/2015	250	28	D	71261	394.8
81	PB-CEC-12648-BVP	12/02/2015	10053	0340	0340 - ESPESADOR DE CONCENTRADO	CAJÓN DE DERRAME DE CONCENTRADO	MURO	33857.0	15/01/2015	250	28	D	64071	355.0
82	PB-CEC-12648-BVP	12/02/2015	10053	0340	0340 - ESPESADOR DE CONCENTRADO	CAJÓN DE DERRAME DE CONCENTRADO	MURO	33858.0	15/01/2015	250	28	C	63459	351.1
83	PB-CEC-12651-BVP	12/02/2015	10053	0320	0320 - CHANCADOR PEBBLES	CHANCADOR PEBBLES	FUNDACIÓN	33875.0	15/01/2015	250	28	B	55317	306.1
84	PB-CEC-12651-BVP	12/02/2015	10053	0320	0320 - CHANCADOR PEBBLES	CHANCADOR PEBBLES	FUNDACIÓN	33876.0	15/01/2015	250	28	A	58861	320.8
85	PB-CEC-12653-BVP	12/02/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVE	LOSA RADIER	33887.0	15/01/2015	250	28	C	77021	426.1
86	PB-CEC-12653-BVP	12/02/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVE	LOSA RADIER	33888.0	15/01/2015	250	28	B	77634	429.5
87	PB-CEC-12653-BVP	12/02/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVE	LOSA RADIER	33893.0	15/01/2015	250	28	C	79675	440.2
88	PB-CEC-12653-BVP	12/02/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVE	LOSA RADIER	33894.0	15/01/2015	250	28	C	80741	445.5
89	PB-CEC-12671-BVP	13/02/2015	10053	0330	0330 - PLANTA FLOTACIÓN Y REMOLIENDA	PLANTA REMOLIENDA	LOSA RADIER	33905.0	16/01/2015	250	28	B	70966	392.6
90	PB-CEC-12671-BVP	13/02/2015	10053	0330	0330 - PLANTA FLOTACIÓN Y REMOLIENDA	PLANTA REMOLIENDA	LOSA RADIER	33906.0	16/01/2015	250	28	B	54387	392.9
91	PB-CEC-12672-BVP	13/02/2015	10053	0391	0391 - PLANTA DE CAL	LOSA DESCARGA DE COMBUSTIBLE	FUNDACIÓN	33911.0	16/01/2015	250	28	C	66929	371.3
92	PB-CEC-12672-BVP	13/02/2015	10053	0391	0391 - PLANTA DE CAL	LOSA DESCARGA DE COMBUSTIBLE	FUNDACIÓN	33912.0	16/01/2015	250	28	C	69174	384.2
93	PB-CEC-12675-BVP	13/02/2015	10053	0393	0393 - PLANTA DE COMPRESOR DE AIRE	SALA DE COMPRESORES	PEDESTALES	33929.0	16/01/2015	250	28	C	68811	379.2
94	PB-CEC-12675-BVP	13/02/2015	10053	0393	0393 - PLANTA DE COMPRESOR DE AIRE	SALA DE COMPRESORES	PEDESTALES	33930.0	16/01/2015	250	28	B	67019	369.3
95	PB-CEC-12677-BVP	13/02/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	LOSA RADIER	33941.0	16/01/2015	250	28	B	69401	384.5
96	PB-CEC-12677-BVP	13/02/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	LOSA RADIER	33942.0	16/01/2015	250	28	C	69832	386.4
97	PB-CEC-12677-BVP	13/02/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	LOSA RADIER	33947.0	16/01/2015	250	28	C	85299	471.3
98	PB-CEC-12677-BVP	13/02/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	LOSA RADIER	33948.0	16/01/2015	250	28	B	83077	458.4
99	PB-CEC-12692-BVP	14/02/2015	10053	0310	0310 - PLANTA MOLINDA	PLANTA MOLINDA	LOSA	33953	17/01/2015	250	28	C	71170	393.2
100	PB-CEC-12692-BVP	14/02/2015	10053	0310	0310 - PLANTA MOLINDA	PLANTA MOLINDA	LOSA	33954	17/01/2015	250	28	C	72417	399.1
101	PB-CEC-12694-BVP	14/02/2015	10053	0420	0420 - PLANTA DE FILTROS	PLANTA DE FILTROS	LOSA RADIER	33965	17/01/2015	250	28	C	72032	398.0
102	PB-CEC-12694-BVP	14/02/2015	10053	0420	0420 - PLANTA DE FILTROS	PLANTA DE FILTROS	LOSA RADIER	33966	17/01/2015	250	28	C	73211	404.0
103	PB-CEC-12695-BVP	14/02/2015	10053	0922	0922 - RED DE AGUA SUPERFICIAL Y ALCANTARILLADO	CONCENTRADORA - AREA 510	ESPESADOR DE ENERGIA DE AGUAS	33971	17/01/2015	250	28	C	73483	405.0
104	PB-CEC-12695-BVP	14/02/2015	10053	0922	0922 - RED DE AGUA SUPERFICIAL Y ALCANTARILLADO	CONCENTRADORA - AREA 510	ESPESADOR DE ENERGIA DE AGUAS	33972	17/01/2015	250	28	B	72735	401.4
105	PB-CEC-12697-BVP	14/02/2015	10053	0530	0530 - TUBERIA DE RELAVE	CAJÓN DE DESCARGA	CANALETAS	33983	17/01/2015	250	28	C	65046	359.9
106	PB-CEC-12697-BVP	14/02/2015	10053	0530	0530 - TUBERIA DE RELAVE	CAJÓN DE DESCARGA	CANALETAS	33984	17/01/2015	250	28	B	66384	366.8
107	PB-CEC-12700-BVP	14/02/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVE	LOSA RADIER	34001.0	17/01/2015	250	28	B	74889	412.7
108	PB-CEC-12700-BVP	14/02/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVE	LOSA RADIER	34002.0	17/01/2015	250	28	B	72871	402.1
109	PB-CEC-12700-BVP	14/02/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVE	LOSA RADIER	34007.0	17/01/2015	250	28	C	81194	449.2
110	PB-CEC-12700-BVP	14/02/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVE	LOSA RADIER	34008.0	17/01/2015	250	28	B	82759	457.3
111	PB-CEC-12716-BVP	15/02/2015	10053	0552	0552 - AGUA RECUPERADA	MACHONES	MACHONES	34037.0	18/01/2015	250	28	B	67473	372.3
112	PB-CEC-12716-BVP	15/02/2015	10053	0552	0552 - AGUA RECUPERADA	MACHONES	MACHONES	34038.0	18/01/2015	250	28	E	66634	368.2
113	PB-CEC-12717-BVP	15/02/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	LOSA RADIER	34043.0	18/01/2015	250	28	C	65681	362.9
114	PB-CEC-12717-BVP	15/02/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	LOSA RADIER	34044.0	18/01/2015	250	28	B	66384	365.8
115	PB-CEC-12717-BVP	15/02/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	LOSA RADIER	34049.0	18/01/2015	250	28	E	67564	373.3
116	PB-CEC-12717-BVP	15/02/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	LOSA RADIER	34050.0	18/01/2015	250	28	B	68221	376.5
117	PB-CEC-12729-BVP	16/02/2015	10053	0392	0392 - ÁREA DE REACTIVOS	ESTANQUE DE FLOCCULANTES	LOSA RADIER	34061.0	19/01/2015	250	28	B	63822	353.1
118	PB-CEC-12729-BVP	16/02/2015	10053	0392	0392 - ÁREA DE REACTIVOS	ESTANQUE DE FLOCCULANTES	LOSA RADIER	34062.0	19/01/2015	250	28	C	64956	358.9
119	PB-CEC-12731-BVP	16/02/2015	10053	4511	4511 - CC. CAMP	PLATAFORMA N° 3	MURO	34073.0	19/01/2015	250	28	B	64819	358.2
120	PB-CEC-12731-BVP	16/02/2015	10053	4511	4511 - CC. CAMP	PLATAFORMA N° 3	MURO	34074.0	19/01/2015	250	28	B	65817	363.2

Registro de Resistencia a la compresión en Enero 2015
 (184 Probetas <> 92 Muestras)

	Codigo	Fecha de Ensayo (Rotura)	O.T.	Facility Code	Ubicación	Estructura	Elemento	Codigo de Testigo	Fecha de Muestreo (Vaciado)	FC (Kg/cm ²)	Edad del Testigo (Dias)	Tipo de Fractura	Carga (Kg)	Resis. (Kg/cm ²)
121	PB-CEC-12735-BVP	16/02/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	LOSA RADIER	34097.0	19/01/2015	250	28	C	71782	396.1
122	PB-CEC-12735-BVP	16/02/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	LOSA RADIER	34098.0	19/01/2015	250	28	B	70716	391.3
123	PB-CEC-12735-BVP	16/02/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	LOSA RADIER	34103.0	19/01/2015	250	28	E	77157	425.2
124	PB-CEC-12735-BVP	16/02/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	LOSA RADIER	34104.0	19/01/2015	250	28	B	76500	422.7
125	PB-CEC-12755-BVP	17/02/2015	10053	0393	0393 - PLANTA DE COMPRESOR DE AIRE	SALA DE COMPRESORES	FUNDACIÓN	34109.0	20/01/2015	250	28	B	62325	343.9
126	PB-CEC-12755-BVP	17/02/2015	10053	0393	0393 - PLANTA DE COMPRESOR DE AIRE	SALA DE COMPRESORES	FUNDACIÓN	34110.0	20/01/2015	250	28	C	61123	338.2
127	PB-CEC-12755-BVP	17/02/2015	10053	0922	0922 - RED DE AGUA SUPERFICIAL Y ALCANTARILLADO	CAJÓN DISIPADOR	LOSA DE CAJÓN DISIPADOR	34115.0	20/01/2015	250	28	C	64275	356.1
128	PB-CEC-12755-BVP	17/02/2015	10053	0922	0922 - RED DE AGUA SUPERFICIAL Y ALCANTARILLADO	CAJÓN DISIPADOR	LOSA DE CAJÓN DISIPADOR	34116.0	20/01/2015	250	28	B	65454	361.7
129	PB-CEC-12759-BVP	17/02/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	SALA ELÉCTRICA	FUNDACIÓN	34133.0	20/01/2015	250	28	B	64910	359.6
130	PB-CEC-12759-BVP	17/02/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	SALA ELÉCTRICA	FUNDACIÓN	34134.0	20/01/2015	250	28	C	63935	354.7
131	PB-CEC-12762-BVP	17/02/2015	10053	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	CILCONES - PLANTA MOLIENDA	CANAleta	34151.0	20/01/2015	250	28	B	67292	372.3
132	PB-CEC-12762-BVP	17/02/2015	10053	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	CILCONES - PLANTA MOLIENDA	CANAleta	34152.0	20/01/2015	250	28	B	66112	366.3
133	PB-CEC-12763-BVP	17/02/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	LOSA RADIER	34157.0	20/01/2015	250	28	C	74640	413.0
134	PB-CEC-12763-BVP	17/02/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	LOSA RADIER	34158.0	20/01/2015	250	28	B	75025	414.5
135	PB-CEC-12763-BVP	17/02/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	LOSA RADIER	34163.0	20/01/2015	250	28	C	77067	425.3
136	PB-CEC-12763-BVP	17/02/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	LOSA RADIER	34164.0	20/01/2015	250	28	B	66452	366.7
137	PB-CEC-12782-BVP	18/02/2015	10053	0340	0340 - ESPESADOR DE CONCENTRADO	ESPESADOR DE CONCENTRADO	DADOS	34181.0	21/01/2015	250	28	C	58310	323.0
138	PB-CEC-12782-BVP	18/02/2015	10053	0340	0340 - ESPESADOR DE CONCENTRADO	ESPESADOR DE CONCENTRADO	DADOS	34182.0	21/01/2015	250	28	B	60374	333.6
139	PB-CEC-12785-BVP	18/02/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	LOSA RADIER	34199.0	21/01/2015	250	28	B	78065	431.9
140	PB-CEC-12785-BVP	18/02/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	LOSA RADIER	34200.0	21/01/2015	250	28	C	78700	435.4
141	PB-CEC-12785-BVP	18/02/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	LOSA RADIER	34205.0	21/01/2015	250	28	B	80990	446.9
142	PB-CEC-12785-BVP	18/02/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	LOSA RADIER	34206.0	21/01/2015	250	28	B	78450	434.0
143	PB-CEC-12801-BVP	19/02/2015	10053	0330	0330 - PLANTA FLOTACIÓN Y REMOLIENDA	CANAleta SAMILL	MURO	34217.0	22/01/2015	250	28	B	62801	347.5
144	PB-CEC-12801-BVP	19/02/2015	10053	0330	0330 - PLANTA FLOTACIÓN Y REMOLIENDA	CANAleta SAMILL	MURO	34218.0	22/01/2015	250	28	C	61576	341.1
145	PB-CEC-12807-BVP	19/02/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	LOSA RADIER	34253.0	22/01/2015	250	28	C	76386	423.2
146	PB-CEC-12807-BVP	19/02/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	LOSA RADIER	34254.0	22/01/2015	250	28	B	75502	417.7
147	PB-CEC-12807-BVP	19/02/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	LOSA RADIER	34259.0	22/01/2015	250	28	B	78994	435.9
148	PB-CEC-12807-BVP	19/02/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	LOSA RADIER	34260.0	22/01/2015	250	28	C	81718	432.5
149	PB-CEC-12820-BVP	20/02/2015	10053	0370	0370 - PLANTA DE MOLIBDENO	PLANTA DE MOLIBDENO	LOSA	34265.0	23/01/2015	250	28	B	66815	368.7
150	PB-CEC-12820-BVP	20/02/2015	10053	0370	0370 - PLANTA DE MOLIBDENO	PLANTA DE MOLIBDENO	LOSA	34266.0	23/01/2015	250	28	B	65863	364.4
151	PB-CEC-12823-BVP	20/02/2015	10053	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	PLANTA MOLIENDA	MURO	34283.0	23/01/2015	250	28	B	68448	377.2
152	PB-CEC-12823-BVP	20/02/2015	10053	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	PLANTA MOLIENDA	MURO	34284.0	23/01/2015	250	28	B	66857	368.3
153	PB-CEC-12825-BVP	20/02/2015	10053	4511	4511 - CC. CAMP	PLATAFORMA N°5	MANHOLE	34295.0	23/01/2015	250	28	C	65454	361.2
154	PB-CEC-12825-BVP	20/02/2015	10053	4511	4511 - CC. CAMP	PLATAFORMA N°5	MANHOLE	34296.0	23/01/2015	250	28	C	64162	354.5
155	PB-CEC-12836-BVP	21/02/2015	10053	0530	0530 - TUBERÍA DE RELAVES	CAJÓN DE DESCARGA	CANAleta	34301.0	24/01/2015	250	28	C	61417	339.8
156	PB-CEC-12836-BVP	21/02/2015	10053	0530	0530 - TUBERÍA DE RELAVES	CAJÓN DE DESCARGA	CANAleta	34302.0	24/01/2015	250	28	B	59875	330.8
157	PB-CEC-12838-BVP	21/02/2015	10053	0370	0370 - PLANTA DE MOLIBDENO	DALY NASH	LOSA RADIER	34313.0	24/01/2015	250	28	C	64615	357.0
158	PB-CEC-12838-BVP	21/02/2015	10053	0370	0370 - PLANTA DE MOLIBDENO	DALY NASH	LOSA RADIER	34314.0	24/01/2015	250	28	C	63118	349.7
159	PB-CEC-12847-BVP	22/02/2015	10053	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	PLANTA MOLIENDA	LOSA RADIER	34337.0	25/01/2015	250	28	C	63118	349.7
160	PB-CEC-12847-BVP	22/02/2015	10053	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	PLANTA MOLIENDA	LOSA RADIER	34338.0	25/01/2015	250	28	B	62483	346.2
161	PB-CEC-12862-BVP	23/02/2015	10053	4511	4511 - CC. CAMP	PTAP	BANCO DUCTO	34367.0	26/01/2015	250	28	B	75048	415.8
162	PB-CEC-12862-BVP	23/02/2015	10053	4511	4511 - CC. CAMP	PTAP	BANCO DUCTO	34368.0	26/01/2015	250	28	B	75524	418.4
163	PB-CEC-12866-BVP	23/02/2015	10053	0530	0530 - TUBERÍA DE RELAVES	CAJÓN DE DESCARGA	CANAleta	34391.0	26/01/2015	250	28	B	66063	376.6
164	PB-CEC-12866-BVP	23/02/2015	10053	0530	0530 - TUBERÍA DE RELAVES	CAJÓN DE DESCARGA	CANAleta	34392.0	26/01/2015	250	28	C	65613	363.5
165	PB-CEC-12883-BVP	24/02/2015	10053	0552	0552 - AGUA RECUPERADA	AGUA RECUPERADA	FUNDACIONES	34403.0	27/01/2015	250	28	C	58469	323.9
166	PB-CEC-12883-BVP	24/02/2015	10053	0552	0552 - AGUA RECUPERADA	AGUA RECUPERADA	FUNDACIONES	34404.0	27/01/2015	250	28	B	57131	316.1
167	PB-CEC-12884-BVP	24/02/2015	10053	0370	0370 - PLANTA DE MOLIBDENO	PLANTA MOLIBDENO	SARDINEL	34409.0	27/01/2015	250	28	B	62257	344.4
168	PB-CEC-12884-BVP	24/02/2015	10053	0370	0370 - PLANTA DE MOLIBDENO	PLANTA MOLIBDENO	SARDINEL	34410.0	27/01/2015	250	28	C	65454	362.1
169	PB-CEC-12885-BVP	24/02/2015	10053	0932	0932 - LÍNEA 33 KV	POSTE 24L	POSTES	34415.0	27/01/2015	250	28	C	59376	327.6
170	PB-CEC-12885-BVP	24/02/2015	10053	0932	0932 - LÍNEA 33 KV	POSTE 24L	POSTES	34416.0	27/01/2015	250	28	B	59127	326.7
171	PB-CEC-12932-BVP	27/02/2015	10053	0530	0530 - TUBERÍA DE RELAVES	CANAL DE RELAVES	CANAL DE RELAVES	34451.0	30/01/2015	250	28	B	63885	352.4
172	PB-CEC-12932-BVP	27/02/2015	10053	0530	0530 - TUBERÍA DE RELAVES	CANAL DE RELAVES	CANAL DE RELAVES	34452.0	30/01/2015	250	28	B	65318	361.9
173	PB-CEC-12934-BVP	27/02/2015	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	FAJA OVERLAND	SLEEPERS EN SITIO	34463.0	30/01/2015	250	28	B	65817	364.1
174	PB-CEC-12934-BVP	27/02/2015	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	FAJA OVERLAND	SLEEPERS EN SITIO	34464.0	30/01/2015	250	28	C	67995	375.7
175	PB-CEC-12937-BVP	27/02/2015	10053	0552	0552 - AGUA RECUPERADA	MACHONES	MACHONES	34481.0	30/01/2015	250	28	C	70444	389.7
176	PB-CEC-12937-BVP	27/02/2015	10053	0552	0552 - AGUA RECUPERADA	MACHONES	MACHONES	34482.0	30/01/2015	250	28	C	71986	397.8
177	PB-CEC-12954-BVP	28/02/2015	10053	0340	0340 - ESPESADOR DE CONCENTRADO	ESPESADOR DE CONCENTRADO	LOSA INCLINADA	34499.0	31/01/2015	250	28	B	62257	344.9
178	PB-CEC-12954-BVP	28/02/2015	10053	0340	0340 - ESPESADOR DE CONCENTRADO	ESPESADOR DE CONCENTRADO	LOSA INCLINADA	34500.0	31/01/2015	250	28	C	63822	353.1
179	PB-CEC-12955-BVP	28/02/2015	10053	0370	0370 - PLANTA DE MOLIBDENO	CELIDAS DE FLOTACIÓN	FUNDACIONES	34505.0	31/01/2015	250	28	C	63776	352.9
180	PB-CEC-12955-BVP	28/02/2015	10053	0370	0370 - PLANTA DE MOLIBDENO	CELIDAS DE FLOTACIÓN	FUNDACIONES	34506.0	31/01/2015	250	28	B	65205	360.3
181	PB-CEC-12958-BVP	28/02/2015	10053	0530	0530 - TUBERÍA DE RELAVES	CANAL DE RELAVES	CANAL DE RELAVES	34523.0	31/01/2015	250	28	B	66747	369.3
182	PB-CEC-12958-BVP	28/02/2015	10053	0530	0530 - TUBERÍA DE RELAVES	CANAL DE RELAVES	CANAL DE RELAVES	34524.0	31/01/2015	250	28	C	68221	377.0
183	PB-CEC-12961-BVP	28/02/2015	10053	0552	0552 - AGUA RECUPERADA	MACHONES	MACHONES	34541.0	31/01/2015	250	28	C	57199	316.9
184	PB-CEC-12961-BVP	28/02/2015	10053	0552	0552 - AGUA RECUPERADA	MACHONES	MACHONES	34542.0	31/01/2015	250	28	B	56337	312.1

Cálculo de la Desviación Estándar

1/10	Resis. (Kg/cm ²)	(Xi - Xprom)	(Xi - Xprom) ²		1/100	Resis. (Kg/cm ²)
1	404.3	20.32	412.85			
2	417.9	33.91	1149.59			
3	324.5	-59.51	3541.11		3	382.2
4	301.6	-82.34	6780.17		4	348.0
5	375.5	-8.47	71.81		5	333.9
6	345.0	-39.02	1522.46		6	340.7
7	344.7	-39.30	1544.12		7	355.0
8	371.8	-12.18	148.24		8	353.8
9	364.6	-19.33	373.66		9	360.4
10	399.2	15.20	231.05		10	378.5
11	405.2	21.23	450.59		11	389.7
12	360.5	-23.46	550.60		12	388.3
13	366.9	-17.04	290.28		13	377.5
14	397.0	13.06	170.64		14	374.8
15	402.7	18.74	351.32		15	388.9
16	400.9	16.96	287.56		16	400.2
17	399.0	15.07	227.24		17	400.9
18	403.1	19.09	364.53		18	401.0
19	425.9	41.95	1759.60		19	409.3
20	408.8	24.83	616.73		20	412.6
21	392.1	8.17	66.74		21	409.0
22	424.7	40.69	1655.78		22	408.5
23	439.0	55.00	3025.50		23	418.6
24	407.7	23.76	564.62		24	423.8
25	406.3	22.32	498.34		25	417.7
26	411.7	27.69	766.91		26	408.6
27	408.0	24.06	578.84		27	408.7
28	394.3	10.32	106.57		28	404.7
29	407.8	23.83	567.67		29	403.4
30	417.0	33.05	1092.30		30	406.4
31	404.7	20.75	430.53		31	409.8
32	378.1	-5.89	34.74		32	399.9
33	430.9	46.90	2199.81		33	404.6
34	410.9	26.91	723.95		34	406.6
35	437.4	53.43	2854.47		35	426.4
36	351.4	-32.55	1059.19		36	399.9
37	375.4	-8.52	72.64		37	388.1
38	352.6	-31.41	986.50		38	359.8
39	403.3	19.32	373.13		39	377.1
40	379.7	-4.25	18.10		40	378.5
41	353.0	-30.95	957.63		41	378.7
42	313.4	-70.54	4976.10		42	348.7
43	427.8	43.86	1923.58		43	364.8
44	442.9	58.92	3471.18		44	394.7
45	392.8	8.79	77.34		45	421.2
46	377.8	-6.22	38.63		46	404.5
47	374.3	-9.70	94.05		47	381.6
48	385.4	1.45	2.10		48	379.2
49	464.9	80.90	6545.02		49	408.2
50	396.2	12.19	148.64		50	415.5

1/10	Resis. (Kg/cm2)	(Xi - Xprom)	(Xi - Xprom)^2		1/100	Resis. (Kg/cm2)
51	401.0	17.03	289.87		51	420.7
52	403.2	19.19	368.17		52	400.1
53	363.3	-20.63	425.60		53	389.2
54	407.4	23.44	549.33		54	391.3
55	453.3	69.28	4799.84		55	408.0
56	370.3	-13.72	188.20		56	410.3
57	364.4	-19.59	383.96		57	396.0
58	374.9	-9.08	82.53		58	369.8
59	356.0	-27.97	782.07		59	365.1
60	360.7	-23.30	542.86		60	363.9
61	393.7	9.71	94.22		61	370.1
62	423.9	39.98	1598.20		62	392.8
63	341.0	-42.93	1842.70		63	386.2
64	358.9	-25.10	629.89		64	374.6
65	357.1	-26.84	720.19		65	352.4
66	369.3	-14.69	215.75		66	361.8
67	413.8	29.78	886.98		67	380.1
68	396.0	12.01	144.19		68	393.0
69	328.3	-55.66	3097.55		69	379.4
70	433.7	49.69	2469.44		70	386.0
71	440.5	56.51	3193.08		71	400.8
72	344.3	-39.68	1574.17		72	406.1
73	420.5	36.48	1331.01		73	401.7
74	434.2	50.25	2524.84		74	399.7
75	366.5	-17.42	303.59		75	407.1
76	372.8	-11.21	125.75		76	391.2
77	357.9	-26.12	682.13		77	365.7
78	335.3	-48.65	2366.97		78	355.3
79	353.4	-30.62	937.58		79	348.8
80	347.9	-36.05	1299.89		80	345.5
81	417.1	33.11	1096.60		81	372.8
82	370.0	-13.94	194.25		82	378.3
83	320.0	-63.97	4091.88		83	369.0
84	353.3	-30.68	941.12		84	347.8
85	327.2	-56.80	3226.03		85	333.5
86	357.1	-26.86	721.62		86	345.9
87	369.9	-14.05	197.35		87	351.4
88	393.8	9.78	95.63		88	373.6
89	349.0	-34.97	1222.74		89	370.9
90	356.6	-27.40	750.85		90	366.4
91	373.1	-10.85	117.70		91	359.6
92	314.5	-69.48	4826.95		92	348.1
SUMA	35325.4	SUMA	108,687.99		f' max =	426.38
f' prom =	383.97				f' min =	333.49
f' max =	464.87					
f' min =	301.63					

Cálculo de la Resistencia Característica 1/10

$DS = \sqrt{\frac{\sum(Xi - Xprom)^2}{n - 1}}$			
DS=		34.56	DS excel= 34.56
VARIACION=		9.00%	
DESVIACION ESTÁNDAR CORREGIDA	Para la DS corregida revisar la tabla 6 del ACI 214		
DS correg=		34.56	+30 datos = DS por 1
CALCULO DEL COEFICIENTE DE VARIACION V	INGRESAR FORMULA		
V =		9.00%	< 10 % < 10 : MEJORES CONDICIONES (LABO)
$f'cr = f'c + 1.28 * DS$			
CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL $f'c_{real}$		$f'cr$	Resistencia requerida $f'prom$
		$f'c$	Resistencia especifica $f'c_{Real}$
$f'c_{Real} =$		339.74	
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO " $f'c_{Caracteristico}$ "	140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385		
$f'c_{Caracteristico} =$		315	Ingresar Manualmente
Menores de 315		3	
1er CRITERIO	CALCULO DE ERROR	3.26%	< 10% OK
$f'c_{Caracteristico} =$		315	GRAFICO
3er CRITERIO	$f'_{min} =$	301.63	13.37 < 35 kg/cm2 OK

Cálculo de la Resistencia Característica 1/100

$f'_{max} =$	426.38		
$f'_{min} =$	333.49		
CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL $f'c_{real}$	$f'cr = f'c + 1.34 * DS$		
$f'c_{Real} =$		337.66	
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO " $f'c_{Caracteristico}$ "	140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385		
$f'c_{Caracteristico} =$		315	
Valores menores de $f'c_{caracteristico}$		0	
CALCULO DE ERROR	0%	< 1%	OK 2do CRITERIO
$f'c_{Caracteristico} =$		315	GRAFICO
$f'_{min} =$	333.49	-18.49	< 35 kg/cm2 OK 3er CRITERIO

Registro de Resistencia a la compresión en Abril 2015
(180 Probetas <> 90 Muestras)

