



UNIVERSIDAD PANAMERICANA

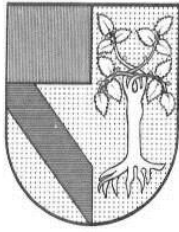
CAMPUS GUADALAJARA

“CONTROL EN EL SUMINISTRO DE CONCRETO”

Abel Rogelio Pérez Méndez

Tesis presentada para optar por el grado de
Maestro en Administración de la Construcción
con Reconocimiento de Validez Oficial de Estudios
de la SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA,
según acuerdo número 994188 con fecha 09-VII-99.

Zapopan, Jal., 24 de octubre 2014



UNIVERSIDAD PANAMERICANA

CAMPUS GUADALAJARA

Zapopan, Jalisco, Septiembre 2014

MTRO. FRANCISCO ALEJANDRO OROZCO ARGOTE
PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE
EXÁMENES DE GRADO
P R E S E N T E.

Me permito hacer de su conocimiento que el Sr. Abel Rogelio Pérez Méndez, ha concluido satisfactoriamente su trabajo de titulación con la alternativa TESIS, titulada:

“CONTROL EN EL SUMINISTRO DE CONCRETO”

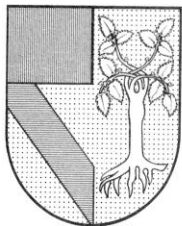
Manifiesto que, después de haber sido dirigida y revisada previamente, reúne todos los requisitos técnicos para solicitar fecha de Examen de Grado.

Agradezco de antemano la atención prestada y me pongo a sus órdenes para cualquier aclaración.

A T E N T A M E N T E



DR. SERGIO VELÁZQUEZ RODRÍGUEZ
ASESOR DE TESIS



UNIVERSIDAD PANAMERICANA
CAMPUS GUADALAJARA

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

C. Sr. Abel Rogelio Pérez Méndez
P r e s e n t e.

En mi calidad de presidente de la Comisión de Exámenes de Grado, y después de haber analizado el trabajo de titulación presentado por usted en la alternativa de **TESIS**, titulada:

“CONTROL EN EL SUMINISTRO DE CONCRETO”

Le manifiesto que reúne los requisitos a que obligan los reglamentos en vigor para ser presentado ante el H. Jurado del Examen de Grado, por lo que deberá de entregar ocho ejemplares como parte de su expediente al solicitar el examen.

ATENTAMENTE

MTRO. FRANCISCO ALEJANDRO OROZCO ARGOTE
PRESIDENTE DE LA COMISIÓN
DE EXAMENES DE GRADO

DEDICATORIA.

A mi esposa, por su comprensión, su paciencia.

A mis hijas, por su inspiración, su motivación.

A mis padres y hermanos, por su impulso, su ejemplo.

AGRADECIMIENTOS.

A mis maestros, por sus enseñanzas, su dedicación.

Al Dr. Sergio Velázquez Rodríguez, por su apoyo, su tiempo.

A GCMEX Grupo Constructor S. A. de C. V.

A la Universidad Panamericana.

RESUMEN.

El presente es un estudio realizado a través de la medición del volumen de concreto o mortero suministrado por cuatro distintos proveedores a una obra en construcción de 2,300 viviendas de tipo económico, mediante camiones conocidos como “trompos”, para establecer qué tan grande es la diferencia entre la cantidad de metros cúbicos que se reportan por escrito como entregados, y el volumen que verdaderamente es descargado.

Se menciona que se realiza este análisis, debido a la incertidumbre que tienen diariamente el residente de obra y el personal a su cargo, para saber si el concreto que se solicitó al proveedor será suficiente para completar el elemento que debe colarse. Las plantas productoras dosifican los insumos necesarios para la elaboración del concreto en base a su peso, utilizando equipos que se calibran constantemente, pero son tantos los factores que pueden afectar el volumen que se descarga finalmente en la obra, que se presume que cuando sobra o falta concreto en una jornada diaria de trabajo, no solamente puede deberse a un error de cálculo al solicitar el material, sino a que no llegue exactamente la cantidad que anotó el proveedor en su remisión.

Se utilizan como herramientas para obtener información, la “cubicación” aleatoria del volumen del material contenido por algún camión, y el pesaje de los vehículos, cargados y vacíos, en una báscula comercial. Se muestran datos de casi quinientos camiones descargados, haciendo una reflexión en relación a que esta variabilidad afecta al constructor, tanto cuando hay un faltante, como cuando se recibe un volumen excedente.

Por último se comparan los resultados contra las normas vigentes que señalan las tolerancias máximas permitidas para la variabilidad en el volumen del material suministrado, y se establecen conclusiones al respecto.

ÍNDICE

| | | |
|-------------------|---|-----------|
| CAPÍTULO 1 | INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.1 | El Por Qué de la Tesis | 2 |
| 1.2 | Antecedentes | 4 |
| 1.3 | Objetivos | 5 |
| 1.4 | Delimitación del Tema | 5 |
| 1.5 | Metodología | 6 |
| 1.6 | Descripción de la Tesis | 6 |
| | | |
| CAPÍTULO 2 | MARCO TEÓRICO | 8 |
| 2.1 | Introducción | 9 |
| 2.2 | El Cemento y el Concreto | 9 |
| 2.2.1 | Antecedentes Históricos | 9 |
| 2.2.2 | Componentes del Concreto | 11 |
| 2.2.3 | Mezclado, Transporte, y Colocación | 12 |
| 2.3 | El Concreto Premezclado | 13 |
| 2.3.1 | Dosificación y Control de Calidad | 15 |
| 2.3.2 | Ventajas del Concreto Premezclado | 15 |
| 2.4 | Normatividad para la Dosificación de Concreto Premezclado | 16 |
| 2.5 | Observaciones y Comentarios | 19 |
| | | |
| CAPÍTULO 3 | MEDICIÓN | 22 |
| 3.1 | Introducción | 23 |
| 3.2 | Método Utilizado en la Medición | 25 |
| 3.3 | Medición del Peso y Volumen Suministrados | 27 |
| 3.4 | Resultados de la Medición | 29 |
| 3.5 | Observaciones y Comentarios | 40 |

| | | |
|---------------------|---|-----------|
| CAPÍTULO 4 | ANÁLISIS | 41 |
| 4.1 | Introducción | 42 |
| 4.2 | Método de Análisis | 43 |
| 4.3 | Aplicación del Método y Análisis de los Resultados | 44 |
| 4.3.1 | Todos los Materiales, Todos los Proveedores | 45 |
| 4.3.2 | Proveedor Gamma, Concreto de 150 kg/cm ² , Revenimiento 10 | 47 |
| 4.3.3 | Proveedor Alfa, Concreto de 150 kg/cm ² , Revenimiento 10 | 48 |
| 4.3.4 | Proveedor Delta, Concreto de 150 kg/cm ² , Revenimiento 14 | 50 |
| 4.3.5 | Proveedor Delta, Mortero para Hormigones | 51 |
| 4.3.6 | Proveedor Beta, Mortero Estabilizado | 53 |
| 4.3.7 | Todos los Proveedores, Volumen de 7 m ³ en la Remisión | 54 |
| 4.3.8 | Todos los Proveedores, Volumen de 8 m ³ en la Remisión | 56 |
| 4.4 | Observaciones y Comentarios | 57 |
| CAPÍTULO 5 | CONCLUSIONES | 60 |
| 5.1 | Conclusiones | 61 |
| 5.2 | Recomendaciones | 62 |
| 5.3 | Futuras Líneas de Investigación | 63 |
| BIBLIOGRAFÍA | | 65 |

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1 EL POR QUÉ DE LA TESIS.

En una obra en construcción, a quien le corresponde calcular en campo el volumen de concreto por colar en la jornada, se enfrenta cotidianamente a ciertas dificultades. Si el elemento a colar tiene una forma muy irregular, el cálculo matemático puede ser complicado (Fig. 1.1). Además, el desperdicio puede variar de acuerdo a distintas cuestiones como la experiencia de la cuadrilla, el clima, etc., por lo que el grado de dificultad aumenta. Pero si consideramos un tercer factor: la diferencia entre el volumen que se solicite y el que en realidad le envíen de la planta, este cálculo deja de ser una simple operación aritmética, por lo que muchas veces el residente acaba suponiendo este volumen basándose en su experiencia. Quizá el concreto que solicite a un proveedor A sea distinto al que le requiera a un proveedor B para tener la certeza de que le sea suficiente.

Es frecuente que en jornadas largas de trabajo, en ocasiones a altas horas de la noche, al recibir el último “trompo” se presenten momentos de angustia en el equipo de trabajo y en el residente en particular, pensando si se tomó la decisión correcta al requerir determinado “ajuste”, habiendo evaluado para ello por una parte el riesgo de incurrir en un costo adicional desperdiciando algo de concreto, y por otra el de no completar el colado, con sus respectivas consecuencias en calidad o en sobre costo (como tener que elaborar algo de concreto en la obra, pagar horas extras, etc.).

Las empresas concreteras surten pedidos con incrementos de $\frac{1}{2}$ m³. Si el volumen cuantificado es de 97.2 m³, se deben solicitar 97.5, absorbiendo el cliente un costo por desperdicio de 0.3 m³, ya que la concretera podría enviarle solamente 97, con lo que no se completaría el colado, o 97.5 m³, con el excedente mencionado (Fig. 1.2). La relevancia de este diferencial es menor, cuando la cantidad de metros cúbicos colados aumenta.



Fig. 1.1 La precisión en el cálculo del volumen de concreto a utilizar depende de varios factores, como la forma del elemento a colar.

Al hacer el presupuesto de la obra, el constructor considera un volumen obtenido por cálculos matemáticos y lo incrementa con un porcentaje teórico de desperdicio. Cualquier diferencia entre lo presupuestado y lo real se refleja directamente en la utilidad, y al ser seguramente el concreto uno de los insumos con mayor incidencia en el proyecto, se vuelve muy importante que el constructor pueda tener la certeza de que se descargue en obra verdaderamente el volumen que aparece remisionado por el proveedor (saber que está pagando “litros de a litro”).



Fig. 1.2 El concreto desperdiciado afecta considerablemente la utilidad presupuestada.

Este estudio pretende medir la variabilidad entre el volumen que remisiona el proveedor, y el que realmente llega a la obra.

1.2 ANTECEDENTES.

Hasta hace poco más de un siglo, el concreto se fabricaba directamente en el lugar donde sería colocado. Con el desarrollo de la tecnología surgió un gran negocio, el fabricar concreto en una planta con un estricto control de calidad, y trasladarlo hasta el lugar indicado por el cliente (industria del concreto premezclado).

Actualmente nadie pone en duda la calidad de los concretos producidos por estas empresas. Su control es muy confiable, además de que, ya en obra, la calidad se monitorea constantemente por medio de laboratorios especializados que verifican las características especificadas al solicitar el producto, como resistencia, revenimiento, tamaño máximo del agregado, etc., para detectar y actuar oportunamente ante cualquier falla (Fig. 1.3).



Fig. 1.3 La calidad del concreto premezclado es verificada constantemente, tanto en la planta de producción como en la obra.

Sin embargo, los proveedores de concreto son juez y parte en relación al volumen de material que llega a una obra. El constructor no tiene otra opción más que confiar en la precisión con la que se dosificó el concreto en la planta, y por lo tanto, si al concluir el colado el volumen que llegó no es suficiente para cerrar los trabajos, normalmente se asume que esto se debió a que el residente lo calculó de manera equivocada, o a que talvez el chofer de la unidad indebidamente descargó algo de concreto en otro lugar antes de llegar a la obra. Para evitar esta última sospecha, algunas empresas están colocando en sus unidades unos sellos de plástico inviolables, con los que el constructor por lo menos puede asegurarse de que se suministra el mismo material que fue cargado en la planta.

Pero hasta ahora no existe un mecanismo de medición práctico y sencillo, que le permita a quien compra el concreto una total certidumbre de que se está descargando el mismo volumen por el que está pagando. En obras grandes, un pequeño margen de error en cada uno de los “trompos” que entreguen material, al acumularse puede representar una afectación muy importante en contra de la utilidad de la empresa constructora.

1.3 OBJETIVOS.

Los objetivos de esta investigación son:

1. Obtener información por muestreo, a través del pesaje del material suministrado por los proveedores con sus camiones.
2. Dimensionar la variabilidad en este proceso, y establecer sus posibles causas.

En base a lo planteado en los anteriores objetivos, se formula la siguiente hipótesis:

“Las empresas concreteras no controlan con suficiente precisión los volúmenes que suministran a sus clientes, provocando incertidumbre en ellos”.

1.4 DELIMITACIÓN DEL TEMA.

Se muestreará concreto premezclado con 150 kg/cm² de resistencia mecánica a la compresión a 28 días, tanto de 10 cm de revenimiento (tiro directo) como de 14 cm (bombeable), entregado por los proveedores Alfa, Gamma, y Delta. También se tomarán muestras de mortero para hormigón (entortado) suministrado por la concretera Delta, y de mortero estabilizado para pegar muro y para enjarrar, fabricado por el proveedor Beta.

Estas empresas concreteras (Alfa, Beta, Gamma y Delta), están establecidas en la zona metropolitana de Guadalajara, y envían el material a la obra desde diferentes plantas de acuerdo a su propia logística, considerando entre otras cuestiones la cercanía de la planta a la obra, o la disponibilidad de unidades.

La obra se localiza en el municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos, cercano a la ciudad de Guadalajara, y corresponde a la construcción de poco más de 2,300 viviendas de tipo económico (interés social).

El estudio comprende información recabada de abril a junio de 2008.

1.5 METODOLOGÍA.

Se pesan la mayoría de los “trompos” que suministran mortero o concreto a la obra. Aunque se pretende pesar todos, a veces esto no es posible porque después de cierta hora ya no hay servicio en la báscula comercial. Se “cubica” por lo menos un “trompo” por tipo de material entregado, para establecer una relación entre peso y volumen. En base a este peso volumétrico calculado, se obtiene un volumen de material realmente descargado.

Los resultados se analizan para medir la variabilidad entre el volumen suministrado y el remisionado, y así poder generar conclusiones.

1.6 DESCRIPCIÓN DE LA TESIS.

Esta tesis consta de cinco capítulos.

En el primero de ellos, se plantea la necesidad de hacer un estudio en relación a la diferencia que existe entre el concreto o mortero que solicita el cliente, contra el que llega a la obra. Se comenta que se ha vuelto una costumbre que cuando se presenta una diferencia de volumen en un colado, normalmente se supone que se debe a un error de cálculo por parte del residente, y no a una falla con responsabilidad para el proveedor de concreto, por lo que se pretende obtener información por muestreo de la variación con que se entrega el material.

En el segundo capítulo, se exponen algunos antecedentes históricos de la industria del concreto premezclado. También se habla sobre la manera en que se dosifican los componentes del concreto en las plantas de producción, para cumplir con el volumen requerido por el constructor, y de las ventajas que representa el elegir un concreto premezclado, respecto al fabricado en la obra. Posteriormente se menciona la normatividad existente en relación a este tema, y se indican las tolerancias permitidas.

El tercer capítulo detalla las características del muestreo, como tamaño de la población, periodo, y ubicación geográfica. Se describe el procedimiento utilizado para conocer los pesos y volúmenes entregados por los proveedores, y la manera en que se calcularon los pesos volumétricos de cada material. Se presenta al final una tabla con toda la información recabada, por medio del pesaje de los 490 camiones de la muestra.