	Codigo	Fecha de Ensayo (Rotura)	O.T.	Facility Code	Ubicación	Estructura	Elemento	Codigo de Testigo	Fecha de Muestreo (Vaciado)	F'c (Kg/cm2)	Edad del Testigo (Días)	Tipo de Fractura	Carga (Kg)	Resis. (Kg/cm2)
1	PB-CEC-14235-BVP	29/04/2015	10053	0330	0330 - PLANTA FLOTACIÓN Y REMOLIENDA	PISCINA DE EMERGENCIA	LOSA RADIER	37235.0	1/04/2015	250	28	C	61281	338.1
2	PB-CEC-14235-BVP	29/04/2015	10053	0330	0330 - PLANTA FLOTACIÓN Y REMOLIENDA	PISCINA DE EMERGENCIA	LOSA RADIER	37236.0	1/04/2015	250	28	D	63880	353.0
3	PB-CEC-14235-BVP	29/04/2015	10053	0330	0330 - PLANTA FLOTACIÓN Y REMOLIENDA	PISCINA DE EMERGENCIA	LOSA RADIER	37241.0	1/04/2015	250	28	C	62461	345.1
4	PB-CEC-14235-BVP	29/04/2015	10053	0330	0330 - PLANTA FLOTACIÓN Y REMOLIENDA	PISCINA DE EMERGENCIA	LOSA RADIER	37242.0	1/04/2015	250	28	D	61962	342.8
5	PB-CEC-14235-BVP	29/04/2015	10053	0922	0922 - RED DE AGUA SUPERFICIAL Y ALCANTARILLADO	CANAL DE AGUAS FRESCAS	MURO DE CANAL	37259.0	1/04/2015	250	28	B	59694	330.3
6	PB-CEC-14235-BVP	29/04/2015	10053	0922	0922 - RED DE AGUA SUPERFICIAL Y ALCANTARILLADO	CANAL DE AGUAS FRESCAS	CANAL	37260.0	1/04/2015	250	28	C	60215	332.7
7	PB-CEC-14235-BVP	29/04/2015	10053	2132	2132 - LÍNEA DE AGUAS FRESCAS	TRAMO EB N° 3	FUNDACIÓN	37265.0	1/04/2015	250	28	C	60283	333.1
8	PB-CEC-14235-BVP	29/04/2015	10053	2132	2132 - LÍNEA DE AGUAS FRESCAS	TRAMO EB N° 3	FUNDACIÓN	37266.0	1/04/2015	250	28	C	61599	339.9
9	PB-CEC-14240-BVP	29/04/2015	10053	0310	0310 - PLANTA MOLENDIA	PLANTA MOLENDIA	FUNDACIÓN	37271.0	1/04/2015	250	28	C	59921	331.1
10	PB-CEC-14240-BVP	29/04/2015	10053	0310	0310 - PLANTA MOLENDIA	PLANTA MOLENDIA	FUNDACIÓN	37272.0	1/04/2015	250	28	D	59422	328.8
11	PB-CEC-14255-BVP	30/04/2015	10053	0820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	BODEGA GENERAL	LOSA RADIER	37283.0	2/04/2015	250	28	B	59875	331.3
12	PB-CEC-14255-BVP	30/04/2015	10053	0820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	BODEGA GENERAL	LOSA RADIER	37284.0	2/04/2015	250	28	C	61780	341.4
13	PB-CEC-14255-BVP	30/04/2015	10053	0820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	BODEGA GENERAL	LOSA RADIER	37289.0	2/04/2015	250	28	B	57834	320.0
14	PB-CEC-14255-BVP	30/04/2015	10053	0820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	BODEGA GENERAL	LOSA RADIER	37290.0	2/04/2015	250	28	B	58424	323.7
15	PB-CEC-14255-BVP	30/04/2015	10053	0820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	BODEGA GENERAL	LOSA RADIER	37295.0	2/04/2015	250	28	C	59739	330.1
16	PB-CEC-14255-BVP	30/04/2015	10053	0820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	BODEGA GENERAL	LOSA RADIER	37296.0	2/04/2015	250	28	D	61145	337.9
17	PB-CEC-14274-BVP	01/05/2015	10053	0340	0340 - ESPESADOR DE CONCENTRADO	SOPORTE DE CÁMERA	FUNDACIÓN	37355.0	3/04/2015	250	28	D	61236	337.9
18	PB-CEC-14274-BVP	01/05/2015	10053	0340	0340 - ESPESADOR DE CONCENTRADO	SOPORTE DE CÁMERA	FUNDACIÓN	37356.0	3/04/2015	250	28	C	59648	329.6
19	PB-CEC-14279-BVP	01/05/2015	10053	0310	0310 - PLANTA MOLENDIA	PLANTA MOLENDIA	LOSA RADIER	37379.0	3/04/2015	250	28	C	60782	335.8
20	PB-CEC-14279-BVP	01/05/2015	10053	0310	0310 - PLANTA MOLENDIA	PLANTA MOLENDIA	LOSA RADIER	37380.0	3/04/2015	250	28	C	61463	339.2
21	PB-CEC-14279-BVP	01/05/2015	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR PRIMARIO	TAPAS DE CÁMERA	37385.0	3/04/2015	250	28	D	55158	304.8
22	PB-CEC-14279-BVP	01/05/2015	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR PRIMARIO	TAPAS DE CÁMERA	37386.0	3/04/2015	250	28	C	54341	300.7
23	PB-CEC-14292-BVP	02/05/2015	10053	4511	4511 - CC. CAMP	PLATAFORMA A N° 3	BANCODUCTO	37403.0	4/04/2015	250	28	C	55793	308.7
24	PB-CEC-14292-BVP	02/05/2015	10053	4511	4511 - CC. CAMP	PLATAFORMA A N° 3	BANCODUCTO	37404.0	4/04/2015	250	28	D	57244	316.3
25	PB-CEC-14293-BVP	02/05/2015	10053	2132	2132 - LÍNEA DE AGUAS FRESCAS	TANQUE 85	CIMENTACIÓN F-1	37409.0	4/04/2015	250	28	B	61055	337.8
26	PB-CEC-14293-BVP	02/05/2015	10053	2132	2132 - LÍNEA DE AGUAS FRESCAS	TANQUE 85	CIMENTACIÓN F-1	37410.0	4/04/2015	250	28	C	61463	339.6
27	PB-CEC-14294-BVP	02/05/2015	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR PRIMARIO	TAPAS DE CÁMERA	37415.0	4/04/2015	250	28	C	61100	338.0
28	PB-CEC-14294-BVP	02/05/2015	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR PRIMARIO	TAPAS DE CÁMERA	37416.0	4/04/2015	250	28	C	61690	340.9
29	PB-CEC-14296-BVP	02/05/2015	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	SECCIÓN C TAKE UP	FUNCIÓN DE MURO	37427.0	4/04/2015	250	28	E	60964	337.7
30	PB-CEC-14296-BVP	02/05/2015	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	SECCIÓN C TAKE UP	FUNCIÓN DE MURO	37428.0	4/04/2015	250	28	C	62098	343.6
31	PB-CEC-14297-BVP	02/05/2015	10053	0530	0530 - TUBERÍA DE RELAVES	CAJÓN DE DESCARGA	LOSA TECHO	37433.0	4/04/2015	250	28	B	53661	296.9
32	PB-CEC-14297-BVP	02/05/2015	10053	0530	0530 - TUBERÍA DE RELAVES	CAJÓN DE DESCARGA	LOSA TECHO	37434.0	4/04/2015	250	28	C	53479	296.3
33	PB-CEC-14314-BVP	03/05/2015	10053	4511	4511 - CC. CAMP	PTAP	TAPAS DE MANIOLE	37457.0	5/04/2015	250	28	C	59648	330.0
34	PB-CEC-14317-BVP	03/05/2015	10053	4511	4511 - CC. CAMP	PTAP	TAPAS DE MANIOLE	37458.0	5/04/2015	250	28	E	60964	336.9
35	PB-CEC-14317-BVP	03/05/2015	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	SALA ELECTRICA	BANCODUCTO	37475.0	5/04/2015	250	28	C	66452	367.2
36	PB-CEC-14317-BVP	03/05/2015	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	SALA ELECTRICA	BANCODUCTO	37476.0	5/04/2015	250	28	C	66539	379.2
37	PB-CEC-14319-BVP	03/05/2015	10053	2132	2132 - LÍNEA DE AGUAS FRESCAS	PUMP STATION N°2	MURO A	37487.0	5/04/2015	250	28	C	68289	377.3
38	PB-CEC-14319-BVP	03/05/2015	10053	2132	2132 - LÍNEA DE AGUAS FRESCAS	PUMP STATION N°2	PT - MURO A	37488.0	5/04/2015	250	28	B	67360	372.7
39	PB-CEC-14334-BVP	04/05/2015	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	SALA ELECTRICA	BANCODUCTO	37517.0	6/04/2015	250	28	B	59490	329.1
40	PB-CEC-14334-BVP	04/05/2015	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	SALA ELECTRICA	BANCODUCTO	37518.0	6/04/2015	250	28	C	62052	342.9
41	PB-CEC-14335-BVP	04/05/2015	10053	0820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	BODEGA GENERAL	LOSA RADIER	37523.0	6/04/2015	250	28	C	66362	366.2
42	PB-CEC-14335-BVP	04/05/2015	10053	0820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	BODEGA GENERAL	LOSA RADIER	37524.0	6/04/2015	250	28	D	62960	347.9
43	PB-CEC-14335-BVP	04/05/2015	10053	0820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	BODEGA GENERAL	LOSA RADIER	37529.0	6/04/2015	250	28	B	67813	375.2
44	PB-CEC-14335-BVP	04/05/2015	10053	0820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	BODEGA GENERAL	LOSA RADIER	37530.0	6/04/2015	250	28	C	66407	367.4
45	PB-CEC-14335-BVP	04/05/2015	10053	0820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	BODEGA GENERAL	LOSA RADIER	37535.0	6/04/2015	250	28	C	63481	350.8
46	PB-CEC-14335-BVP	04/05/2015	10053	0820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	BODEGA GENERAL	LOSA RADIER	37536.0	6/04/2015	250	28	B	64411	355.9
47	PB-CEC-14336-BVP	04/05/2015	10053	0340	0340 - ESPESADOR DE CONCENTRADO	ESPEADOR DE ESPESADOR	FUNDACIÓN	37541.0	6/04/2015	250	28	D	62506	345.4
48	PB-CEC-14336-BVP	04/05/2015	10053	0340	0340 - ESPESADOR DE CONCENTRADO	ESPEADOR DE ESPESADOR	FUNDACIÓN	37542.0	6/04/2015	250	28	C	62325	344.8
49	PB-CEC-14336-BVP	04/05/2015	10053	0340	0340 - ESPESADOR DE CONCENTRADO	ESPEADOR DE ESPESADOR	FUNDACIÓN	37541.0	6/04/2015	250	28	D	62506	345.4
50	PB-CEC-14336-BVP	04/05/2015	10053	0340	0340 - ESPESADOR DE CONCENTRADO	ESPEADOR DE ESPESADOR	FUNDACIÓN	37542.0	6/04/2015	250	28	C	62325	344.8
51	PB-CEC-14342-BVP	04/05/2015	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR PRIMARIO	BANCODUCTO	37577.0	6/04/2015	250	28	E	60964	336.8
52	PB-CEC-14342-BVP	04/05/2015	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR PRIMARIO	BANCODUCTO	37578.0	6/04/2015	250	28	C	59921	331.5
53	PB-CEC-14343-BVP	04/05/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	DISTRIBUIDO	MURO CIRCULAR	37583.0	6/04/2015	250	28	C	60510	334.3
54	PB-CEC-14343-BVP	04/05/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	DISTRIBUIDO	MURO CIRCULAR	37584.0	6/04/2015	250	28	C	59943	331.6
55	PB-CEC-14358-BVP	05/05/2015	10053	0392	0392 - AREA DE REACTIVOS	MURO	REFUERZO DE MURO	37589.0	7/04/2015	250	28	B	60125	332.2
56	PB-CEC-14359-BVP	05/05/2015	10053	0392	0392 - AREA DE REACTIVOS	MURO	REFUERZO DE MURO	37590.0	7/04/2015	250	28	C	59648	330.0
57	PB-CEC-14359-BVP	05/05/2015	10053	0310	0310 - PLANTA MOLENDIA	MOLENDIA	LOSA RADIER	37595.0	7/04/2015	250	28	D	59331	327.8
58	PB-CEC-14359-BVP	05/05/2015	10053	0310	0310 - PLANTA MOLENDIA	MOLENDIA	LOSA RADIER	37596.0	7/04/2015	250	28	C	60782	335.4
59	PB-CEC-14361-BVP	05/05/2015	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	FAJA OVERLAND	MUROS EN LA SALIDA	37607.0	7/04/2015	250	28	B	58961	320.8
60	PB-CEC-14361-BVP	05/05/2015	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	FAJA OVERLAND	MUROS EN LA SALIDA	37608.0	7/04/2015	250	28	C	57199	316.5

Registro de Resistencia a la compresión en Abril 2015 (180 Probetas <> 90 Muestras)

	Codigo	Fecha de Ensayo (Rotura)	O.T.	Facility Code	Ubicación	Estructura	Elemento	Codigo de Testigo	Fecha de Muestreo (Vaciado)	F'c (Kg/cm2)	Edad del Testigo (Días)	Tipo de Fractura	Carga (Kg)	Resis. (Kg/cm2)
61	PB-CEC-14381-BVP	06/05/2015	10053	0820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	TALLER	LOSA RADIER	37643.0	8/04/2015	250	28	C	58106	321.1
62	PB-CEC-14381-BVP	06/05/2015	10053	0820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	TALLER	LOSA RADIER	37644.0	8/04/2015	250	28	C	58015	321.0
63	PB-CEC-14381-BVP	06/05/2015	10053	0820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	TALLER	LOSA RADIER	37649.0	8/04/2015	250	28	B	57290	317.0
64	PB-CEC-14381-BVP	06/05/2015	10053	0820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	TALLER	LOSA RADIER	37650.0	8/04/2015	250	28	C	58514	323.3
65	PB-CEC-14383-BVP	06/05/2015	10053	0330	0330 - PLANTA FLOTACIÓN Y REMOLIENDA	PISCINA DE EMERGENCIA	MURO	37861.0	8/04/2015	250	28	C	63822	352.2
66	PB-CEC-14383-BVP	06/05/2015	10053	0330	0330 - PLANTA FLOTACIÓN Y REMOLIENDA	PISCINA DE EMERGENCIA	MURO	37862.0	8/04/2015	250	28	D	62189	343.6
67	PB-CEC-14385-BVP	06/05/2015	10053	0410	0410 - ESPESADOR DE COBRE	ESPESADOR DE COBRE	FUNDACIÓN	37673.0	8/04/2015	250	28	B	57063	314.9
68	PB-CEC-14385-BVP	06/05/2015	10053	0410	0410 - ESPESADOR DE COBRE	ESPESADOR DE COBRE	FUNDACIÓN	37674.0	8/04/2015	250	28	C	55521	306.8
69	PB-CEC-14386-BVP	06/05/2015	10053	0310	0310 - PLANTA MOLENDA	MOLENDA	LOSA RADIER	37679.0	8/04/2015	250	28	E	60918	336.6
70	PB-CEC-14386-BVP	06/05/2015	10053	0310	0310 - PLANTA MOLENDA	MOLENDA	LOSA RADIER	37680.0	8/04/2015	250	28	C	61735	340.7
71	PB-CEC-14405-BVP	07/05/2015	10053	0310	0310 - PLANTA MOLENDA	MOLENDA	LOSA RADIER	37691.0	9/04/2015	250	28	C	60420	333.4
72	PB-CEC-14405-BVP	07/05/2015	10053	0310	0310 - PLANTA MOLENDA	MOLENDA	LOSA RADIER	37692.0	9/04/2015	250	28	B	58376	328.1
73	PB-CEC-14406-BVP	07/05/2015	10053	0530	0530 - TUBERÍA DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	FUNDACIÓN	37697.0	9/04/2015	250	28	C	60646	335.5
74	PB-CEC-14406-BVP	07/05/2015	10053	0530	0530 - TUBERÍA DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	FUNDACIÓN	37698.0	9/04/2015	250	28	A	61372	338.1
75	PB-CEC-14407-BVP	07/05/2015	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR PRIMARIO	PEDESTALES EN FUNDACIÓN	37703.0	9/04/2015	250	28	B	56246	310.8
76	PB-CEC-14407-BVP	07/05/2015	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR PRIMARIO	FUNDACIÓN	37704.0	9/04/2015	250	28	C	57335	317.2
77	PB-CEC-14415-BVP	08/05/2015	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	MURO DE ALCANTARILL DE MURO	FUNDACIÓN	37715.0	10/04/2015	250	28	D	58560	323.6
78	PB-CEC-14415-BVP	08/05/2015	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	MURO DE ALCANTARILL DE MURO	FUNDACIÓN	37716.0	10/04/2015	250	28	C	57154	316.2
79	PB-CEC-14415-BVP	08/05/2015	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	MURO DE ALCANTARILL DE MURO	FUNDACIÓN	37721.0	10/04/2015	250	28	C	59149	326.8
80	PB-CEC-14415-BVP	08/05/2015	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	MURO DE ALCANTARILL DE MURO	FUNDACIÓN	37722.0	10/04/2015	250	28	D	60102	332.1
81	PB-CEC-14415-BVP	08/05/2015	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	MURO DE ALCANTARILL DE MURO	FUNDACIÓN	37727.0	10/04/2015	250	28	D	59512	328.8
82	PB-CEC-14415-BVP	08/05/2015	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	MURO DE ALCANTARILL DE MURO	FUNDACIÓN	37728.0	10/04/2015	250	28	C	60964	336.4
83	PB-CEC-14415-BVP	08/05/2015	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	MURO DE ALCANTARILL DE MURO	FUNDACIÓN	37733.0	10/04/2015	250	28	C	58832	325.1
84	PB-CEC-14415-BVP	08/05/2015	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	MURO DE ALCANTARILL DE MURO	FUNDACIÓN	37734.0	10/04/2015	250	28	D	61145	337.4
85	PB-CEC-14417-BVP	08/05/2015	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	MURO DE ALCANTARILL DE MURO	FUNDACIÓN	37745.0	10/04/2015	250	28	C	58787	324.4
86	PB-CEC-14417-BVP	08/05/2015	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	MURO DE ALCANTARILL DE MURO	FUNDACIÓN	37746.0	10/04/2015	250	28	C	58288	322.1
87	PB-CEC-14428-BVP	09/05/2015	10053	0820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	BODEGA GENERAL	LOSA RADIER	37763.0	11/04/2015	250	28	D	55407	305.7
88	PB-CEC-14428-BVP	09/05/2015	10053	0820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	BODEGA GENERAL	LOSA RADIER	37764.0	11/04/2015	250	28	C	54840	303.0
89	PB-CEC-14428-BVP	09/05/2015	10053	0820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	BODEGA GENERAL	LOSA RADIER	37769.0	11/04/2015	250	28	C	54205	299.5
90	PB-CEC-14428-BVP	09/05/2015	10053	0820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	BODEGA GENERAL	LOSA RADIER	37770.0	11/04/2015	250	28	D	55271	305.0
91	PB-CEC-14428-BVP	09/05/2015	10053	0820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	BODEGA GENERAL	LOSA RADIER	37775.0	11/04/2015	250	28	C	56473	312.0
92	PB-CEC-14428-BVP	09/05/2015	10053	0820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	BODEGA GENERAL	LOSA RADIER	37776.0	11/04/2015	250	28	C	55793	307.9
93	PB-CEC-14433-BVP	09/05/2015	10053	0310	0310 - PLANTA MOLENDA	MOLENDA	LOSA RADIER	37805.0	11/04/2015	250	28	D	53752	296.6
94	PB-CEC-14433-BVP	09/05/2015	10053	0310	0310 - PLANTA MOLENDA	MOLENDA	LOSA RADIER	37806.0	11/04/2015	250	28	C	53842	297.5
95	PB-CEC-14453-BVP	10/05/2015	10053	0922	0922 - RED DE AGUA SUPERFICIAL Y ALCANTARILLADO	CANALETAS	CONTACTO CAJA GENERAL	37829.0	12/04/2015	250	28	B	57653	318.1
96	PB-CEC-14453-BVP	10/05/2015	10053	0922	0922 - RED DE AGUA SUPERFICIAL Y ALCANTARILLADO	CANALETAS	CONTACTO CAJA GENERAL	37830.0	12/04/2015	250	28	C	57607	318.3
97	PB-CEC-14455-BVP	10/05/2015	10053	0820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	ELECTROME TALLER	LOSA RADIER	37841.0	12/04/2015	250	28	D	57516	317.4
98	PB-CEC-14455-BVP	10/05/2015	10053	0820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	ELECTROME TALLER	LOSA RADIER	37842.0	12/04/2015	250	28	C	56201	310.5
99	PB-CEC-14456-BVP	10/05/2015	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	BANCO DUCTO	CONTACTO CAJA GENERAL	37847.0	12/04/2015	250	28	C	56872	314.4
100	PB-CEC-14456-BVP	10/05/2015	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	BANCO DUCTO	CONTACTO CAJA GENERAL	37848.0	12/04/2015	250	28	C	56382	311.5
101	PB-CEC-14458-BVP	10/05/2015	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	MURO DE ALCANTARILL DE MURO	FUNDACIÓN	37865.0	12/04/2015	250	28	C	60601	334.8
102	PB-CEC-14458-BVP	10/05/2015	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	MURO DE ALCANTARILL DE MURO	FUNDACIÓN	37866.0	12/04/2015	250	28	B	60782	335.4
103	PB-CEC-14460-BVP	10/05/2015	10053	0410	0410 - ESPESADOR DE COBRE	ESPESADOR DE COBRE	LOSA RADIER	37871.0	12/04/2015	250	28	C	58923	325.1
104	PB-CEC-14460-BVP	10/05/2015	10053	0410	0410 - ESPESADOR DE COBRE	ESPESADOR DE COBRE	LOSA RADIER	37872.0	12/04/2015	250	28	C	57834	319.6
105	PB-CEC-14474-BVP	11/05/2015	10053	0820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	BODEGA GENERAL	SARDINEL	37889.0	13/04/2015	250	28	C	56700	312.9
106	PB-CEC-14474-BVP	11/05/2015	10053	0820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	BODEGA GENERAL	SARDINEL	37890.0	13/04/2015	250	28	D	58337	311.3
107	PB-CEC-14498-BVP	12/05/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	FUNDACIÓN - SUMIDERO	37931.0	14/04/2015	250	28	C	66203	365.8
108	PB-CEC-14498-BVP	12/05/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	FUNDACIÓN - SUMIDERO	37932.0	14/04/2015	250	28	C	66861	368.9
109	PB-CEC-14516-BVP	13/05/2015	10053	0340	0340 - ESPESADOR DE CONCENTRADO	DE ESPESADOR DE CONCENTRADO	PEDESTALES	37961.0	15/04/2015	250	28	C	56838	313.6
110	PB-CEC-14516-BVP	13/05/2015	10053	0340	0340 - ESPESADOR DE CONCENTRADO	DE ESPESADOR DE CONCENTRADO	PEDESTALES	37962.0	15/04/2015	250	28	B	56609	312.8
111	PB-CEC-14538-BVP	14/05/2015	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	MURO	VACIADO DE FUNDACIÓN F1, MURO	37997.0	16/04/2015	250	28	C	57607	317.9
112	PB-CEC-14538-BVP	14/05/2015	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	MURO	VACIADO DE FUNDACIÓN F1, MURO	37998.0	16/04/2015	250	28	D	57018	315.0
113	PB-CEC-14539-BVP	14/05/2015	10053	0310	0310 - PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	LOSA RADIER	38003.0	16/04/2015	250	28	C	58560	323.1
114	PB-CEC-14539-BVP	14/05/2015	10053	0310	0310 - PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	LOSA RADIER	38004.0	16/04/2015	250	28	C	57879	319.8
115	PB-CEC-14553-BVP	15/05/2015	10053	0530	0530 - TUBERÍA DE RELAVES	MURO	MURO	38057.0	17/04/2015	250	28	C	66248	365.6
116	PB-CEC-14553-BVP	15/05/2015	10053	0530	0530 - TUBERÍA DE RELAVES	MURO	MURO	38058.0	17/04/2015	250	28	B	64956	358.9
117	PB-CEC-14554-BVP	15/05/2015	10053	0820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	ELECTROME TALLER	SARDINEL	38063.0	17/04/2015	250	28	D	63209	348.8
118	PB-CEC-14554-BVP	15/05/2015	10053	0820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	ELECTROME TALLER	SARDINEL	38064.0	17/04/2015	250	28	C	61281	338.6
119	PB-CEC-14570-BVP	16/05/2015	10053	0922	0922 - RED DE AGUA SUPERFICIAL Y ALCANTARILLADO	CANALETA	CANALETA	38087.0	18/04/2015	250	28	C	56178	310.0
120	PB-CEC-14570-BVP	16/05/2015	10053	0922	0922 - RED DE AGUA SUPERFICIAL Y ALCANTARILLADO	CANALETA	CANALETA DE AGUA	38088.0	18/04/2015	250	28	C	54432	300.8

Registro de Resistencia a la compresión en Abril 2015
(180 Probetas <> 90 Muestras)

	Codigo	Fecha de Ensayo (Rotura)	O.T.	Facility Code	Ubicación	Estructura	Elemento	Codigo de Testigo	Fecha de Muestreo (Vaciado)	FC (Kg/cm2)	Edad del Testigo (Dias)	Tipo de Fractura	Carga (Kg)	Resis. (Kg/cm2)
121	PB-CEC-14572-BVP	16/05/2015	10053	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	CANALETA	38099.0	18/04/2015	250	28	B	60510	333.9	
122	PB-CEC-14572-BVP	16/05/2015	10053	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	CANALETA	38100.0	18/04/2015	250	28	C	59739	330.1	
123	PB-CEC-14588-BVP	17/05/2015	10053	4511	4511 - CC. CAMP	CÁMARA ELÉCTRICA	38105.0	19/04/2015	250	28	B	55475	306.5	
124	PB-CEC-14588-BVP	17/05/2015	10053	4511	4511 - CC. CAMP	CÁMARA ELÉCTRICA	38106.0	19/04/2015	250	28	C	56768	313.3	
125	PB-CEC-14605-BVP	18/05/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPEADOR DE RELAVES	38141.0	20/04/2015	250	28	C	67995	376.2	
126	PB-CEC-14605-BVP	18/05/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPEADOR DE RELAVES	38142.0	20/04/2015	250	28	C	66339	367.0	
127	PB-CEC-14608-BVP	18/05/2015	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	ALCANTARILLA PERMANENTE	38135.0	20/04/2015	250	28	B	64026	353.8	
128	PB-CEC-14608-BVP	18/05/2015	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	ALCANTARILLA PERMANENTE	38136.0	20/04/2015	250	28	D	61780	341.8	
129	PB-CEC-14610-BVP	18/05/2015	10053	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	PLANTA MOLIENDA	38165.0	20/04/2015	250	28	C	54477	301.4	
130	PB-CEC-14610-BVP	18/05/2015	10053	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	PLANTA MOLIENDA	38166.0	20/04/2015	250	28	B	56110	310.0	
131	PB-CEC-14628-BVP	19/05/2015	10053	0530	0530 - TUBERÍA DE RELAVES	CAJÓN DE DESCARGA	38171.0	21/04/2015	250	28	D	51189	283.2	
132	PB-CEC-14628-BVP	19/05/2015	10053	0530	0530 - TUBERÍA DE RELAVES	CAJÓN DE DESCARGA	38172.0	21/04/2015	250	28	D	49828	275.3	
133	PB-CEC-14648-BVP	20/05/2015	10053	0921	0921 - AGUA DE PROCESOS	AGUA DE PROCESOS	38219.0	22/04/2015	250	28	D	76908	425.5	
134	PB-CEC-14648-BVP	20/05/2015	10053	0921	0921 - AGUA DE PROCESOS	AGUA DE PROCESOS	38220.0	22/04/2015	250	28	E	69242	383.6	
135	PB-CEC-14664-BVP	21/05/2015	10053	0240	0240 - TÚNEL DE RECUPERACIÓN	CERCO PERMÉTRICO	38249.0	23/04/2015	250	28	C	57199	315.6	
136	PB-CEC-14664-BVP	21/05/2015	10053	0240	0240 - TÚNEL DE RECUPERACIÓN	CERCO PERMÉTRICO	38250.0	23/04/2015	250	28	C	56609	313.2	
137	PB-CEC-14665-BVP	21/05/2015	10053	0330	0330 - PLANTA FLOTACIÓN Y REMOLIENDA	SALA ELÉCTRICA	38255.0	23/04/2015	250	28	C	57086	315.8	
138	PB-CEC-14669-BVP	21/05/2015	10053	0330	0330 - PLANTA FLOTACIÓN Y REMOLIENDA	SALA ELÉCTRICA	38256.0	23/04/2015	250	28	C	55453	306.4	
139	PB-CEC-14669-BVP	21/05/2015	10053	0530	0530 - TUBERÍA DE RELAVES	LÍNEA DE DESCARGA P. 2	38279.0	23/04/2015	250	28	B	57698	318.8	
140	PB-CEC-14669-BVP	21/05/2015	10053	0530	0530 - TUBERÍA DE RELAVES	LÍNEA DE DESCARGA P. 2	38280.0	23/04/2015	250	28	C	57154	316.2	
141	PB-CEC-14688-BVP	22/05/2015	10053	0430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	COLECTOR DE POLVO	38291.0	24/04/2015	250	28	C	65591	362.9	
142	PB-CEC-14688-BVP	22/05/2015	10053	0430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	COLECTOR DE POLVO	38292.0	24/04/2015	250	28	B	67586	373.4	
143	PB-CEC-14688-BVP	22/05/2015	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	ALCANTARILLA PERMANENTE	38303.0	24/04/2015	250	28	C	66793	368.6	
144	PB-CEC-14688-BVP	22/05/2015	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	ALCANTARILLA PERMANENTE	38304.0	24/04/2015	250	28	B	65296	360.8	
145	PB-CEC-14688-BVP	22/05/2015	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	ALCANTARILLA PERMANENTE	38309.0	24/04/2015	250	28	C	67337	372.6	
146	PB-CEC-14688-BVP	22/05/2015	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	ALCANTARILLA PERMANENTE	38310.0	24/04/2015	250	28	C	66112	365.8	
147	PB-CEC-14688-BVP	22/05/2015	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	ALCANTARILLA PERMANENTE	38315.0	24/04/2015	250	28	C	58991	326.8	
148	PB-CEC-14688-BVP	22/05/2015	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	ALCANTARILLA PERMANENTE	38316.0	24/04/2015	250	28	B	59590	329.2	
149	PB-CEC-14688-BVP	22/05/2015	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	ALCANTARILLA PERMANENTE	38321.0	24/04/2015	250	28	E	63527	351.9	
150	PB-CEC-14688-BVP	22/05/2015	10053	0220	0220 - FAJA OVERLAND	ALCANTARILLA PERMANENTE	38322.0	24/04/2015	250	28	B	62642	347.0	
151	PB-CEC-14704-BVP	23/05/2015	10053	0552	0552 - AGUA RECUPERADA	TANQUE 0086	38345.0	25/04/2015	250	28	B	67337	372.6	
152	PB-CEC-14704-BVP	23/05/2015	10053	0552	0552 - AGUA RECUPERADA	TANQUE 0086	38346.0	25/04/2015	250	28	C	64910	358.2	
153	PB-CEC-14704-BVP	23/05/2015	10053	0552	0552 - AGUA RECUPERADA	TANQUE 0086	38351.0	25/04/2015	250	28	E	59648	329.6	
154	PB-CEC-14704-BVP	23/05/2015	10053	0552	0552 - AGUA RECUPERADA	TANQUE 0086	38352.0	25/04/2015	250	28	B	67224	371.9	
155	PB-CEC-14706-BVP	23/05/2015	10053	0430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	COLECTOR DE POLVO	38363.0	25/04/2015	250	28	B	60578	334.7	
156	PB-CEC-14706-BVP	23/05/2015	10053	0430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	COLECTOR DE POLVO	38364.0	25/04/2015	250	28	B	56360	311.4	
157	PB-CEC-14707-BVP	23/05/2015	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	HIDRANTES - TUBERÍA DE PIPING	38369.0	25/04/2015	250	28	B	63304	351.3	
158	PB-CEC-14707-BVP	23/05/2015	10053	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	HIDRANTES - TUBERÍA DE PIPING	38370.0	25/04/2015	250	28	C	59591	327.4	
159	PB-CEC-14722-BVP	24/05/2015	10053	0330	0330 - PLANTA FLOTACIÓN Y REMOLIENDA	SOPORTE PRIMARIO	38381.0	26/04/2015	250	28	C	54636	301.9	
160	PB-CEC-14722-BVP	24/05/2015	10053	0330	0330 - PLANTA FLOTACIÓN Y REMOLIENDA	SOPORTE PRIMARIO	38382.0	26/04/2015	250	28	C	54228	300.4	
161	PB-CEC-14727-BVP	24/05/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	POZO SEPARADOR DE AGUA Y ACEITE	38411.0	26/04/2015	250	28	E	57811	320.3	
162	PB-CEC-14727-BVP	24/05/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	POZO SEPARADOR DE AGUA Y ACEITE	38412.0	26/04/2015	250	28	B	58945	326.1	
163	PB-CEC-14760-BVP	26/05/2015	10053	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	PLANTA MOLIENDA	38465.0	28/04/2015	250	28	A	63186	349.6	
164	PB-CEC-14760-BVP	26/05/2015	10053	0310	0310 - PLANTA MOLIENDA	PLANTA MOLIENDA	38466.0	28/04/2015	250	28	A	63958	354.3	
165	PB-CEC-14764-BVP	26/05/2015	10053	2132	2132 - LÍNEA DE AGUAS FRESCAS	PUMP STATION N°2	38489.0	28/04/2015	250	28	C	61894	342.0	
166	PB-CEC-14764-BVP	26/05/2015	10053	2132	2132 - LÍNEA DE AGUAS FRESCAS	PUMP STATION N°2	38490.0	28/04/2015	250	28	B	62642	346.6	
167	PB-CEC-14766-BVP	26/05/2015	10053	0552	0552 - AGUA RECUPERADA	MACHÓN	38501.0	28/04/2015	250	28	A	67178	371.7	
168	PB-CEC-14766-BVP	26/05/2015	10053	0552	0552 - AGUA RECUPERADA	MACHÓN	38502.0	28/04/2015	250	28	B	66044	365.9	
169	PB-CEC-14784-BVP	27/05/2015	10053	0330	0330 - PLANTA FLOTACIÓN Y REMOLIENDA	PLANTA DE REACTIVOS	38519.0	29/04/2015	250	28	B	60964	336.9	
170	PB-CEC-14784-BVP	27/05/2015	10053	0330	0330 - PLANTA FLOTACIÓN Y REMOLIENDA	PLANTA DE REACTIVOS	38520.0	29/04/2015	250	28	B	62960	348.8	
171	PB-CEC-14785-BVP	27/05/2015	10053	0552	0552 - AGUA RECUPERADA	ESTACIÓN BOOSTER	38525.0	29/04/2015	250	28	B	56473	312.0	
172	PB-CEC-14785-BVP	27/05/2015	10053	0552	0552 - AGUA RECUPERADA	ESTACIÓN BOOSTER	38526.0	29/04/2015	250	28	C	55044	304.5	
173	PB-CEC-14789-BVP	27/05/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPEADOR DE RELAVES	38543.0	29/04/2015	250	28	C	60102	332.1	
174	PB-CEC-14789-BVP	27/05/2015	10053	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPEADOR DE RELAVES	38544.0	29/04/2015	250	28	B	57879	319.8	
175	PB-CEC-14804-BVP	28/05/2015	10053	0340	0340 - ESPESADOR DE CONCENTRADO	ESPEADOR DE CONCENTRADO	38567.0	30/04/2015	250	28	C	57562	318.5	
176	PB-CEC-14804-BVP	28/05/2015	10053	0340	0340 - ESPESADOR DE CONCENTRADO	ESPEADOR DE CONCENTRADO	38568.0	30/04/2015	250	28	C	59467	328.6	
177	PB-CEC-14808-BVP	28/05/2015	10053	0530	0530 - TUBERÍA DE RELAVES	CAJÓN DE DESCARGA	38591.0	30/04/2015	250	28	C	54183	299.4	
178	PB-CEC-14808-BVP	28/05/2015	10053	0530	0530 - TUBERÍA DE RELAVES	CAJÓN DE DESCARGA	38592.0	30/04/2015	250	28	D	56246	310.4	
179	PB-CEC-14809-BVP	28/05/2015	10053	2132	2132 - LÍNEA DE AGUAS FRESCAS	PUMP STATION N°2	38597.0	30/04/2015	250	28	C	58152	320.9	
180	PB-CEC-14809-BVP	28/05/2015	10053	2132	2132 - LÍNEA DE AGUAS FRESCAS	PUMP STATION N°2	38598.0	30/04/2015	250	28	C	57471	317.6	

Ensayos de resistencias y cálculo de la Desviación Estándar

1/10	Resis. (Kg/cm ²)	(Xi - Xprom)	(Xi - Xprom) ²		1/100	Resis. (Kg/cm ²)
1	346.0	13.80	190.42			
2	344.0	11.73	137.69			
3	331.5	-0.74	0.55		3	340.5
4	336.5	4.27	18.20		4	337.3
5	329.9	-2.31	5.34		5	332.6
6	336.3	4.08	16.66		6	334.2
7	321.8	-10.41	108.41		7	329.4
8	334.0	1.73	3.01		8	330.7
9	333.7	1.51	2.28		9	329.8
10	337.5	5.27	27.77		10	335.1
11	302.7	-29.52	871.60		11	324.7
12	312.5	-19.74	389.78		12	317.6
13	338.7	6.47	41.83		13	318.0
14	339.5	7.22	52.12		14	330.2
15	340.7	8.42	70.89		15	339.6
16	296.6	-35.65	1271.05		16	325.6
17	333.4	1.20	1.44		17	323.6
18	373.2	40.96	1677.46		18	334.4
19	375.0	42.77	1829.23		19	360.5
20	336.0	3.77	14.19		20	361.4
21	357.0	24.80	615.10		21	356.0
22	371.3	39.07	1526.13		22	354.8
23	353.3	21.09	445.00		23	360.6
24	345.1	12.86	165.46		24	356.6
25	345.1	12.86	165.46		25	347.8
26	334.2	1.95	3.81		26	341.5
27	333.0	0.76	0.58		27	337.4
28	331.1	-1.12	1.25		28	332.8
29	331.6	-0.62	0.38		29	331.9
30	318.6	-13.60	184.89		30	327.1
31	321.0	-11.21	125.74		31	323.8
32	320.1	-12.09	146.24		32	319.9
33	347.9	15.66	245.31		33	329.7
34	310.8	-21.41	458.25		34	326.3
35	338.6	6.40	40.91		35	332.5
36	330.7	-1.49	2.23		36	326.7
37	337.3	5.09	25.88		37	335.6
38	314.0	-18.23	332.46		38	327.4
39	319.9	-12.34	152.38		39	323.7
40	329.5	-2.78	7.72		40	321.1
41	332.6	0.38	0.15		41	327.3
42	331.2	-1.00	0.99		42	331.1
43	323.2	-9.01	81.12		43	329.0
44	304.4	-27.85	775.88		44	319.6
45	302.3	-29.98	899.07		45	310.0

1/10	Resis. (Kg/cm2)	(Xi - Xprom)	(Xi - Xprom)^2		1/100	Resis. (Kg/cm2)
46	310.0	-22.28	496.37		46	305.5
47	297.1	-35.18	1237.61		47	303.1
48	318.2	-14.02	196.43		48	308.4
49	314.0	-18.28	334.00		49	309.7
50	313.0	-19.28	371.57		50	315.0
51	335.1	2.89	8.36		51	320.7
52	322.4	-9.88	97.70		52	323.5
53	312.1	-20.15	406.12		53	323.2
54	367.4	35.14	1234.68		54	333.9
55	313.2	-19.03	361.95		55	330.9
56	316.5	-15.77	248.68		56	332.3
57	321.5	-10.76	115.79		57	317.1
58	362.2	30.00	900.13		58	333.4
59	343.7	11.47	131.48		59	342.5
60	305.4	-26.85	721.19		60	337.1
61	332.0	-0.24	0.06		61	327.0
62	309.9	-22.35	499.33		62	315.8
63	371.6	39.38	1550.74		63	337.8
64	347.8	15.56	241.97		64	343.1
65	305.7	-26.51	703.04		65	341.7
66	279.3	-52.97	2805.67		66	310.9
67	404.6	72.32	5230.21		67	329.8
68	314.4	-17.82	317.47		68	332.7
69	311.1	-21.12	445.91		69	343.4
70	317.5	-14.73	216.83		70	314.3
71	368.2	35.93	1291.21		71	332.3
72	364.7	32.44	1052.61		72	350.1
73	369.2	36.93	1364.01		73	367.3
74	328.0	-4.23	17.87		74	354.0
75	349.5	17.25	297.67		75	348.9
76	365.4	33.13	1097.91		76	347.6
77	350.8	18.52	343.00		77	355.2
78	323.1	-9.17	84.07		78	346.4
79	339.4	7.14	50.95		79	337.7
80	301.2	-31.08	965.95		80	321.2
81	323.2	-9.03	81.61		81	321.2
82	352.0	19.72	389.04		82	325.4
83	344.3	12.05	145.20		83	339.8
84	368.8	36.55	1335.62		84	355.0
85	342.8	10.59	112.13		85	352.0
86	308.3	-23.94	573.30		86	340.0
87	325.9	-6.29	39.52		87	325.7
88	323.5	-8.71	75.84		88	319.3
89	304.9	-27.36	748.38		89	318.1
90	319.2	-13.01	169.38		90	315.9
SUMA	29901.2	SUMA	42,240.87		f' max =	367.34
f' prom =	332.24				f' min =	303.09
f' max =	404.56					
f' min =	279.27					

Cálculo de la Resistencia Característica 1/10

	$DS = \sqrt{\frac{\sum(Xi - Xprom)^2}{n - 1}}$			
	DS=	21.79	DS excel=	21.79
	VARIACION=	6.56%		
DESVIACION ESTÁNDAR CORREGIDA	Para la DS corregida revisar la tabla 6 del ACI 214			
	DS correg=	21.79	+30 datos = DS por 1	
CALCULO DEL COEFICIENTE DE VARIACION V	INGRESAR FORMULA			
	V =	6.56%	< 10 %	< 10 : MEJORES CONDICIONES (LABO) /10
	$f'_{cr} = f'_{c} + 1.28 * DS$			
CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL f'c real			f'_{cr}	Resistencia requerida
			f'_{c}	Resistencia especifica
	f'_{c} Real =	304.35		f'_{c} Real
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO " f'c Caracteristico "	140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385			
	f'_{c} Caracteristico =	280	Ingresar Manualmente	
	Menores de 280	1		
1er CRITERIO	CALCULO DE ERROR	1.11%	< 10%	OK
	f'_{c} Caracteristico =	280	GRAFICO	
3er CRITERIO	f'_{min} =	279.27	0.73	< 35 kg/cm2
				OK

Cálculo de la Resistencia Característica 1/100

CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL f'c real				
	$f'_{cr} = f'_{c} + 1.34 * DS$			
	f'_{c} Real =	303.04		
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO " f'c Caracteristico "	140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385			
	f'_{c} Caracteristico =	280		
	Valores menores de f'c caracteristico	0		
	CALCULO DE ERROR	0%	< 1%	OK
	f'_{c} Caracteristico =	280	GRAFICO	
	f'_{min} =	303.09	-23.09	< 35 kg/cm2
				OK
				3er CRITERIO

Registro de Resistencia a la compresión en Junio 2015
(102 Probetas <> 51 Muestras)

	Codigo	Fecha de Ensayo (Rotura)	Facility Code	Ubicación	Estructura	Elemento	Codigo de Testigo	Fecha de Muestreo (Vaciado)	FC (Kg/cm2)	Edad del Testigo (Dias)	Tipo de Fractura	Carga (Kg)	Resis. (Kg/cm2)
1	PB-CEC-15407-BVP	29/06/2015	0430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	MURO - LOSA	39845.0	1/06/2015	250	28	B	64819	358.6
2	PB-CEC-15407-BVP	29/06/2015	0430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	MURO - LOSA	39846.0	1/06/2015	250	28	C	65250	360.5
3	PB-CEC-15410-BVP	29/06/2015	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR PRIMARIO	LOSA RODER DE SOPORTE	39863.0	1/06/2015	250	28	E	67042	370.4
4	PB-CEC-15410-BVP	29/06/2015	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR PRIMARIO	LOSA RODER DE SOPORTE	39864.0	1/06/2015	250	28	B	63527	351.9
5	PB-CEC-15428-BVP	30/06/2015	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR PRIMARIO	SENTINA - MUROS	39905.0	2/06/2015	250	28	C	62846	346.8
6	PB-CEC-15428-BVP	30/06/2015	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR PRIMARIO	SENTINA - MUROS	39906.0	2/06/2015	250	28	C	63776	352.4
7	PB-CEC-15428-BVP	30/06/2015	0410	0410 - ESPESADOR DE COBRE	SOPORTE DE CAÑERÍAS	FUNDACIÓN	39917.0	2/06/2015	250	28	C	62234	344.3
8	PB-CEC-15428-BVP	30/06/2015	0410	0410 - ESPESADOR DE COBRE	SOPORTE DE CAÑERÍAS	FUNDACIÓN	39918.0	2/06/2015	250	28	B	63096	348.2
9	PB-CEC-15441-BVP	01/07/2015	0430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	ALMACEN DE CONCENTRADO	FUNDACIÓN	39923.0	3/06/2015	250	28	C	66226	365.9
10	PB-CEC-15441-BVP	01/07/2015	0430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	ALMACEN DE CONCENTRADO	FUNDACIÓN	39924.0	3/06/2015	250	28	C	66883	370.0
11	PB-CEC-15457-BVP	02/07/2015	0430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	ALMACENAMIENTO DE COBRE	MURO - LOSA	39971.0	4/06/2015	250	28	C	65568	362.8
12	PB-CEC-15457-BVP	02/07/2015	0430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	ALMACENAMIENTO DE COBRE	MURO - LOSA	39972.0	4/06/2015	250	28	C	65409	362.4
13	PB-CEC-15476-BVP	03/07/2015	2132	2132 - LINEA DE AGUAS FRESCAS	PIPERACK	MUROS	40019.0	5/06/2015	250	28	C	71124	393.5
14	PB-CEC-15476-BVP	03/07/2015	2132	2132 - LINEA DE AGUAS FRESCAS	PIPERACK	MUROS	40020.0	5/06/2015	250	28	C	71964	398.7
15	PB-CEC-15490-BVP	04/07/2015	0922	0922 - RED DE AGUA SUPERFICIAL Y ALCANTARILLADO	MURO	MURO DE CANALETA	40049.0	6/06/2015	250	28	C	59558	329.5
16	PB-CEC-15490-BVP	04/07/2015	0922	0922 - RED DE AGUA SUPERFICIAL Y ALCANTARILLADO	MURO	MURO DE CANALETA	40050.0	6/06/2015	250	28	C	60714	335.5
17	PB-CEC-15506-BVP	05/07/2015	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	LOSA Y MURO	40109.0	7/06/2015	250	28	C	60714	335.5
18	PB-CEC-15506-BVP	05/07/2015	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	LOSA Y MURO	40110.0	7/06/2015	250	28	B	63028	348.7
19	PB-CEC-15507-BVP	05/07/2015	2132	2132 - LINEA DE AGUAS FRESCAS	MACHÓN	FUNDACIÓN	40115.0	7/06/2015	250	28	B	66974	370.1
20	PB-CEC-15507-BVP	05/07/2015	2132	2132 - LINEA DE AGUAS FRESCAS	MACHÓN	FUNDACIÓN	40116.0	7/06/2015	250	28	C	65749	363.8
21	PB-CEC-15510-BVP	05/07/2015	0430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	SOPLADOR DE CHIMENEA	FUNDACIÓN	40133.0	7/06/2015	250	28	C	66951	369.4
22	PB-CEC-15510-BVP	05/07/2015	0430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	SOPLADOR DE CHIMENEA	FUNDACIÓN	40134.0	7/06/2015	250	28	B	66588	367.9
23	PB-CEC-15521-BVP	06/07/2015	0310	0310 - PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	VEREDAS	40145.0	8/06/2015	250	28	B	61213	338.7
24	PB-CEC-15521-BVP	06/07/2015	0310	0310 - PLANTA MOLENDA	PLANTA MOLENDA	VEREDAS	40146.0	8/06/2015	250	28	C	60692	336.2
25	PB-CEC-15522-BVP	06/07/2015	0430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	ALMACÉN DE COBRE	PEDESTALES	40151.0	8/06/2015	250	28	C	65160	360.0
26	PB-CEC-15522-BVP	06/07/2015	0430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	ALMACÉN DE COBRE	PEDESTALES	40152.0	8/06/2015	250	28	B	66770	369.4
27	PB-CEC-15526-BVP	06/07/2015	2132	2132 - LINEA DE AGUAS FRESCAS	ESTACIÓN DE BOMBEO N° 3	FUNDACIÓN	40175.0	8/06/2015	250	28	B	62098	342.7
28	PB-CEC-15526-BVP	06/07/2015	2132	2132 - LINEA DE AGUAS FRESCAS	ESTACIÓN DE BOMBEO N° 3	FUNDACIÓN	40176.0	8/06/2015	250	28	C	61508	339.9
29	PB-CEC-15536-BVP	07/07/2015	0430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	MURO DE BALANZA	MURO - LOSA	40187.0	9/06/2015	250	28	C	76250	421.9
30	PB-CEC-15536-BVP	07/07/2015	0430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	MURO DE BALANZA	MURO - LOSA	40188.0	9/06/2015	250	28	B	76931	425.1
31	PB-CEC-15560-BVP	09/07/2015	0430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	ALMACÉN DE COBRE	PEDESTALES	40235.0	11/06/2015	250	28	C	62302	344.7
32	PB-CEC-15560-BVP	09/07/2015	0430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	ALMACÉN DE COBRE	PEDESTALES	40236.0	11/06/2015	250	28	B	60828	336.1
33	PB-CEC-15561-BVP	09/07/2015	2132	2132 - LINEA DE AGUAS FRESCAS	PIPE RACK	FUNDACIÓN	40241.0	11/06/2015	250	28	C	61508	339.9
34	PB-CEC-15561-BVP	09/07/2015	2132	2132 - LINEA DE AGUAS FRESCAS	PIPE RACK	FUNDACIÓN	40242.0	11/06/2015	250	28	C	60850	336.7
35	PB-CEC-15577-BVP	10/07/2015	2132	2132 - LINEA DE AGUAS FRESCAS	MACHÓN	MACHÓN	40271.0	12/06/2015	250	28	C	54523	300.9
36	PB-CEC-15577-BVP	10/07/2015	2132	2132 - LINEA DE AGUAS FRESCAS	MACHÓN	MACHÓN	40272.0	12/06/2015	250	28	B	53661	296.5
37	PB-CEC-15590-BVP	11/07/2015	0430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	ALMACÉN DE COBRE	FUNDACIÓN	40283.0	13/06/2015	250	28	C	67428	372.6
38	PB-CEC-15590-BVP	11/07/2015	0430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	ALMACÉN DE COBRE	FUNDACIÓN	40284.0	13/06/2015	250	28	C	67042	370.9
39	PB-CEC-15594-BVP	11/07/2015	0430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	ALMACÉN DE COBRE	FUNDACIÓN	40307.0	13/06/2015	250	28	C	66384	366.8
40	PB-CEC-15594-BVP	11/07/2015	0430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	ALMACÉN DE COBRE	FUNDACIÓN	40308.0	13/06/2015	250	28	C	66180	365.7
41	PB-CEC-15592-BVP	12/07/2015	0430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	ALMACÉN DE COBRE	PEDESTALES	40313.0	14/06/2015	250	28	B	79902	440.9
42	PB-CEC-15602-BVP	12/07/2015	0430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	ALMACÉN DE COBRE	PEDESTALES	40314.0	14/06/2015	250	28	C	76999	425.4
43	PB-CEC-15603-BVP	12/07/2015	0922	0922 - RED DE AGUA SUPERFICIAL Y ALCANTARILLADO	CHANCADOR PRIMARIO	CÁMARAS DE DESCARGA	40319.0	14/06/2015	250	28	B	71329	394.1
44	PB-CEC-15603-BVP	12/07/2015	0922	0922 - RED DE AGUA SUPERFICIAL Y ALCANTARILLADO	CHANCADOR PRIMARIO	CÁMARAS DE DESCARGA	40320.0	14/06/2015	250	28	C	72304	399.0
45	PB-CEC-15621-BVP	13/07/2015	2132	2132 - LINEA DE AGUAS FRESCAS	ESTACIÓN DE BOMBEO N° 3	FUNDACIÓN	40361.0	15/06/2015	250	28	C	53933	298.8
46	PB-CEC-15621-BVP	13/07/2015	2132	2132 - LINEA DE AGUAS FRESCAS	ESTACIÓN DE BOMBEO N° 3	FUNDACIÓN	40362.0	15/06/2015	250	28	C	55248	305.7
47	PB-CEC-15632-BVP	14/07/2015	0820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	BODEGA GENERAL	LOSA ELEVADA	40373.0	16/06/2015	250	28	C	64865	358.4
48	PB-CEC-15632-BVP	14/07/2015	0820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	BODEGA GENERAL	LOSA ELEVADA	40374.0	16/06/2015	250	28	B	66362	366.7
49	PB-CEC-15632-BVP	14/07/2015	0820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	BODEGA GENERAL	LOSA ELEVADA	40379.0	16/06/2015	250	28	B	64729	358.1
50	PB-CEC-15632-BVP	14/07/2015	0820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	BODEGA GENERAL	LOSA ELEVADA	40380.0	16/06/2015	250	28	C	63912	353.1
51	PB-CEC-15646-BVP	15/07/2015	0552	0552 - AGUA RECUPERADA	MACHÓN	FUNDACIÓN	40409.0	17/06/2015	250	28	B	67178	371.2

Registro de Resistencia a la compresión en Junio 2015
(102 Probetas <> 51 Muestras)

	Codigo	Fecha de Ensayo (Rotura)	Facility Code	Ubicación	Estructura	Elemento	Codigo de Testigo	Fecha de Muestreo (Vaciado)	FC (Kg/cm2)	Edad del Testigo (Dias)	Tipo de Fractura	Carga (Kg)	Resis. (Kg/cm2)
52	PB-CEC-15646-BVP	15/07/2015	0552	0552 - AGUA RECUPERADA	MACHÓN	FUNDACIÓN	40410.0	17/06/2015	250	28	B	66498	367.9
53	PB-CEC-15647-BVP	15/07/2015	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR PRIMARIO	BANCO DE DUCTOS	40415.0	17/06/2015	250	28	B	65341	360.6
54	PB-CEC-15647-BVP	15/07/2015	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR PRIMARIO	BANCO DE DUCTOS	40416.0	17/06/2015	250	28	C	64865	358.4
55	PB-CEC-15659-BVP	16/07/2015	0430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	ALMACENAMIENTO DE COBRE	PEDESTALES	40445.0	18/06/2015	250	28	C	61463	340.5
56	PB-CEC-15659-BVP	16/07/2015	0430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	ALMACENAMIENTO DE COBRE	PEDESTALES	40446.0	18/06/2015	250	28	C	62914	349.5
57	PB-CEC-15673-BVP	17/07/2015	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	LOSA	40463.0	19/06/2015	250	28	C	58923	326.0
58	PB-CEC-15673-BVP	17/07/2015	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	LOSA	40464.0	19/06/2015	250	28	D	58242	322.7
59	PB-CEC-15676-BVP	17/07/2015	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	LOSA RADIER	40481.0	19/06/2015	250	28	B	61871	341.9
60	PB-CEC-15676-BVP	17/07/2015	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	LOSA RADIER	40482.0	19/06/2015	250	28	B	60351	333.9
61	PB-CEC-15688-BVP	18/07/2015	0551	0551 - AGUA RECUPERADA	AGUA RECUPERADA - BALSAS N° 2	FUNDACIÓN	40493.0	20/06/2015	250	28	C	67087	371.2
62	PB-CEC-15688-BVP	18/07/2015	0551	0551 - AGUA RECUPERADA	AGUA RECUPERADA - BALSAS N° 2	FUNDACIÓN	40494.0	20/06/2015	250	28	D	65931	365.7
63	PB-CEC-15696-BVP	19/07/2015	0430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	ALMACENAMIENTO DE COBRE	LOSA RADIER	40517.0	21/06/2015	250	28	C	70217	388.5
64	PB-CEC-15696-BVP	19/07/2015	0430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	ALMACENAMIENTO DE COBRE	LOSA RADIER	40518.0	21/06/2015	250	28	D	69401	384.5
65	PB-CEC-15699-BVP	19/07/2015	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR PRIMARIO	LOSA - FOSO	40535.0	21/06/2015	250	28	C	71941	399.1
66	PB-CEC-15699-BVP	19/07/2015	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR PRIMARIO	LOSA - FOSO	40536.0	21/06/2015	250	28	C	72304	400.6
67	PB-CEC-15711-BVP	20/07/2015	0430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	ALMACENAMIENTO DE COBRE	FUNDACIÓN	40541.0	22/06/2015	250	28	B	66248	366.0
68	PB-CEC-15711-BVP	20/07/2015	0430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	ALMACENAMIENTO DE COBRE	FUNDACIÓN	40542.0	22/06/2015	250	28	C	72644	401.9
69	PB-CEC-15714-BVP	20/07/2015	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR PRIMARIO	CONCRETO BUZONES	40559.0	22/06/2015	250	28	C	70966	392.1
70	PB-CEC-15714-BVP	20/07/2015	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR PRIMARIO	CONCRETO BUZONES	40560.0	22/06/2015	250	28	C	71714	395.7
71	PB-CEC-15729-BVP	21/07/2015	0551	0551 - AGUA RECUPERADA	AGUA RECUPERADA - BALSAS N° 2	FUNDACIONES	40589.0	23/06/2015	250	28	D	63958	353.9
72	PB-CEC-15729-BVP	21/07/2015	0551	0551 - AGUA RECUPERADA	AGUA RECUPERADA - BALSAS N° 2	FUNDACIONES	40590.0	23/06/2015	250	28	C	66452	367.2
73	PB-CEC-15730-BVP	21/07/2015	0370	0370 - PLANTA DE MOLIBDENO	PLANTA MOLIBDENO	LOSA - ELEVADA	40595.0	23/06/2015	250	28	D	81966	452.3
74	PB-CEC-15730-BVP	21/07/2015	0370	0370 - PLANTA DE MOLIBDENO	PLANTA MOLIBDENO	LOSA - ELEVADA	40596.0	23/06/2015	250	28	D	80083	442.5
75	PB-CEC-15742-BVP	22/07/2015	0922	0922 - RED DE AGUA SUPERFICIAL Y ALCANTARILLADO	CONCENTRADORA	MURO	40613.0	24/06/2015	250	28	C	70694	390.6
76	PB-CEC-15742-BVP	22/07/2015	0922	0922 - RED DE AGUA SUPERFICIAL Y ALCANTARILLADO	CONCENTRADORA	MURO	40614.0	24/06/2015	250	28	C	71986	397.8
77	PB-CEC-15744-BVP	22/07/2015	0430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	ALMACÉN DE COBRE	LOSA RADIER	40625.0	24/06/2015	250	28	B	64207	355.2
78	PB-CEC-15744-BVP	22/07/2015	0430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	ALMACÉN DE COBRE	LOSA RADIER	40626.0	24/06/2015	250	28	C	64638	357.6
79	PB-CEC-15744-BVP	22/07/2015	0430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	ALMACÉN DE COBRE	LOSA RADIER	40631.0	24/06/2015	250	28	C	62801	347.0
80	PB-CEC-15744-BVP	22/07/2015	0430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	ALMACÉN DE COBRE	LOSA RADIER	40632.0	24/06/2015	250	28	C	64525	357.0
81	PB-CEC-15756-BVP	23/07/2015	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	LOSA RADIER	40655.0	25/06/2015	250	28	C	64570	356.8
82	PB-CEC-15756-BVP	23/07/2015	0510	0510 - ESPESADOR DE RELAVES	ESPESADOR DE RELAVES	LOSA RADIER	40656.0	25/06/2015	250	28	C	70308	389.0
83	PB-CEC-15757-BVP	23/07/2015	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR PRIMARIO	MURO - FOSO	40661.0	25/06/2015	250	28	C	62960	348.3
84	PB-CEC-15757-BVP	23/07/2015	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR PRIMARIO	MURO - FOSO	40662.0	25/06/2015	250	28	B	68426	379.1
85	PB-CEC-15769-BVP	24/07/2015	2134	2134 - PLATAFORMA BALSAS N° 1	SALA ELÉCTRICA BALSAS N° 1	FUNDACIÓN	40667.0	26/06/2015	250	28	C	71170	392.2
86	PB-CEC-15769-BVP	24/07/2015	2134	2134 - PLATAFORMA BALSAS N° 1	SALA ELÉCTRICA BALSAS N° 1	FUNDACIÓN	40668.0	26/06/2015	250	28	B	71850	396.5
87	PB-CEC-15769-BVP	24/07/2015	2134	2134 - PLATAFORMA BALSAS N° 1	SALA ELÉCTRICA BALSAS N° 1	FUNDACIÓN	40673.0	26/06/2015	250	28	C	74209	410.0
88	PB-CEC-15769-BVP	24/07/2015	2134	2134 - PLATAFORMA BALSAS N° 1	SALA ELÉCTRICA BALSAS N° 1	FUNDACIÓN	40674.0	26/06/2015	250	28	C	73211	404.0
89	PB-CEC-15773-BVP	24/07/2015	0430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	ALMACENAMIENTO DE COBRE	LOSA RADIER	40697.0	26/06/2015	250	28	C	72100	397.9
90	PB-CEC-15773-BVP	24/07/2015	0430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	ALMACENAMIENTO DE COBRE	LOSA RADIER	40698.0	26/06/2015	250	28	C	71124	393.0
91	PB-CEC-15787-BVP	25/07/2015	0430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	ALMACENAMIENTO DE COBRE	PEDESTAL	40721.0	27/06/2015	250	28	B	69492	384.0
92	PB-CEC-15787-BVP	25/07/2015	0430	0430 - ALMACENAMIENTO DE CONCENTRADO	ALMACENAMIENTO DE COBRE	PEDESTAL	40722.0	27/06/2015	250	28	B	70127	387.0
93	PB-CEC-15789-BVP	25/07/2015	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR PRIMARIO	BANCO DE DUCTOS	40733.0	27/06/2015	250	28	E	72871	402.1
94	PB-CEC-15789-BVP	25/07/2015	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR PRIMARIO	BANCO DE DUCTOS	40734.0	27/06/2015	250	28	B	73551	405.3
95	PB-CEC-15793-BVP	26/07/2015	0820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	TALLER ELECTRO MECÁNICO	LOSA COLABORAN	40739.0	28/06/2015	250	28	C	64547	356.2
96	PB-CEC-15793-BVP	26/07/2015	0820	0820 - TIENDAS Y ALMACENES	TALLER ELECTRO MECÁNICO	LOSA COLABORAN	40740.0	28/06/2015	250	28	B	64978	359.0
97	PB-CEC-15796-BVP	26/07/2015	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR PRIMARIO	AGUAS CONTAMINADAS	40757.0	28/06/2015	250	28	C	62888	346.8
98	PB-CEC-15796-BVP	26/07/2015	0210	0210 - CHANCADOR PRIMARIO	CHANCADOR PRIMARIO	AGUAS CONTAMINADAS	40758.0	28/06/2015	250	28	C	64819	359.1
99	PB-CEC-15806-BVP	27/07/2015	0921	0921 - AGUA DE PROCESOS	LÍNEA DE AGUA DE PROCESOS	LOSA	40769.0	29/06/2015	250	28	B	66883	369.1
100	PB-CEC-15806-BVP	27/07/2015	0921	0921 - AGUA DE PROCESOS	LÍNEA DE AGUA DE PROCESOS	LOSA	40770.0	29/06/2015	250	28	C	66339	367.0
101	PB-CEC-15817-BVP	28/07/2015	0370	0370 - PLANTA DE MOLIBDENO	PLANTA MOLIBDENO	SARDINEL Y PEDESTAL	40787.0	30/06/2015	250	28	B	65566	367.8
102	PB-CEC-15817-BVP	28/07/2015	0370	0370 - PLANTA DE MOLIBDENO	PLANTA MOLIBDENO	SARDINEL Y PEDESTAL	40788.0	30/06/2015	250	28	C	65727	363.2