En el cuarto apartado se define qué se busca conocer con la medición realizada, mencionando también el alcance y limitaciones de la metodología utilizada. Se explican las herramientas de análisis, y se subdivide la muestra en grupos para su mejor interpretación. Se presentan gráficas e información estadística de cada grupo,

enlistando los resultados obtenidos, y complementándolos con algunas observaciones y comentarios.

El último capítulo se refiere a las conclusiones finales de todo el trabajo realizado, haciendo algunas recomendaciones, y sugiriendo líneas futuras de investigación, a quienes estén interesados en profundizar en el tema.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1 INTRODUCCIÓN.

El concreto es uno de los materiales constructivos más utilizados, tanto en nuestro país como en el resto del mundo. Gracias a su uso se han podido realizar en los últimos cien años grandes obras como presas, edificios, puentes, y otras, que han resultado fundamentales en el desarrollo experimentado por la humanidad en este periodo. Se hace una breve reseña de cómo han evolucionado el cemento y el concreto, desde que comenzaron a emplearlos los griegos y romanos unos siglos antes de Cristo, hasta nuestros días.

El sistema de producción y transporte del concreto es prácticamente el mismo en cualquier país. Es curioso, pero todavía no existe un dispositivo simple para medir el volumen de material que descargan las unidades transportadoras en obra; un medidor de flujo instalado en el camión, por ejemplo.

En esta sección se analiza la manera en que se calcula en las plantas productoras de concreto el volumen cargado a sus camiones, cómo se dosifican los materiales para producirlo, cuáles son las ventajas de utilizar concreto premezclado en vez de hacerlo en obra, así como la normatividad a la que se apegan los fabricantes en México.

2.2 EL CEMENTO Y EL CONCRETO.

2.2.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS.

Los antiguos griegos fueron los primeros en utilizar en sus construcciones los depósitos volcánicos conocidos como “puzolanas”, mezclándolos con cal y arena. Tiempo después los romanos se encargaron de mejorar y difundir esta técnica en todo su imperio con obras tan duraderas como el Coliseo Romano (Fig. 2.1).



Fig. 2.1 Construido con cemento hace casi dos mil años, el Coliseo Romano aún se mantiene en pie.

Con la caída del imperio romano dejó de emplearse la técnica de la calcinación para producir cal. Los morteros utilizados en la construcción durante varios siglos fueron de mala calidad. En los siglos XII al XIV resurgieron dichas técnicas.

Para los siglos XIV al XVII los morteros que se fabricaban eran ya de muy buena calidad. En 1756 John Smeaton, ingeniero inglés, cuando trabajaba en el proyecto del faro Eddystone descubrió que si mezclaba caliza calcinada con arcilla se producía un mortero resistente al agua. En 1796 se le otorgó a James Parker una patente para un cemento hidráulico (cemento de Parker o romano). En 1824 Joseph Aspdin elaboró cemento al mezclar arcilla y caliza que calentó en un horno. El concreto que fabricó con este cemento era parecido a las rocas de la isla de Portland en Inglaterra, por lo que se le denominó cemento Portland. Aspdin consiguió la patente para producirlo. Cuando la mezcla se calentaba en exceso, se endurecía, y este producto era considerado como desecho. En 1845 I. C. Johnson se dio cuenta que al pulverizar este producto (clínker) se obtenía un cemento de mejor calidad. De esta forma se fabricó cemento con sus características conocidas actualmente.

En 1876 el Ing. Mazas estableció las bases del estudio de resistencia de materiales, calculando por primera vez elementos de concreto. En 1877 se fundó en Alemania la primera asociación que propuso especificaciones para el control de calidad del cemento Portland. Para 1886 se utilizó el primer horno rotatorio en la producción de clínker. En 1890 se empleó yeso para retardar el fraguado del concreto.

En 1900 se estandarizaron las pruebas básicas del cemento. En 1903 surgieron las industrias del concreto premezclado, del concreto prefabricado, y del concreto preesforzado, gracias a los avances tecnológicos conseguidos en el campo del concreto armado. En 1904 se creó la Institución Británica de Estándares, y se emitió la primera publicación sobre cemento Portland de la American Society for Testing and Materials, ASTM (Fig. 2.2).



Fig. 2.2 La ASTM International, un organismo de normalización con alcance mundial en casi todas las industrias.

En 1906 se fundó la primer empresa cementera mexicana en Hidalgo, N.L. En 1931 se unen Cementos Hidalgo y Cementos Portland Monterrey para crear Cementos Mexicanos (CEMEX).¹

2.2.2 COMPONENTES DEL CONCRETO.

El concreto se elabora al mezclar cemento, agregado grueso (rocas), agregado fino (arena), y agua (Fig. 2.3). El mortero formado con el cemento, la arena y el agua, une las partículas de agregado grueso y llena los espacios que hay entre ellas. El volumen de este mortero debería calcularse únicamente para cubrir estos huecos, pero realmente se considera un poco más para tener la certeza de que no queden vacíos, con lo que disminuye la fricción y el producto es más “trabajable”.



Fig. 2.3 Elaboración de concreto en plantas especializadas.

La calidad del concreto no sólo depende de que se proporcionen correctamente sus componentes (cemento, agua, arena, grava), sino de la manera en que se mezcle, de cómo se le transporte, de la forma en que se coloque, y de su curado. Por lo tanto, para producir el concreto esperado es necesario contar con un adecuado control de calidad que verifique todos estos procesos.

De acuerdo con su función, se define como concreto hidráulico clase I a aquel cuya masa volumétrica en estado fresco es entre 2,200 y 2,400 kg/m³, con una resistencia a la compresión al alcanzar su fraguado final de 250 kg/cm² o más. El concreto hidráulico clase II es el que tiene una masa volumétrica de 1,800 a 2,200 kg/m³ en estado fresco, con una resistencia a la compresión menor a 250 kg/cm² al llegar a su fraguado final.²

Aunque son muchas las características sobre las que se diseña un concreto, de forma general son dos las principales. La primera es el grado de trabajabilidad o manejabilidad, conocida como revenimiento, que determina la consistencia o fluidez del concreto en estado fresco. La segunda es la capacidad que tiene para soportar esfuerzos de compresión una vez endurecido, o resistencia a la compresión ($f'c$).

2.2.3 MEZCLADO, TRANSPORTE, Y COLOCACIÓN.

Al mezclar correctamente los componentes del concreto se obtiene una masa uniforme, de manera que las partículas del agregado grueso quedan recubiertas con la pasta de cemento. Este proceso normalmente se realiza con equipo mecánico (revolvedoras, por ejemplo). El tamaño de la mezcladora depende de la cantidad de concreto a preparar.

Hay distintos tipos de revolvedoras. La de volteo tiene forma cónica y aspas en su interior; una vez mezclado el concreto se descarga inclinando la revolvedora. La inversa es parecida, pero se vacía girando el depósito en forma contraria al sentido en el que se mezcla; se descarga lentamente, por lo que puede segregarse el concreto. La de artesa es fija, similar a una batidora grande.

Los camiones que transportan el concreto (“trompos” o mezcladoras) permiten desplazarlo lejos de la planta donde se produce, manteniéndolo en estado fresco (Fig. 2.4). Deben ser operados dentro de los límites de capacidad y velocidad establecidos por el fabricante. El tiempo de mezclado se mide a partir de que están todos los materiales dentro del camión, incluyendo el agua. El traslado del concreto y su descarga en la obra deben hacerse dentro de la primera hora y media posterior a la incorporación de agua a la mezcla, a no ser que se le agregue algún aditivo que modifique sus propiedades. El mezclado continuo en el camión garantiza que se mantenga homogénea la masa, con la plasticidad o fluidez de diseño.



Fig. 2.4 Los camiones que transportan el concreto “trompos” lo mantienen en estado fresco gracias al mezclado continuo, descargándolo lejos de la planta.

En la obra, se descarga el concreto en el molde, cimbra, o encofrado, con el acero de refuerzo debidamente colocado. Simultáneamente se compacta a través del vibrado, de manera que se elimine el exceso de aire atrapado en la mezcla, para que la masa se acomode uniformemente, rodeando todo el acero de refuerzo.

Una vez que transcurra el tiempo necesario para que el concreto endurezca, se inicia el curado y se retira la cimbra. Con este procedimiento se logra mantener o reponer la humedad que el concreto pierde por efecto de la evaporación, evitando un secado prematuro.³

2.3 EL CONCRETO PREMEZCLADO.

En 1872 el ingeniero Deacon supuso que la preparación de concreto en plantas especializadas representaría un gran impulso para la construcción. Ese año se instaló la primera planta productora de concreto en Inglaterra, dando origen a la industria del concreto premezclado. Se unió Alemania en 1903, Estados Unidos en 1913, Dinamarca en 1926, Noruega y Suecia en 1937, Australia en 1939, Islandia en 1943, Holanda en 1948, México en 1950, Bélgica en 1956, Finlandia y Sudáfrica en 1958, Austria en 1961, Italia en 1962, Israel en 1963, y Argentina en 1964.⁴

Para elegir entre el concreto hecho en obra y el premezclado, se toman en cuenta aspectos técnicos, además de la relación costo-beneficio. Algunos elementos estructurales como pisos, castillos, etc., por representar volúmenes pequeños muchas veces se cuegan con concreto elaborado en el sitio. Sin embargo, tratándose de elementos importantes, normalmente se utiliza concreto premezclado, con lo que se reducen riesgos, garantizándose un concreto homogéneo fabricado con un fuerte control de calidad, y contando adicionalmente con asistencia técnica especializada.

Las plantas productoras de concreto premezclado (Fig. 2.5) seleccionan a sus proveedores de agregados haciendo una minuciosa revisión de las características de los materiales. Se monitorean periódicamente algunas propiedades como su peso específico, humedad, granulometría, y porcentaje de absorción, para detectar a tiempo cualquier desviación y poder asegurar que el concreto se elabore homogéneamente. El almacenaje adecuado de los materiales es básico para que no se alteren las propiedades mencionadas. Se pone un cuidado especial en el control de la humedad de los agregados, ya que la relación agua–cemento incide directamente en la resistencia mecánica del concreto elaborado.

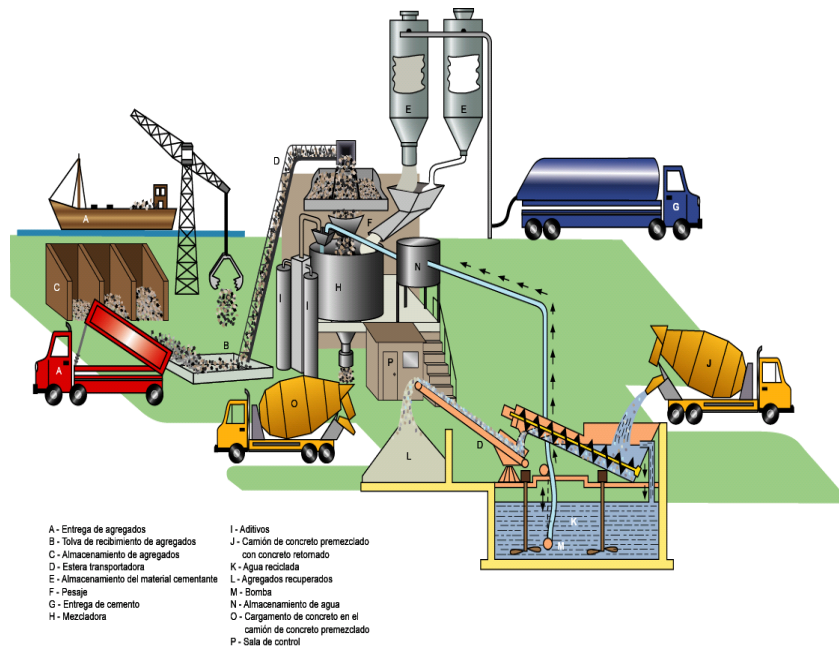


Fig. 2.5 Esquema de una planta productora de concreto premezclado.

Aunque los proveedores de cemento tienen sus propios controles de calidad rigurosos, en las plantas concretteras se realizan ensayos para verificar su finura, resistencia a la compresión, tiempo de fraguado, etc., y con menor frecuencia también se hacen análisis químicos. Cuando se requiere utilizar aditivos en el concreto, se hacen pruebas de laboratorio para seleccionar la dosificación correcta.

2.3.1 DOSIFICACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD.

Al elaborarse el concreto premezclado en la planta de producción, siempre se dosifica en base al peso de los elementos que lo componen (Fig. 2.6). La información con la que trabaja el operador de la planta, es determinada por el personal del laboratorio, quien a su vez realiza sus estudios apeguándose a los procedimientos que

establecen las normas vigentes, garantizando así la fabricación de un concreto homogéneo, cohesivo, y durable.

Todo el sistema de pesaje es revisado, calibrado y certificado continuamente. En la carga de cualquier camión queda registrada la cantidad de cada uno de los materiales añadidos a la mezcla, por si se requiere verificar posteriormente que se hayan utilizado las cantidades señaladas en la dosificación indicada por el laboratorio. El personal operativo de las plantas, normalmente cuenta con varios años de experiencia en el medio, lo que aunado a la capacitación constante que reciben, les permite detectar a simple vista cuando el concreto elaborado no cumple con las características esperadas. En coordinación con el laboratorio, se realizan los ajustes necesarios para mantener la calidad en el concreto producido. Se verifican por muestreo, ya sea en la planta o en la obra, el revenimiento, la trabajabilidad, y la cohesión del concreto. Por medio de cilindros de ensaye se monitorea la resistencia a la compresión del concreto, llevando un registro estadístico para asegurar el cumplimiento de las normas aplicables al concreto premezclado (normas NMX o ASTM).



Fig. 2.6 Dosificación de materiales en función de su peso, para fabricar concreto premezclado.

2.3.2 VENTAJAS DEL CONCRETO PREMEZCLADO.

Para tomar la decisión de utilizar concreto premezclado o fabricarlo en obra, se deben considerar factores como la ubicación de la construcción, los accesos, el entorno, las especificaciones técnicas, las limitaciones en el programa de obra, la calidad requerida, la disponibilidad cercana de concreto premezclado, la cantidad diaria y total a aplicar en el proyecto, el propósito y tamaño de cada elemento estructural, el tipo de contrato, el diseño, la preferencia del cliente o del constructor, etc., complementando todo esto con un análisis de costos. Habría que tomar en cuenta también si el concreto se requiere fuera de la jornada normal de trabajo, lo que implicaría un sobrecosto.

Elaborar cantidades grandes de concreto en la obra se puede volver muy complejo. Si no se tiene un adecuado control de calidad en la producción pueden presentarse problemas como agrietamientos, menor durabilidad, contracciones considerables, mayor permeabilidad, juntas frías, segregación, falta de adherencia al acero de refuerzo, reducción de la resistencia a la compresión o a la flexión, mayor sangrado, sobrecostos por desperdicio de materiales utilizando quizá más cemento del necesario, e incluso deficiencias que pongan en riesgo la estructura.

Al elegir concreto premezclado se obtienen ventajas como un muy buen control de calidad en la producción, la oportunidad de contar con suministro las 24 horas, reducción de desperdicios y fugas de materiales, acceso a tecnología de vanguardia, el no tener que almacenar el cemento y los agregados en la obra, un menor control administrativo, asesoría técnica especializada, mayor limpieza en la obra, aumento o disminución repentina en el volumen solicitado sin complicaciones para el constructor, mayor velocidad de colado, etc.⁴

2.4 NORMATIVIDAD PARA LA DOSIFICACIÓN DE CONCRETO PREMEZCLADO.

En 1992 se emitió en el país la Ley Federal sobre Metrología y Normalización. Antes de esa fecha lo correspondiente a la normalización y certificación era regulado por la Secretaría de Economía y Fomento Industrial (SECOFI), pero abarcando demasiados artículos. Con esta ley se estableció que la instancia coordinadora de estos procesos sería la Secretaría de Economía.