Ensayos de resistencias y cálculo de la Desviación Estándar

1/10	Resis. (Kg/cm2)	(Xi - Xprom)	(Xi - Xprom)*2		1/100	Resis. (Kg/cm2)
1	359.6	-7.71	59.47			
2	361.2	-6.11	37.28			
3	349.6	-17.70	313.30		3	356.8
4	346.2	-21.05	442.93		4	352.3
5	368.0	0.69	0.48		5	354.6
6	362.6	-4.73	22.33		6	358.9
7	396.1	28.80	829.57		7	375.5
8	332.5	-34.80	1210.98		8	363.7
9	342.1	-25.20	635.03		9	356.9
10	366.9	-0.38	0.14		10	347.2
11	368.7	1.40	1.95		11	359.2
12	337.5	-29.84	890.36		12	357.7
13	364.7	-2.57	6.59		13	357.0
14	341.3	-26.03	677.62		14	347.8
15	423.5	56.18	3156.07		15	376.5
16	340.4	-26.89	723.30		16	368.4
17	338.3	-29.03	842.73		17	367.4
18	298.7	-68.61	4707.50		18	325.8
19	371.7	4.45	19.82		19	336.2
20	366.2	-1.06	1.11		20	345.6
21	433.2	65.89	4341.03		21	390.4
22	396.6	29.26	856.09		22	398.7
23	302.2	-65.06	4232.97		23	377.3
24	362.5	-4.75	22.58		24	353.8
25	355.6	-11.66	135.94		25	340.1
26	369.6	2.26	5.10		26	362.6
27	359.5	-7.81	60.99		27	361.6
28	345.0	-22.31	497.60		28	358.0
29	324.3	-42.96	1845.63		29	342.9
30	337.9	-29.41	864.81		30	335.7
31	368.5	1.16	1.36		31	343.6
32	386.5	19.19	368.39		32	364.3
33	399.8	32.53	1058.14		33	384.9
34	384.0	16.69	278.59		34	390.1
35	393.9	26.63	709.13		35	392.6
36	360.5	-6.77	45.90		36	379.5
37	447.4	80.10	6416.40		37	400.6
38	394.2	26.89	723.09		38	400.7
39	356.4	-10.86	117.98		39	399.3
40	352.0	-15.29	233.91		40	367.5
41	372.9	5.59	31.27		41	360.4
42	363.7	-3.59	12.85		42	362.9
43	394.3	27.05	731.80		43	377.0
44	407.0	39.72	1577.65		44	388.4
45	395.4	28.13	791.40		45	398.9
46	385.5	18.18	330.38		46	396.0
47	403.7	36.43	1327.11		47	394.9
48	357.6	-9.69	93.82		48	382.3
49	353.0	-14.33	205.26		49	371.4
50	368.1	0.76	0.58		50	359.5
51	365.5	-1.81	3.27		51	362.2
SUMA	18731.9	SUMA	42,499.58		f_{max} =	400.70
f_{prom} =	367.29				f_{min} =	325.78
f_{max} =	447.40					
f_{min} =	298.68					

Cálculo de la Resistencia Característica 1/10

	$DS = \sqrt{\frac{\sum(Xi - Xprom)^2}{n - 1}}$			
	DS=	29.15	DS excel=	29.15
	VARIACION=	7.94%		
DESVIACION ESTÁNDAR CORREGIDA	Para la DS corregida revisar la tabla 6 del ACI 214			
	DS correg=	29.15	+30 datos = DS por 1	
CALCULO DEL COEFICIENTE DE VARIACION v	INGRESAR FORMULA			
	v =	7.94%	< 10 %	< 10 : MEJORES CONDICIONES (LABO) /10-15 :
	$f'cr = f'c + 1.28 * DS$			
CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL f'c real			f'cr	Resistencia requerida
			f'c	Resistencia especifica
	f'c Real =	329.98	f'prom	f'c Real
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO " f'c Caracteristico "	140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385			
	f'c Caracteristico =	315	Ingresar Manualmente	
	Menores de 315	2		
1er CRITERIO	CALCULO DE ERROR	3.92%	< 10%	OK
	f'c Caracteristico =	315	GRAFICO	
3er CRITERIO	f'min =	298.68	16.32	< 35 kg/cm2 OK

Cálculo de la Resistencia Característica 1/100

CALCULO DE LA RESISTENCIA REAL f'c real	$f'cr = f'c + 1.34 * DS$			
	f'c Real =	328.23		
CALCULO DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICO " f'c Caracteristico "	140, 175, 210, 245, 280, 315, 350, 385			
	f'c Caracteristico =	315		
	Valores menores de f'c caracteristico	0		
	CALCULO DE ERROR	0%	< 1%	OK
	f'c Caracteristico =	315	GRAFICO	
	f'min =	325.78	-10.78	< 35 kg/cm2 OK
				3er CRITERIO

Anexo S

Vista General del Concreto colocado en la Mina Las Bambas.

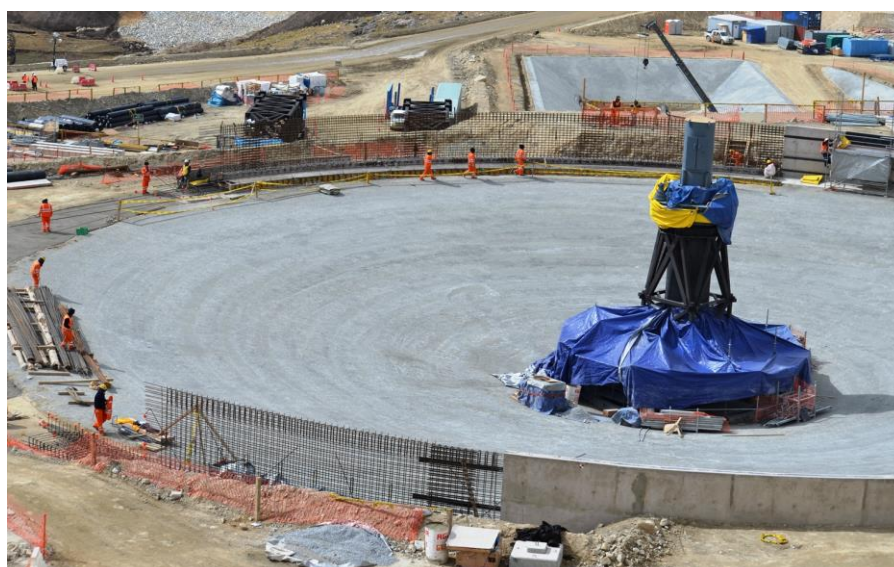
Chancador Primario



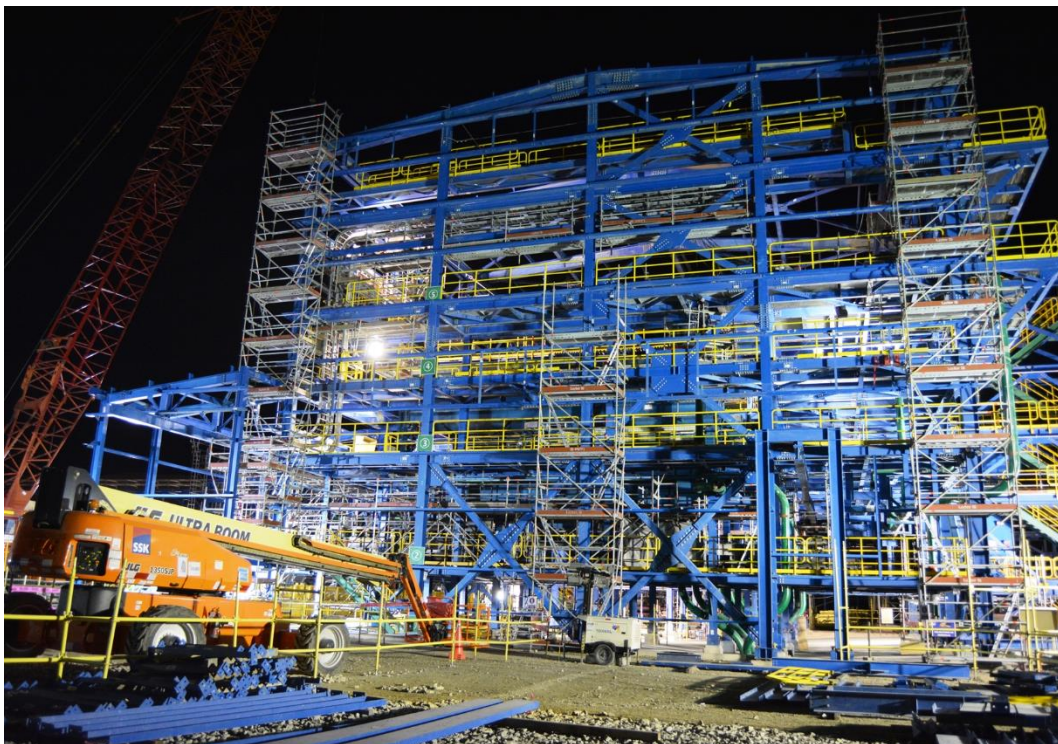
Espesadores de Concentrado de Cu y Mo



Espesadores de Concentrado de Cu y Mo



Planta de Filtros



Flotación



Molienda



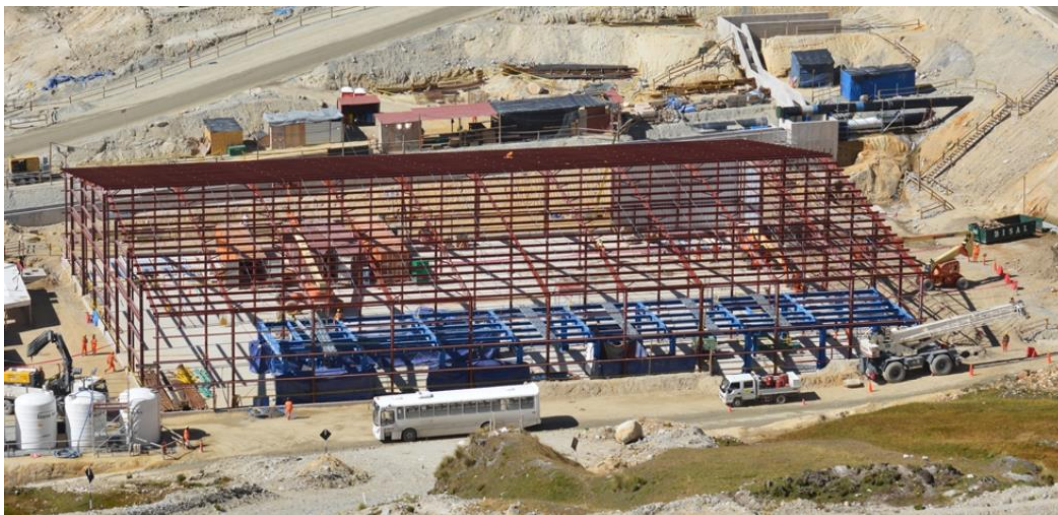
Molienda



Stockpile



Almacenamiento



Anexo T

Resultados de los Ensayos Físicos y Químicos de los Agregados en las canteras de Pumamarca, Charcascocha y Chancador Primario.



SERVICIO DE PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES CONCRETO Y SUELOS

LABORATORIO DE CONTROL

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
ASTM C 136

BVP-LABC-PC-001

Fecha 20/06/12

Revisión 0

Página 1 de 1

Obra : **Proyecto Las Bambas** Orden de Trabajo: **25635-220-YY4-SY01-10188** Muestra N°: **PB-CAF-013-BVP**

Material : **Agregado Fino para Concreto** Fecha de Muestreo: **02/01/2013** Muestreado por: **M. Vela L.**

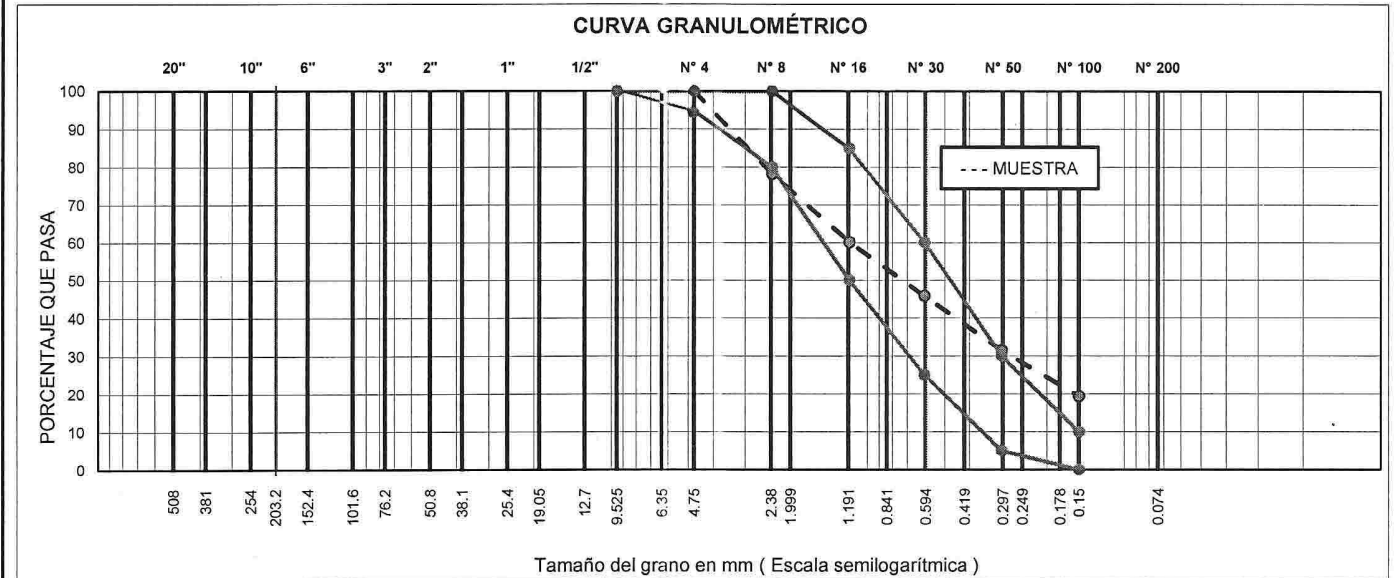
Procedencia : **Chancador Primario** Fecha de Ensayo: **04/01/2013** Ensayado por: **M. Garrido O.**

Tamiz (Pulg.)	mm	Peso Retenido (g)	Reten. Parcial %	Reten. Acumul. %	Pasa %	Especific. ASTM C-33
2"	50.8	---	---	---	---	---
1 1/2"	37.5	---	---	---	---	---
1"	25.4	---	---	---	---	---
3/4"	19.1	---	---	---	---	---
1/2"	12.7	---	---	---	---	---
3/8"	9.52	---	---	---	---	100
1/4"	6.35	---	---	---	---	---
No. 4	4.75	---	---	---	100.0	95 - 100
No. 8	2.36	211.0	21.8	21.8	78.2	80 - 100
No. 16	1.18	175.0	18.1	39.9	60.1	50 - 85
No. 30	0.60	138.0	14.3	54.2	45.8	25 - 60
No. 50	0.30	138.0	14.3	68.5	31.5	5 - 30
No. 100	0.15	117.0	12.1	80.6	19.4	0 - 10
No. 200	0.07	---	---	---	---	---
Platillo		187.0	19.4	---	---	---

PESOS	
Peso de Material Total (g)	966.0
% menor al Tamiz 3/8"	---

DATOS DE LA MUESTRA	
Material	Agregado Fino
Ubicación	Chancadora Unicon
Color	Gris Oscuro

PROPIEDADES FÍSICAS	
Módulo de Finura	2.65
Peso Específico Bulk (g/cm³)	2.669
Peso Unitario Compactado (Kg/m³)	1581
Peso Unitario Suelto (Kg/m³)	1375
% Absorción	0.71
% Contenido de Humedad	3.1
% Material que pasa por la malla # 200	19.0

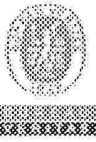


OBSERVACIONES:

Elaborado por:		
Nombre: Mario Soruco Ordoñez	D: 11	
Función: tecnico laboratorio	M: 01	
Firma: <i>[Signature]</i>	A: 13	

Revisado por:		
Nombre: CALIXTO VELAZQUEZ	D: 11	
Función: JEFE LABORATORIO	M: 01	
Firma: <i>[Signature]</i>	A: 13	

Aprobado por:		
Nombre: Maria Arango H.	D: 11	
Función: GERENTE DE CALIDAD BUREAU VERITAS DEL PERU S.A.	M: 01	
Firma: <i>[Signature]</i>	A: 13	



SERVICIO DE PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES CONCRETO Y SUELOS
LABORATORIO DE CONTROL

BVP-LABC-PC-002

Fecha 20/06/12

Revisión 0

Página 1 de 1

CONTENIDO DE HUMEDAD EVAPORABLE DEL AGREGADO MEDIANTE SECADO
ASTM C 566

Obra :	Proyecto Las Bambas	Orden de trabajo:	25635-220-YY4-SY01-10188	Muestra N°:	PB-CAF-013-BVP
Material :	Agregado Fino para Concreto	Fecha de Muestreo:	02/01/2013	Muestreado por:	M. Vela L.
Procedencia :	Chancador Primario	Fecha de ensayo:	03/01/2013	Ensayado por:	S. Arias H.

PREPARACION DE LA MUESTRA

Metodo de cuarteo:	Divisor mecanico	<input type="checkbox"/>	Fuente de secado:	Horno electrico 110 °C	<input checked="" type="checkbox"/>
	Cuarteo (Losa, Lona, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>		Placa de calor	<input type="checkbox"/>
	Pequeñas pilas conicas	<input type="checkbox"/>		Horno microondas	<input type="checkbox"/>

CONTENIDO DE HUMEDAD MUESTRA TOTAL

HUMEDAD POR IGNICIÓN

N° de ensayo	1	---	---	---	---	---
RECIPIENTE N°	93	---	---	---	---	---
Peso recipiente + Peso muestra humeda (g)	A 1100	---	---	---	---	---
Peso recipiente + Peso muestra seco (g)	B 1073	---	---	---	---	---
Peso recipiente (g)	C 198	---	---	---	---	---
Peso de agua (g)	D = A - B 27.0	---	---	---	---	---
Peso muestra seca sin tara (g)	E = B - C 875.0	---	---	---	---	---
% CONTENIDO DE HUMEDAD (D/E) * 100	3.1	---	---	---	---	---

OBSERVACIONES :

CONTENIDO DE HUMEDAD PARA CORRECCIÓN DE PESO UNITARIO

N° de Ensayo	PESO UNITARIO SUELTO			PESO UNITARIO COMPACTADO		
	1	2	3	1	2	3
RECIPIENTE N°	97	94	95	98	99	96
Peso recipiente + Peso muestra humeda (g)	A 981.0	999.0	990.0	917.0	892.0	921.0
Peso recipiente + Peso muestra seco (g)	B 964.0	982.0	973.0	903.0	878.0	907.0
Peso recipiente (g)	C 198	201	202	198.0	199.0	200.0
Peso de agua (g)	D = A - B 17.0	17.0	17.0	14.0	14.0	14.0
Peso muestra seca sin tara (g)	E = B - C 766.0	781.0	771.0	705.0	679.0	707.0
% CONTENIDO DE HUMEDAD (D/E) * 100	2.22	2.18	2.20	1.99	2.06	1.98

OBSERVACIONES :

Elaborado por:	
Nombre: <i>Yolanda Soriano Ordoñez</i>	D: 11
Función: <i>Asistente laboratorio</i>	M: 01
Firma: <i>[Firma]</i>	A: 13

Revisado por:	
Nombre: <i>CALIXTO VELCA M.</i>	D: 11
Función: <i>SEFE LABORATORIO</i>	M: 01
Firma: <i>[Firma]</i>	A: 13

Aprobado por:	
Nombre: <i>Maria Arengo H.</i>	D: 11
Función: <i>GERENTE DE CALIDAD BUREAU VERITAS DEL PERU S.A.</i>	M: 01
Firma: <i>[Firma]</i>	A: 13



SERVICIO DE PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES CONCRETO Y SUELOS

BVP-LABC-PC- 003

LABORATORIO DE CONTROL

Fecha 20/06/12

ENSAYO PARA LA DETERMINACION DEL MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ 75µm (200)

Revisión 0

ASTM C 117

Página 1 de 1

Obra :	Proyecto Las Bambas	Orden de Trabajo:	25635-220-YY4-SY01-10188	Muestra N°:	PB-CAF-013-BVP
Material :	Agregado Fino para Concreto	Fecha de Muestreo:	02/01/2013	Muestreado por:	M. Vela L.
Procedencia :	Chancador Primario	Fecha de Ensayo:	05/01/2013	Ensayado por:	M. Garrido O.
Material:	Agregado Fino	Clima :	Despejado		
Ubicación:	Chancadora Unicon	Temperatura Ambiente:	12.7 °C		
Color:	Gris Oscuro	Temperatura del Material:	13.0 °C		

MÉTODO PARA REDUCCIÓN DE MUESTRAS (CUARTEO)

<input type="checkbox"/>	A
<input checked="" type="checkbox"/>	B
<input type="checkbox"/>	C

CONDICIONES DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA PARA ENSAYO:

<input type="checkbox"/>	Estufa
<input type="checkbox"/>	110 °C
<input checked="" type="checkbox"/>	60 °C

TEMPERATURA DE SECADO DE ENSAYO:

<input type="checkbox"/>	Estufa
<input checked="" type="checkbox"/>	110 °C
<input type="checkbox"/>	60 °C

CANTIDAD DE MATERIAL PASANTE AL TAMIZ N° 200

N° de Ensayo	1	2
N° de recipiente	77	---
Peso del material original seco + recipiente (g)	A 614.0	---
Peso del material lavado seco 110° + recipiente (g)	B 540.0	---
Peso del recipiente (g)	C 225.0	---
Peso de la muestra lavado seca a 110 °C (g)	D 315.0	---
Peso material de perdida (g)	74.00	---
% de finos, arcillas y mat. solubles en el agua (A-C)-(B-C)/(A-C)*100	19.02	---
Promedio de valores de material pasante tamiz N° 200 (%)	19.0	

Observaciones :

Elaborado por:			Revisado por:			Aprobado por:		
Nombre: Mauro sonco onipe	D: 11		Nombre: CALIXTO VILCA M.	D: 11		Nombre: Maria Arango H.	D: 11	
Función: tecnico laboratorio	M: 01		Función: JEFE LABORATORIO	M: 01		Función: GERENTE DE CALIDAD	M: 01	
Firma:	A: 13		Firma:	A: 13		Firma:	A: 13	



SERVICIO DE PRUEBAS Y ENSAYO DE MATERIALES CONCRETO Y SUELOS

BVP-LABC-PC-005

LABORATORIO DE CONTROL

Fecha 20/06/2012

PESO UNITARIO Y VACIOS EN LOS AGREGADOS

Revisión 0

ASTM C 29

Página 1 de 1

Obra : **Proyecto Las Bambas** Orden de trabajo: **25635-220-YY4-SY01-10188** Muestra N°: **PB-CAF-013-BVP**

Material : **Agregado Fino para Concreto** Fecha de Muestreo: **02/01/2013** Muestreado por: **M. Vela L.**

Procedencia : **Chancador Primario** Fecha de ensayo: **06/01/2013** Ensayado por: **M. Garrido O.**

Molde N° --- Volumen (m³) 0.014074 Tamaño Max. Nominal N°8
 Peso (Kg) 9.184 Capacidad (L.) --- Metodo (PUC) Apisonado

N° de Ensayo	PESO UNITARIO SUELTO			PESO UNITARIO COMPACTADO		
	1	2	3	1	2	3
Peso del molde + muestra humeda (Kg)	29	28.950	28.940	31.920	31.850	31.880
Peso del molde (Kg)	9.184	9.184	9.184	9.184	9.184	9.184
Peso de muestra humeda (Kg)	19.816	19.766	19.756	22.736	22.666	22.696
Volumen del molde (m³)	0.014074	0.014074	0.014074	0.014074	0.014074	0.014074
Peso unitario Suelto muestra humeda (Kg/m³)	1408	1404	1404	1615	1610	1613
Contenido de humedad (%)	2.22	2.18	2.20	1.99	2.06	1.98
Peso unitario Suelto muestra seca (Kg/m³)	1377	1374	1374	1584	1577	1582
Promedio de valores PUS. (Kg/m³)	1375			1581		

PORCENTAJE DE VACIOS EN LOS AGREGADOS

Peso unitario de los agregados (Kg/m³)	1377	1374	1374	1584	1577	1582
Gravedad especifica de masa (g/cm³)	2.669	2.669	2.669	2.669	2.669	2.669
Peso unitario de agua (Kg/m³)	1000	1000	1000	1000	1000	1000
% de Vacios	48.4	48.5	48.5	40.7	40.9	40.7
Promedio de % de Vacios	48.5			40.8		

RESULTADOS FINALES

Peso unitario suelto 1375 Kg/m³
 % de vacios en el agregado suelto 48.5 %
 Peso unitario compactado 1581 Kg/m³
 % de vacios en el agregado compactado 40.8 %

OBSERVACIONES:

Elaborado por:

Nombre: **Juan Carlos Oropesa** D: 11
 Función: **Tecnico laboratorio** M: 01
 Firma: *[Firma]* A: 13

Revisado por:

Nombre: **CALIXTO VELCA M.** D: 11
 Función: **JEFE LABORATORIO** M: 01
 Firma: *[Firma]* A: 13

Aprobado por:

Nombre: **Maria Arango H.** D: 11
 Función: **GERENTE DE CALIDAD** M: 01
 Firma: *[Firma]* A: 13



SERVICIO DE PRUEBAS Y ENSAYO DE MATERIALES CONCRETO Y SUELOS

BVP-LABC-PC-006

LABORATORIO DE CONTROL

Fecha 20/06/2012

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO FINO

Revisión 0

ASTM C-128

Página 1 de 1

Obra :	Proyecto Las Bambas	Orden de trabajo:	25635-220-YY4-SY01-10188	Muestra No.	PB-CAF-013-BVP
Material :	Agregado Fino para Concreto	Fecha de Muestreo	02/01/2013	Muestreado por:	M. Vela L.
Procedencia :	Chancador Primario	Fecha de ensayo:	04/01/2013	Ensayado por:	S. Arias H.

PREPARACION DE LA MUESTRA

Estado de humedad de material para inicio de ensayo

Seco

Hum. natural

Hora de inicio de saturacion 13:00 Hrs. 04/01/2013

Hora Final de saturacion 12:15 Hrs. 05/01/2013

Tiempo de saturacion 23:15 Hrs.

AGREGADO FINO

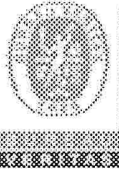
Nº de Ensayo		1	2	3
Nº de Frasco		48	46	---
A	Peso de material seco en estufa (110 °C) (g)	497	496	---
B	Peso Frasco+agua (g)	651	696	---
C	Peso Frasco+agua+Material Saturado Superficialmente Seca (g)	965	1010	---
S	Peso del Material Saturada con superficie seca al aire (g)	500	500	---
	Temperatura del agua (°C)	23.0	23.0	---
	Densidad del agua (g)	0.9982	0.9982	---
	Gravedad especifica Saturado Superficialmente Seco (g/cm³)	2.688	2.688	---
	Gravedad Especifica Aparente (g/cm³)	2.716	2.725	---
	Gravedad Especifica Base Seca (g/cm³)	2.672	2.667	---
	Absorción = ((S - A)/A * 100) (%)	0.60	0.81	---

Resultados

Gravedad Especifica Saturado Superficialmente Seco	2.688	g/cm³
Gravedad Especifica Aparente	2.721	g/cm³
Gravedad Especifica Base Seca	2.669	g/cm³
Absorción	0.71	%

Observaciones:

Elaborado por:			Revisado por:			Aprobado por:		
Nombre:	YAURO SANCHEZ ORTIZ	D: 11	Nombre:	CALIXTO VILCA M.	D: 11	Nombre:	Maria Arango H.	D: 11
Función:	técnico laboratorio	M: 01	Función:	SEFE LABORATORIO	M: 01	Función:	GERENTE DE CALIDAD BUREAU VERITAS DEL PERU S.A	M: 01
Firma:		A: 13	Firma:		A: 13	Firma:		A: 13



SERVICIO DE PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES CONCRETO Y SUELOS

BVP-LABS-PC-013

LABORATORIO DE CONTROL

Fecha 25/06/12

DETERMINACION DEL EQUIVALENTE DE ARENA

Revision 0

ASTM D 2419

Pagina 1 de 1

Obra :	Proyecto Las Bambas	Orden de Trab:	25635-220-YY4-SY01-10188	Muestra N°:	PB-CAF-013-BVP
Ubicación:	Chancadora Unicon	Tipo de Material :	Agregado Fino	Muestreado:	M. Vela L.
Procedencia:	Chancador Primario	Localización: X:	--	Y:	--
		Elevación:	--		
F. Muestreo:	02/01/2013	Ensayado:	M. Garrido O.		
H. Muestreo:	17:20	F. Ensayo:	04/01/2013		

DATOS DE LA MUESTRA

Ubicación del Muestreo :	Chancadora Unicon	Calicata :	--
Uso del Material :	Agregado para concreto	Profundidad :	--

CONTROLES DE LABORATORIO DE ENSAYO

Temperatura de ambiente:	22.0 °C	Fecha de Preparacion de la solución	04/01/2013
Temperatura de Solucion:	20.0 °C	Hora de inicio de ensayo	14:00
Temperatura del material:	18.0 °C	Hora final de ensayo	14:50

Metodo de Ensayo:

Agitacion Manual

Agitacion Mecanica

PROCEDIMIENTO DE ENSAYO

Item	PROBETA / MUESTRA	1	2	3
A	Hora de entrada a saturación	14:10	14:12	14:14
B	Hora de salida de saturación (más 10')	14:20	14:22	14:26
C	Hora de entrada a Sedimentación	14:22	14:24	14:28
D	Hora de salida de Sedimentación (más 20')	14:42	14:44	14:46
E	Altura máxima de material fino cm	8.6	8.6	8.7
F	Altura máxima de la arena cm	4.4	4.5	4.4
G	Equivalente de arena %	52	53	51
F	Equivalente de arena promedio %	52		

Valor de la Media	52
Diferencia maxima respecto a la media	1 %
Diferencia minima respecto a la media	1 %

Observaciones:

Elaborado por:			Revisado por:			Aprobado por:					
Nombre:	JAVIER SANCHEZ GONZALES	D:	11	Nombre:	CALIXTO VELAZQUEZ	D:	11	Nombre:	Maria Arango G.	D:	11
Función:	 tecnico laboratorio	M:	01	Función:	 JEFE LABORATORIO	M:	01	Función:	 GERENTE DE CALIDAD	M:	01
Firma:		A:	13	Firma:		A:	13	Firma:		A:	13



SERVICIO DE PRUEBAS Y ENSAYO DE MATERIALES CONCRETO Y SUELOS

LABORATORIO DE CONTROL

SOLIDEZ DE LOS AGREGADOS POR EL USO DE SULFATO DE SODIO O MAGNESIO
ASTM C 88

BVP-LABS-PC-015

Fecha 25/06/12

Revisión 0

Página 1 de 1

Obra:	Proyecto Las Bambas	Orden de Trab:	25635-220-YY4-SY01-10188	Muestra N°:	PB-CAF-013-BVP
Ubicación:	Chancadora Unicon	Tipo de Material:	Agregado Fino para Concreto	Muestreado:	M. Vela L.
Procedencia:	Chancador Primario	Localización: X:	---	Y:	---
				Elevación:	---
F. Muestreo:	02/01/2013			Ensayado:	M. Garrido O.
H. Muestreo:	17:20			F. Ensayo:	07/01/2013

Solucion Empleada		Metodo de Ensayo		Clasificacion de particulas afectadas		
Sulfato de sodio	(Na ₂ SO ₄)	Metodo Cualitativo	<input checked="" type="checkbox"/>	A	Partidas	<input type="checkbox"/>
Sulfato de magnesio	(MgSO ₄)	Metodo Cuantitativo	<input type="checkbox"/>	B	Desintegradas	<input type="checkbox"/>
Temperatura de solucion	25 °C	Temp. de ambiente inicial	12.3	C	Agrietadas	<input type="checkbox"/>
Densidad solucion	1.305 g/cm ³	Temp. de ambiente final	14.0	D	Escamosas	<input type="checkbox"/>

AGREGADO GRUESO

Material		Gradación Original (%)	Peso requerido (g)	Peso fracción ensayada (g)	N° de partículas	Peso ret. después de ensayo (g)	Pérdida		Pérdida corregida (%)	N° de Partículas afectadas
Pasa	Retiene						Peso (g)	%		
2 1/2"	2"		3000 ± 300							
2"	1 1/2"		2000 ± 200							
1 1/2"	1"		1000 ± 50							
1"	3/4"		500 ± 30							
3/4"	1/2"		670 ± 10							
1/2"	3/8"		330 ± 5							
3/8"	N° 4		300 ± 5							
TOTALES										

AGREGADO FINO

Material		Gradación Original (%)	Peso mín. requerido (g)	Peso fracción ensayada (g)	N° de partículas	Peso ret. después de ensayo (g)	Pérdida		Pérdida corregida (%)	N° de partículas
Pasa	Retiene						Peso (g)	%		
3/8"	N° 4	---	100	---	---	---	---	---	---	---
N° 4	N° 8	21.8	100	100	---	82.0	18.0	18.0	3.9	---
N° 8	N° 16	18.1	100	100	---	91.0	9.0	9.0	1.6	---
N° 16	N° 30	14.3	100	100	---	80.0	20.0	20.0	2.9	---
N° 30	N° 50	14.3	100	100	---	87.0	13.0	13.0	1.9	---
N° 50	N° 100	12.1	100	100	---	92.0	8.0	8.0	1.0	---
< N° 100		19.4	---	---	---	---	---	---	---	---
TOTALES		100.0	---	500.0	---	432.0	---	---	11.24	---

OBSERVACIONES:

Elaborado por:			Revisado por:			Aprobado por:		
Nombre:	tecnico laboratorio	D: 11	Nombre:	CALIXTO VELAZO M.	D: 11	Nombre:	Maria Arango H.	D: 11
Función:	Mauro SANCHEZ O.	M: 01	Función:	JEFE LABORATORIO	M: 01	Función:	GERENTE DE CALIDAD	M: 01
Firma:		A: 13	Firma:		A: 13	Firma:		A: 13



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA
DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DRH
LABORATORIO DE AGUA, SUELO, MEDIO AMBIENTE Y FERTIRRIEGO



Av. La Molina s/n. Telefax: 6147800 Anexo 226 Lima. E-mail: las-fia@lamolina.edu.pe N° 019874

ANALISIS DE SUELO SALES

SOLICITANTE : BUREAU VERITAS DEL PERÚ S.A.
PROYECTO : Las Bambas
UBICACIÓN : Planta de Agregados Unicon, Material de Voladura OHL
RESP. ANALISIS : Tec. Nelson Guerreros Pardo
FECHA DE ANALISIS : La Molina, 17 de Enero del 2013

N° Lab.	N° Campo	S.S.T. (ppm)	Cl ⁻ (ppm)	SO ₄ ²⁻ (ppm)	pH
19874	Agregado Fino para Concreto PB - CAF - 013 - BVP	240.90	24.50	50.12	8.93

Métodos

Sales Solubles Totales: Determ. de Sales Solubles en suelos y agua subterránea - NTP339.152 - 2002
Cloruro Soluble: Determ. de cloruros solubles en suelos y agua subterránea - NTP339.177 - 2002
Sulfato Soluble: Determ. de sulfatos solubles en suelos y agua subterránea - NTP339.178 - 2002
pH: Método Potenciométrico

LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA Y SUELO

ING RICARDO APACLLI VALVARTE
JEFE DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Civil Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos y Pavimentos

Av. Tupac Amaru N° 210 - Lima 25 - Perú Telefax 381-3842 Central Telefónica 481-1070 Anexo 308

INFORME N° S13 - 0034

SOLICITANTE : BUREAU VERITAS DEL PERU S.A.
PROYECTO : LAS BAMBAS
UBICACIÓN : PLANTA DE AGREGADOS UNICON
FECHA : 23 DE ENERO, 2013

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Código : PB-CAF-013-BVP
Muestra : Agregado fino para concreto

ENSAYO DE IMPUREZAS ORGÁNICAS ASTM C-40

Agregado : Fino
Grado : 1

Nota. La muestra fue remitida e identificada por el Solicitante

Ejecución : Téc. R. Caldas N.

Revisión : Ing. D. López P.



Ing. LUISA E. SHUAN LUCAS
Jefa del Laboratorio N°2
Mecánica de Suelos y Pavimentos - UNI - FIC



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO QUÍMICO FIC

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

SOLICITANTE: BUREAU VERITAS DEL PERU S.A

REGISTRO: S13-034

OBRA: "LAS BAMBAS"

UBICACIÓN: PLANTA DE AGREGADOS UNICON


TIPO DE MUESTRA: AGREGADO FINO PARA CONCRETO

CODIGO DE MUESTRA: PB-CAF-013-BVP

RECEPCION DE LA MUESTRA: 15-01-13

ANALISIS DE:	REACTIVIDAD POTENCIAL ALCALIS-SILICE	
	ASTM C 289	
	Sílice disuelta	Reducción Alcalinidad
	Sc : Milimol/L	Re : Milimol/L
TIPO DE MUESTRA: AGREGADO FINO PARA CONCRETO CODIGO DE MUESTRA: PB-CAF-013-BVP	25,06	121,50

Lima, 18 de Enero del 2013


CARMEN M. REYES CUBAS
ING. ANALISTA DEL LABORATORIO
Lab. Químico de la FIC-UNI


ROSA ALTAMIRANO MEDRANO
ING. JEFA DEL LABORATORIO
Lab. Químico de la FIC-UNI

El Laboratorio no se responsabiliza del muestreo ni de la procedencia de la muestra

Av. Tupac Amaru 210, Lima 25, Peru
Apartado Postal 1301 Lima 100 - Peru
Telefax: (511) 481-9845
Central Telefonica: 481-1070 Anexo: 295



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO QUÍMICO FIC

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

SOLICITANTE: BUREAU VERITAS DEL PERU S.A

REGISTRO: S13-034

OBRA: "LAS BAMBAS"

UBICACIÓN: PLANTA DE AGREGADOS UNICON


TIPO DE MUESTRA: AGREGADO FINO PARA CONCRETO

CODIGO DE MUESTRA: PB-CAF-013-BVP

RECEPCION DE LA MUESTRA: 15-01-13

ANALISIS DE:	CARBÓN Y LIGNITO ASTM C 123-44 AASHTO T 113-45 MTC E 215 %
TIPO DE MUESTRA: AGREGADO FINO PARA CONCRETO CODIGO DE MUESTRA: PB-CAF-013-BVP	0,04

Lima, 18 de Enero del 2013


CARMEN M. REYES CUBAS
ING. ANALISTA DEL LABORATORIO
Lab. Químico de la FIC-UNI


ROSA ALTAMIRANO MEDINA
ING. JEFA DEL LABORATORIO
Lab. Químico de la FIC-UNI

El Laboratorio no se responsabiliza del muestreo ni de la procedencia de la muestra

Av. Tupac Amaru 210, Lima 25, Peru
Apartado Postal 1301 Lima 100 - Peru
Telefax: (511) 481-9845
Central Telefonica: 481-1070 Anexo: 295



BUREAU VERITAS

SERVICIO DE PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES CONCRETO Y SUELOS
LABORATORIO DE CONTROL

BVP-LABC-PC-001

Fecha 20/06/12

Revisión 0

Página 1 de 1

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
ASTM C 136

Obra : **Proyecto Las Bambas** Orden de Trabajo: **25635-220-YY4-SY01-10265** Muestra N°: **PB-CAG-076-BVP**

Material : **Agregado Grueso para Concreto** Fecha de Muestreo: **15/10/2013** Muestreado por: **B. Villafuerte B.**

Procedencia : **Chancador Primario Unicón** Fecha de Ensayo: **15/10/2013** Ensayado por: **W. Blass B.**

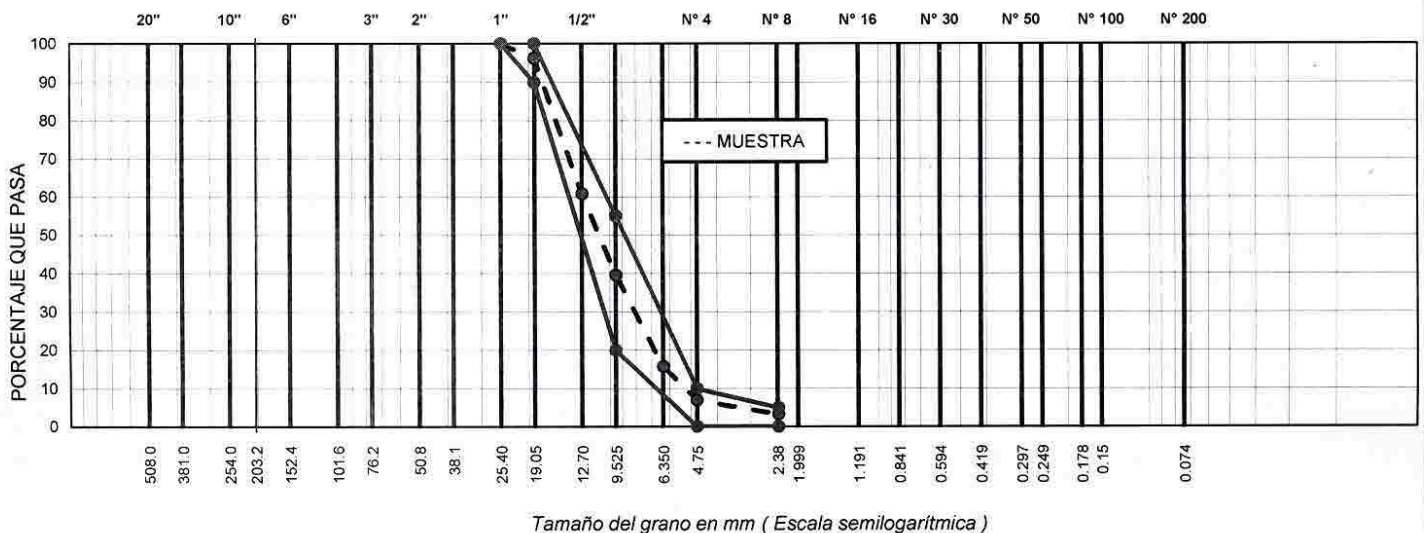
Tamiz (Pulg.)	mm	Peso Retenido (g)	Reten. Parcial %	Reten. Acumul. %	Pasa %	Especific. ASTM C-33
2"	50.8	---	---	---	---	---
1 1/2"	37.5	---	---	---	---	---
1"	25.4	---	---	---	100.0	100
3/4"	19.1	204.0	3.7	3.7	96.3	90 - 100
1/2"	12.7	1935.0	35.5	39.2	60.8	---
3/8"	9.52	1156.0	21.2	60.4	39.6	20 - 55
1/4"	6.35	1297.0	23.8	84.2	15.8	---
No. 4	4.75	484.0	8.9	93.0	7.0	0 - 10
No. 8	2.36	204.0	3.7	96.8	3.2	0 - 5
No. 16	1.18	---	---	---	---	---
No. 30	0.60	---	---	---	---	---
No. 50	0.30	---	---	---	---	---
No. 100	0.15	---	---	---	---	---
No. 200	0.07	---	---	---	---	---
Platillo		176.0	---	---	---	---

PESOS	
Peso de Material Total	5456
Peso Material < Tamiz N°4	380.0

DATOS DE LA MUESTRA	
Material	Agregado Grueso para Concreto
Ubicación	Planta Unicon
Color	Gris

PROPIEDADES FÍSICAS	
Módulo de Finura	---
Peso Específico Bulk (g/cm³)	---
Peso Unitario Compactado (Kg/m³)	---
Peso Unitario Suelto (Kg/m³)	---
% Absorción	---
% Contenido de Humedad	0.8
% Material que pasa por la malla # 200	1.9

CURVA GRANULOMÉTRICO



OBSERVACIONES: Uso granulométrico: C-33, Huso 67

Ensayo se regularizó por Orden de Trabajo emitida a la fecha 18-12-2013.

Elaborado por:

Nombre: *Walter Blass B.* D: 20

Función: *Sec. Laboratorio* M: 10

Firma: *[Signature]* A: 13

Revisado por:

Nombre: *Eduardo Casiano E.* D: 26

Función: *JEFE DE LABORATORIO BUREAU VERITAS DEL PERU S.A.* M: 10

Firma: *[Signature]* A: 13

Aprobado por:

Nombre: *Maria Arango H.* D: 26

Función: *GERENTE DE CALIDAD BUREAU VERITAS DEL PERU S.A.* M: 10

Firma: *[Signature]* A: 13



SERVICIO DE PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES CONCRETO Y SUELOS
LABORATORIO DE CONTROL

BVP-LABC-PC-002

CONTENIDO DE HUMEDAD EVAPORABLE DEL AGREGADO MEDIANTE SECADO
ASTM C 566

Fecha 20/06/12
Revisión 0
Página 1 de 1

Obra : **Proyecto Las Bambas** Orden de trabajo: **25635-220-YY4-SY01-10265** Muestra N°: **PB-CAG-076-BVP**
Material : **Agregado Grueso para Concreto** Fecha de Muestreo: **15/10/2013** Muestreado por: **B. Villafuerte B.**
Procedencia : **Chancador Primario Unicón** Fecha de ensayo: **15/10/2013** Ensayado por: **W. Blass B.**

PREPARACION DE LA MUESTRA

Metodo de cuarteo: Divisor mecanico Fuente de secado: Horno electrico 110°C
Cuarteo (Losa, Lona, etc.) Placa de calor
Pequeñas pilas conicas Horno microondas

CONTENIDO DE HUMEDAD MUESTRA TOTAL

HUMEDAD POR IGNICIÓN

N° de ensayo			1	---	---	---	---	---
RECIPIENTE N°			91	---	---	---	---	---
Peso recipiente + Peso muestra humeda	(g)	A	6459	---	---	---	---	---
Peso recipiente + Peso muestra seco	(g)	B	6415	---	---	---	---	---
Peso recipiente	(g)	C	959	---	---	---	---	---
Peso de agua	(g)	D = A - B	44.0	---	---	---	---	---
Peso muestra seca sin tara	(g)	E = B - C	5456.0	---	---	---	---	---
% CONTENIDO DE HUMEDAD	(D/E) * 100		0.8	---	---	---	---	---

OBSERVACIONES :

CONTENIDO DE HUMEDAD PARA CORRECCIÓN DE PESO UNITARIO

N° de Ensayo	PESO UNITARIO SUELTO			PESO UNITARIO COMPACTADO		
	---	---	---	---	---	---
RECIPIENTE No	---	---	---	---	---	---
Peso recipiente + Peso muestra humeda	(g)	A	---	---	---	---
Peso recipiente + Peso muestra seco	(g)	B	---	---	---	---
Peso recipiente	(g)	C	---	---	---	---
Peso de agua	(g)	D = A - B	---	---	---	---
Peso muestra seca sin tara	(g)	E = B - C	---	---	---	---
% CONTENIDO DE HUMEDAD	(D/E) * 100		---	---	---	---

OBSERVACIONES :

Elaborado por:
Nombre: *Walter Blass B.* D: 20
Función: *Sec. Laboratorio* M: 10
Firma: *[Signature]* A: 13

Revisado por:
Nombre: *Eduardo Casiano E.* D: 26
Función: *JEFE DE LABORATORIO* M: 10
BUREAU VERITAS DEL PERU S.A. A: 13
Firma: *[Signature]*

Aprobado por:
Nombre: *Maria Arango H.* D: 26
Función: *GERENTE DE CALIDAD* M: 10
BUREAU VERITAS DEL PERU S.A. A: 13
Firma: *[Signature]*



BUREAU VERITAS

SERVICIO DE PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES CONCRETO Y SUELOS
LABORATORIO DE CONTROL

BVP-LABC-PC- 003

ENSAYO PARA LA DETERMINACION DEL MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ 75µm (200)
ASTM C 117

Fecha 20/06/12

Revisión 0

Página 1 de 1

Obra :	Proyecto Las Bambas	Orden de Trabajo:	25635-220-YY4-SY01-10265	Muestra N°:	PB-CAG-076-BVP
Material :	Agregado Grueso para Concreto	Fecha de Muestreo:	15/10/2013	Muestreado por:	B. Villafuerte B.
Procedencia :	Chancador Primario Unicon	Fecha de Ensayo:	15/10/2013	Ensayado por:	W. Blass B.
Material:	Agregado Grueso para Concreto	Clima :	Despejado		
Ubicación:	Planta Unicon	Temperatura Ambiente:	18.7 °C		
Color:	Gris	Temperatura del Material:	14.6 °C		

MÉTODO PARA REDUCCIÓN DE MUESTRAS (CUARTEO)

---	A
X	B
---	C

CONDICIONES DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA PARA ENSAYO:

---	Estufa
---	110° C
X	60° C

TEMPERATURA DE SECADO DE ENSAYO:

---	Estufa
X	110° C
---	60° C

CANTIDAD DE MATERIAL PASANTE AL TAMIZ N° 200

N° de Ensayo	1	2
N° de recipiente	91	---
Peso del material original seco + recipiente (g) A	6415.0	---
Peso del material lavado seco 110° + recipiente (g) B	6310.5	---
Peso del recipiente (g) C	959.0	---
peso de la muestra lavado seca a 110 °C (g) D	5351.5	---
Peso material de perdida (g)	104.50	---
% de finos, arcillas y mat. solubles en el agua (A-C)-(B-C)/(A-C)*100	1.92	---
Promedio de valores de material pasante tamiz N° 200 (%)	1.9	

Observaciones :

Elaborado por:		
Nombre: <i>Walter Blass B</i>	D: 20	
Función: <i>tec. laboratorio</i>	M: 10	
Firma: <i>[Signature]</i>	A: 13	

Revisado por:		
Nombre: <i>Eduardo Casiano E.</i>	D: 26	
Función: <i>JEFE DE LABORATORIO</i>	M: 10	
Firma: <i>[Signature]</i>	A: 13	

Aprobado por:		
Nombre: <i>Maria Arango H.</i>	D: 26	
Función: <i>GERENTE DE CALIDAD</i>	M: 10	
Firma: <i>[Signature]</i>	A: 13	



SERVICIO DE PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES CONCRETO Y SUELOS

BVP-LABC-PC-007

LABORATORIO DE CONTROL

Fecha 20/06/12

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO

Revisión 0

ASTM C 127

Página 1 de 1

Obra :	Proyecto Las Bambas	Orden de Trabajo:	25635-220-YY4-SY01-10265	Muestra N°:	PB-CAG-076-BVP
Material :	Agregado Grueso para Concreto	Fecha de Muestreo:	15/10/2013	Muestreado por:	B. Villafuerte B.
Procedencia :	Chancador Primario Unicón	Fecha de Ensayo:	16/10/2013	Ensayado por:	B. Villafuerte B.

Nº DE ENSAYO		M-1	M-2	M-3
Material de ensayo retenido en Tamiz		N° 4	N° 4	
No. Bandeja		---	---	
Agregado Saturado Superficial Seco al aire (g)		5200.0	5201.0	
Agregado Seco + Tara (g)		5151.0	5153.0	
Peso de Tara (g)		0.0	0.0	
Agregado Saturado Superficial Seco (g)	B	5200.0	5201.0	
Agregado Seco (g)	A	5151.0	5153.0	
Agregado + Canastilla sumergida (g)		3265.0	3256.0	
Peso Canastilla sumergida (g)		0.0	0.0	
Agregado Saturado Sumergido (g)	C	3265.0	3256.0	
Temperatura del Agua (°C)		23.0	23.0	
Factor de Corrección (g/cm3)		1.0	1.0	
Peso Especifico Aparente (g/cm3)	(A / (A-C))	2.731	2.716	
Gravedad Especifica Bulk SSS (g/cm3)	(B / (B-C))	2.687	2.674	
Gravedad Especifica Bulk (g/cm3)	(A / (B-C))	2.662	2.649	
Absorción (%)	((B - A) / A * 100) (%)	0.95	0.93	
Porcentaje Retenido N° 4		93.0	93.0	
Porcentaje Pasa N° 4		7.0	7.0	
Peso Agregado Retenido en la N° 4 (g)		5076	5076	

Absorción Promedio (%)	0.94
Peso Especifico Promedio (g/cm3)	2.656

Metodo de secado de muestras de ensayo	Horno	<input checked="" type="checkbox"/>
	Estufa	<input type="checkbox"/>
	Otros	<input type="checkbox"/>

OBSERVACIONES :

Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:	
Nombre: B. Villafuerte B.	D: 20	Nombre: Eduardo Casiano E.	D: 26	Nombre: Maria Arango H.	D: 26
Función: Jec. Laboratorio	M: 10	Función: JEFE DE LABORATORIO	M: 10	Función: GERENTE DE CALIDAD	M: 10
Firma	A: 13	Firma	A: 13	Firma	A: 13



BUREAU VERITAS

SERVICIO DE PRUEBAS Y ENSAYO DE MATERIALES CONCRETO Y SUELOS

LABORATORIO DE CONTROL

SOLIDEZ DE LOS AGREGADOS POR EL USO DE SULFATO DE SODIO O MAGNESIO
ASTM C 88

BVP-LABS-PC-015

Fecha 25/06/12

Revisión 0

Página 1 de 1

Obra: Proyecto Las Bambas Orden de Trab: 25635-220-YY4-SY01-10265 Muestra N°: PB-CAG-076-BVP

Ubicación: Planta Unicon Tipo de Material: Agregado Grueso para Concreto Muestreado: B. Villafuerte B.

Procedencia: Chancador Primario Unicon Localización: X: --- Y: --- Elevación: ---

F. Muestreo: 15/10/2013 Ensayado: W. Blass B.

H. Muestreo: 17:00 F. Ensayo: 22/10/2013

Solucion Empleada			Metodo de Ensayo			Clasificacion de particulas afectadas		
Sulfato de sodio	(Na ₂ SO ₄)	<input type="checkbox"/>	Metodo Cualitativo	<input type="checkbox"/>	A	Partidas	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sulfato de magnesio	(MgSO ₄)	<input checked="" type="checkbox"/>	Metodo Cuantitativo	<input checked="" type="checkbox"/>	B	Desintegradas	<input type="checkbox"/>	
Temperatura de solucion	25 °C		Temp. de ambiente inicial	12.5 °C	C	Agrietadas	<input type="checkbox"/>	
Densidad solucion	1.305 g/cm ³		Temp. de ambiente final	15	D	Escamosas	<input type="checkbox"/>	

AGREGADO GRUESO

Material		Gradación Original (%)	Peso requerido (g)	Peso fracción ensayada (g)	N° de particulas	Peso ret. después de ensayo (g)	Pérdida		Pérdida corregida (%)	N° de Particulas afectadas
Pasa	Retiene						Peso (g)	%		
2 1/2"	2"	---	3000 ± 300	---	---	---	---	---	---	---
2"	1 1/2"	---	2000 ± 200	---	---	---	---	---	---	---
1 1/2"	1"	---	1000 ± 50	---	---	---	---	---	---	---
1"	3/4"	3.7	500 ± 30	---	---	---	---	---	---	---
3/4"	1/2"	35.5	670 ± 10	665	---	537.0	128.0	19.2	6.83	---
1/2"	3/8"	21.2	330 ± 5	330	---	273.0	57.0	17.3	3.66	---
3/8"	N° 4	23.8	300 ± 5	300	---	275.0	25.0	8.3	1.98	---
TOTALES		---	---	1295.0	---	1085.0	---	---	12.47	---

AGREGADO FINO

Material		Gradación Original (%)	Peso mín. requerido (g)	Peso fracción ensayada (g)	N° de particulas	Peso ret. después de ensayo (g)	Pérdida		Pérdida corregida (%)	N° de particulas
Pasa	Retiene						Peso (g)	%		
3/8"	N° 4		100							
N° 4	N° 8		100							
N° 8	N° 16		100							
N° 16	N° 30		100							
N° 30	N° 50		100							
N° 50	N° 100		100							
< N° 100			---							
TOTALES			---							

OBSERVACIONES:

Elaborado por:

Nombre: *Walter Blass B.* D: 20
 Función: *tec. laboratorio* M: 10
 Firma: *[Signature]* A: 13

Revisado por:

Nombre: *L. Pareda J* D: 28
 Función: *tec. Laboratorio* M: 10
 Firma: *[Signature]* A: 13

Aprobado por:

Nombre: *Maria Arango H.* D: 28
 Función: *GERENTE DE CALIDAD* M: 10
 Firma: *[Signature]* A: 13



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA
DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DERH
LABORATORIO DE AGUA, SUELO, MEDIO AMBIENTE Y FERTIRRIEGO



Nº 023297

Av. La Molina s/n. Telefax: 6147800 Anexo 226 Lima. E-mail: las-fia@lamolina.edu.pe

ANALISIS DE SUELO - SALES

SOLICITANTE : BUREAU VERITAS DEL PERÚ S.A.
PROYECTO : Las Bambas
UBICACIÓN : Apurímac
RESP. ANALISIS : Tec. Nelson Guerrero Pardo
FECHA DE ANALISIS : La Molina, 13 de Noviembre del 2013

Nº Lab.	Nº Campo	Cl ⁻ (ppm)	SO ₄ ⁻² (ppm)
23297	Planta de Agregados Unicon Chancador Primario Agregado grueso para concreto PB-CAG-076-BVP	74.87	1 30.75

Métodos
Determ. Cuantitativa de cloruros y sulfatos solubles en agua para agregados en hormigón (concreto) — NTP 400.042-2001

LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA Y SUELO

ING RICARDO APACLLA NALVARTE
JEFE DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO QUÍMICO FIC

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

SOLICITANTE: BUREAU VERITAS DEL PERÚ

REGISTRO: S13-929

PROYECTO: "LAS BAMBAS"

UBICACIÓN: CUZCO APURIMAC

TIPO DE MUESTRA: AGREGADO GRUESO PARA CONCRETO


CÓDIGO: PB - CAG - 076 - BVP, FECHA DE MUESTREO: 15-10 -13

LUGAR DE PROCEDENCIA: PLANTA DE AGREGADOS UNICON, CHANCADOR PRIMARIO

RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: 12-11-13

ANÁLISIS DE:	CARBON Y LIGNITO ASTMC 123 %
TIPO DE MUESTRA: AGREGADO GRUESO PARA CONCRETO CÓDIGO: PB - CAG - 076 - BVP FECHA DE MUESTREO: 15-10 -13 LUGAR DE PROCEDENCIA: PLANTA DE AGREGADOS UNICON CHANCADOR PRIMARIO	0,05

Lima, 15 de Noviembre del 2,013


CARMEN M. REYES CUBAS
MSC. ING. ANALISTA DEL LABORATORIO
Laboratorio de Química de la FIC-UNI


ROSA ALTA MIRANO MEDINA
MS. ING. JEFA DEL LABORATORIO
Laboratorio de Química de la FIC-UNI

El Laboratorio no responsabiliza del muestreo ni de la procedencia de la muestra

Av. Tupac Amaru 210, Lima 25, Peru
Apartado Postal 1301 Lima 100 - Peru Telefax: (511) 481-9845
Central Telefonica: 481-1070 Anexo: 295



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO QUÍMICO FIC

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

SOLICITANTE: BUREAU VERITAS DEL PERÚ

REGISTRO: S13-929

PROYECTO: "LAS BAMBAS"