El ONNCCE es el Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación, S.C. (Fig. 2.7). Su función es elaborar las Normas Mexicanas, considerando su armonía con normas internacionales y con las condiciones propias del país. Busca mejorar los elementos, componentes, tecnologías, procesos y servicios. Se encarga también de certificar, verificar y/o dictaminar normas oficiales mexicanas (NOM), normas mexicanas de productos (NMX), normas mexicanas de sistemas de calidad (NMX-CC/ISO9000) y normas sobre competencia laboral.



Fig. 2.7 ONNCCE, organismo encargado de regular las normas mexicanas.

Todas estas normas contienen especificaciones técnicas de aplicación voluntaria, y son elaboradas por consenso de los grupos de interés, como son los

fabricantes, administradores, usuarios, consumidores, centros de investigación, laboratorios, asociaciones, colegios profesionales, etc. Están basadas en el resultado de la experiencia y en el desarrollo de la tecnología. La Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN) plantea dos tipos de normas: las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), de carácter obligatorio, que son regulaciones técnicas a cargo del ejecutivo federal, y las voluntarias o comerciales, Normas Mexicanas (NMX) a cargo del sector privado, y que se refieren a la calidad de bienes y servicios. Actualmente el catálogo de estas últimas, NMX-ONNCCE, concentra alrededor de 70 normas. Cabe señalar que cualquier persona interesada puede participar en la elaboración de las NMX, enviando por escrito su opinión a la Dirección Técnica del ONNCCE.⁵

Cinco subgrupos de las normas mexicanas ONNCCE para la industria de la construcción son: Concreto Endurecido, Bloques y Tabiques, Supervisión de Vivienda, Mortero, y Concreto Fresco (Fig. 2.8). Los productores de concreto en México determinan sus rendimientos volumétricos y soportan lo señalado en sus remisiones (notas de venta), basándose en la realización de una prueba estandarizada por la norma NMX-C-155-ONNCCE, la cual indica las especificaciones que debe cumplir el concreto hidráulico entregado en la obra.



Fig. 2.8 Las normas mexicanas establecen especificaciones para producir concreto.

De esta forma se define que el responsable de la calidad del concreto premezclado entregado a pie de obra, apegándose a las especificaciones establecidas por el usuario, es el fabricante. Mientras que el responsable de mantener la calidad del concreto entregado, de su transporte dentro de la obra, colocación y acomodo, consolidación y curado, es el usuario. Menciona también que la masa unitaria es la masa por unidad de volumen, y que para el concreto debe ser entre 1,800 y 2,400 kg/m³. Indica que la unidad de medida para el volumen debe ser el m³ de concreto fresco, como se descarga en el sitio de entrega. Además aclara que el volumen de una carga de concreto recién mezclado, debe calcularse a partir de la masa total de los materiales de la mezcla, dividido entre la masa unitaria del concreto. La masa total de la mezcla se puede obtener ya sea como la suma de las masas de los materiales, incluyendo el agua,

o como la masa neta, tal como se entrega. La masa unitaria debe determinarse de acuerdo a la norma NMX-C-162-ONNCCE, promediando por lo menos tres muestras obtenidas de diferentes entregas con el mismo equipo y el mismo operador.

La NMX-C-155-ONNCCE establece que el volumen suministrado puede aceptarse con una tolerancia de -1% a +2% en relación con el volumen remisionado, agregando una nota relevante: “debe entenderse que el volumen de concreto endurecido puede ser o aparentar ser, menor que el suministrado, debido al desperdicio, derrame, sobreexcavaciones, ensanchamiento o falta de calafateo en las cimbras, alguna pérdida de aire incluido, asentamiento de las mezclas húmedas y evaporación del agua, lo cual no es responsabilidad del productor”.

La norma le pide al fabricante que otorgue las facilidades necesarias al comprador o a algún laboratorio autorizado por ambas partes, para la toma de muestras en la planta de producción, con el fin de comprobar que el concreto se esté elaborando de acuerdo a los criterios definidos en la misma norma, sugiriendo realizar una prueba de masa unitaria por cada día de colado, pero enfatizando en que las pruebas y visitas de inspección no deben interferir en la producción.

En un apartado de la norma se señalan las tolerancias máximas para la dosificación de cemento, agregados, agua, cementantes y aditivos, utilizando para dicho proceso una tolva báscula. Exige que las plantas dosificadoras cuenten con depósitos con compartimientos separados que permitan un buen manejo de los agregados, ya sean finos o gruesos, de manera que la descarga a la tolva báscula pueda ser sin obstáculos, eficiente, y con un mínimo de segregación. Indica que se debe contar con mecanismos de control precisos que permitan interrumpir la descarga del material cuando la tolva báscula contenga la cantidad requerida. Dicha tolva se debe mantener libre de residuos para que no se modifique la tara original. El error máximo autorizado para las básculas de pesaje es de -0.4% a +0.4% de su capacidad total, y deben ser verificadas y calibradas con equipo certificado.

Respecto a los camiones mezcladores, la norma recomienda que se coloquen una o más placas de metal en un lugar visible, indicando claramente la capacidad de la unidad en términos del volumen, así como la velocidad mínima de rotación de las aspas de la “olla”.

En la norma se hace una curiosa observación: “esta norma no es equivalente con ninguna norma internacional, por no existir referencia alguna al momento de su elaboración”.⁶

Una segunda norma, la NMX-C-162-ONNCCE, señala el procedimiento para determinar la masa unitaria. Indica cómo, utilizando equipo especial (balanza, vibrador, martillo, placa enrasadora, recipiente de medición, termómetro, y varilla de compactación), se obtiene una muestra, para la cual se calcula una masa teórica del

concreto por metro cúbico. Ésta se considera constante para todas las revolturas elaboradas usando idénticos ingredientes y proporciones.

La NMX-C-162-ONNCCE establece que la masa unitaria se debe reportar con una precisión de 0.01 kg/m^3 .⁷

2.5 OBSERVACIONES Y COMENTARIOS.

En los últimos años se han conseguido avances tecnológicos importantes para el control del concreto. Se han desarrollado aparatos sofisticados para la medición de su revenimiento, su resistencia (incluso una vez fraguado), y otras propiedades, pero hasta ahora no para medir su volumen en estado fresco al descargarlo en obra.

El procedimiento que establece la norma mexicana para verificar el volumen que anotan los proveedores en las remisiones, en la práctica es muy complicado para el cliente, por lo que difícilmente debe haber alguien que haya intentado hacerlo: se le pide al constructor estar monitoreando el producto directamente en la planta, sin entorpecer el proceso de producción, debiendo tomar una muestra por tipo de producto, cada día que se cuele.

Para hacer este muestreo se debe utilizar equipo especial (recipiente de medición, termómetro, varilla de compactación, etc.), con el que se calcula una masa por metro cúbico. Esto es todavía más difícil cuando en una obra son varios los proveedores de concreto premezclado, ya que esta medición debería hacerse entonces en cada una de las plantas.

Por otro lado, la norma indica al fabricante diseñar sus proporcionamientos con una precisión de 0.01 kg/m^3 , lo cual en la práctica resulta exagerado.

Se menciona también que el concreto en estado fresco debe tener una masa unitaria entre $1,800$ y $2,400 \text{ kg/m}^3$, y que en el volumen suministrado se puede aceptar una tolerancia de -1% a $+2\%$ en relación con el volumen que aparece en la remisión, es decir que un “trompo” con 7 m^3 podría pesar desde 168 kg menos hasta 336 kg más, respecto a su peso teórico. Es precisamente este rango real de variación, lo que se busca medir con este trabajo.

Llama la atención la nota con la que se justifica alguna diferencia en el volumen entregado por el proveedor: argumentando causas que incluyen hasta la evaporación del agua y la pérdida de aire, se le permite al fabricante evadir cualquier responsabilidad al respecto. Otro asunto que extraña, es la aclaración que se hace en relación a que esta norma mexicana no es equivalente con ninguna norma internacional por no existir referencia alguna al momento de su elaboración.⁶

Es evidente que deben hacerse algunos ajustes a la norma, para facilitarle al constructor su derecho a exigir que los volúmenes por los que está pagando sean reales.

NOTAS.

1. De la página en internet de CEMEX, Colombia, “Historia del Cemento y Concreto”, <http://www.cemexcolombia.com>.
2. De la Norma N-CMT-2-02-005/04 “Calidad de Concreto Hidráulico”, Libro CMT “Características de los Materiales”, Normativa para la Infraestructura del Transporte, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2009.
3. Del libro “Diseño de Estructuras de Concreto Armado”, de Teodoro E. Harmsen, 2005.
4. Del artículo “Concreto Premezclado vs. Concreto Hecho en Obra”, Revista Construcción y Tecnología, IMCYC, Octubre 2008, <http://www.imcyc.com/ct2008/oct08/tecnologia.htm>.

5. Del artículo “Certificación, ¿Un Reto de los Nuevos Tiempos?”, de Mayra A. Martínez, Revista Construcción y Tecnología, IMCYC, Octubre 2003, <http://www.imcyc.com/cyt/octubre03/certificar.htm>.
6. De la Norma Mexicana NMX-C-155-ONNCCE-2004, Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C., 2004.
7. De la Norma Mexicana NMX-C-162-ONNCCE-2000, Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C., 2000.

CAPÍTULO 3

MEDICIÓN

3.1 INTRODUCCIÓN.

Cuando llega un camión a la obra, si existe duda de que el volumen de material que contiene es el correcto, una manera clara, pero lenta y costosa, para verificarlo, es

“cubicándolo” (Fig. 3.1). Esto consiste en hacer pasar todo el concreto o mortero del “trompo”, por un recipiente con una figura regular, de volumen fácilmente calculable (para evitar discusiones). Multiplicando el número de recipientes obtenidos por su volumen unitario, se conoce el volumen del material transportado por el camión.



Fig. 3.1 “Cubicando” un camión con mortero.

Siendo imposible realizar este procedimiento para todos los camiones, se decidió investigar la relación entre el peso del material y su volumen, para cada proveedor, “cubicando” por lo menos un “trompo”. Conociendo este peso volumétrico y el peso del contenido suministrado en cada ocasión, se puede calcular el volumen entregado.

La muestra corresponde a 490 camiones enviados por cuatro proveedores a una obra de edificación de vivienda de interés social. Durante el proceso de la obra, es decir, el periodo comprendido entre el 5 de noviembre del 2007 y el 20 de julio del 2008, estos proveedores enviaron aproximadamente 3,233 camiones. El muestreo se realizó del 28 de abril al 27 de junio del 2008. Como se observa en la Tabla No. 1, de los camiones que se pesaron 208 contenían concreto de $f'c=150 \text{ kg/cm}^2$ con revenimiento 10, enviado por el proveedor Gamma; 9 entregaron el mismo material, pero del proveedor Alfa. 28 contenían concreto de $f'c=150 \text{ kg/cm}^2$ con revenimiento 14, enviados por el proveedor Delta. 28 suministraron mortero para hormigón, también del proveedor Delta. Por último, 217 entregaron mortero para pegar muro, del proveedor Beta. Por lo tanto se muestrearon un 15.2% de los camiones que entregaron material.

TABLA No. 1, POBLACIÓN TOTAL Y TAMAÑO DE LA MUESTRA

| MATERIAL | PROVEEDOR | VOLUMEN REMISIONADO (M ³) | CAMIONES | CAMIONES MUESTREADOS | % MUESTRA |
|--|-----------|---------------------------------------|----------|----------------------|-----------|
| CONCRETO FC= 150 KG/CM ² REVENIMIENTO 10 | ALFA | 129 | 18 | 9 | 50.0% |
| | BETA | 258 | 37 | | |
| | GAMMA | 5,482 | 783 | 208 | 26.6% |
| | DELTA | 322 | 46 | | |
| | SUMA | 6,190 | 884 | 217 | 24.5% |
| CONCRETO FC= 150 KG/CM ² REVENIMIENTO 14 | ALFA | 4,119 | 588 | | |
| | BETA | 106 | 15 | | |
| | GAMMA | 420 | 60 | | |
| | DELTA | 1,228 | 175 | 28 | 16.0% |
| | SUMA | 5,873 | 838 | 28 | 3.3% |
| MORTERO PARA HORMIGÓN | ALFA | 1,790 | 256 | | |
| | BETA | 51 | 7 | | |
| | GAMMA | 116 | 17 | | |
| | DELTA | 650 | 93 | 28 | 30.1% |
| | SUMA | 2,606 | 373 | 28 | 7.5% |
| MORTERO ESTABILIZADO PARA PEGAR MURO | ALFA | | | | |
| | BETA | 7,968 | 1,138 | 217 | 19.1% |
| | GAMMA | | | | |
| | DELTA | | | | |
| | SUMA | 7,968 | 1,138 | 217 | 19.1% |
| TOTAL | | 22,636 | 3,233 | 490 | 15.2% |

Con este muestreo se generó una pequeña base de datos, que contiene la información del peso del concreto y mortero enviado por los cuatro proveedores, a la obra mencionada.

3.2 MÉTODO UTILIZADO EN LA MEDICIÓN.

Para medir la variabilidad del volumen recibido, se contrató el servicio de una báscula comercial certificada (Fig. 3.2), cercana a la obra. Se habló con los proveedores para que les indicaran a los operadores de las unidades que debían desviarse a pesar el camión, tanto cargado como vacío, en este establecimiento.



Fig. 3.2 Camión cargado con concreto, pesándose en la báscula comercial antes de llegar a la obra.

Con este proceso, se conoce el peso del contenido suministrado por el “trompo”, y a la vez, cada que se le pesa se “afina” una tara promedio para dicho vehículo.

A ciertas unidades (por lo menos una por tipo de material), además se les “cubica” para conocer el peso volumétrico del insumo. La selección de estos camiones es completamente aleatoria; una vez que se da la instrucción, se decide en campo cuándo exactamente hacerlo, en función de algunas cuestiones, como el que estén disponibles las retroexcavadoras y la gente necesaria para este trabajo, que no esté lloviendo, que no se afecte la calidad en el colado por el tiempo que se retiene el “trompo”, que éste no haya llegado retrasado, etc.

Al arribar a la obra, el material se descarga en una artesa metálica colocada cerca del lugar del colado (Fig. 3.3). Este recipiente mide 2.450 m x 1.970 m x 0.576 m, por lo que su volumen es de 2.78 m³. El operador del camión llena la artesa. Se enrasa para que la medición sea precisa.



Fig. 3.3 Artesa metálica utilizada para la “cubicación” de camiones.

Enseguida se carga el material alternadamente a dos o tres retroexcavadoras (Fig. 3.4), las cuáles lo trasladan al sitio del colado. Una vez limpia la artesa, se repite el procedimiento cuantas veces sea necesario hasta vaciar el camión.



Fig. 3.4 Entrega del material “cubicado” utilizando retroexcavadoras.