UBICACIÓN: CUZCO APURIMAC

TIPO DE MUESTRA: AGREGADO GRUESO PARA CONCRETO

CÓDIGO: PB - CAG - 076 - BVP, FECHA DE MUESTREO: 15-10 -13

LUGAR DE PROCEDENCIA: PLANTA DE AGREGADOS UNICON, CHANCADOR PRIMARIO

RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: 12-11-13

ANÁLISIS DE:	REACTIVIDAD POTENCIAL ALCALIS-SÍLICE ASTM C 289	
	Silice disuelta Sc : Milimol/L.	Reducción Alcalinidad Re : Milimol/l.
TIPO DE MUESTRA: AGREGADO GRUESO PARA CONCRETO CÓDIGO: PB - CAG - 076 - BVP FECHA DE MUESTREO: 15-10 -13 LUGAR DE PROCEDENCIA: PLANTA DE AGREGADOS UNICON CHANCADOR PRIMARIO	9,02	203,5

Lima, 22 de Noviembre del 2,013


CARMEN M. REYES CUBAS
 MSC. ING. ANALISTA DEL LABORATORIO
 Laboratorio de Química de la FIC-UNI


ROSA ALTAMIRANO MEDINA
 MS. ING. JEFA DEL LABORATORIO
 Laboratorio de Química de la FIC-UNI

El Laboratorio no responsabiliza del muestreo ni de la procedencia de la muestra

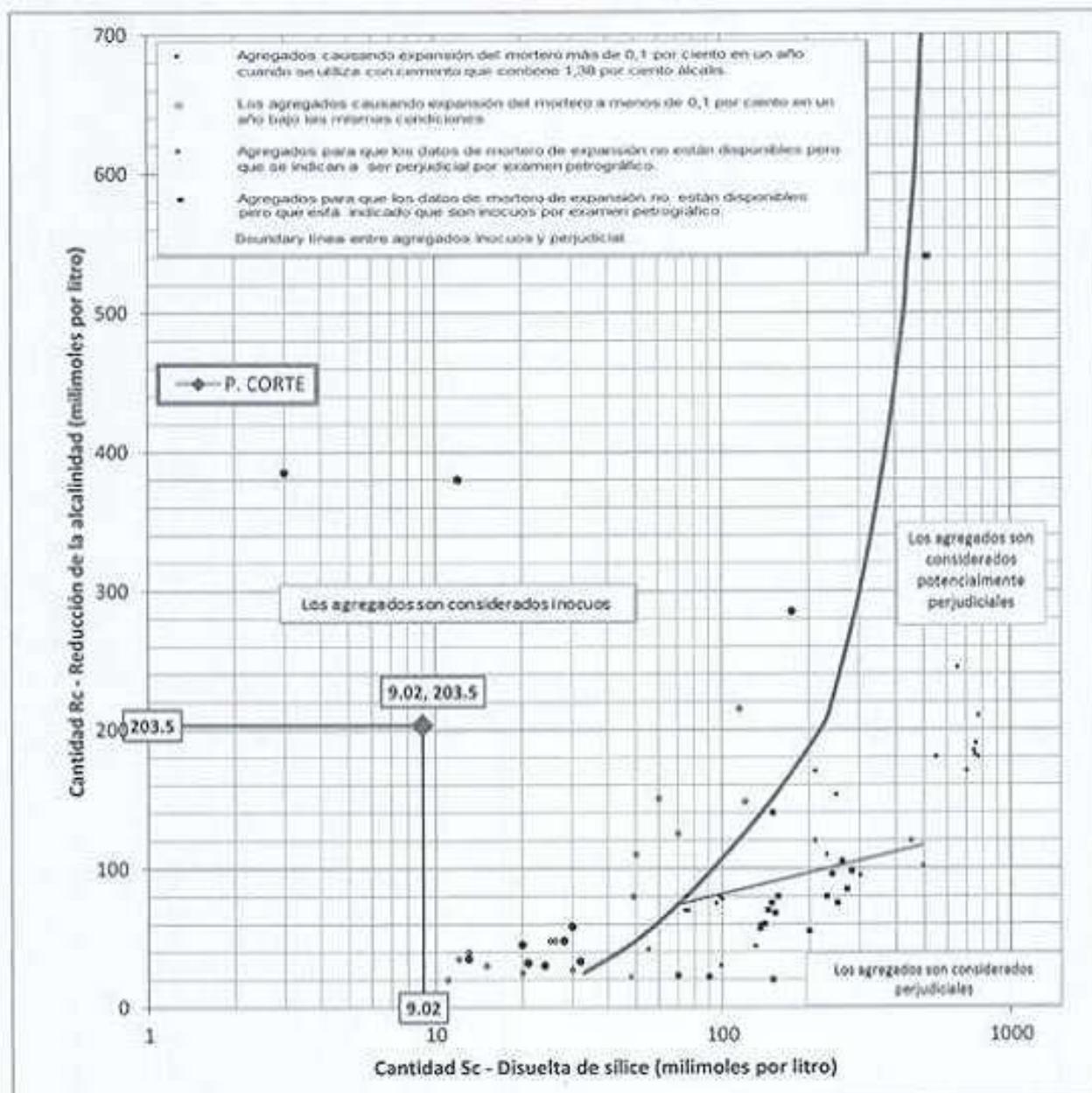
Av. Tupac Amaru 210, Lima 25, Peru
 Apartado Postal 1301 Lima 100 - Peru Telefax: (511) 481-9845
 Central Telefonica: 481-1070 Anexo: 295



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO QUÍMICO FIC



Sc = 9.02	Milimoles por litro
Rc = 203.5	Milimoles por litro

Carmen M. Reyes Cubas

CARMEN M. REYES CUBAS

MSC. ING. ANALISTA DEL LABORATORIO

Laboratorio Químico de la FIC-UNI

El Laboratorio no se responsabiliza del muestreo ni de la presencia de la muestra

Rosa V. Altamirano Medina

ROSA V. ALTAMIRANO MEDINA

MS. ING. JEFA DEL LABORATORIO

Laboratorio Químico de la FIC-UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Civil Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos y Pavimentos

Av. Tupac Amaru N° 210 - Lima 25 - Perú Telefax 381-3842 Central Telefónica 481-1070 Anexo 308

INFORME N° S13-929

SOLICITANTE : BUREAU VERITAS DEL PERU S.A.
PROYECTO : LAS BAMBAS
UBICACIÓN : APURIMAC
FECHA : 20 DE NOVIEMBRE, 2013

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Cantera : PB-CAG-076-BVP
Muestra : AGREGADO GRUESO

ENSAYO DE TERRONES DE ARCILLA Y PARTICULAS FRIABLES ASTM C-142

Agregado grueso

Partículas Friables y Terrones de Arcilla (%) : 1.81

Nota. Muestra remitida e identificada por el Solicitante

Ejecutado por : Fco. R. Galdas N.
Revisado por : Ing. L. Chang Chang



Ing. LUIS ANTONIO CHANG CHANG
Jefe (e) Laboratorio N° 02
Mecánica de Suelos y Pavimentos - UNI - FIC



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Civil Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos y Pavimentos

Av. Tupac Amaru N° 210 - Lima 25 - Perú Telefax 381-3842 Central Telefónica 481-1070 Anexo 308

INFORME N° S13-929

SOLICITANTE : BUREAU VERITAS DEL PERU S.A.
PROYECTO : LAS BAMBAS
UBICACIÓN : APURIMAC
FECHA : 20 DE NOVIEMBRE, 2013

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Cantera : PB-CAG-076-BVP
Muestra : AGREGADO GRUESO

ENSAYO DE ABRASIÓN MÁQUINA DE LOS ÁNGELES ASTM C- 131

Gradación : B
Revoluciones : 500
Desgaste : 17.8%

Nota - La muestra fue remitida e identificada por el Solicitante.

Ejecución : Téc. V. Caneles L.

Revisión : Ing. L. Chang Chang



Ing. LUIS ANTONIO CHANG CHANG
Jefe (e) Laboratorio N° 02
Mecánica de Suelos y Pavimentos - UNI - FIC



SERVICIO DE PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES CONCRETO Y SUELOS

LABORATORIO DE CONTROL

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

ASTM C 136

BVP-LABC-PC-001

Fecha 20/06/12

Revisión 0

Página 1 de 1

Obra : **Proyecto Las Bambas** Orden de Trabajo: **25635-220-YY4-SY01-10264** Muestra N°: **PB-CAF-099-BVP**

Material : **Agregado Fino para Concreto** Fecha de Muestreo: **18/10/2013** Muestreado por: **M. Vela L.**

Procedencia : **Pumamarca** Fecha de Ensayo: **18/10/2013** Ensayado por: **W. Blass B.**

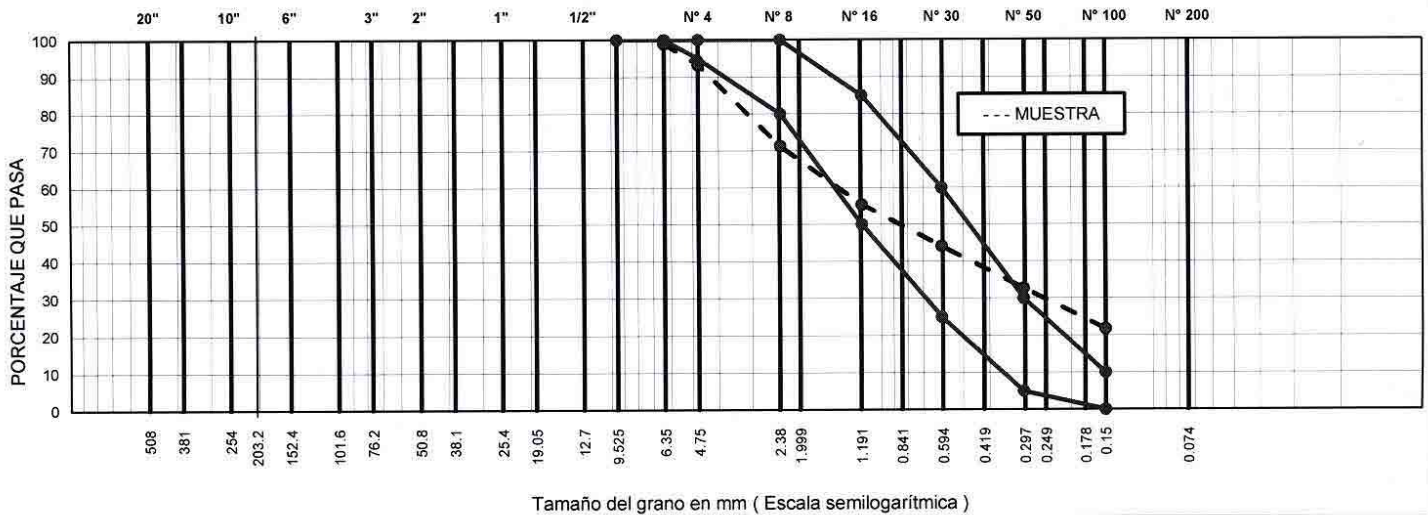
Tamiz (Pulg.)	mm	Peso Retenido (g)	Reten. Parcial %	Reten. Acumul. %	Pasa %	Especific. ASTM C-33
2"	50.8	---	---	---	---	---
1 1/2"	37.5	---	---	---	---	---
1"	25.4	---	---	---	---	---
3/4"	19.1	---	---	---	---	---
1/2"	12.7	---	---	---	---	---
3/8"	9.52	---	---	---	100.0	100
1/4"	6.35	13.4	1.1	1.1	98.9	---
No. 4	4.75	70.5	5.6	6.7	93.3	95 - 100
No. 8	2.36	276.9	22.0	28.7	71.3	80 - 100
No. 16	1.18	200.1	15.9	44.6	55.4	50 - 85
No. 30	0.60	142.6	11.3	55.9	44.1	25 - 60
No. 50	0.30	143.8	11.4	67.3	32.7	5 - 30
No. 100	0.15	137.8	10.9	78.2	21.8	0 - 10
No. 200	0.07	---	---	---	---	---
Platillo		273.9	21.8	---	---	---

PESOS	
Peso de Material Total (g)	1259.0
% menor al Tamiz 3/8"	100.0

DATOS DE LA MUESTRA	
Material	Agregado Fino para Concreto
Ubicación	Planta Unicon
Color	Gris

PROPIEDADES FÍSICAS	
Módulo de Finura	2.81
Peso Específico Bulk (g/cm³)	2.615
Peso Unitario Compactado (Kg/m³)	---
Peso Unitario Suelto (Kg/m³)	---
% Absorción	2.25
% Contenido de Humedad	1.4
% Material que pasa por la malla # 200	10.7

CURVA GRANULOMÉTRICO



OBSERVACIONES:

Elaborado por:		
Nombre: WALTER BLASS B.	D: 22	
Función: TÉC. LABORATORIO	M: 10	
Firma: <i>[Signature]</i>	A: 13	

Revisado por:		
Nombre: L. PADILLA J.	D: 26	
Función: TÉC. LABORATORIO	M: 10	
Firma: <i>[Signature]</i>	A: 13	

Aprobado por:		
Nombre: Maria Arango H.	D: 26	
Función: GERENTE DE CALIDAD	M: 10	
Firma: <i>[Signature]</i>	A: 13	



BUREAU VERITAS

SERVICIO DE PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES CONCRETO Y SUELOS
LABORATORIO DE CONTROL

BVP-LABC-PC-002

Fecha 20/06/12

Revisión 0

Página 1 de 1

CONTENIDO DE HUMEDAD EVAPORABLE DEL AGREGADO MEDIANTE SECADO
ASTM C 566

Obra : **Proyecto Las Bambas** Orden de trabajo: **25635-220-YY4-SY01-10264** Muestra N°: **PB-CAF-099-BVP**

Material : **Agregado Fino para Concreto** Fecha de Muestreo: **18/10/2013** Muestreado por: **M. Vela L.**

Procedencia : **Pumamarca** Fecha de ensayo: **18/10/2013** Ensayado por: **W. Blass B.**

PREPARACION DE LA MUESTRA

Metodo de cuarteo: Divisor mecanico Fuente de secado: Horno electrico 110 °C

 Cuarteo (Losa, Lona, etc.) Placa de calor

 Pequeñas pilas conicas Horno microondas

CONTENIDO DE HUMEDAD MUESTRA TOTAL

HUMEDAD POR IGNICIÓN

N° de ensayo	1		---	---	---	---	---
RECIPIENTE N°	93		---	---	---	---	---
Peso recipiente + Peso muestra humeda (g)	A	2235	---	---	---	---	---
Peso recipiente + Peso muestra seco (g)	B	2218	---	---	---	---	---
Peso recipiente (g)	C	959	---	---	---	---	---
Peso de agua (g)	D = A - B	17.0	---	---	---	---	---
Peso muestra seca sin tara (g)	E = B - C	1259.0	---	---	---	---	---
% CONTENIDO DE HUMEDAD (D/E) * 100		1.4	---	---	---	---	---

OBSERVACIONES :

CONTENIDO DE HUMEDAD PARA CORRECCIÓN DE PESO UNITARIO

N° de Ensayo	PESO UNITARIO SUELTO			PESO UNITARIO COMPACTADO		
	---	---	---	---	---	---
RECIPIENTE N°	---			---		
Peso recipiente + Peso muestra humeda (g)	A	---	---	---	---	---
Peso recipiente + Peso muestra seco (g)	B	---	---	---	---	---
Peso recipiente (g)	C	---	---	---	---	---
Peso de agua (g)	D = A - B	---	---	---	---	---
Peso muestra seca sin tara (g)	E = B - C	---	---	---	---	---
% CONTENIDO DE HUMEDAD (D/E) * 100		---	---	---	---	---

OBSERVACIONES :

Elaborado por:

Nombre: **WALTER BLASS B.** D: **22**

Función: **TEC. LABORATORIO** M: **10**

Firma: *[Signature]* A: **13**

Revisado por:

Nombre: **L. PAOILLA J.** D: **26**

Función: **TEC. LABORATORIO** M: **10**

Firma: *[Signature]* A: **13**

Aprobado por:

Nombre: **Maria Arango H.** D: **26**

Función: **GERENTE DE CALIDAD** M: **10**

Firma: *[Signature]* A: **13**



SERVICIO DE PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES CONCRETO Y SUELOS
LABORATORIO DE CONTROL

BVP-LABC-PC- 003

ENSAYO PARA LA DETERMINACION DEL MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ 75µm (200)
ASTM C 117

Fecha 20/06/12
Revisión 0
Página 1 de 1

Obra :	Proyecto Las Bambas	Orden de Trabajo:	25635-220-YY4-SY01-10264	Muestra N°:	PB-CAF-099-BVP
Material :	Agregado Fino para Concreto	Fecha de Muestreo:	18/10/2013	Muestreado por:	M. Vela L.
Procedencia :	Pumamarca	Fecha de Énsayo:	18/10/2013	Ensayado por:	W. Blass B.
Material:	Agregado Fino para Concreto	Clima :		Despejado	
Ubicación:	Planta Unicon	Temperatura Ambiente:	20.5 °C		
Color:	Gris	Temperatura del Material:	12.6 °C		

MÉTODO PARA REDUCCIÓN DE MUESTRAS (CUARTEO)

<input type="checkbox"/>	A
<input checked="" type="checkbox"/>	B
<input type="checkbox"/>	C

CONDICIONES DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA PARA ENSAYO:

<input type="checkbox"/>	Estufa
<input type="checkbox"/>	110 °C
<input checked="" type="checkbox"/>	60 °C

TEMPERATURA DE SECADO DE ENSAYO:

<input type="checkbox"/>	Estufa
<input checked="" type="checkbox"/>	110 °C
<input type="checkbox"/>	60 °C

CANTIDAD DE MATERIAL PASANTE AL TAMIZ N° 200

N° de Ensayo	1	2
N° de recipiente	93	---
Peso del material original seco + recipiente (g) A	2218.0	---
Peso del material lavado seco 110° + recipiente (g) B	2083.0	---
Peso del recipiente (g) C	959.0	---
Peso de la muestra lavado seca a 110 °C (g) D	1124.0	---
Peso material de perdida (g)	135.00	---
% de finos, arcillas y mat. solubles en el agua (A-C)-(B-C)/(A-C)*100	10.72	---
Promedio de valores de material pasante tamiz N° 200 (%)	10.7	

Observaciones :

Elaborado por:			Revisado por:			Aprobado por:		
Nombre: WALTER BLASS B.	D: 22		Nombre: L. PAOILLA J.	D: 26		Nombre: Maria Arango H.	D: 26	
Función: TEC. LABORATORIO	M: 10		Función: TEC. LABORATORIO	M: 10		Función: GERENTE DE CALIDAD	M: 10	
Firma:	A: 13		Firma:	A: 13		Firma:	A: 13	



BUREAU VERITAS

SERVICIO DE PRUEBAS Y ENSAYO DE MATERIALES CONCRETO Y SUELOS

LABORATORIO DE CONTROL

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO FINO

ASTM C-128

BVP-LABC-PC-006

Fecha 20/06/2012

Revisión 0

Página 1 de 1

Obra : **Proyecto Las Bambas** Orden de trabajo: **25635-220-YY4-SY01-10265** Muestra No. **PB-CAF-099-BVP**
 Material : **Agregado Fino para Concreto** Fecha de Muestreo **18/10/2013** Muestreado por: **M. Vela L.**
 Procedencia : **Pumamarca** Fecha de ensayo: **22/10/2013** Ensayado por: **L. Padilla J.**

PREPARACION DE LA MUESTRA

Estado de humedad de material para inicio de ensayo

Seco

Hum. natural

Hora de inicio de saturacion 11:00 Hrs. 17/10/2013
 Hora Final de saturacion 11:00 Hrs. 18/10/2013
 Tiempo de saturacion 24:00 Hrs.

AGREGADO FINO

N° de Ensayo		1	2	3
N° de Frasco		4	5	---
A	Peso de material seco en estufa (110 °C) (g)	489	489	---
B	Peso Frasco+agua (g)	656	658	---
C	Peso Frasco+agua+Material Saturado Superficialmente Seca (g)	969	971	---
S	Peso del Material Saturada con superficie seca al aire (g)	500	500	---
	Temperatura del agua (°C)	21.0	21.0	---
	Densidad del agua (g)	0.99	0.99	---
	Gravedad especifica Saturado Superficialmente Seco (g/cm³)	2.674	2.674	---
	Gravedad Especifica Aparente (g/cm³)	2.778	2.778	---
	Gravedad Especifica Base Seca (g/cm³)	2.615	2.615	---
	Absorción = ((S - A)/A * 100) (%)	2.25	2.25	---

Resultados

Gravedad Especifica Saturado Superficialmente Seco **2.674** g/cm³
 Gravedad Especifica Aparente **2.778** g/cm³
 Gravedad Especifica Base Seca **2.615** g/cm³
 Absorción **2.25** %

Observaciones:

Elaborado por:
 Nombre: **L. PADILLA J.** D: **22**
 Función: **TEC. LABORATORIO** M: **10**
 Firma: **[Firma]** A: **13**

Revisado por:
 Nombre: **Eduardo Casiano E.** D: **26**
 Función: **JEFE DE LABORATORIO** M: **10**
 Firma: **[Firma]** A: **13**

Aprobado por:
 Nombre: **Maria Arango H.** D: **26**
 Función: **GERENTE DE CALIDAD** M: **10**
 Firma: **[Firma]** A: **13**



BUREAU VERITAS

SERVICIO DE PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES CONCRETO Y SUELOS

LABORATORIO DE CONTROL

DETERMINACION DEL EQUIVALENTE DE ARENA

ASTM D 2419

BVP-LABS-PC-013

Fecha 25/06/12

Revision 0

Pagina 1 de 1

Obra:	Proyecto Las Bambas	Orden de Trab:	25635-220-YY4-SY01-10265	Muestra N°:	PB-CAF-099-BVP
Ubicación:	Planta Unicon	Tipo de Material:	Agregado Fino para C1	Muestreado:	M. Vela L.
Procedencia:	Pumamarca	Localización: X:	---	Y:	---
		Elevación:	---		
F. Muestreo:	18/10/2013	Ensayado:	L. Padilla J.		
H. Muestreo:	15:00	F. Ensayo:	22/10/2013		

DATOS DE LA MUESTRA

Ubicación del Muestreo:	Planta Unicon	Calicata:	---
Uso del Material:	Agregado para concreto	Profundidad:	---

CONTROLES DE LABORATORIO DE ENSAYO

Temperatura de ambiente:	13.8 °C	Fecha de Preparacion de la solución	17/07/2013
Temperatura de Solucion:	20.0 °C	Hora de inicio de ensayo	09:40
Temperatura del material:	10.8 °C	Hora final de ensayo	10:20

Metodo de Ensayo:

Agitacion Manual

Agitacion Mecanica

PROCEDIMIENTO DE ENSAYO

Item	PROBETA / MUESTRA	1	2	3
A	Hora de entrada a saturación	09:40	09:42	09:44
B	Hora de salida de saturación (más 10')	09:50	09:52	09:54
C	Hora de entrada a Sedimentación	09:52	09:54	09:56
D	Hora de salida de Sedimentación (más 20')	10:12	10:14	10:16
E	Altura máxima de material fino cm	12.8	12.2	12.4
F	Altura máxima de la arena cm	7.6	7.4	7.6
G	Equivalente de arena %	60.0	61.0	62.0
F	Equivalente de arena promedio %	61		

Valor de la Media	61
Diferencia maxima respecto a la media	1 %
Diferencia minima respecto a la media	1 %

Observaciones:

Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:	
Nombre: L. PADILLA J.	D: 22	Nombre: Eduardo Casiano E.	D: 26	Nombre: Maria Arango H.	D: 26
Función: T.E.C. LABORATORIO	M: 10	Función: JEFE DE LABORATORIO	M: 10	Función: GERENTE DE CALIDAD	M: 10
Firma: [Firma]	A: 13	Firma: [Firma]	A: 13	Firma: [Firma]	A: 13



BUREAU VERITAS

SERVICIO DE PRUEBAS Y ENSAYO DE MATERIALES CONCRETO Y SUELOS

LABORATORIO DE CONTROL

SOLIDEZ DE LOS AGREGADOS POR EL USO DE SULFATO DE SODIO O MAGNESIO
ASTM C 88

BVP-LABS-PC-015

Fecha: 25/06/12

Revisión: 0

Página: 1 de 1

Obra: **Proyecto Las Bambas** Orden de Trab: **25635-220-YY4-SY01-10265** Muestra N°: **PB-CAF-099-BVP**

Ubicación: **Planta Unicon** Tipo de Material: **Agregado Fino para Concreto** Muestreado: **M. Vela L.**

Procedencia: **Pumamarca** Localización: X: --- Y: --- Elevación: ---

F. Muestreo: **18/10/2013** Ensayado: **W. Blass B.**

H. Muestreo: **14:30** F. Ensayo: **22/10/2013**

Solucion Empleada		Metodo de Ensayo		Clasificacion de particulas afectadas	
Sulfato de sodio (Na ₂ SO ₄)		Metodo Cualitativo	<input checked="" type="checkbox"/>	A Partidas	<input type="checkbox"/>
Sulfato de magnesio (MgSO ₄)		Metodo Cuantitativo	<input type="checkbox"/>	B Desintegradas	<input type="checkbox"/>
Temperatura de solucion	23 °C	Temp. de ambiente inicial	14.3	C Agrietadas	<input type="checkbox"/>
Densidad solucion	1.300 g/cm ³	Temp. de ambiente final	15.7	D Escamosas	<input type="checkbox"/>

AGREGADO GRUESO

Material		Gradación Original (%)	Peso requerido (g)	Peso fracción ensayada (g)	N° de partículas	Peso ret. después de ensayo (g)	Pérdida		Pérdida corregida (%)	N° de Partículas afectadas
Pasa	Retiene						Peso (g)	%		
2 1/2"	2"		3000 ± 300							
2"	1 1/2"		2000 ± 200							
1 1/2"	1"		1000 ± 50							
1"	3/4"		500 ± 30							
3/4"	1/2"		670 ± 10							
1/2"	3/8"		330 ± 5							
3/8"	N° 4		300 ± 5							
TOTALES										

AGREGADO FINO

Material		Gradación Original (%)	Peso mín. requerido (g)	Peso fracción ensayada (g)	N° de partículas	Peso ret. después de ensayo (g)	Pérdida		Pérdida corregida (%)	N° de partículas
Pasa	Retiene						Peso (g)	%		
3/8"	N° 4	5.6	100	100	---	94.0	6.0	6.0	0.3	---
N° 4	N° 8	22.0	100	100	---	80.0	20.0	20.0	4.4	---
N° 8	N° 16	15.9	100	100	---	73.0	27.0	27.0	4.3	---
N° 16	N° 30	11.3	100	100	---	76.0	24.0	24.0	2.7	---
N° 30	N° 50	11.4	100	100	---	90.0	10.0	10.0	1.1	---
N° 50	N° 100	10.9	100	100	---	90.0	10.0	10.0	1.1	---
< N° 100		22.9	---	---	---	---	---	---	---	---
TOTALES		100.0	---	600.0	---	503.0	---	---	13.97	---

OBSERVACIONES:

Elaborado por:

Nombre: **WALTER BLASS B** D: **22**

Función: **TEC. LABORATORIO** M: **10**

Firma: *[Firma]* A: **13**

Revisado por:

Nombre: **L. PADILLA J.** D: **26**

Función: **TEC. LABORATORIO** M: **10**

Firma: *[Firma]* A: **13**

Aprobado por:

Nombre: **Maria Arango H.** D: **26**

Función: **GERENTE DE CALIDAD** M: **10**

Firma: *[Firma]* A: **13**



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA
DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DRH
LABORATORIO DE AGUA, SUELO, MEDIO AMBIENTE Y FERTIRRIEGO



Nº 023298

Av. La Molina s/n. Tel efax: 6147800 Anexo 226 Lima. E-mail: las-fia@lamolina.edu.pe

ANÁLISIS DE SUELO - SALES

SOLICITANTE : BUREAU VERITAS DEL PERÚ S.A.
PROYECTO : Las Bambas
UBI-CACIÓN : Apurímac
RESP. ANALISIS : Tec. Nelson Guerrero Pardo
FECHA DE ANALISIS : La Molina, 13 de Noviembre del 2013

Nº Lab.	Nº Campo	Cl ⁻ (ppm)	SO ⁴ (ppm)
23298	Planta de Concreto Unicon Procedencia Pumamarca Agregado fino para concreto PB-CAF-099-BVP	36.42	10.86

Métodos
Determin. Cuantitativa de cloruros y sulfatos solubles en agua para agregados en hormigón (concreto) - NTP 400.042 - 2001

LABORATORIO DE ANÁLISIS DE AGUA Y SUELO

ING RICARDO APACILLA NALVARTE
JEFE DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Civil Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos y Pavimentos

Av. Tupac Amaru N° 210 - Lima 25 - Perú Telefax 381-3842 Central Telefónica 481-1070 Anexo 308

INFORME N° S13-929

SOLICITANTE : BUREAU VERITAS DEL PERU S.A.
PROYECTO : LAS BAMBAS
UBICACIÓN : APURIMAC
FECHA : 20 DE NOVIEMBRE, 2013

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Cantera : PB-CAG-099-BVP
Muestra : AGREGADO FINO

ENSAYO DE IMPUREZAS ORGÁNICAS ASTM C-40

Agregado : Global (fracción fina)
Grado : 1

Nota. La muestra fue remitida e identificada por el Solicitante

Ejecución : Tec. R. Caldas N.
Revisión : Ing. L. Chang Chang



Ing. LUIS ANTONIO CHANG CHANG
Jefe (e) Laboratorio N° 02
Mecánica de Suelos y Pavimentos - UNI - FIC



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO QUÍMICO FIC

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

SOLICITANTE: BUREAU VERITAS DEL PERÚ

REGISTRO: S13-929

PROYECTO: "LAS BAMBAS"

UBICACIÓN: CUZCO APURIMAC

TIPO DE MUESTRA: AGREGADO FINO PARA CONCRETO

CÓDIGO: PB - CAF - 099 - BVP, FECHA DE MUESTREO: 18-10 -13

LUGAR DE PROCEDENCIA: PLANTA DE CONCRETO UNICON -PUMAMARCA

RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: 12-11-13

ANALISIS DE:	AZUL DE METILENO AASHTO TP -57 2004 mg/g
TIPO DE MUESTRA: AGREGADO FINO PARA CONCRETO CÓDIGO: PB - CAF - 099 - BVP FECHA DE MUESTREO: 18-10 -13 LUGAR DE PROCEDENCIA: PLANTA DE CONCRETO UNICON PUMAMARCA	4,6