La última vez, si no se llena la artesa, se mide la altura hasta la que llegó el material, y se calcula este volumen adicional (Fig. 3.5). Con esta información, se obtiene el volumen de concreto o mortero que realmente contenía el “trompo”, convirtiendo el material transportado por el camión, a artesas. Este volumen se compara con el que aparece en la remisión. Al saber el peso del camión vacío, por diferencia se conoce el peso neto del material que descargó. Dividiendo este peso entre el volumen medido con la artesa, se obtiene un peso volumétrico para este tipo de material suministrado por el proveedor correspondiente. Este peso unitario no debe variar significativamente

de una entrega a otra, a no ser que el proveedor cambie de banco de material o modifique su proporcionamiento.



Fig. 3.5 Cálculo del volumen total entregado por el camión.

3.3 MEDICIÓN DEL PESO Y VOLUMEN SUMINISTRADOS.

A continuación se enlistan las actividades que constituyen el procedimiento utilizado para recabar la información de los pesos y volúmenes entregados por los proveedores en la obra:

1. Antes de llegar al fraccionamiento, el camión cargado con el material solicitado se dirige a la báscula comercial, donde se le pesa. El establecimiento expide un documento, en el que se indica el peso obtenido.
2. El camión llega a la obra, y descarga el material de acuerdo a las instrucciones del residente o del mando intermedio, los cuáles firman de recibido en la remisión enviada por el proveedor, quedándose con una copia que posteriormente entregan al almacén.
3. El operador lava el interior de la revolvedora, usando agua a presión de los depósitos existentes en el vehículo, como mantenimiento preventivo, para retirar los residuos y evitar adherencias que pudieran ocasionar algún daño en el equipo, utilizando para esto cuando mucho 200 litros.
4. Al retirarse de la obra, el camión llega nuevamente a la báscula y se pesa, emitiéndose otro documento comprobatorio que corresponde a la tara del camión. Alguien del almacén recoge diariamente estas notas de pesaje de

vehículos cargados y vacíos, las cuáles ya han sido agrupadas por el personal de la báscula, según el número de placas.

5. La información de todos los camiones que entregan concreto o mortero a la obra durante el día, tanto la del pesaje como la de las remisiones, es capturada por el almacenista en una hoja de cálculo, y los documentos son archivados.
6. Se “cubica” por lo menos un camión para cada tipo de material suministrado por proveedor (Fig. 3.6), comparando el volumen real con el indicado en la remisión.



Fig. 3.6 “Cubicación” de concreto bombeable. La retroexcavadora traslada el material desde la artesa a la tolva de la bomba.

7. El volumen obtenido en una “cubicación”, se relaciona con el peso neto del material descargado, calculando entonces para ese material suministrado por ese proveedor en particular, un peso por metro cúbico.
8. Este peso volumétrico promedio, se utiliza para calcular de manera aproximada en los “trompos” que han sido pesados, pero no “cubicados”, el volumen entregado.
9. Se compara este volumen descargado contra el que aparece en la remisión, y se obtienen diferencias.

3.4 RESULTADOS DE LA MEDICIÓN.

El 21 de mayo del 2008, llegó a la obra una unidad que contenía mortero estabilizado enviado por el proveedor Beta. El volumen remisionado era de 7.5 m³. Sin notificación previa a la planta de producción, se “cubicó” el material utilizando la artesa metálica y dos retroexcavadoras.

De acuerdo a la medición, el volumen descargado fue igual a dos artesas llenas rasas, más una artesa a una altura de 0.28 m. Es decir que el volumen descargado por el “trompo” fue de 6.925 m³. Un volumen 7% menor a lo solicitado.

Según los comprobantes de pesaje emitidos por la báscula comercial, el peso bruto del vehículo fue de 30.35 ton, su tara de 16.32 ton, y el peso neto del mortero de 14.03 ton. Por lo tanto, el peso volumétrico del mortero se calculó como 14.03 ton/6.925 m³, igual a 2.026 ton/m³.

Promediando cuatro mediciones realizadas de manera similar, se obtuvo un peso volumétrico para el mortero estabilizado suministrado por el proveedor Beta de 2.000 ton/m³.

“Cubicando” dos camiones del proveedor Gamma, cargados con concreto de 150 kg/cm² y revenimiento 10, se calculó un peso volumétrico de 2.306 ton/m³.

Para el concreto de 150 kg/cm², revenimiento 10, del proveedor Alfa, midiendo un “trompo” se obtuvo un peso de 2.400 ton/m³.

En el concreto de 150 kg/cm², revenimiento 14, del proveedor Delta, después de realizar el mismo procedimiento en un camión, se dedujo un peso de 2.543 ton/m³.

Por último, según los datos recabados para un “trompo” que suministró mortero para hormigón del proveedor Delta, su peso volumétrico fue de 2.268 ton/m³.

Al concentrar en una hoja de cálculo la información de los 490 camiones que fueron pesados, y de los nueve que fueron “cubicados”, se generó la Tabla No. 2 que a continuación se presenta.

TABLA No. 2, PESAJE DE CAMIONES

| No. | FECHA | PLACAS | EMPRESA | MATERIAL | REMISIÓN | PESO BRUTO (TON) | TARA (TON) | PESO NETO (TON) | VOLUMEN REMISIÓN (M³) | DE CUBICACIONES | | REAL VS. REMISIÓN | |
|-----|---------------|---------|---------|---------------------------|------------|---------------------|---------------|--------------------|--------------------------|-----------------|-----------|-------------------|-----------|
| | | | | | | | | | | TON/M³ | M³ REALES | M³ | % |
| A | B | C | D | E | F | G | H | I = G - H | J | K | L = I / K | M = L - J | N = M / J |
| 1 | Lun-28-Abr-08 | 694FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374320 | 29.025 | 15.835 | 13.190 | 7 | 2.000 | 6.60 | -0.41 | -5.79% |
| 2 | Lun-28-Abr-08 | 088FB5 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374321 | 28.460 | 15.900 | 12.560 | 7 | 2.000 | 6.28 | -0.72 | -10.29% |
| 3 | Lun-28-Abr-08 | JJ98914 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374322 | 29.065 | 16.105 | 12.960 | 7 | 2.000 | 6.48 | -0.52 | -7.43% |
| 4 | Lun-28-Abr-08 | 031FB5 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374323 | 29.520 | 16.120 | 13.400 | 7 | 2.000 | 6.70 | -0.30 | -4.29% |
| 5 | Lun-28-Abr-08 | 026FB5 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374324 | 29.535 | 16.010 | 13.525 | 7 | 2.000 | 6.76 | -0.24 | -3.39% |
| 6 | Lun-28-Abr-08 | 671FA9 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374339 | 27.700 | 14.060 | 13.640 | 7 | 2.000 | 6.82 | -0.18 | -2.57% |
| 7 | Mar-29-Abr-08 | JP28579 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22209 | 29.295 | 12.845 | 16.450 | 7 | 2.306 | 7.13 | 0.13 | 1.90% |
| 8 | Mar-29-Abr-08 | JN93952 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22212 | 29.315 | 12.960 | 16.355 | 7 | 2.306 | 7.09 | 0.09 | 1.31% |
| 9 | Mar-29-Abr-08 | JN51214 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22214 | 29.200 | 12.955 | 16.245 | 7 | 2.306 | 7.04 | 0.04 | 0.63% |
| 10 | Mar-29-Abr-08 | JN93952 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22218 | 28.810 | 13.000 | 15.810 | 7 | 2.306 | 6.86 | -0.14 | -2.07% |
| 11 | Mar-29-Abr-08 | JN99710 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22219 | 29.170 | 13.010 | 16.160 | 7 | 2.306 | 7.01 | 0.01 | 0.10% |
| 12 | Mar-29-Abr-08 | JN93892 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22221 | 29.390 | 13.150 | 16.240 | 7 | 2.306 | 7.04 | 0.04 | 0.60% |
| 13 | Mar-29-Abr-08 | JN93952 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22223 | 29.330 | 12.840 | 16.490 | 7 | 2.306 | 7.15 | 0.15 | 2.15% |
| 14 | Mar-29-Abr-08 | JN99713 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22203 | 31.235 | 12.910 | 18.325 | 8 | 2.306 | 7.95 | -0.05 | -0.68% |
| 15 | Mar-29-Abr-08 | 026FB5 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374365 | 28.010 | 16.340 | 11.670 | 7 | 2.000 | 5.84 | -1.17 | -16.64% |
| 16 | Mar-29-Abr-08 | 703FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374366 | 27.830 | 14.890 | 12.940 | 7 | 2.000 | 6.47 | -0.53 | -7.57% |
| 17 | Mar-29-Abr-08 | 964FB4 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374385 | 30.295 | 17.060 | 13.235 | 7 | 2.000 | 6.62 | -0.38 | -5.46% |
| 18 | Mar-29-Abr-08 | JK84334 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374386 | 27.920 | 14.900 | 13.020 | 7 | 2.000 | 6.51 | -0.49 | -7.00% |
| 19 | Mié-30-Abr-08 | JN99710 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22254 | 29.240 | 12.790 | 16.450 | 7 | 2.306 | 7.13 | 0.13 | 1.90% |
| 20 | Mié-30-Abr-08 | JN99713 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22255 | 29.000 | 12.800 | 16.200 | 7 | 2.306 | 7.02 | 0.02 | 0.35% |
| 21 | Mié-30-Abr-08 | JN93950 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22257 | 29.850 | 12.820 | 17.030 | 7 | 2.306 | 7.38 | 0.38 | 5.49% |
| 22 | Mié-30-Abr-08 | JP28579 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22258 | 28.800 | 12.840 | 15.960 | 7 | 2.306 | 6.92 | -0.08 | -1.14% |
| 23 | Mié-30-Abr-08 | JN99710 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22259 | 29.030 | 12.950 | 16.080 | 7 | 2.306 | 6.97 | -0.03 | -0.39% |
| 24 | Mié-30-Abr-08 | JN51214 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22260 | 29.010 | 12.965 | 16.045 | 7 | 2.306 | 6.96 | -0.04 | -0.61% |
| 25 | Mié-30-Abr-08 | JN99713 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22261 | 29.050 | 13.020 | 16.030 | 7 | 2.306 | 6.95 | -0.05 | -0.70% |
| 26 | Mié-30-Abr-08 | JN93950 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22249 | 31.090 | 12.865 | 18.225 | 8 | 2.306 | 7.90 | -0.10 | -1.22% |
| 27 | Mié-30-Abr-08 | JL82711 | DELTA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 14 | L-00846327 | 30.500 | 13.110 | 17.390 | 7 | 2.543 | 6.84 | -0.16 | -2.30% |
| 28 | Mié-30-Abr-08 | JL41112 | DELTA | MORTERO PARA HORMIGÓN | L-00845817 | 28.665 | 13.390 | 15.275 | 7 | 2.268 | 6.73 | -0.27 | -3.80% |
| 29 | Mié-30-Abr-08 | 964FB4 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374418 | 30.390 | 17.040 | 13.350 | 7 | 2.000 | 6.68 | -0.32 | -4.64% |
| 30 | Mié-30-Abr-08 | 026FB5 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374420 | 29.450 | 16.200 | 13.250 | 7 | 2.000 | 6.63 | -0.38 | -5.36% |
| 31 | Mié-30-Abr-08 | 026FB5 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374442 | 29.490 | 16.230 | 13.260 | 7 | 2.000 | 6.63 | -0.37 | -5.29% |
| 32 | Mié-30-Abr-08 | 694FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374445 | 29.000 | 15.910 | 13.090 | 7 | 2.000 | 6.55 | -0.46 | -6.50% |
| 33 | Mié-30-Abr-08 | 703FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374440 | 29.230 | 14.895 | 14.335 | 7.5 | 2.000 | 7.17 | -0.33 | -4.43% |
| 34 | Jue-01-May-08 | JL82711 | DELTA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 14 | L-00847185 | 30.755 | 12.670 | 18.085 | 7 | 2.543 | 7.11 | 0.11 | 1.60% |
| 35 | Jue-01-May-08 | JL82727 | DELTA | MORTERO PARA HORMIGÓN | L-00846955 | 28.990 | 13.230 | 15.760 | 7 | 2.268 | 6.95 | -0.05 | -0.74% |
| 36 | Jue-01-May-08 | JL82711 | DELTA | MORTERO PARA HORMIGÓN | L-00847058 | 30.520 | 12.950 | 17.570 | 7 | 2.268 | 7.75 | 0.75 | 10.66% |
| 37 | Jue-01-May-08 | KW32716 | DELTA | MORTERO PARA HORMIGÓN | L-00846845 | 31.045 | 13.590 | 17.455 | 7.5 | 2.268 | 7.70 | 0.20 | 2.60% |
| 38 | Vie-02-May-08 | JN99710 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22278 | 29.025 | 13.045 | 15.980 | 7 | 2.306 | 6.93 | -0.07 | -1.01% |
| 39 | Vie-02-May-08 | JN93892 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22280 | 29.095 | 13.275 | 15.820 | 7 | 2.306 | 6.86 | -0.14 | -2.00% |
| 40 | Vie-02-May-08 | JN93973 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22281 | 29.000 | 13.000 | 16.000 | 7 | 2.306 | 6.94 | -0.06 | -0.89% |
| 41 | Vie-02-May-08 | JP28579 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22282 | 28.730 | 12.740 | 15.990 | 7 | 2.306 | 6.93 | -0.07 | -0.95% |
| 42 | Vie-02-May-08 | JN51214 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22286 | 29.120 | 13.070 | 16.050 | 7 | 2.306 | 6.96 | -0.04 | -0.58% |
| 43 | Vie-02-May-08 | JN99710 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22288 | 29.040 | 12.880 | 16.160 | 7 | 2.306 | 7.01 | 0.01 | 0.10% |
| 44 | Vie-02-May-08 | JN99713 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22289 | 29.120 | 12.840 | 16.280 | 7 | 2.306 | 7.06 | 0.06 | 0.85% |
| 45 | Vie-02-May-08 | JN93892 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22290 | 29.395 | 13.120 | 16.275 | 7 | 2.306 | 7.06 | 0.06 | 0.82% |
| 46 | Vie-02-May-08 | JN93973 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22291 | 29.075 | 12.880 | 16.195 | 7 | 2.306 | 7.02 | 0.02 | 0.32% |
| 47 | Vie-02-May-08 | JP28579 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22292 | 29.045 | 12.635 | 16.410 | 7 | 2.306 | 7.12 | 0.12 | 1.65% |
| 48 | Vie-02-May-08 | 694FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374495 | 29.365 | 16.030 | 13.335 | 7 | 2.000 | 6.67 | -0.33 | -4.75% |
| 49 | Vie-02-May-08 | 671FA9 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374796 | 28.000 | 14.180 | 13.820 | 7 | 2.000 | 6.91 | -0.09 | -1.29% |
| 50 | Vie-02-May-08 | 964FB4 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374474 | 31.170 | 17.040 | 14.130 | 7.5 | 2.000 | 7.07 | -0.43 | -5.80% |

TABLA No. 2, PESAJE DE CAMIONES

| No. | FECHA | PLACAS | EMPRESA | MATERIAL | REMISIÓN | PESO BRUTO (TON) | TARA (TON) | PESO NETO (TON) | VOLUMEN REMISIÓN (M³) | DE CUBICACIONES | | REAL VS. REMISIÓN | |
|-----|---------------|---------|---------|---------------------------|------------|---------------------|---------------|--------------------|--------------------------|-----------------|-----------|-------------------|-----------|
| | | | | | | | | | | TON/M³ | M³ REALES | M³ | % |
| A | B | C | D | E | F | G | H | I = G - H | J | K | L = I / K | M = L - J | N = M / J |
| 51 | Vie-02-May-08 | J98914 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374475 | 29.490 | 16.000 | 13.490 | 7.5 | 2.000 | 6.75 | -0.76 | -10.07% |
| 52 | Vie-02-May-08 | 031FB5 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374476 | 30.100 | 15.990 | 14.110 | 7.5 | 2.000 | 7.06 | -0.44 | -5.93% |
| 53 | Vie-02-May-08 | JK84334 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374477 | 28.925 | 14.880 | 14.045 | 7.5 | 2.000 | 7.02 | -0.48 | -6.37% |
| 54 | Vie-02-May-08 | WB1346 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374479 | 27.400 | 13.340 | 14.060 | 7.5 | 2.000 | 7.03 | -0.47 | -6.27% |
| 55 | Lun-05-May-08 | JN93952 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22324 | 28.890 | 12.900 | 15.990 | 7 | 2.306 | 6.93 | -0.07 | -0.95% |
| 56 | Lun-05-May-08 | JP28579 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22325 | 29.000 | 12.690 | 16.310 | 7 | 2.306 | 7.07 | 0.07 | 1.03% |
| 57 | Lun-05-May-08 | WB1346 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374539 | 27.700 | 13.340 | 14.360 | 7 | 2.000 | 7.18 | 0.18 | 2.57% |
| 58 | Lun-05-May-08 | 031FB5 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374540 | 30.600 | 16.090 | 14.510 | 7 | 2.000 | 7.26 | 0.26 | 3.64% |
| 59 | Lun-05-May-08 | 694FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374541 | 29.070 | 15.890 | 13.180 | 7 | 2.000 | 6.59 | -0.41 | -5.86% |
| 60 | Lun-05-May-08 | JK84334 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374542 | 27.950 | 14.540 | 13.410 | 7 | 2.000 | 6.71 | -0.30 | -4.21% |
| 61 | Lun-05-May-08 | 964FB4 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374537 | 31.090 | 17.190 | 13.900 | 7.5 | 2.000 | 6.95 | -0.55 | -7.33% |
| 62 | Lun-05-May-08 | 026FB5 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374538 | 30.195 | 16.010 | 14.185 | 7.5 | 2.000 | 7.09 | -0.41 | -5.43% |
| 63 | Mar-06-May-08 | JN93948 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22366 | 28.930 | 12.940 | 15.990 | 7 | 2.306 | 6.93 | -0.07 | -0.95% |
| 64 | Mar-06-May-08 | JN51214 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22353 | 31.220 | 12.860 | 18.360 | 8 | 2.306 | 7.96 | -0.04 | -0.49% |
| 65 | Mar-06-May-08 | JN93714 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22354 | 31.240 | 13.030 | 18.210 | 8 | 2.306 | 7.90 | -0.10 | -1.30% |
| 66 | Mar-06-May-08 | 031FB5 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374598 | 29.250 | 16.140 | 13.110 | 7 | 2.000 | 6.56 | -0.45 | -6.36% |
| 67 | Mar-06-May-08 | 671FA9 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374599 | 27.670 | 14.330 | 13.340 | 7 | 2.000 | 6.67 | -0.33 | -4.71% |
| 68 | Mar-06-May-08 | JL59680 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374600 | 26.120 | 13.265 | 12.855 | 7 | 2.000 | 6.43 | -0.57 | -8.18% |
| 69 | Mar-06-May-08 | JL59680 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374580 | 27.390 | 13.150 | 14.240 | 7.5 | 2.000 | 7.12 | -0.38 | -5.07% |
| 70 | Mar-06-May-08 | 703FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374582 | 29.160 | 14.820 | 14.340 | 7.5 | 2.000 | 7.17 | -0.33 | -4.40% |
| 71 | Mar-06-May-08 | 031FB5 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374585 | 30.650 | 16.230 | 14.420 | 7.5 | 2.000 | 7.21 | -0.29 | -3.87% |
| 72 | Mié-07-May-08 | JN93710 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22379 | 31.360 | 12.990 | 18.370 | 8 | 2.306 | 7.97 | -0.03 | -0.43% |
| 73 | Mié-07-May-08 | JN51214 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22380 | 31.150 | 12.740 | 18.410 | 8 | 2.306 | 7.98 | -0.02 | -0.21% |
| 74 | Mié-07-May-08 | JN93948 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22382 | 31.200 | 12.990 | 18.210 | 8 | 2.306 | 7.90 | -0.10 | -1.30% |
| 75 | Mié-07-May-08 | JP28579 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22384 | 31.990 | 12.770 | 19.220 | 8 | 2.306 | 8.33 | 0.33 | 4.18% |
| 76 | Mié-07-May-08 | JN93973 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22385 | 31.330 | 13.155 | 18.175 | 8 | 2.306 | 7.88 | -0.12 | -1.49% |
| 77 | Mié-07-May-08 | JN93713 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22389 | 31.350 | 12.950 | 18.400 | 8 | 2.306 | 7.98 | -0.02 | -0.27% |
| 78 | Mié-07-May-08 | JN51214 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22391 | 31.700 | 12.590 | 19.110 | 8 | 2.306 | 8.29 | 0.29 | 3.58% |
| 79 | Mié-07-May-08 | JP28521 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22400 | 30.000 | 12.620 | 17.380 | 8 | 2.306 | 7.54 | -0.46 | -5.80% |
| 80 | Mié-07-May-08 | JN04319 | DELTA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 14 | L-00851435 | 30.140 | 12.690 | 17.450 | 7 | 2.543 | 6.86 | -0.14 | -1.96% |
| 81 | Mié-07-May-08 | JL41112 | DELTA | MORTERO PARA HORMIGÓN | L-00850724 | 28.540 | 13.160 | 15.380 | 7 | 2.268 | 6.78 | -0.22 | -3.14% |
| 82 | Mié-07-May-08 | JL82727 | DELTA | MORTERO PARA HORMIGÓN | L-00850771 | 29.400 | 13.260 | 16.140 | 7 | 2.268 | 7.12 | 0.12 | 1.65% |
| 83 | Mié-07-May-08 | JL82711 | DELTA | MORTERO PARA HORMIGÓN | L-00850843 | 28.450 | 12.920 | 15.530 | 7 | 2.268 | 6.85 | -0.15 | -2.19% |
| 84 | Mié-07-May-08 | JK72676 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374654 | 26.580 | 14.030 | 12.550 | 6.5 | 2.000 | 6.28 | -0.23 | -3.46% |
| 85 | Mié-07-May-08 | 694FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374649 | 29.030 | 15.890 | 13.140 | 7 | 2.000 | 6.57 | -0.43 | -6.14% |
| 86 | Mié-07-May-08 | 1689CH | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374625 | 30.190 | 15.700 | 14.490 | 7.5 | 2.000 | 7.25 | -0.25 | -3.40% |
| 87 | Mié-07-May-08 | JL59680 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374627 | 27.120 | 13.090 | 14.030 | 7.5 | 2.000 | 7.02 | -0.48 | -6.47% |
| 88 | Mié-07-May-08 | 026FB5 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374628 | 29.910 | 16.130 | 13.780 | 7.5 | 2.000 | 6.89 | -0.61 | -8.13% |
| 89 | Mié-07-May-08 | 031FB5 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374629 | 29.350 | 16.200 | 13.150 | 7.5 | 2.000 | 6.58 | -0.92 | -12.33% |
| 90 | Mié-07-May-08 | 694FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374631 | 30.040 | 15.920 | 14.120 | 7.5 | 2.000 | 7.06 | -0.44 | -5.87% |
| 91 | Jue-08-May-08 | JP28579 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22422 | 30.970 | 12.715 | 18.255 | 8 | 2.306 | 7.92 | -0.08 | -1.05% |
| 92 | Jue-08-May-08 | JN93714 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22423 | 31.670 | 13.220 | 18.450 | 8 | 2.306 | 8.00 | 0.00 | 0.00% |
| 93 | Jue-08-May-08 | JN93950 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22424 | 31.200 | 12.870 | 18.330 | 8 | 2.306 | 7.95 | -0.05 | -0.65% |
| 94 | Jue-08-May-08 | JN93973 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22425 | 31.475 | 13.010 | 18.465 | 8 | 2.306 | 8.01 | 0.01 | 0.08% |
| 95 | Jue-08-May-08 | JP28579 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22426 | 31.100 | 12.630 | 18.470 | 8 | 2.306 | 8.01 | 0.01 | 0.11% |
| 96 | Jue-08-May-08 | JN93714 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22427 | 31.650 | 13.120 | 18.530 | 8 | 2.306 | 8.03 | 0.03 | 0.44% |
| 97 | Jue-08-May-08 | JN93948 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22428 | 31.295 | 12.820 | 18.475 | 8 | 2.306 | 8.01 | 0.01 | 0.14% |
| 98 | Jue-08-May-08 | JN93950 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22429 | 31.240 | 12.810 | 18.430 | 8 | 2.306 | 7.99 | -0.01 | -0.11% |
| 99 | Jue-08-May-08 | JN93710 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22435 | 31.450 | 13.050 | 18.400 | 8 | 2.306 | 7.98 | -0.02 | -0.27% |
| 100 | Jue-08-May-08 | JN93950 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22439 | 31.140 | 12.790 | 18.350 | 8 | 2.306 | 7.96 | -0.04 | -0.54% |

TABLA No. 2, PESAJE DE CAMIONES

| No. | FECHA | PLACAS | EMPRESA | MATERIAL | REMISIÓN | PESO BRUTO (TON) | TARA (TON) | PESO NETO (TON) | VOLUMEN REMISIÓN (M³) | DE CUBICACIONES | | REAL VS. REMISIÓN | |
|-----|---------------|---------|---------|---------------------------|------------|---------------------|---------------|--------------------|--------------------------|-----------------|-----------|-------------------|-----------|
| | | | | | | | | | | TON/M³ | M³ REALES | M³ | % |
| A | B | C | D | E | F | G | H | I = G - H | J | K | L = I / K | M = L - J | N = M / J |
| 101 | Jue-08-May-08 | JN39713 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22438 | 31.300 | 12.940 | 18.360 | 8 | 2.306 | 7.96 | -0.04 | -0.49% |
| 102 | Jue-08-May-08 | JN51214 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22444 | 31.260 | 13.000 | 18.260 | 8 | 2.306 | 7.92 | -0.08 | -1.03% |
| 103 | Jue-08-May-08 | 964FB4 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374671 | 30.990 | 17.370 | 13.620 | 7.5 | 2.000 | 6.81 | -0.69 | -9.20% |
| 104 | Jue-08-May-08 | JK84054 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374672 | 28.170 | 13.530 | 14.640 | 7.5 | 2.000 | 7.32 | -0.18 | -2.40% |
| 105 | Jue-08-May-08 | 1689CH | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374673 | 29.390 | 15.730 | 13.660 | 7.5 | 2.000 | 6.83 | -0.67 | -8.93% |
| 106 | Jue-08-May-08 | JL59680 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374674 | 27.050 | 12.760 | 14.290 | 7.5 | 2.000 | 7.15 | -0.36 | -4.73% |
| 107 | Jue-08-May-08 | 694FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374675 | 30.020 | 15.825 | 14.195 | 7.5 | 2.000 | 7.10 | -0.40 | -5.37% |
| 108 | Jue-08-May-08 | JK84054 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374692 | 27.820 | 13.610 | 14.210 | 7.5 | 2.000 | 7.11 | -0.40 | -5.27% |
| 109 | Jue-08-May-08 | JL59680 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374693 | 27.470 | 13.190 | 14.280 | 7.5 | 2.000 | 7.14 | -0.36 | -4.80% |
| 110 | Jue-08-May-08 | JK84334 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374696 | 28.960 | 15.070 | 13.890 | 7.5 | 2.000 | 6.95 | -0.56 | -7.40% |
| 111 | Vie-09-May-08 | JN93892 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22486 | 29.720 | 13.290 | 16.430 | 7 | 2.306 | 7.12 | 0.12 | 1.78% |
| 112 | Vie-09-May-08 | JN93948 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22488 | 29.130 | 12.850 | 16.280 | 7 | 2.306 | 7.06 | 0.06 | 0.85% |
| 113 | Vie-09-May-08 | JN93892 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22494 | 29.250 | 13.260 | 15.990 | 7 | 2.306 | 6.93 | -0.07 | -0.95% |
| 114 | Vie-09-May-08 | JN93948 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22496 | 28.990 | 12.790 | 16.200 | 7 | 2.306 | 7.02 | 0.02 | 0.35% |
| 115 | Vie-09-May-08 | JN51214 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22498 | 28.880 | 12.650 | 16.230 | 7 | 2.306 | 7.04 | 0.04 | 0.54% |
| 116 | Vie-09-May-08 | JL2727 | DELTA | MORTERO PARA HORMIGÓN | L-00852692 | 28.755 | 13.230 | 15.525 | 7 | 2.268 | 6.84 | -0.16 | -2.22% |
| 117 | Vie-09-May-08 | KV77839 | DELTA | MORTERO PARA HORMIGÓN | L-00852751 | 28.300 | 12.690 | 15.610 | 7 | 2.268 | 6.88 | -0.12 | -1.69% |
| 118 | Vie-09-May-08 | 703FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374708 | 29.255 | 14.750 | 14.505 | 7.5 | 2.000 | 7.25 | -0.25 | -3.30% |
| 119 | Vie-09-May-08 | JM57645 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374709 | 28.970 | 14.250 | 14.720 | 7.5 | 2.000 | 7.36 | -0.14 | -1.87% |
| 120 | Vie-09-May-08 | JJ98914 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374710 | 29.960 | 16.460 | 13.500 | 7.5 | 2.000 | 6.75 | -0.75 | -10.00% |
| 121 | Vie-09-May-08 | JL59680 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374713 | 27.650 | 13.195 | 14.455 | 7.5 | 2.000 | 7.23 | -0.27 | -3.63% |
| 122 | Vie-09-May-08 | 1689CH | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374712 | 29.800 | 15.920 | 13.880 | 7.5 | 2.000 | 6.94 | -0.56 | -7.47% |
| 123 | Vie-09-May-08 | AD52116 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374714 | 28.590 | 13.940 | 14.650 | 7.5 | 2.000 | 7.33 | -0.18 | -2.33% |
| 124 | Vie-09-May-08 | 703FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374737 | 29.120 | 14.810 | 14.310 | 7.5 | 2.000 | 7.16 | -0.35 | -4.60% |
| 125 | Vie-09-May-08 | 964FB4 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374739 | 31.225 | 17.040 | 14.185 | 7.5 | 2.000 | 7.09 | -0.41 | -5.43% |
| 126 | Vie-09-May-08 | 031FB5 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374741 | 30.210 | 16.195 | 14.015 | 7.5 | 2.000 | 7.01 | -0.49 | -6.57% |
| 127 | Vie-09-May-08 | 213FB5 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374743 | 28.900 | 14.440 | 14.460 | 7.5 | 2.000 | 7.23 | -0.27 | -3.60% |
| 128 | Sáb-10-May-08 | JN93892 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22577 | 29.000 | 13.220 | 15.780 | 7 | 2.306 | 6.84 | -0.16 | -2.25% |
| 129 | Sáb-10-May-08 | JN93950 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22580 | 29.000 | 12.830 | 16.170 | 7 | 2.306 | 7.01 | 0.01 | 0.16% |
| 130 | Sáb-10-May-08 | JN93713 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22583 | 29.290 | 13.000 | 16.290 | 7 | 2.306 | 7.06 | 0.06 | 0.91% |
| 131 | Sáb-10-May-08 | JP28579 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22584 | 29.000 | 12.590 | 16.410 | 7 | 2.306 | 7.12 | 0.12 | 1.65% |
| 132 | Sáb-10-May-08 | JN93973 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22586 | 29.260 | 13.050 | 16.210 | 7 | 2.306 | 7.03 | 0.03 | 0.41% |
| 133 | Sáb-10-May-08 | JN93950 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22588 | 29.020 | 12.870 | 16.150 | 7 | 2.306 | 7.00 | 0.00 | 0.04% |
| 134 | Sáb-10-May-08 | JP28579 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22591 | 28.840 | 12.790 | 16.050 | 7 | 2.306 | 6.96 | -0.04 | -0.58% |
| 135 | Sáb-10-May-08 | JN93948 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22537 | 30.140 | 12.850 | 17.290 | 7.5 | 2.306 | 7.50 | -0.00 | -0.04% |
| 136 | Sáb-10-May-08 | JP41985 | ALFA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | G45033 | 31.230 | 13.170 | 18.060 | 7.5 | 2.400 | 7.52 | 0.02 | 0.32% |
| 137 | Sáb-10-May-08 | JP41983 | ALFA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | G45036 | 30.970 | 13.000 | 17.970 | 7.5 | 2.400 | 7.49 | -0.01 | -0.18% |
| 138 | Sáb-10-May-08 | JP41984 | ALFA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | G45039 | 30.840 | 12.970 | 17.870 | 7.5 | 2.400 | 7.44 | -0.06 | -0.74% |
| 139 | Sáb-10-May-08 | 018DH1 | ALFA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | G45040 | 31.040 | 13.050 | 17.990 | 7.5 | 2.400 | 7.49 | -0.01 | -0.07% |
| 140 | Sáb-10-May-08 | JP41986 | ALFA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | G45041 | 31.250 | 12.990 | 18.260 | 7.5 | 2.400 | 7.61 | 0.11 | 1.43% |
| 141 | Sáb-10-May-08 | JM57645 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374830 | 27.790 | 14.470 | 13.320 | 7 | 2.000 | 6.66 | -0.34 | -4.86% |
| 142 | Sáb-10-May-08 | 1689CH | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374831 | 28.640 | 15.690 | 12.950 | 7 | 2.000 | 6.48 | -0.52 | -7.50% |
| 143 | Sáb-10-May-08 | 703FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374764 | 29.180 | 14.930 | 14.250 | 7.5 | 2.000 | 7.13 | -0.38 | -5.00% |
| 144 | Sáb-10-May-08 | 1689CH | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374765 | 29.930 | 15.940 | 13.990 | 7.5 | 2.000 | 7.00 | -0.51 | -6.73% |
| 145 | Sáb-10-May-08 | AD52116 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374767 | 28.260 | 13.910 | 14.350 | 7.5 | 2.000 | 7.18 | -0.32 | -4.33% |
| 146 | Sáb-10-May-08 | 703FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374804 | 29.235 | 14.640 | 14.595 | 7.5 | 2.000 | 7.30 | -0.20 | -2.70% |
| 147 | Sáb-10-May-08 | 964FB4 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374805 | 31.090 | 17.000 | 14.090 | 7.5 | 2.000 | 7.05 | -0.46 | -6.07% |
| 148 | Sáb-10-May-08 | 213FB5 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374808 | 28.840 | 14.030 | 14.810 | 7.5 | 2.000 | 7.41 | -0.09 | -1.27% |
| 149 | Sáb-10-May-08 | JL59680 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374810 | 27.320 | 12.890 | 14.430 | 7.5 | 2.000 | 7.22 | -0.29 | -3.80% |
| 150 | Sáb-10-May-08 | 031FB5 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374811 | 30.100 | 16.030 | 14.070 | 7.5 | 2.000 | 7.04 | -0.47 | -6.20% |