Lima, 15 de Noviembre del 2,013

CARMEN M. REYES CUBAS
MSC. ING. ANALISTA DEL LABORATORIO
Laboratorio de. Química de la FIC-UNI



ROSA ALTAMIRANO MEDINA
MS. ING. JEFA DEL LABORATORIO
Laboratorio de. Química de la FIC-UNI

El Laboratorio no responsabiliza del muestreo ni de la procedencia de la muestra

Av. Tupac Amaru 210, Lima 25, Peru
Apartado Postal 1301 Lima 100 - Peru Telefax: (511) 481-9845
Central Telefonica: 481-1070 Anexo: 295



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO QUÍMICO FIC

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

SOLICITANTE: BUREAU VERITAS DEL PERÚ

REGISTRO: S13-929

PROYECTO: "LAS BAMBAS"

UBICACIÓN: CUZCO APURIMAC

TIPO DE MUESTRA: AGREGADO FINO PARA CONCRETO

CÓDIGO: PB - CAF - 099 - BVP, FECHA DE MUESTREO: 18-10 -13

LUGAR DE PROCEDENCIA: PLANTA DE CONCRETO UNICON -PUMAMARCA

RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: 12-11-13

ANÁLISIS DE:	CARBON Y LIGNITO ASTMC 123 %
TIPO DE MUESTRA: AGREGADO FINO PARA CONCRETO CÓDIGO: PB - CAF - 099 - BVP FECHA DE MUESTREO: 18-10 -13 LUGAR DE PROCEDENCIA: PLANTA DE CONCRETO UNICON PUMAMARCA	0,09

Lima, 15 de Noviembre del 2,013

CARMEN M. REYES CUBAS
MSC. ING. ANALISTA DEL LABORATORIO
Laboratorio de Química de la FIC-UNI



ROSA ALTAMIRANO MEDINA
MS. ING. JEFA DEL LABORATORIO
Laboratorio de Química de la FIC-UNI

El Laboratorio no responsabiliza del muestreo ni de la procedencia de la muestra

Av. Tupac Amaru 210, Lima 25, Peru
Apartado Postal 1301 Lima 100 - Peru
Telefax: (511) 481-9845
Central Telefonica: 481-1070 Anexo: 295



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO QUÍMICO FIC

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

SOLICITANTE: BUREAU VERITAS DEL PERÚ

REGISTRO: S13-929

PROYECTO: "LAS BAMBAS"

UBICACIÓN: CUZCO APURIMAC

TIPO DE MUESTRA: AGREGADO FINO PARA CONCRETO

CÓDIGO: PB - CAF - 099 - BVP, FECHA DE MUESTREO: 18-10 -13

LUGAR DE PROCEDENCIA: PLANTA DE CONCRETO UNICON -PUMAMARCA

RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: 12-11-13

ANÁLISIS DE:	REACTIVIDAD POTENCIAL ALCALIS-SÍLICE	
	ASTM C 289	
	Sílice disuelta	Reducción Alcalinidad
	Se : Milimol/L.	Re : Milimol/L.
TIPO DE MUESTRA: AGREGADO FINO PARA CONCRETO CÓDIGO: PB - CAF - 099 - BVP FECHA DE MUESTREO: 18-10 -13 LUGAR DE PROCEDENCIA: PLANTA DE CONCRETO UNICON PUMAMARCA	13.27	158.25

Lima, 22 de Noviembre del 2013

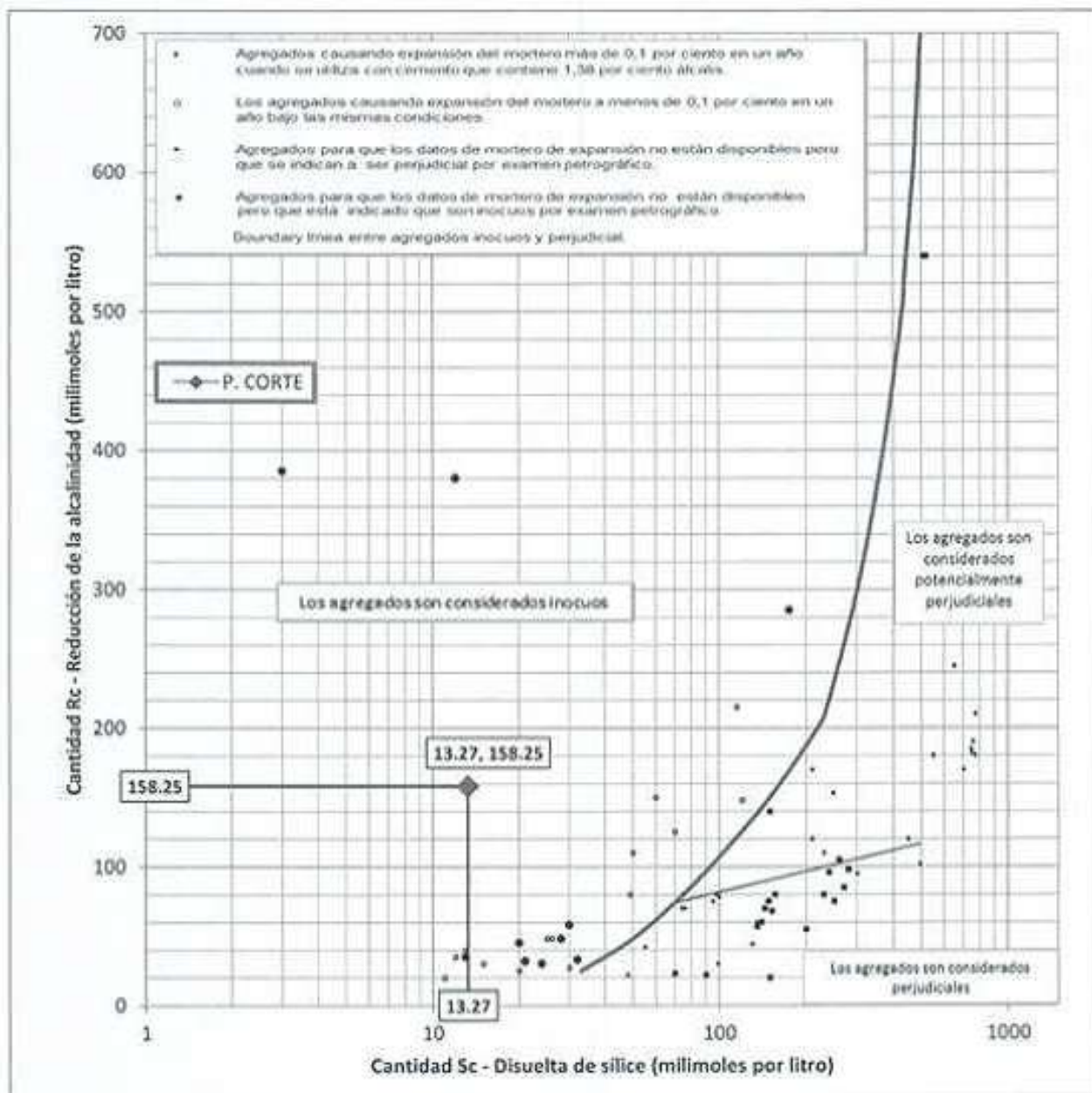
CARMEN M. REYES CUBAS
MSC. ING. ANALISTA DEL LABORATORIO
Laboratorio de Química de la FIC-UNI

ROSA ALTAMIRANO MEDINA
MS. ING. JEFA DEL LABORATORIO
Laboratorio de Química de la FIC-UNI

El Laboratorio no responsabiliza del muestreo ni de la procedencia de la muestra



LABORATORIO QUÍMICO FIC



Sc = 13.27	Milimoles por litro
Rc = 158.25	Milimoles por litro

Carmen M. Reyes Cubas

CARMEN M. REYES CUBAS
MSC.ING. ANALISTA DEL LABORATORIO
Laboratorio Químico de la FIC-UNI

El Laboratorio no se responsabiliza del muestreo ni de la procedencia de la muestra.



Rosa V. Altamirano Medina
ROSA V. ALTAMIRANO MEDINA
MS.ING. JEFA DEL LABORATORIO
Laboratorio Químico de la FIC-UNI



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Civil Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos y Pavimentos

Av. Tupac Amaru N° 210 - Lima 25 - Perú Telefax 381-3842 Central Telefónica 481-1070 Anexo 308

INFORME N° S13-929

SOLICITANTE : BUREAU VERITAS DEL PERU S.A.
PROYECTO : LAS BAMBAS
UBICACIÓN : APURIMAC
FECHA : 20 DE NOVIEMBRE, 2013

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Cantera : PB-CAG-099-BVP
Muestra : AGREGADO FINO

ENSAYO DE TERRONES DE ARCILLA Y PARTICULAS FRIABLES ASTM C-142

Agregado fino

Partículas Friables y Terrones de Arcilla (%) : 2.00

Nota. Muestra remitida e identificada por el Solicitante

Ejecutado por : Téc. R. Caldes N
Revisado por : Ing L. Chang Chang



Ing. LUIS ANTONIO CHANG CHANG
Jefe (e) Laboratorio N° 02
Mecánica de Suelos y Pavimentos - UNI - FIC



Obra : **Proyecto Las Bambas** Orden de Trabajo: **25635-220-YY4-SY01-10264** Muestra N°: **PB-CAG-078-BVP**

Material : **Agregado Grueso para Concreto** Fecha de Muestreo: **18/10/2013** Muestreado por: **M. Vela L.**

Procedencia : **Pumamarca** Fecha de Ensayo: **18/10/2013** Ensayado por: **B. Villafuerte B.**

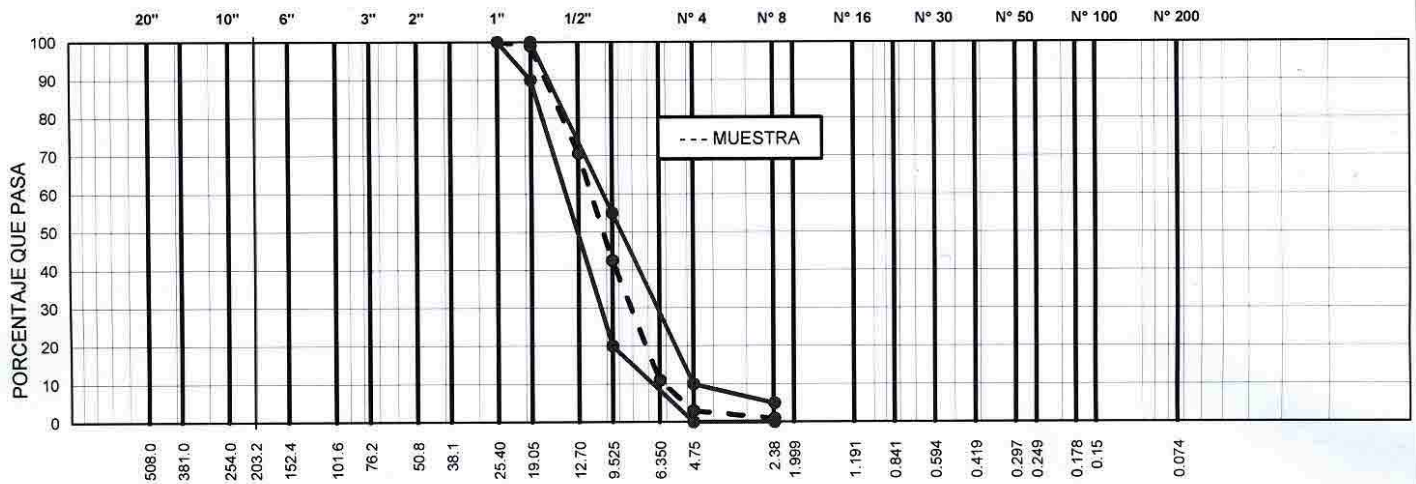
Tamiz (Pulg.)	mm	Peso Retenido (g)	Reten. Parcial %	Reten. Acumul. %	Pasa %	Especific. ASTM C-33
2"	50.8	---	---	---	---	---
1 1/2"	37.5	---	---	---	---	---
1"	25.4	---	---	---	100.0	100
3/4"	19.1	80.0	1.0	1.0	99.0	90 - 100
1/2"	12.7	2314.0	28.3	29.3	70.7	---
3/8"	9.52	2306.0	28.2	57.6	42.4	20 - 55
1/4"	6.35	2568.0	31.4	89.0	11.0	---
No. 4	4.75	655.0	8.0	97.0	3.0	0 - 10
No. 8	2.36	167.0	2.0	99.1	0.9	0 - 5
No. 16	1.18	---	---	---	---	---
No. 30	0.60	---	---	---	---	---
No. 50	0.30	---	---	---	---	---
No. 100	0.15	---	---	---	---	---
No. 200	0.07	---	---	---	---	---
Platillo		76.0	---	---	---	---

PESOS	
Peso de Material Total	8166
Peso Material < Tamiz N°4	243.0

DATOS DE LA MUESTRA	
Material	Agregado Grueso para Concreto
Ubicación	Planta Unicon
Color	Gris

PROPIEDADES FÍSICAS	
Módulo de Finura	---
Peso Específico Bulk (g/cm³)	2.650
Peso Unitario Compactado (Kg/m³)	---
Peso Unitario Suelto (Kg/m³)	---
% Absorción	0.99
% Contenido de Humedad	0.4
% Material que pasa por la malla # 200	1.6

CURVA GRANULOMÉTRICO



Tamaño del grano en mm (Escala semilogarítmica)

OBSERVACIONES:

Uso granulométrico: C-33, Huso 67

Ensayo se regularizó por Orden de Trabajo emitida a la fecha 18-12-2013.

Elaborado por:	
Nombre: B. VILLAFUERTE B.	D: 20
Función: TEC. LABORATORIO	M: 10
Firma: <i>[Signature]</i>	A: 13

Revisado por:	
Nombre: Eduardo Casiano E.	D: 26
Función: JEFE DE LABORATORIO BUREAU VERITAS DEL PERU S.A.	M: 10
Firma: <i>[Signature]</i>	A: 13

Aprobado por:	
Nombre: Maria Arango H.	D: 26
Función: GERENTE DE CALIDAD BUREAU VERITAS DEL PERU S.A.	M: 10
Firma: <i>[Signature]</i>	A: 13



SERVICIO DE PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES CONCRETO Y SUELOS
LABORATORIO DE CONTROL

BVP-LABC-PC-002

Fecha 20/06/12

Revisión 0

Página 1 de 1

CONTENIDO DE HUMEDAD EVAPORABLE DEL AGREGADO MEDIANTE SECADO
ASTM C 566

Obra : **Proyecto Las Bambas** Orden de trabajo: **25635-220-YY4-SY01-10264** Muestra N°: **PB-CAG-078-BVP**
Material : **Agregado Grueso para Concreto** Fecha de Muestreo: **18/10/2013** Muestreado por: **M. Vela L.**
Procedencia : **Pumamarca** Fecha de ensayo: **18/10/2013** Ensayado por: **B. Villafuerte B.**

PREPARACION DE LA MUESTRA

Metodo de cuarteo: Divisor mecanico Fuente de secado: Horno electrico 110°C
Cuarteo (Losa, Lona, etc.) Placa de calor
Pequeñas pilas conicas Horno microondas

CONTENIDO DE HUMEDAD MUESTRA TOTAL

HUMEDAD POR IGNICIÓN

N° de ensayo	1	---	---	---	---
RECIPIENTE N°	85	---	---	---	---
Peso recipiente + Peso muestra humeda (g) A	9024	---	---	---	---
Peso recipiente + Peso muestra seco (g) B	8994	---	---	---	---
Peso recipiente (g) C	828	---	---	---	---
Peso de agua (g) D = A - B	30.0	---	---	---	---
Peso muestra seca sin tara (g) E = B - C	8166.0	---	---	---	---
% CONTENIDO DE HUMEDAD (D/E) * 100	0.4	---	---	---	---

OBSERVACIONES :

CONTENIDO DE HUMEDAD PARA CORRECCIÓN DE PESO UNITARIO

N° de Ensayo	PESO UNITARIO SUELTO			PESO UNITARIO COMPACTADO		
	---	---	---	---	---	---
RECIPIENTE N°	---	---	---	---	---	---
Peso recipiente + Peso muestra humeda (g) A	---	---	---	---	---	---
Peso recipiente + Peso muestra seco (g) B	---	---	---	---	---	---
Peso recipiente (g) C	---	---	---	---	---	---
Peso de agua (g) D = A - B	---	---	---	---	---	---
Peso muestra seca sin tara (g) E = B - C	---	---	---	---	---	---
% CONTENIDO DE HUMEDAD (D/E) * 100	---	---	---	---	---	---

OBSERVACIONES :

Elaborado por:

Nombre: **B. VILLAFUERTE B.** D: **20**
Función: **JEC. LABORATORIO** M: **10**
Firma: *[Firma]* A: **13**

Revisado por:

Nombre: **Eduardo Casiano E.** D: **26**
Función: **JEFE DE LABORATORIO** M: **10**
Firma: *[Firma]* A: **13**

Aprobado por:

Nombre: **Maria Arango H.** D: **26**
Función: **GERENTE DE CALIDAD** M: **10**
Firma: *[Firma]* A: **13**



BUREAU VERITAS

SERVICIO DE PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES CONCRETO Y SUELOS
LABORATORIO DE CONTROL

BVP-LABC-PC- 003

Fecha 20/06/12

Revisión 0

Página 1 de 1

ENSAYO PARA LA DETERMINACION DEL MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ 75µm (200)
ASTM C 117

Obra :	Proyecto Las Bambas	Orden de Trabajo:	25635-220-YY4-SY01-10264	Muestra N°:	PB-CAG-078-BVP
Material :	Agregado Grueso para Concreto	Fecha de Muestreo:	18/10/2013	Muestreado por:	M. Vela L.
Procedencia :	Pumamarca	Fecha de Ensayo:	18/10/2013	Ensayado por:	B. Villafuerte B.
Material:	Agregado Grueso para Concreto	Clima :		Despejado	
Ubicación:	Planta Unicon	Temperatura Ambiente:	19.1 °C		
Color:	Gris	Temperatura del Material:	13.0 °C		

MÉTODO PARA REDUCCIÓN DE MUESTRAS (CUARTEO)

---	A
X	B
---	C

CONDICIONES DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA PARA ENSAYO:

---	Estufa
---	110° C
X	60° C

TEMPERATURA DE SECADO DE ENSAYO:

---	Estufa
X	110° C
---	60° C

CANTIDAD DE MATERIAL PASANTE AL TAMIZ N° 200

N° de Ensayo	1	2
N° de recipiente	85	---
Peso del material original seco + recipiente (g)	A 8994.0	---
Peso del material lavado seco 110° + recipiente (g)	B 8865.0	---
Peso del recipiente (g)	C 829.0	---
peso de la muestra lavado seca a 110 °C (g)	D 8036.0	---
Peso material de perdida (g)	129.00	---
% de finos, arcillas y mat. solubles en el agua	(A-C)-(B-C)/(A-C)*100	1.58
Promedio de valores de material pasante tamiz N° 200 (%)	1.6	

Observaciones :

Elaborado por:	
Nombre: B. VILLAFUERTE B	D: 20
Función: TEC. LABORATORIO	M: 10
Firma	A: 13

Revisado por:	
Nombre: Eduardo Casiano E.	D: 26
Función: JEFE DE LABORATORIO BUREAU VERITAS DEL PERU S.A.	M: 10
Firma	A: 13

Aprobado por:	
Nombre: Maria Arango H.	D: 26
Función: GERENTE DE CALIDAD BUREAU VERITAS DEL PERU S.A.	M: 10
Firma	A: 13



SERVICIO DE PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES CONCRETO Y SUELOS

BVP-LABC-PC-007

LABORATORIO DE CONTROL

Fecha 20/06/12

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO

Revisión 0

ASTM C 127

Página 1 de 1

Obra : **Proyecto Las Bambas** Orden de Trabajo: **25635-220-YY4-SY01-10264** Muestra N°: **PB-CAG-078-BVP**
 Material : **Agregado Grueso para Concreto** Fecha de Muestreo: **18/10/2013** Muestreado por: **M. Vela L.**
 Procedencia : **Pumamarca** Fecha de Ensayo: **19/10/2013** Ensayado por: **B. Villafuerte B.**

Nº DE ENSAYO		M-1	M-2	M-3
Material de ensayo retenido en Tamiz		N° 4	N° 4	
No. Bandeja		---	---	
Agregado Saturado Superficial Seco al aire (g)		3488.0	3480.0	
Agregado Seco + Tara (g)		3452.0	3448.0	
Peso de Tara (g)		0.0	0.0	
Agregado Saturado Superficial Seco (g)	B	3488.0	3480.0	
Agregado Seco (g)	A	3452.0	3448.0	
Agregado + Canastilla sumergida (g)		2185.0	2179.0	
Peso Canastilla sumergida (g)		0.0	0.0	
Agregado Saturado Sumergido (g)	C	2185.0	2179.0	
Temperatura del Agua (°C)		23.0	23.0	
Factor de Corrección (g/cm3)		1.0	1.0	
Peso Especifico Aparente (g/cm3)	(A / (A-C))	2.725	2.717	
Gravedad Especifica Bulk SSS (g/cm3)	(B / (B-C))	2.677	2.675	
Gravedad Especifica Bulk (g/cm3)	(A / (B-C))	2.649	2.650	
Absorción (%)	((B - A) / A * 100) (%)	1.04	0.93	
Porcentaje Retenido N° 4		97.0	97.0	
Porcentaje Pasa N° 4		3.0	3.0	
Peso Agregado Retenido en la N° 4 (g)		7923	7923	
Absorción Promedio (%)			0.99	
Peso Especifico Promedio (g/cm3)			2.650	

Metodo de secado de muestras de ensayo

Horno
 Estufa
 Otros

OBSERVACIONES :

Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:	
Nombre: B. VILLAFUERTE B.	D: 20	Nombre: Eduardo Casiano B.	D: 26	Nombre: Maria Arango H.	D: 26
Función: TEC. LABORATORIO	M: 10	Función: JEFE DE LABORATORIO	M: 10	Función: GERENTE DE CALIDAD	M: 10
Firma:	A: 13	Firma:	A: 13	Firma:	A: 13



SERVICIO DE PRUEBAS Y ENSAYO DE MATERIALES CONCRETO Y SUELOS
LABORATORIO DE CONTROL

BVP-LABS-PC-015

SOLIDEZ DE LOS AGREGADOS POR EL USO DE SULFATO DE SODIO O MAGNESIO
ASTM C 88

Fecha 25/06/12

Revisión 0

Página 1 de 1

Obra:	Proyecto Las Bambas	Orden de Trab:	25635-220-YY4-SY01-10264	Muestra N°:	PB-CAG-078-BVP
Ubicación:	Planta Unicon	Tipo de Material:	Agregado Grueso para Concreto	Muestreado:	M. Vela L.
Procedencia:	Pumamarca	Localización: X:	---	Y:	---
				Elevación:	---
F. Muestreo:	18/10/2013			Ensayado:	W. Blass B.
H. Muestreo:	17:00			F. Ensayo:	23/10/2013

Solucion Empleada			Metodo de Ensayo			Clasificacion de particulas afectadas		
Sulfato de sodio	(Na ₂ SO ₄)	<input type="checkbox"/>	Metodo Cualitativo	<input type="checkbox"/>	A	Partidas	<input type="checkbox"/>	
Sulfato de magnesio	(MgSO ₄)	<input checked="" type="checkbox"/>	Metodo Cuantitativo	<input checked="" type="checkbox"/>	B	Desintegradas	<input type="checkbox"/>	
Temperatura de solucion	25 °C		Temp. de ambiente inicial	12.5 °C	C	Agrietadas	<input type="checkbox"/>	
Densidad solucion	1.305 g/cm ³		Temp. de ambiente final	16 °C	D	Escamosas	<input type="checkbox"/>	

AGREGADO GRUESO

Material		Gradación Original (%)	Peso requerido (g)	Peso fracción ensayada (g)	N° de partículas	Peso ret. después de ensayo (g)	Pérdida		Pérdida corregida (%)	N° de Partículas afectadas
Pasa	Retiene						Peso (g)	%		
2 1/2"	2"	---	3000 ± 300	---	---	---	---	---	---	---
2"	1 1/2"	---	2000 ± 200	---	---	---	---	---	---	---
1 1/2"	1"	---	1000 ± 50	---	---	---	---	---	---	---
1"	3/4"	1.0	500 ± 30	---	---	---	---	---	---	---
3/4"	1/2"	28.3	670 ± 10	670	---	598.0	72.0	10.7	3.05	---
1/2"	3/8"	28.2	330 ± 5	330	---	229.0	101.0	30.6	8.64	---
3/8"	N° 4	8.0	300 ± 5	300	---	284.0	16.0	5.3	0.43	---
TOTALES		---	---	1300.0	---	1111.0	---	---	12.12	---

AGREGADO FINO

Material		Gradación Original (%)	Peso mín. requerido (g)	Peso fracción ensayada (g)	N° de partículas	Peso ret. después de ensayo (g)	Pérdida		Pérdida corregida (%)	N° de partículas
Pasa	Retiene						Peso (g)	%		
3/8"	N° 4		100							
N° 4	N° 8		100							
N° 8	N° 16		100							
N° 16	N° 30		100							
N° 30	N° 50		100							
N° 50	N° 100		100							
< N° 100			---							
TOTALES			---							

OBSERVACIONES:

Elaborado por:	
Nombre: WALTER BLASS B.	D: 20
Función: TEC. LABORATORIO	M: 10
Firma: <i>[Firma]</i>	A: 13

Revisado por:	
Nombre: Eduardo Casiano B.	D: 29
Función: JEFE DE LABORATORIO BUREAU VERITAS DEL PERU S.A.	M: 10
Firma: <i>[Firma]</i>	A: 13

Aprobado por:	
Nombre: Maria Arango H.	D: 29
Función: GERENTE DE CALIDAD BUREAU VERITAS DEL PERU S.A.	M: 10
Firma: <i>[Firma]</i>	A: 13



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA
DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DRH
LABORATORIO DE AGUA, SUELO, MEDIO AMBIENTE Y FERTIRRIEGO



Nº 023299

Av. La Molina -s/n. Teléfono: 6147800 Anexo 226 Lima. E-mail: las-fia@lamolina.edu.pe

ANÁLISIS DE SUELO - SALES

SOLICITANTE : BUREAU VERITAS DEL PERÚ S.A.
PROYECTO : Las Bambas
UBI CACIÓN : Apurímac
RESP. ANALISIS : Tec. Nelson Guerrero Pardo
FECHA DE ANALISIS : La Molina, 13 de Noviembre del 2013

Nº Lab.	Nº Campo	Cl ⁻ (ppm)	SO ⁴ (ppm)
23299	Planta de Concreto Unicon Procedencia Pumamarca Agregado grueso para concreto PB-CAG-078-BVP	93.08	149.26

Método: Detorm. Cuantitativa de cloruros y sulfatos solubles en agua para agregados en hormigón (concreto) - NTP 400.042 - 2001

LABORATORIO DE ANÁLISIS DE AGUA Y SUELO

ING. RICARDO APACALLA ALVARTE
JEFE DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO QUÍMICO FIC

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

SOLICITANTE: BUREAU VERITAS DEL PERÚ

REGISTRO: S13-929

PROYECTO: "LAS BAMBAS"

UBICACIÓN: CUZCO APURIMAC

TIPO DE MUESTRA: AGREGADO GRUESO PARA CONCRETO

CÓDIGO: PB - CAG - 078 - BVP, FECHA DE MUESTREO: 18-10 -13

LUGAR DE PROCEDENCIA: PLANTA DE CONCRETO UNICON -PUMAMARCA

RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: 12-11-13

ANÁLISIS DE:	CARBÓN Y LIGNITO ASTMC 123 %
TIPO DE MUESTRA: AGREGADO GRUESO PARA CONCRETO CÓDIGO: PB - CAG - 078 - BVP FECHA DE MUESTREO: 18-10 -13 LUGAR DE PROCEDENCIA: PLANTA DE CONCRETO UNICON PUMAMARCA	0,08

Lima, 15 de Noviembre del 2,013


CARMEN M. REYES CUBAS
MSC. ING. ANALISTA DEL LABORATORIO
Laboratorio de. Química de la FIC-UNI


ROSA ALTAMIRANO MEDINA
MS. ING. JEFA DEL LABORATORIO
Laboratorio de. Química de la FIC-UNI

El Laboratorio no responsabiliza del muestreo ni de la procedencia de la muestra

Av. Tupac Amaru 210, Lima 25, Peru
Apartado Postal 1301 Lima 100 - Peru Telefax: (511) 481-9845
Central Telefonica: 481-1070 Anexo: 295



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO QUÍMICO FIC

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

SOLICITANTE: BUREAU VERITAS DEL PERÚ

REGISTRO: S13-929

PROYECTO: "LAS BAMBAS"

UBICACIÓN: CUZCO APURIMAC

TIPO DE MUESTRA: AGREGADO GRUESO PARA CONCRETO

CÓDIGO: PB - CAG - 078 - BVP, FECHA DE MUESTREO: 18-10 -13

LUGAR DE PROCEDENCIA: PLANTA DE CONCRETO UNICON -PUMAMARCA

RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: 12-11-13

ANÁLISIS DE:	REACTIVIDAD POTENCIAL ALCALIS-SILICE	
	ASTM C 289	
	Silice disuelta	Reducción Alcalinidad
	Sc : Milimol/L	Re : Milimol/L
TIPO DE MUESTRA: AGREGADO GRUESO PARA CONCRETO CÓDIGO: PB - CAG - 078 - BVP FECHA DE MUESTREO: 18-10 -13 LUGAR DE PROCEDENCIA: PLANTA DE CONCRETO UNICON PUMAMARCA	13,58	240,16

Lima, 15 de Noviembre del 2,013

CARMEN M. REYES CUBAS
MSC. ING. ANALISTA DEL LABORATORIO
Laboratorio de Química de la FIC-UNI

ROSA ALTAMIRANO MEDINA
MS. ING. JEFA DEL LABORATORIO
Laboratorio de Química de la FIC-UNI