TABLA No. 2, PESAJE DE CAMIONES

| No. | FECHA | PLACAS | EMPRESA | MATERIAL | REMISIÓN | PESO BRUTO (TON) | TARA (TON) | PESO NETO (TON) | VOLUMEN REMISIÓN (M³) | DE CUBICACIONES | | REAL VS. REMISIÓN | |
|-----|---------------|---------|---------|---------------------------|------------|---------------------|---------------|--------------------|--------------------------|-----------------|-----------|-------------------|-----------|
| | | | | | | | | | | TON/M³ | M³ REALES | M³ | % |
| A | B | C | D | E | F | G | H | I = G - H | J | K | L = I / K | M = L - J | N = M / J |
| 151 | Lun-12-May-08 | JN93892 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22577 | 29.000 | 13.220 | 15.780 | 7 | 2.306 | 6.84 | -0.16 | -2.25% |
| 152 | Lun-12-May-08 | JN93950 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22580 | 29.000 | 12.830 | 16.170 | 7 | 2.306 | 7.01 | 0.01 | 0.16% |
| 153 | Lun-12-May-08 | JN9713 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22583 | 29.290 | 13.000 | 16.290 | 7 | 2.306 | 7.06 | 0.06 | 0.91% |
| 154 | Lun-12-May-08 | JP28579 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22584 | 29.000 | 12.590 | 16.410 | 7 | 2.306 | 7.12 | 0.12 | 1.65% |
| 155 | Lun-12-May-08 | JN93973 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22586 | 29.260 | 13.050 | 16.210 | 7 | 2.306 | 7.03 | 0.03 | 0.41% |
| 156 | Lun-12-May-08 | JN93950 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22588 | 29.020 | 12.870 | 16.150 | 7 | 2.306 | 7.00 | 0.00 | 0.04% |
| 157 | Lun-12-May-08 | JN93892 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22596 | 27.730 | 13.140 | 14.590 | 7 | 2.306 | 6.33 | -0.67 | -9.62% |
| 158 | Lun-12-May-08 | JM57645 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374830 | 27.790 | 14.470 | 13.320 | 7 | 2.000 | 6.66 | -0.34 | -4.86% |
| 159 | Lun-12-May-08 | 1689CH | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374831 | 28.640 | 15.690 | 12.950 | 7 | 2.000 | 6.48 | -0.52 | -7.50% |
| 160 | Lun-12-May-08 | 703FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374804 | 29.235 | 14.640 | 14.595 | 7.5 | 2.000 | 7.30 | -0.20 | -2.70% |
| 161 | Lun-12-May-08 | 964FB4 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374805 | 31.090 | 17.000 | 14.090 | 7.5 | 2.000 | 7.05 | -0.46 | -6.07% |
| 162 | Lun-12-May-08 | 213FB5 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374808 | 28.840 | 14.030 | 14.810 | 7.5 | 2.000 | 7.41 | -0.09 | -1.27% |
| 163 | Lun-12-May-08 | JL59680 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374810 | 27.320 | 12.890 | 14.430 | 7.5 | 2.000 | 7.22 | -0.29 | -3.80% |
| 164 | Lun-12-May-08 | 031FB5 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374811 | 30.100 | 16.030 | 14.070 | 7.5 | 2.000 | 7.04 | -0.47 | -6.20% |
| 165 | Mar-13-May-08 | JN93950 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22613 | 29.190 | 12.890 | 16.300 | 7 | 2.306 | 7.07 | 0.07 | 0.97% |
| 166 | Mar-13-May-08 | JN93948 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22617 | 31.220 | 13.000 | 18.220 | 7 | 2.306 | 7.90 | 0.90 | 12.86% |
| 167 | Mar-13-May-08 | JN93892 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22622 | 29.100 | 13.230 | 15.870 | 7 | 2.306 | 6.88 | -0.12 | -1.69% |
| 168 | Mar-13-May-08 | JN93948 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22628 | 30.120 | 12.850 | 17.270 | 7 | 2.306 | 7.49 | 0.49 | 6.98% |
| 169 | Mar-13-May-08 | JN9713 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22630 | 29.130 | 12.890 | 16.240 | 7 | 2.306 | 7.04 | 0.04 | 0.60% |
| 170 | Mar-13-May-08 | JN93948 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22623 | 28.840 | 12.850 | 15.990 | 8 | 2.306 | 6.93 | -1.07 | -13.33% |
| 171 | Mar-13-May-08 | 703FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374848 | 29.350 | 14.820 | 14.530 | 7.5 | 2.000 | 7.27 | -0.23 | -3.13% |
| 172 | Mar-13-May-08 | 1689CH | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374851 | 30.130 | 15.780 | 14.350 | 7.5 | 2.000 | 7.18 | -0.33 | -4.33% |
| 173 | Mar-13-May-08 | 964FB4 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374854 | 31.890 | 17.190 | 14.700 | 7.5 | 2.000 | 7.35 | -0.15 | -2.00% |
| 174 | Mar-13-May-08 | 694FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374858 | 30.195 | 15.890 | 14.305 | 7.5 | 2.000 | 7.15 | -0.35 | -4.63% |
| 175 | Mar-13-May-08 | JM57645 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374887 | 29.290 | 14.390 | 14.900 | 7.5 | 2.000 | 7.45 | -0.05 | -0.67% |
| 176 | Mié-14-May-08 | JN9714 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22677 | 29.220 | 13.100 | 16.120 | 7 | 2.306 | 6.99 | -0.01 | -0.14% |
| 177 | Mié-14-May-08 | JN93892 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22678 | 30.600 | 13.300 | 17.300 | 7 | 2.306 | 7.50 | 0.50 | 7.16% |
| 178 | Mié-14-May-08 | JN93948 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22651 | 31.490 | 12.890 | 18.600 | 8 | 2.306 | 8.07 | 0.07 | 0.82% |
| 179 | Mié-14-May-08 | JN93952 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22654 | 31.490 | 12.890 | 18.600 | 8 | 2.306 | 8.07 | 0.07 | 0.82% |
| 180 | Mié-14-May-08 | JN93892 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22656 | 31.890 | 13.300 | 18.590 | 8 | 2.306 | 8.06 | 0.06 | 0.76% |
| 181 | Mié-14-May-08 | JN51214 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22657 | 31.600 | 13.100 | 18.500 | 8 | 2.306 | 8.02 | 0.02 | 0.27% |
| 182 | Mié-14-May-08 | JN93952 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22660 | 31.240 | 13.000 | 18.240 | 8 | 2.306 | 7.91 | -0.09 | -1.14% |
| 183 | Mié-14-May-08 | JN93948 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22661 | 31.305 | 12.890 | 18.415 | 8 | 2.306 | 7.99 | -0.01 | -0.19% |
| 184 | Mié-14-May-08 | JN93892 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22662 | 31.655 | 13.320 | 18.335 | 8 | 2.306 | 7.95 | -0.05 | -0.62% |
| 185 | Mié-14-May-08 | JP28579 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22663 | 31.710 | 12.630 | 19.080 | 8 | 2.306 | 8.27 | 0.27 | 3.42% |
| 186 | Mié-14-May-08 | JN93952 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22666 | 31.180 | 13.030 | 18.150 | 8 | 2.306 | 7.87 | -0.13 | -1.62% |
| 187 | Mié-14-May-08 | JN93950 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22667 | 31.400 | 13.020 | 18.380 | 8 | 2.306 | 7.97 | -0.03 | -0.38% |
| 188 | Mié-14-May-08 | JN93892 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22670 | 31.760 | 13.230 | 18.530 | 8 | 2.306 | 8.03 | 0.03 | 0.44% |
| 189 | Mié-14-May-08 | JN93952 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22673 | 31.405 | 12.890 | 18.515 | 8 | 2.306 | 8.03 | 0.03 | 0.35% |
| 190 | Mié-14-May-08 | JN51214 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22676 | 31.320 | 12.910 | 18.410 | 8 | 2.306 | 7.98 | -0.02 | -0.21% |
| 191 | Mié-14-May-08 | JL82727 | DELTA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 14 | L-00856416 | 30.700 | 13.020 | 17.680 | 7 | 2.543 | 6.95 | -0.05 | -0.67% |
| 192 | Mié-14-May-08 | KV77832 | DELTA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 14 | L-00856517 | 31.280 | 13.680 | 17.600 | 7 | 2.543 | 6.92 | -0.08 | -1.12% |
| 193 | Mié-14-May-08 | KV77857 | DELTA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 14 | L-00856544 | 30.390 | 12.900 | 17.490 | 7 | 2.543 | 6.88 | -0.12 | -1.74% |
| 194 | Mié-14-May-08 | JL82727 | DELTA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 14 | L-00856567 | 30.400 | 12.990 | 17.410 | 7 | 2.543 | 6.85 | -0.15 | -2.19% |
| 195 | Mié-14-May-08 | KV77839 | DELTA | MORTERO PARA HORMIGÓN | L-00856264 | 28.495 | 12.580 | 15.915 | 7 | 2.268 | 7.02 | 0.02 | 0.23% |
| 196 | Mié-14-May-08 | KV77842 | DELTA | MORTERO PARA HORMIGÓN | L-00856287 | 29.795 | 14.130 | 15.665 | 7 | 2.268 | 6.91 | -0.09 | -1.34% |
| 197 | Mié-14-May-08 | KV77832 | DELTA | MORTERO PARA HORMIGÓN | L-00856324 | 29.450 | 13.690 | 15.760 | 7 | 2.268 | 6.95 | -0.05 | -0.74% |
| 198 | Mié-14-May-08 | KV77857 | DELTA | MORTERO PARA HORMIGÓN | L-00856353 | 28.795 | 12.650 | 16.145 | 7 | 2.268 | 7.12 | 0.12 | 1.68% |
| 199 | Mié-14-May-08 | 703FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374916 | 29.320 | 14.695 | 14.625 | 7.5 | 2.000 | 7.31 | -0.19 | -2.50% |
| 200 | Mié-14-May-08 | 1689CH | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374917 | 30.000 | 15.850 | 14.150 | 7.5 | 2.000 | 7.08 | -0.43 | -5.67% |

TABLA No. 2, PESAJE DE CAMIONES

| No. | FECHA | PLACAS | EMPRESA | MATERIAL | REMISIÓN | PESO BRUTO (TON) | TARA (TON) | PESO NETO (TON) | VOLUMEN REMISIÓN (M³) | DE CUBICACIONES | | REAL VS. REMISIÓN | |
|-----|---------------|---------|---------|---------------------------|------------|---------------------|---------------|--------------------|--------------------------|-----------------|-----------|-------------------|-----------|
| | | | | | | | | | | TON/M³ | M³ REALES | M³ | % |
| A | B | C | D | E | F | G | H | I = G - H | J | K | L = I / K | M = L - J | N = M / J |
| 201 | Mié-14-May-08 | 213FB5 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374920 | 28.800 | 14.230 | 14.570 | 7.5 | 2.000 | 7.29 | -0.22 | -2.87% |
| 202 | Mié-14-May-08 | AD52116 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374924 | 28.590 | 13.695 | 14.895 | 7.5 | 2.000 | 7.45 | -0.05 | -0.70% |
| 203 | Mié-14-May-08 | 031FB5 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374925 | 30.850 | 16.150 | 14.700 | 7.5 | 2.000 | 7.35 | -0.15 | -2.00% |
| 204 | Mié-14-May-08 | 213FB5 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374947 | 29.030 | 14.230 | 14.800 | 7.5 | 2.000 | 7.40 | -0.10 | -1.33% |
| 205 | Mié-14-May-08 | JL59680 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374948 | 27.320 | 13.120 | 14.200 | 7.5 | 2.000 | 7.10 | -0.40 | -5.33% |
| 206 | Mié-14-May-08 | 703FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374950 | 29.250 | 14.760 | 14.490 | 7.5 | 2.000 | 7.25 | -0.26 | -3.40% |
| 207 | Mié-14-May-08 | JM57645 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374951 | 29.000 | 14.280 | 14.720 | 7.5 | 2.000 | 7.36 | -0.14 | -1.87% |
| 208 | Jue-15-May-08 | JN93952 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22688 | 30.830 | 13.090 | 17.740 | 7 | 2.306 | 7.69 | 0.69 | 9.89% |
| 209 | Jue-15-May-08 | JN39713 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22691 | 29.170 | 13.040 | 16.130 | 7 | 2.306 | 6.99 | -0.01 | -0.08% |
| 210 | Jue-15-May-08 | JN93973 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22696 | 29.000 | 13.000 | 16.000 | 7 | 2.306 | 6.94 | -0.06 | -0.89% |
| 211 | Jue-15-May-08 | JN39713 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22698 | 29.140 | 13.030 | 16.110 | 7 | 2.306 | 6.99 | -0.01 | -0.21% |
| 212 | Jue-15-May-08 | JN39710 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22699 | 29.320 | 12.990 | 16.330 | 7 | 2.306 | 7.08 | 0.08 | 1.16% |
| 213 | Jue-15-May-08 | JN93973 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22701 | 29.190 | 13.100 | 16.090 | 7 | 2.306 | 6.98 | -0.02 | -0.33% |
| 214 | Jue-15-May-08 | JN39714 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22702 | 30.440 | 13.220 | 17.220 | 7 | 2.306 | 7.47 | 0.47 | 6.67% |
| 215 | Jue-15-May-08 | JN39713 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22704 | 29.590 | 13.200 | 16.390 | 7 | 2.306 | 7.11 | 0.11 | 1.53% |
| 216 | Jue-15-May-08 | JN93973 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22707 | 29.130 | 13.110 | 16.020 | 7 | 2.306 | 6.95 | -0.05 | -0.76% |
| 217 | Jue-15-May-08 | JN93948 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22684 | 31.190 | 12.870 | 18.320 | 8 | 2.306 | 7.94 | -0.06 | -0.70% |
| 218 | Jue-15-May-08 | 703FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374972 | 29.690 | 14.890 | 14.800 | 7.5 | 2.000 | 7.40 | -0.10 | -1.33% |
| 219 | Jue-15-May-08 | 1689CH | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374973 | 30.050 | 15.820 | 14.230 | 7.5 | 2.000 | 7.12 | -0.39 | -5.13% |
| 220 | Jue-15-May-08 | JM57645 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374976 | 29.130 | 14.260 | 14.870 | 7.5 | 2.000 | 7.44 | -0.07 | -0.87% |
| 221 | Jue-15-May-08 | JJ98904 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9374978 | 27.535 | 13.080 | 14.455 | 7.5 | 2.000 | 7.23 | -0.27 | -3.63% |
| 222 | Jue-15-May-08 | 031FB5 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9377979 | 30.350 | 16.120 | 14.230 | 7.5 | 2.000 | 7.12 | -0.39 | -5.13% |
| 223 | Jue-15-May-08 | JL59680 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375005 | 27.665 | 12.950 | 14.715 | 7.5 | 2.000 | 7.36 | -0.14 | -1.90% |
| 224 | Jue-15-May-08 | JM57645 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375007 | 29.280 | 14.530 | 14.750 | 7.5 | 2.000 | 7.38 | -0.12 | -1.67% |
| 225 | Jue-15-May-08 | JJ98904 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375009 | 27.600 | 13.230 | 14.370 | 7.5 | 2.000 | 7.19 | -0.32 | -4.20% |
| 226 | Jue-15-May-08 | AD52116 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375011 | 28.660 | 14.240 | 14.420 | 7.5 | 2.000 | 7.21 | -0.29 | -3.87% |
| 227 | Vie-16-May-08 | JP28579 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22733 | 28.900 | 12.720 | 16.180 | 7 | 2.306 | 7.02 | 0.02 | 0.23% |
| 228 | Vie-16-May-08 | JN39714 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22737 | 29.660 | 13.020 | 16.640 | 7 | 2.306 | 7.22 | 0.22 | 3.08% |
| 229 | Vie-16-May-08 | JP28579 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22741 | 29.150 | 12.790 | 16.360 | 7 | 2.306 | 7.09 | 0.09 | 1.34% |
| 230 | Vie-16-May-08 | JN93973 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22746 | 29.390 | 13.100 | 16.290 | 7 | 2.306 | 7.06 | 0.06 | 0.91% |
| 231 | Vie-16-May-08 | JN39714 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22747 | 29.490 | 13.210 | 16.280 | 7 | 2.306 | 7.06 | 0.06 | 0.85% |
| 232 | Vie-16-May-08 | JP28579 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22749 | 29.060 | 12.790 | 16.270 | 7 | 2.306 | 7.05 | 0.05 | 0.78% |
| 233 | Vie-16-May-08 | JN93948 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22750 | 29.600 | 12.930 | 16.670 | 7 | 2.306 | 7.23 | 0.23 | 3.26% |
| 234 | Vie-16-May-08 | JN93950 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22754 | 29.295 | 12.910 | 16.385 | 7 | 2.306 | 7.10 | 0.10 | 1.50% |
| 235 | Vie-16-May-08 | JP28579 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22758 | 29.270 | 12.810 | 16.460 | 7 | 2.306 | 7.14 | 0.14 | 1.96% |
| 236 | Vie-16-May-08 | JN93948 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22759 | 29.390 | 12.840 | 16.550 | 7 | 2.306 | 7.18 | 0.18 | 2.52% |
| 237 | Vie-16-May-08 | JP28579 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22763 | 29.440 | 12.940 | 16.500 | 7 | 2.306 | 7.15 | 0.15 | 2.21% |
| 238 | Vie-16-May-08 | JN93892 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22764 | 29.760 | 13.290 | 16.470 | 7 | 2.306 | 7.14 | 0.14 | 2.02% |
| 239 | Vie-16-May-08 | JN93948 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22765 | 29.090 | 12.960 | 16.130 | 7 | 2.306 | 6.99 | -0.01 | -0.08% |
| 240 | Vie-16-May-08 | JN51214 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22767 | 29.295 | 12.750 | 16.545 | 7 | 2.306 | 7.17 | 0.17 | 2.49% |
| 241 | Vie-16-May-08 | 018DH1 | ALFA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | G45175 | 30.200 | 13.340 | 16.860 | 7 | 2.400 | 7.02 | 0.02 | 0.34% |
| 242 | Vie-16-May-08 | JP41985 | ALFA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | G45177 | 30.000 | 13.130 | 16.870 | 7 | 2.400 | 7.03 | 0.03 | 0.40% |
| 243 | Vie-16-May-08 | JP41984 | ALFA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | G45179 | 29.720 | 12.900 | 16.820 | 7 | 2.400 | 7.01 | 0.01 | 0.10% |
| 244 | Vie-16-May-08 | 731DH2 | ALFA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | G45180 | 30.040 | 13.080 | 16.960 | 7 | 2.400 | 7.07 | 0.07 | 0.94% |
| 245 | Vie-16-May-08 | KV77840 | DELTA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 14 | L-00858362 | 31.700 | 14.365 | 17.335 | 7 | 2.543 | 6.82 | -0.18 | -2.61% |
| 246 | Vie-16-May-08 | KV77839 | DELTA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 14 | L-00858476 | 30.230 | 12.585 | 17.645 | 7 | 2.543 | 6.94 | -0.06 | -0.87% |
| 247 | Vie-16-May-08 | KV77839 | DELTA | MORTERO PARA HORMIGÓN | L-00857780 | 28.410 | 12.750 | 15.660 | 7 | 2.268 | 6.90 | -0.10 | -1.37% |
| 248 | Vie-16-May-08 | KW32716 | DELTA | MORTERO PARA HORMIGÓN | L-00857820 | 29.220 | 13.710 | 15.510 | 7 | 2.268 | 6.84 | -0.16 | -2.32% |
| 249 | Vie-16-May-08 | 703FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375034 | 29.240 | 14.850 | 14.390 | 7.5 | 2.000 | 7.20 | -0.31 | -4.07% |
| 250 | Vie-16-May-08 | 1689CH | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375035 | 29.995 | 16.045 | 13.950 | 7.5 | 2.000 | 6.98 | -0.53 | -7.00% |

TABLA No. 2, PESAJE DE CAMIONES

| No. | FECHA | PLACAS | EMPRESA | MATERIAL | REMISIÓN | PESO BRUTO (TON) | TARA (TON) | PESO NETO (TON) | VOLUMEN REMISIÓN (M³) | DE CUBICACIONES | | REAL VS. REMISIÓN | |
|-----|---------------|---------|---------|---------------------------|------------|---------------------|---------------|--------------------|--------------------------|-----------------|-----------|-------------------|-----------|
| | | | | | | | | | | TON/M³ | M³ REALES | M³ | % |
| A | B | C | D | E | F | G | H | I = G - H | J | K | L = I / K | M = L - J | N = M / J |
| 251 | Vie-16-May-08 | AD52116 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375036 | 28.460 | 14.040 | 14.420 | 7.5 | 2.000 | 7.21 | -0.29 | -3.87% |
| 252 | Vie-16-May-08 | 964FB4 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375039 | 31.240 | 17.200 | 14.040 | 7.5 | 2.000 | 7.02 | -0.48 | -6.40% |
| 253 | Vie-16-May-08 | 694FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375041 | 30.100 | 15.990 | 14.110 | 7.5 | 2.000 | 7.06 | -0.44 | -5.93% |
| 254 | Vie-16-May-08 | 703FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375057 | 29.030 | 14.760 | 14.270 | 7.5 | 2.000 | 7.14 | -0.36 | -4.87% |
| 255 | Vie-16-May-08 | 1689CH | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375059 | 30.190 | 16.000 | 14.190 | 7.5 | 2.000 | 7.10 | -0.40 | -5.40% |
| 256 | Vie-16-May-08 | 694FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375063 | 30.460 | 16.040 | 14.420 | 7.5 | 2.000 | 7.21 | -0.29 | -3.87% |
| 257 | Sáb-17-May-08 | 703FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375086 | 29.150 | 14.730 | 14.420 | 7.5 | 2.000 | 7.21 | -0.29 | -3.87% |
| 258 | Sáb-17-May-08 | AD52116 | BETA | MORTERO PARA MURO | 937508 | 28.140 | 13.690 | 14.450 | 7.5 | 2.000 | 7.23 | -0.27 | -3.67% |
| 259 | Sáb-17-May-08 | 1689CH | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375091 | 30.130 | 15.560 | 14.570 | 7.5 | 2.000 | 7.29 | -0.22 | -2.87% |
| 260 | Lun-19-May-08 | JM57645 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375123 | 29.600 | 14.500 | 15.100 | 7.5 | 2.000 | 7.55 | 0.05 | 0.67% |
| 261 | Lun-19-May-08 | JL59680 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375124 | 28.130 | 13.240 | 14.890 | 7.5 | 2.000 | 7.45 | -0.06 | -0.73% |
| 262 | Lun-19-May-08 | 964FB4 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375125 | 31.290 | 17.090 | 14.200 | 7.5 | 2.000 | 7.10 | -0.40 | -5.33% |
| 263 | Lun-19-May-08 | 031FB5 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375126 | 30.940 | 16.240 | 14.700 | 7.5 | 2.000 | 7.35 | -0.15 | -2.00% |
| 264 | Lun-19-May-08 | 694FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375127 | 30.300 | 15.920 | 14.380 | 7.5 | 2.000 | 7.19 | -0.31 | -4.13% |
| 265 | Lun-19-May-08 | JL59680 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375143 | 27.940 | 13.110 | 14.830 | 7.5 | 2.000 | 7.42 | -0.08 | -1.13% |
| 266 | Lun-19-May-08 | 031FB5 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375144 | 30.820 | 16.120 | 14.700 | 7.5 | 2.000 | 7.35 | -0.15 | -2.00% |
| 267 | Lun-19-May-08 | 671FA9 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375146 | 29.360 | 14.290 | 15.070 | 7.5 | 2.000 | 7.54 | 0.04 | 0.47% |
| 268 | Lun-19-May-08 | 703FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375147 | 29.810 | 14.820 | 14.990 | 7.5 | 2.000 | 7.50 | -0.01 | -0.07% |
| 269 | Mar-20-May-08 | JN93948 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22847 | 29.400 | 12.890 | 16.510 | 7 | 2.306 | 7.16 | 0.16 | 2.27% |
| 270 | Mar-20-May-08 | JN9710 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22850 | 29.500 | 12.890 | 16.610 | 7 | 2.306 | 7.20 | 0.20 | 2.89% |
| 271 | Mar-20-May-08 | JF28579 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22852 | 29.160 | 12.790 | 16.370 | 7 | 2.306 | 7.10 | 0.10 | 1.40% |
| 272 | Mar-20-May-08 | JN9714 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22855 | 29.300 | 13.030 | 16.270 | 7 | 2.306 | 7.05 | 0.05 | 0.78% |
| 273 | Mar-20-May-08 | JN93973 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22859 | 29.400 | 13.000 | 16.400 | 7 | 2.306 | 7.11 | 0.11 | 1.59% |
| 274 | Mar-20-May-08 | JN93952 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22860 | 29.390 | 13.100 | 16.290 | 7 | 2.306 | 7.06 | 0.06 | 0.91% |
| 275 | Mar-20-May-08 | JN93950 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22837 | 31.550 | 13.000 | 18.550 | 8 | 2.306 | 8.04 | 0.04 | 0.54% |
| 276 | Mar-20-May-08 | JN93892 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22842 | 31.795 | 13.190 | 18.605 | 8 | 2.306 | 8.07 | 0.07 | 0.84% |
| 277 | Mar-20-May-08 | 3714CA | DELTA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 14 | L-00860294 | 30.400 | 12.600 | 17.800 | 7 | 2.543 | 7.00 | 0.00 | 0.00% |
| 278 | Mar-20-May-08 | KV77826 | DELTA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 14 | L-00860351 | 30.590 | 13.090 | 17.500 | 7 | 2.543 | 6.88 | -0.12 | -1.68% |
| 279 | Mar-20-May-08 | 3720CA | DELTA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 14 | L-00860242 | 30.230 | 12.700 | 17.530 | 7 | 2.543 | 6.89 | -0.11 | -1.52% |
| 280 | Mar-20-May-08 | KW28522 | DELTA | MORTERO PARA HORMIGÓN | L-00860005 | 31.600 | 14.690 | 16.910 | 7.5 | 2.268 | 7.46 | -0.04 | -0.60% |
| 281 | Mar-20-May-08 | KV77872 | DELTA | MORTERO PARA HORMIGÓN | L-00860048 | 30.810 | 14.110 | 16.700 | 7.5 | 2.268 | 7.36 | -0.14 | -1.83% |
| 282 | Mar-20-May-08 | JL41112 | DELTA | MORTERO PARA HORMIGÓN | L-00860109 | 30.700 | 13.090 | 17.610 | 7.5 | 2.268 | 7.76 | 0.26 | 3.52% |
| 283 | Mar-20-May-08 | 703FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375162 | 29.360 | 14.800 | 14.560 | 7.5 | 2.000 | 7.28 | -0.22 | -2.93% |
| 284 | Mar-20-May-08 | 964FB4 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375163 | 30.920 | 17.090 | 13.830 | 7.5 | 2.000 | 6.92 | -0.58 | -7.80% |
| 285 | Mar-20-May-08 | 1689CH | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375164 | 30.090 | 16.040 | 14.050 | 7.5 | 2.000 | 7.03 | -0.48 | -6.33% |
| 286 | Mar-20-May-08 | JL59680 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375165 | 27.240 | 12.995 | 14.245 | 7.5 | 2.000 | 7.12 | -0.38 | -5.03% |
| 287 | Mar-20-May-08 | 031FB5 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375167 | 30.435 | 16.390 | 14.045 | 7.5 | 2.000 | 7.02 | -0.48 | -6.37% |
| 288 | Mar-20-May-08 | 031FB5 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375183 | 30.420 | 16.190 | 14.230 | 7.5 | 2.000 | 7.12 | -0.39 | -5.13% |
| 289 | Mar-20-May-08 | JL59680 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375184 | 27.530 | 13.190 | 14.340 | 7.5 | 2.000 | 7.17 | -0.33 | -4.40% |
| 290 | Mar-20-May-08 | AD52116 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375187 | 28.800 | 14.100 | 14.700 | 7.5 | 2.000 | 7.35 | -0.15 | -2.00% |
| 291 | Mar-20-May-08 | 088FB5 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375188 | 29.490 | 15.600 | 13.890 | 7.5 | 2.000 | 6.95 | -0.56 | -7.40% |
| 292 | Mié-21-May-08 | JN93948 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22874 | 29.150 | 12.990 | 16.160 | 7 | 2.306 | 7.01 | 0.01 | 0.10% |
| 293 | Mié-21-May-08 | JN93952 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22879 | 29.300 | 13.030 | 16.270 | 7 | 2.306 | 7.05 | 0.05 | 0.78% |
| 294 | Mié-21-May-08 | JN93973 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22883 | 29.320 | 13.175 | 16.145 | 7 | 2.306 | 7.00 | 0.00 | 0.01% |
| 295 | Mié-21-May-08 | JN93892 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22885 | 29.600 | 13.400 | 16.200 | 7 | 2.306 | 7.02 | 0.02 | 0.35% |
| 296 | Mié-21-May-08 | JF28579 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22886 | 29.195 | 12.780 | 16.415 | 7 | 2.306 | 7.12 | 0.12 | 1.68% |
| 297 | Mié-21-May-08 | JN93973 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22887 | 29.460 | 13.130 | 16.330 | 7 | 2.306 | 7.08 | 0.08 | 1.16% |
| 298 | Mié-21-May-08 | JN93892 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22890 | 29.690 | 13.190 | 16.500 | 7 | 2.306 | 7.15 | 0.15 | 2.21% |
| 299 | Mié-21-May-08 | JN9713 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22892 | 29.330 | 13.000 | 16.330 | 7 | 2.306 | 7.08 | 0.08 | 1.16% |
| 300 | Mié-21-May-08 | JN93973 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22895 | 29.290 | 13.140 | 16.150 | 7 | 2.306 | 7.00 | 0.00 | 0.04% |