El Laboratorio no responsabiliza del muestreo ni de la procedencia de la muestra

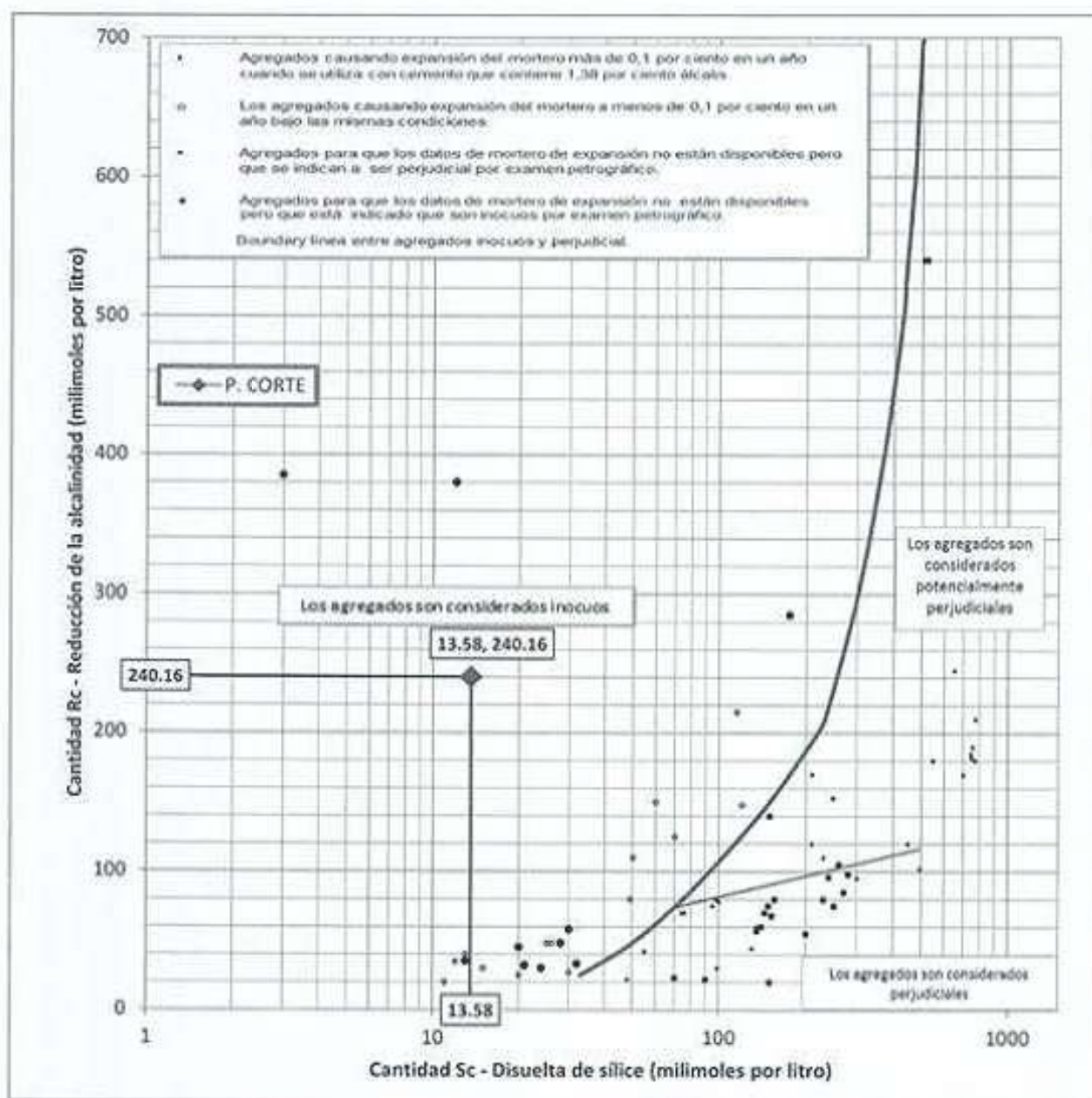
Av. Tupac Amaru 210, Lima 25, Peru
Apartado Postal 1301 Lima 100 - Peru Telefax: (511) 481-9845
Central Telefonica: 481-1070 Anexo: 295



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO QUÍMICO FIC



Sc = 13.58	Milimoles por litro
Rc = 240.16	Milimoles por litro

Carmen M. Reyes Cubas
CARMEN M. REYES CUBAS

MSC.ING. ANALISTA DEL LABORATORIO
 Laboratorio Químico de la FIC-UNI

El Laboratorio no se responsabiliza del muestreo ni de la proceencia de la muestra

Rosa V. Altamirano Medina
ROSA V. ALTAMIRANO MEDINA
 MS.ING. JEFA DEL LABORATORIO
 Laboratorio Químico de la FIC-UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Civil

Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos y Pavimentos

Av. Tupac Amaru N° 210 - Lima 25 - Perú Telefax 381-3842 Central Telefónica 481-1070 Anexo 308

INFORME N° S13-929

SOLICITANTE : BUREAU VERITAS DEL PERU S.A.
PROYECTO : LAS BAMBAS
UBICACIÓN : APURIMAC
FECHA : 20 DE NOVIEMBRE, 2013

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Cantera : PB-CAG-078-BVP
Muestra : AGREGADO GRUESO

ENSAYO DE TERRONES DE ARCILLA Y PARTICULAS FRIABLES ASTM C-142

Agregado grueso

Partículas Friables y Terrones de Arcilla (%) : 2.53

Nota. Muestra remitida e identificada por el Solicitante

Ejecutado por : Téc. R. Caldas N.
Revisado por : Ing. L. Chang Chang



LUIS ANTONIO CHANG CHANG
Jefe (e) Laboratorio N° 02
Mecánica de Suelos y Pavimentos - UNI - FIC



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Civil Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos y Pavimentos

Av. Tupac Amaru N° 210 - Lima 25 - Perú Telefax 381-3842 Central Telefónica 481-1070 Anexo 308

INFORME N° S13-929

SOLICITANTE : BUREAU VERITAS DEL PERU S.A.
PROYECTO : LAS BAMBAS
UBICACIÓN : APURIMAC
FECHA : 20 DE NOVIEMBRE, 2013

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Cantera : PB-CAG-078-BVP
Muestra : AGREGADO GRUESO

ENSAYO DE ABRASIÓN MÁQUINA DE LOS ÁNGELES ASTM C- 131

Gradación : B
Revoluciones : 500
Desgaste : 30.0%

Nota.- La muestra fue remitida e identificada por el Solicitante.

Ejecución : Téc. Y. Canales L.

Revisión : Ing. L. Chang Chang



Ing. LUIS ANTONIO CHANG CHANG
Jefe (e) Laboratorio N° 02
Mecánica de Suelos y Pavimentos - UNI - FIC



SERVICIO DE PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES CONCRETO Y SUELOS
LABORATORIO DE CONTROL

BVP-LABC-PC-001

Fecha 20/06/12

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
ASTM C 136

Revisión 0

Página 1 de 1

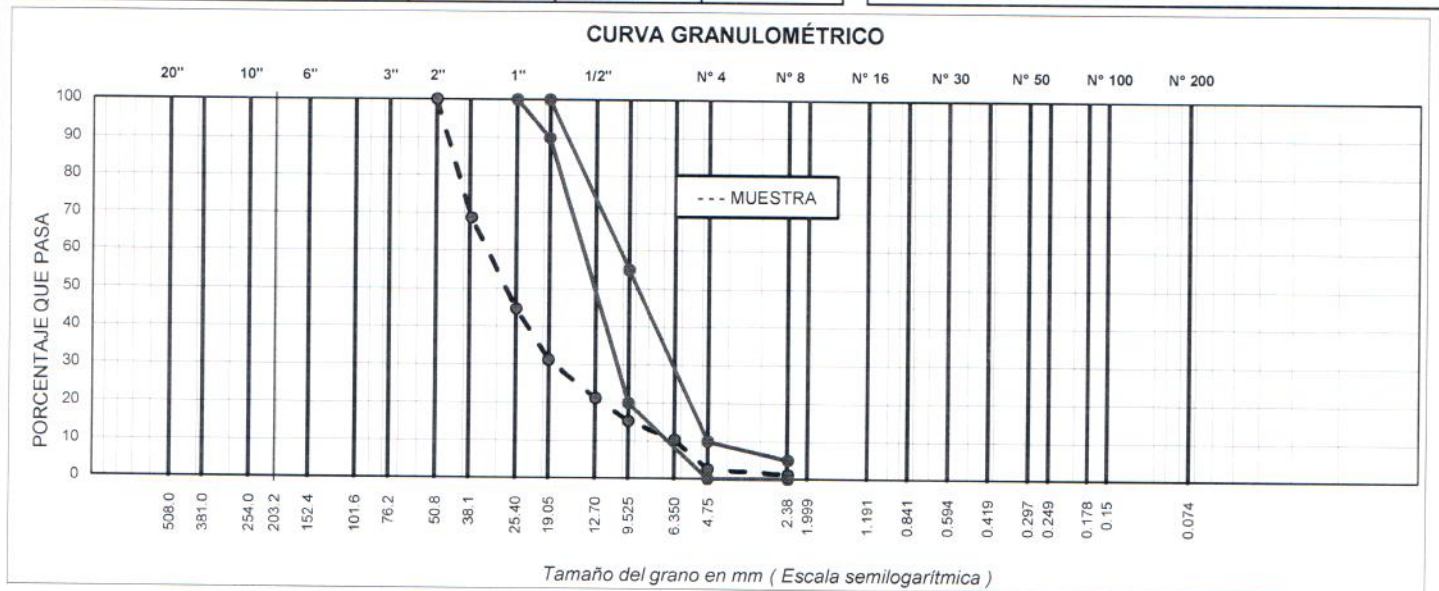
Obra : **Proyecto Las Bambas** Orden de Trabajo: **25635-220-YY4-SY01-10101** Muestra N°: **PB-CAG-107-BVP**
Material : **Agregado Grueso para Concreto** Fecha de Muestreo: **19/01/2014** Muestreado por: **W. Vasquez C.**
Procedencia : **Corte de Talud** Fecha de Ensayo: **20/01/2014** Ensayado por: **W. Vasquez C.**

Tamiz (Pulg.)	mm	Peso Retenido (g)	Reten. Parcial %	Reten. Acumul. %	Pasa %	Especific. ASTM C-33
2"	50.8	---	---	---	100.0	---
1 1/2"	37.5	21450	31.3	31.3	68.7	---
1"	25.4	16409	24.0	55.3	44.7	100
3/4"	19.1	9214	13.5	68.8	31.2	90 - 100
1/2"	12.7	6835	10.0	78.8	21.2	---
3/8"	9.52	4103	6.0	84.7	15.3	20 - 55
1/4"	6.35	3342	4.9	89.6	10.4	---
No. 4	4.75	5364	7.8	97.5	2.5	0 - 10
No. 8	2.36	951	1.4	98.9	1.1	0 - 5
No. 16	1.18	---	---	---	---	---
No. 30	0.60	---	---	---	---	---
No. 50	0.30	---	---	---	---	---
No. 100	0.15	---	---	---	---	---
No. 200	0.07	---	---	---	---	---
Platillo		786.0	---	---	---	---

PESOS	
Peso de Material Total	68454.0
Peso Material < Tamiz N°4	1737.0

DATOS DE LA MUESTRA	
Material	Agregado Grueso para Concreto
Ubicación	Cantera Charcascocha
Color	Gris

PROPIEDADES FÍSICAS	
Módulo de Finura	---
Peso Específico Bulk (g/cm³)	---
Peso Unitario Compactado (Kg/m³)	---
Peso Unitario Suelto (Kg/m³)	---
% Absorción	---
% Contenido de Humedad	0.8
% Material que pasa por la malla # 200	1.8



OBSERVACIONES: Gradación Preparada para Ensayo de Abrasion y Durabilidad (Material Over).

Elaborado por:	
Nombre: W. Vasquez C.	D: 13
Función: Tec. Laboratorio	M: 02
Firma: <i>[Signature]</i>	A: 14

Revisado por:	
Nombre: Ing. Leonardo M. Zevallos	D: 14
Función: JEFE DE LABORATORIO	M: 02
Firma: <i>[Signature]</i>	A: 14

Aprobado por:	
Nombre: Maria Arango H.	D: 15
Función: GERENTE DE CALIDAD	M: 02
Firma: <i>[Signature]</i>	A: 14



BUREAU VERITAS

SERVICIO DE PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES CONCRETO Y SUELOS
LABORATORIO DE CONTROL

BVP-LABC-PC-002

Fecha 20/06/12

CONTENIDO DE HUMEDAD EVAPORABLE DEL AGREGADO MEDIANTE SECADO
ASTM C 566

Revisión 0

Página 1 de 1

Obra :	Proyecto Las Bambas	Orden de trabajo:	25635-220-YY4-SY01-10101	Muestra N°:	PB-CAG-107-BVP
Material :	Agregado Grueso para Concreto	Fecha de Muestreo:	19/01/2014	Muestreado por:	W. Vasquez C.
Procedencia :	Corte de Talud	Fecha de ensayo:	19/01/2014	Ensayado por:	W. Vasquez C.

PREPARACION DE LA MUESTRA

Metodo de cuarteo:	Divisor mecanico	<input type="checkbox"/>	Fuente de secado:	Horno electrico 110°C	<input checked="" type="checkbox"/>
	Cuarteo (Losa, Lona, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>		Placa de calor	<input type="checkbox"/>
	Pequeñas pilas conicas	<input type="checkbox"/>		Horno microondas	<input type="checkbox"/>

CONTENIDO DE HUMEDAD MUESTRA TOTAL

HUMEDAD POR IGNICIÓN

N° de ensayo	1			---		
RECIPIENTE N°	23			---		
Peso recipiente + Peso muestra humeda (g)	A	11423	---	---	---	---
Peso recipiente + Peso muestra seco (g)	B	11335	---	---	---	---
Peso recipiente (g)	C	392	---	---	---	---
Peso de agua (g)	D = A - B	88.0	---	---	---	---
Peso muestra seca sin tara (g)	E = B - C	10943.0	---	---	---	---
% CONTENIDO DE HUMEDAD (D/E) * 100		0.8	---	---	---	---

OBSERVACIONES :

CONTENIDO DE HUMEDAD PARA CORRECCIÓN DE PESO UNITARIO

N° de Ensayo	PESO UNITARIO SUELTO			PESO UNITARIO COMPACTADO		
	---	---	---	---	---	---
RECIPIENTE N°	---			---		
Peso recipiente + Peso muestra humeda (g)	A	---	---	---	---	---
Peso recipiente + Peso muestra seco (g)	B	---	---	---	---	---
Peso recipiente (g)	C	---	---	---	---	---
Peso de agua (g)	D = A - B	---	---	---	---	---
Peso muestra seca sin tara (g)	E = B - C	---	---	---	---	---
% CONTENIDO DE HUMEDAD (D/E) * 100		---	---	---	---	---

OBSERVACIONES :

Gradación Preparada para Ensayo de Abrasion y Durabilidad (Material Over).

Elaborado por:		
Nombre: W. Vasquez C.	D: 13	
Función: Tec. Laboratorio	M: 02	
Firma:	A: 14	

Revisado por:		
Nombre: Ing. Leonardo M. Zevallos Valdivia	D: 14	
Función: JEFE DE LABORATORIO	M: 02	
Firma:	A: 14	

Aprobado por:		
Nombre: Maria Arango H.	D: 15	
Función: GERENTE DE CALIDAD BUREAU VERITAS DEL PERU S.A.	M: 02	
Firma:	A: 14	



SERVICIO DE PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES CONCRETO Y SUELOS
LABORATORIO DE CONTROL

BVP-LABC-PC- 003

ENSAYO PARA LA DETERMINACION DEL MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ 75µm (200)
ASTM C 117

Fecha 20/06/12

Revisión 0

Página 1 de 1

Obra : **Proyecto Las Bambas** Orden de Trabajo: **25635-220-YY4-SY01-10101** Muestra N°: **PB-CAG-107-BVP**

Material : **Agregado Grueso para Concreto** Fecha de Muestreo: **19/01/2014** Muestreado por: **W. Vasquez C.**

Procedencia : **Corte de Talud** Fecha de Ensayo: **01/02/2014** Ensayado por: **J. Garrido V.**

Material: **Agregado Grueso para Concreto** Clima : **Nublado**

Ubicación: **Cantera Charcascocha** Temperatura Ambiente: **15.2 °C**

Color: **Gris** Temperatura del Material: **12.6 °C**

MÉTODO PARA REDUCCIÓN DE MUESTRAS (CUARTEO)

A
 B
 C

CONDICIONES DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA PARA ENSAYO:

Estufa
 110° C
 60° C

TEMPERATURA DE SECADO DE ENSAYO:

Estufa
 110° C
 60° C

CANTIDAD DE MATERIAL PASANTE AL TAMIZ N° 200

N° de Ensayo	1	2
N° de recipiente	87	---
Peso del material original seco + recipiente (g) A	3765.0	---
Peso del material lavado seco 110° + recipiente (g) B	3712.0	---
Peso del recipiente (g) C	832.0	---
peso de la muestra lavado seca a 110 °C (g) D	2880.0	---
Peso material de perdida (g)	53.00	---
% de finos, arcillas y mat. solubles en el agua (A-C)-(B-C)/(A-C)*100	1.81	---
Promedio de valores de material pasante tamiz N° 200 (%)	1.8	

Observaciones : Gradación Preparada para Ensayo de Abrasion y Durabilidad (Material Over).

Elaborado por:

Nombre: **J. Garrido V.** D: **13**
Función: **Tec. Laboratorio** M: **02**
Firma: **X [Firma]** A: **14**

Revisado por:

Nombre: **Ing. Leonardo M. Zevallos Valderrama** D: **14**
Función: **JEFE DE LABORATORIO** M: **02**
Firma: **[Firma]** A: **14**

Aprobado por:

Nombre: **Maria Arango H.** D: **15**
Función: **GERENTE DE CALIDAD BUREAU VERITAS DEL PERU S.A.** M: **02**
Firma: **[Firma]** A: **14**

Obra: Proyecto Las Bambas	Orden de Trab: 25635-220-YY4-SY01-10101	Muestra N°: PB-CAG-107-BVP
Ubicación: Cantera Charcascocha	Tipo de Material: Agregado Grueso para Concreto	Muestreado: W. Vasquez C.
Procedencia: Corte de Talud	Localización: X: --- Y: ---	Elevación: ---
F. Muestreo: 19/01/2014	Ensayado: J. Garrido V.	
H. Muestreo: 17:00	F. Ensayo: 07/02/2014	

Solucion Empleada			Metodo de Ensayo			Clasificacion de particulas afectadas		
Sulfato de sodio (Na ₂ SO ₄)	---		Metodo Cualitativo	X		A	Partidas	X
Sulfato de magnesio (MgSO ₄)	X		Metodo Cuantitativo	---		B	Desintegradas	---
Temperatura de solucion	23.4	°C	Temp. de ambiente inicial	16.4	°C	C	Agrietadas	---
Densidad solucion	1.295	g/cm ³	Temp. de ambiente final	16.0	°C	D	Escamosas	---

AGREGADO GRUESO										
Material		Gradación Original (%)	Peso requerido (g)	Peso fracción ensayada (g)	N° de partículas	Peso ret. después de ensayo (g)	Pérdida		Pérdida corregida (%)	N° de Partículas afectadas
Pasa	Retiene						Peso (g)	%		
2 1/2"	2"	---	3000 ± 300	---	---	---	---	---	---	---
2"	1 1/2"	31.3	2000 ± 200	2030	17	1803.0	227.0	11.2	3.5	1
1 1/2"	1"	24.0	1000 ± 50	1000	19	961.0	39.0	3.9	0.9	1
1"	3/4"	13.5	500 ± 30	502	25	452.0	50.0	10.0	1.3	2
3/4"	1/2"	10.0	670 ± 10	672	---	504.0	168.0	25.0	2.5	---
1/2"	3/8"	6.0	330 ± 5	332	---	176.0	156.0	47.0	2.8	---
3/8"	N° 4	7.8	300 ± 5	302	---	150.0	152.0	50.3	3.9	---
TOTALES		---	---	4838.0	---	4046.0	---	---	15.0	4

AGREGADO FINO										
Material		Gradación Original (%)	Peso mín. requerido (g)	Peso fracción ensayada (g)	N° de partículas	Peso ret. después de ensayo (g)	Pérdida		Pérdida corregida (%)	N° de partículas
Pasa	Retiene						Peso (g)	%		
3/8"	N° 4		100							
N° 4	N° 8		100							
N° 8	N° 16		100							
N° 16	N° 30		100							
N° 30	N° 50		100							
N° 50	N° 100		100							
< N° 100			---							
TOTALES			---							

OBSERVACIONES: Gradación Preparada para Ensayo de Abrasion y Durabilidad (Material Over).

Elaborado por:			Revisado por:			Aprobado por:		
Nombre: J. Garrido V.	D: 13	M: 02 A: 14	Nombre: Ing. Leonardo M. Zevallos Valdivia	D: 14	M: 02 A: 14	Nombre: Maria Arango H.	D: 15	M: 02 A: 14
Función: Tec. Laboratorio			Función: JEFE DE LABORATORIO			Función: GERENTE DE CALIDAD BUREAU VERITAS DEL PERU S.A.		
Firma: <i>[Firma]</i>			Firma: <i>[Firma]</i>			Firma: <i>[Firma]</i>		



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL

LABORATORIO N° 21 - INVESTIGACIÓN Y QUÍMICA APLICADA

INFORME TECNICO

N° 02-09LAB.21-14

SOLICITANTE : BUREAU VERITAS DEL PERU
REGISTRO : S14-083

MUESTRA : OT10101
Muestra identificada y proporcionada por el solicitante

OBRA : LAS BAMBAS CANTERA CHARCASCOCHA/OT10101
UBICACIÓN : CUZCO
ENSAYO : ANALISIS FISICOQUIMICO
FECHA : 04-02-14

.....

4REPORTE DE RESULTADOS

PARAMETRO	REPORTE	METODO
SULFATOS como Ion SO_4^{2-}	99,62 ppm	NTP400.042

Sin otro particular, quedamos de ustedes,



.....
ING. CESAR J. OSORIO CARRERA
Jefe del LAB.21



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL

LABORATORIO N° 21 - INVESTIGACIÓN Y QUÍMICA APLICADA

INFORME TECNICO

N ° 02-10LAB.21-14

SOLICITANTE : BUREAU VERITAS DEL PERU
REGISTRO : S14-083

MUESTRA : OT10101
Muestra identificada y proporcionada por el solicitante

OBRA : LAS BAMBAS CANTERA CHARCASCOCHA/OT10101
UBICACIÓN : CUZCO
ENSAYO : ANALISIS FISICOQUIMICO
FECHA : 04-02-14

.....

4 REPORTE DE RESULTADOS

PARAMETRO	REPORTE	METODO
CLORUROS como Ion Cl-	165,9 ppm	NTP400.042

Sin otro particular, quedamos de ustedes,

.....
ING. CÉSAR J. OSORIO CARRERA
Jefe del LAB.21



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL
LABORATORIO N° 21 - INVESTIGACIÓN Y QUÍMICA APLICADA

INFORME TECNICO N° 02-7LAB.21-14

SOLICITANTE : BUREAU VERITAS DEL PERU
REGISTRO : S14-083
MUESTRA : OT10101
OBRA : Muestra identificada y proporcionada por el solicitante
UBICACIÓN : LAS BAMBAS CANTERA CHARCASCOCHA/OT10101
ENSAYO : CUZCO
FECHA : ANALISIS FISICOQUIMICO
04-02-14

4REPORTE DE RESULTADOS

PARAMETRO	REPORTE	METODO
MATERIA ORGANICA, %	0,0	MTCE118

Sin otro particular, quedamos de ustedes,

ING. CESAR J. OSORIO CARRERA
Jefe del LAB.21



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL

LABORATORIO N° 21 - INVESTIGACIÓN Y QUÍMICA APLICADA

INFORME TECNICO

N° 02-06LAB.21-14

SOLICITANTE : BUREAU VERITAS DEL PERU
REGISTRO : S14-083
MUESTRA : OT10101
OBRA : Muestra identificada y proporcionada por el solicitante
UBICACIÓN : LAS BAMBAS CANTERA CHARCASCOCHA/OT10101
ENSAYO : CUZCO
FECHA : ANALISIS FISICOQUIMICO
FECHA : 04-02-14

REPORTE DE RESULTADOS

PARAMETRO	REPORTE	METODO
AZUL DE METILENO, mg/g	9	ASTMC837

Sin otro particular, quedamos de ustedes,

ING. CESAR J. OSORIO CARRERA
Jefe del LAB.21



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL
LABORATORIO N° 21 - INVESTIGACIÓN Y QUÍMICA APLICADA

INFORME TECNICO

N ° 02-08LAB.21-14

SOLICITANTE : BUREAU VERITAS DEL PERU
REGISTRO : S14-083
MUESTRA : OT10101
OBRA : Muestra identificada y proporcionada por el solicitante
UBICACIÓN : LAS BAMBAS CANTERA CHARCASCOCHA/OT10101
ENSAYO : CUZCO
FECHA : ANALISIS FISICOQUIMICO
FECHA : 04-02-14

REPORTE DE RESULTADOS

PARAMETRO	REPORTE	METODO
REACTIVIDAD A LOS ALCALIS, mili mol/L	340	ASTMC289
SiO ₂ , mili mol/L	29,7	

Sin otro particular, quedamos de ustedes,

ING. CESAR J. OSORIO CARRERA
Jefe del LAB.21



BUREAU VERITAS

SERVICIO DE PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES CONCRETO Y SUELOS

LABORATORIO DE CONTROL

DEGRADACION DE AGREGADOS POR ABRASION E IMPACTO EN MAQUINA LOS ANGELES

ASTM C 131

BVP-LABC-PC-014

Fecha 25/06/12

Revision 0

Pagina 1 de 1

Obra :	Proyecto Las Bambas	Orden de Trab.:	25635-220-YY4-SY01-10101	Muestra N°:	PB-CAG-107-BVP
Ubicación:	Cantera Charcascocha	Tipo de Material :	Agregado Grueso para Concreto	Muestreado:	W. Vasquez C.
Procedencia:	Corte de Talud	Localización: X:	---	Y:	---
				Elevación:	---
F. Muestreo:	19/01/2014			Ensayado:	J. Garrido V.
H. Muestreo:	16:00			F. Ensayo:	01/02/2014

REGISTROS Y CONTROLES DE LABORATORIO

Temperatura de ambiente	11.1	°C	Hora de Inicio de ensayo	11:30	Hrs
Humedad relativa	50	%	Hora final de ensayo	11:45	Hrs

PROCEDIMIENTO DE ENSAYO

EXIGENCIAS ASTM C 131					LABORATORIO
De la granulometria	Gradacion				Preparacion de la muestra
Pasa - Retiene	A	B	C	D	
1 1/2" - 1"	1250 ± 25	---	---	---	1252.0
1" - 3/4"	1250 ± 25	---	---	---	1250.0
3/4" - 1/2"	1250 ± 10	2500 ± 10	---	---	1253.0
1/2" - 3/8"	1250 ± 10	2500 ± 10	---	---	1252.0
3/8" - 1/4"	---	---	2500 ± 10	---	---
1/4" - N° 4	---	---	2500 ± 10	---	---
N° 4 - N° 8	---	---	---	5000 ± 10	---
Peso Total	5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	5007.0

CARGA ABRASIVA

N° de esferas	12	11	8	6	12
Peso de las esferas (gr)	5000 ± 25	4584 ± 25	3330 ± 25	2500 ± 15	5020

RESULTADOS

MUESTRA	Gradacion	Peso Inicial (g)	Del tamiz N° 12 (%)		Coeficiente de desgaste Los Angeles (%)
			Material retenido	Material pasante	
1	A	5007.0	2670.0	2337.0	47 %

OBSERVACIONES : Gradación Preparada para Ensayo de Abrasion y Durabilidad (Material Over).

Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:	
Nombre: J. Garrido V.	D: 13	Nombre: Ing. Leonardo M. Zevallos Valdivia	D: 19	Nombre: Maria Arango H.	D: 15
Función: Tec. Laboratorio	M: 02	Función: JEFE DE LABORATORIO	M: 02	Función: GERENTE DE CALIDAD BUREAU VERITAS DEL PERU S.A.	M: 02
Firma: [Firma]	A: 19	Firma: [Firma]	A: 19	Firma: [Firma]	A: 19



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica

Laboratorio de Mecánica de Rocas

Lima 13 de Febrero de 2014

Carta N° 030/14/LMR/UNI

Señores

BUREAU VERITAS DEL PERU S.A.

Presente.-

De nuestra consideración

Sírvanse encontrar adjunto los resultados de los ensayos del Laboratorio de Mecánica de Rocas correspondientes al proyecto **“Las Bambas – Cantera Charcasocha OT 10101”**. Ubicado en el Distrito Chalhuanhuacho, Provincia Cotabambas, Departamento Apurímac.

Atentamente



Ing. Elvis Valencia Chávez

Jefe del Laboratorio de Mecánica de Rocas

Universidad Nacional de Ingeniería



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica

Laboratorio de Mecánica de Rocas

INFORME N° 030/14/LMR/UNI

ENSAYO DE COMPRESION UNIAXIAL

Solicitado por:
BUREAU VERITAS DEL PERU S.A.

Muestra:
Bloque rocoso

Fecha:
Febrero-2014



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica

Laboratorio de Mecánica de Rocas

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE

El ensayo se realizó según la norma ASTM D2938

El resultado es el siguiente:

<i>Muestra</i>	<i>Diámetro (cm.)</i>	<i>Altura (cm.)</i>	<i>Carga (KN.)</i>	<i>Resistencia a la Compresión Simple (Kg./cm²)</i>	<i>Resistencia a la Compresión Simple (MPa)</i>
<i>OT 10.101</i>	<i>4.43</i>	<i>8.93</i>	<i>69.30</i>	<i>460.07</i>	<i>45.09</i>

Observación: Estandarizado según Protodyakonov ($L/D = 2$)

Nota:

- La empresa solicitante es responsable de la toma de muestra en campo.
- La información correspondiente a las muestras fue proporcionada por el cliente.


Ing. Elvis Valencia Chávez
Jefe del Laboratorio de Mecánica de Rocas
Universidad Nacional de Ingeniería



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica

Laboratorio de Mecánica de Rocas

FOTOS

COMPRESION UNIAXIAL

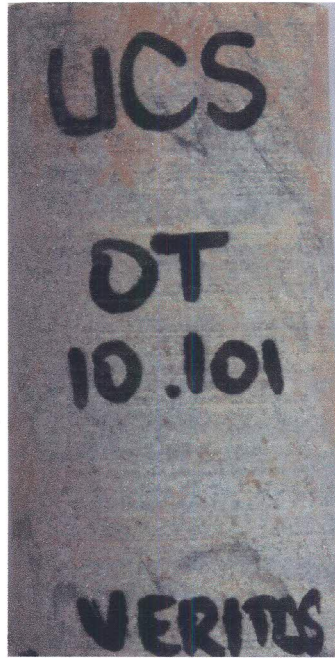


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica

Laboratorio de Mecánica de Rocas

ANTES



DESPUES