TABLA No. 2, PESAJE DE CAMIONES

| No. | FECHA | PLACAS | EMPRESA | MATERIAL | REMISIÓN | PESO BRUTO (TON) | TARA (TON) | PESO NETO (TON) | VOLUMEN REMISIÓN (M³) | DE CUBICACIONES | | REAL VS. REMISIÓN | |
|-----|---------------|---------|---------|---------------------------|------------|---------------------|---------------|--------------------|--------------------------|-----------------|-----------|-------------------|-----------|
| | | | | | | | | | | TON/M³ | M³ REALES | M³ | % |
| A | B | C | D | E | F | G | H | I = G - H | J | K | L = I / K | M = L - J | N = M / J |
| 301 | Mié-21-May-08 | JN39710 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22896 | 30.250 | 13.100 | 17.150 | 7 | 2.306 | 7.44 | 0.44 | 6.24% |
| 302 | Mié-21-May-08 | KV77836 | DELTA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 14 | L-00861224 | 31.270 | 13.590 | 17.680 | 7 | 2.543 | 6.95 | -0.05 | -0.67% |
| 303 | Mié-21-May-08 | JL41112 | DELTA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 14 | L-00861271 | 30.770 | 13.140 | 17.630 | 7 | 2.543 | 6.93 | -0.07 | -0.95% |
| 304 | Mié-21-May-08 | KV77832 | DELTA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 14 | L-00861304 | 31.300 | 13.740 | 17.560 | 7 | 2.543 | 6.91 | -0.09 | -1.35% |
| 305 | Mié-21-May-08 | JL82727 | DELTA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 14 | L-00861372 | 30.330 | 13.130 | 17.200 | 7 | 2.543 | 6.76 | -0.24 | -3.37% |
| 306 | Mié-21-May-08 | KW32716 | DELTA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 14 | L-00861411 | 31.260 | 13.860 | 17.400 | 7 | 2.543 | 6.84 | -0.16 | -2.25% |
| 307 | Mié-21-May-08 | KV77836 | DELTA | MORTERO PARA HORMIGÓN | L-00860968 | 31.300 | 13.630 | 17.670 | 7.5 | 2.268 | 7.79 | 0.29 | 3.87% |
| 308 | Mié-21-May-08 | JL82727 | DELTA | MORTERO PARA HORMIGÓN | L-00861129 | 30.630 | 12.790 | 17.840 | 7.5 | 2.268 | 7.87 | 0.37 | 4.87% |
| 309 | Mié-21-May-08 | 1689CH | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375208 | 30.310 | 15.650 | 14.660 | 7.5 | 2.000 | 7.33 | -0.17 | -2.27% |
| 310 | Mié-21-May-08 | 964FB4 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375209 | 31.400 | 16.940 | 14.460 | 7.5 | 2.000 | 7.23 | -0.27 | -3.60% |
| 311 | Mié-21-May-08 | JM57645 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375210 | 28.500 | 14.190 | 14.310 | 7.5 | 2.000 | 7.16 | -0.35 | -4.60% |
| 312 | Mié-21-May-08 | JK84334 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375213 | 29.530 | 14.610 | 14.920 | 7.5 | 2.000 | 7.46 | -0.04 | -0.53% |
| 313 | Mié-21-May-08 | 031FB5 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375216 | 30.350 | 16.320 | 14.030 | 7.5 | 2.000 | 7.02 | -0.48 | -6.47% |
| 314 | Mié-21-May-08 | 088FB5 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375234 | 29.420 | 15.430 | 13.990 | 7.5 | 2.000 | 7.00 | -0.50 | -6.73% |
| 315 | Mié-21-May-08 | 694FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375237 | 30.290 | 16.000 | 14.290 | 7.5 | 2.000 | 7.15 | -0.36 | -4.73% |
| 316 | Mié-21-May-08 | 964FB4 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375238 | 31.300 | 17.030 | 14.270 | 7.5 | 2.000 | 7.14 | -0.37 | -4.87% |
| 317 | Jue-22-May-08 | JN93892 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22913 | 29.390 | 13.350 | 16.040 | 7 | 2.306 | 6.96 | -0.04 | -0.64% |
| 318 | Jue-22-May-08 | JN39710 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22915 | 29.240 | 13.090 | 16.150 | 7 | 2.306 | 7.00 | 0.00 | 0.04% |
| 319 | Jue-22-May-08 | JN93973 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22916 | 29.040 | 13.090 | 15.950 | 7 | 2.306 | 6.92 | -0.08 | -1.20% |
| 320 | Jue-22-May-08 | JN93892 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22918 | 29.500 | 13.300 | 16.200 | 7 | 2.306 | 7.02 | 0.02 | 0.35% |
| 321 | Jue-22-May-08 | JP28579 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22919 | 29.320 | 12.890 | 16.430 | 7 | 2.306 | 7.12 | 0.12 | 1.78% |
| 322 | Jue-22-May-08 | 3714CA | DELTA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 14 | L-00862415 | 30.240 | 12.190 | 18.050 | 7 | 2.543 | 7.10 | 0.10 | 1.41% |
| 323 | Jue-22-May-08 | KV77826 | DELTA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 14 | L-00862481 | 30.200 | 12.870 | 17.330 | 7 | 2.543 | 6.82 | -0.18 | -2.64% |
| 324 | Jue-22-May-08 | JN04620 | DELTA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 14 | L-00862510 | 30.320 | 12.760 | 17.560 | 7 | 2.543 | 6.91 | -0.09 | -1.35% |
| 325 | Jue-22-May-08 | KW32716 | DELTA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 14 | L-00862529 | 31.290 | 13.590 | 17.700 | 7 | 2.543 | 6.96 | -0.04 | -0.56% |
| 326 | Jue-22-May-08 | KV77836 | DELTA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 14 | L-00862548 | 30.060 | 13.290 | 16.770 | 7 | 2.543 | 6.60 | -0.40 | -5.79% |
| 327 | Jue-22-May-08 | KV77836 | DELTA | MORTERO PARA HORMIGÓN | L-00861909 | 30.320 | 13.300 | 17.020 | 7.5 | 2.268 | 7.50 | 0.00 | 0.05% |
| 328 | Jue-22-May-08 | KV77839 | DELTA | MORTERO PARA HORMIGÓN | L-00862037 | 30.240 | 12.700 | 17.540 | 7.5 | 2.268 | 7.73 | 0.23 | 3.10% |
| 329 | Jue-22-May-08 | KV77836 | DELTA | MORTERO PARA HORMIGÓN | L-00862158 | 30.190 | 13.320 | 16.870 | 7.5 | 2.268 | 7.44 | -0.06 | -0.83% |
| 330 | Jue-22-May-08 | 964FB4 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375260 | 31.400 | 17.020 | 14.380 | 7.5 | 2.000 | 7.19 | -0.31 | -4.13% |
| 331 | Jue-22-May-08 | AD52116 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375261 | 28.600 | 13.800 | 14.800 | 7.5 | 2.000 | 7.40 | -0.10 | -1.33% |
| 332 | Jue-22-May-08 | 1689CH | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375262 | 30.090 | 15.800 | 14.290 | 7.5 | 2.000 | 7.15 | -0.36 | -4.73% |
| 333 | Jue-22-May-08 | 703FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375264 | 29.090 | 14.650 | 14.440 | 7.5 | 2.000 | 7.22 | -0.28 | -3.73% |
| 334 | Jue-22-May-08 | JM57645 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375266 | 29.260 | 14.520 | 14.740 | 7.5 | 2.000 | 7.37 | -0.13 | -1.73% |
| 335 | Jue-22-May-08 | 088FB5 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375284 | 29.990 | 15.800 | 14.190 | 7.5 | 2.000 | 7.10 | -0.41 | -5.40% |
| 336 | Jue-22-May-08 | 031FB5 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375285 | 30.200 | 16.300 | 13.900 | 7.5 | 2.000 | 6.95 | -0.55 | -7.33% |
| 337 | Jue-22-May-08 | 1689CH | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375287 | 29.910 | 16.090 | 13.820 | 7.5 | 2.000 | 6.91 | -0.59 | -7.87% |
| 338 | Vie-23-May-08 | JN93950 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22941 | 28.990 | 12.790 | 16.200 | 7 | 2.306 | 7.02 | 0.02 | 0.35% |
| 339 | Vie-23-May-08 | JN39713 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22944 | 29.300 | 12.990 | 16.310 | 7 | 2.306 | 7.07 | 0.07 | 1.03% |
| 340 | Vie-23-May-08 | JP28579 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22948 | 29.050 | 12.890 | 16.160 | 7 | 2.306 | 7.01 | 0.01 | 0.10% |
| 341 | Vie-23-May-08 | JN39713 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22952 | 29.230 | 13.000 | 16.230 | 7 | 2.306 | 7.04 | 0.04 | 0.54% |
| 342 | Vie-23-May-08 | JN93948 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22974 | 29.290 | 12.890 | 16.400 | 7 | 2.306 | 7.11 | 0.11 | 1.59% |
| 343 | Vie-23-May-08 | JN93952 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22951 | 31.590 | 13.040 | 18.550 | 8 | 2.306 | 8.04 | 0.04 | 0.54% |
| 344 | Vie-23-May-08 | JN93948 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22953 | 31.430 | 12.790 | 18.640 | 8 | 2.306 | 8.08 | 0.08 | 1.03% |
| 345 | Vie-23-May-08 | JN93973 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22954 | 31.500 | 13.060 | 18.440 | 8 | 2.306 | 8.00 | -0.00 | -0.05% |
| 346 | Vie-23-May-08 | JN93952 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22956 | 31.490 | 13.190 | 18.300 | 8 | 2.306 | 7.94 | -0.06 | -0.81% |
| 347 | Vie-23-May-08 | JN93973 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22957 | 31.450 | 13.150 | 18.300 | 8 | 2.306 | 7.94 | -0.06 | -0.81% |
| 348 | Vie-23-May-08 | JN93950 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22961 | 31.420 | 12.990 | 18.430 | 8 | 2.306 | 7.99 | -0.01 | -0.11% |
| 349 | Vie-23-May-08 | JN39713 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22959 | 31.290 | 12.790 | 18.500 | 8 | 2.306 | 8.02 | 0.02 | 0.27% |
| 350 | Vie-23-May-08 | JN93973 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 22964 | 31.600 | 12.890 | 18.710 | 8 | 2.306 | 8.11 | 0.11 | 1.41% |

TABLA No. 2, PESAJE DE CAMIONES

| No. | FECHA | PLACAS | EMPRESA | MATERIAL | REMISIÓN | PESO BRUTO (TON) | TARA (TON) | PESO NETO (TON) | VOLUMEN REMISIÓN (M ³) | DE CUBICACIONES | | REAL VS. REMISIÓN | |
|-----|---------------|---------|---------|---------------------------------------|------------|---------------------|---------------|--------------------|---------------------------------------|--------------------|-----------------------|-------------------|-----------|
| | | | | | | | | | | TON/M ³ | M ³ REALES | M ³ | % |
| A | B | C | D | E | F | G | H | I = G - H | J | K | L = I / K | M = L - J | N = M / J |
| 351 | Vie-23-May-08 | JN93900 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM ² REV. 10 | 22968 | 31.690 | 13.100 | 18.590 | 8 | 2.306 | 8.06 | 0.06 | 0.76% |
| 352 | Vie-23-May-08 | 703FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 35837 | 29.610 | 14.790 | 14.820 | 7.5 | 2.000 | 7.41 | -0.09 | -1.20% |
| 353 | Vie-23-May-08 | 964FB4 | BETA | MORTERO PARA MURO | 35838 | 31.090 | 16.890 | 14.200 | 7.5 | 2.000 | 7.10 | -0.40 | -5.33% |
| 354 | Vie-23-May-08 | 031FB5 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375328 | 30.510 | 16.400 | 14.110 | 7.5 | 2.000 | 7.06 | -0.44 | -5.93% |
| 355 | Vie-23-May-08 | JJ98914 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375329 | 30.490 | 16.330 | 14.160 | 7.5 | 2.000 | 7.08 | -0.42 | -5.60% |
| 356 | Vie-23-May-08 | 703FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375331 | 29.440 | 15.090 | 14.350 | 7.5 | 2.000 | 7.18 | -0.32 | -4.33% |
| 357 | Vie-23-May-08 | AD52116 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375333 | 28.900 | 13.900 | 15.000 | 7.5 | 2.000 | 7.50 | -0.00 | -0.00% |
| 358 | Vie-23-May-08 | 088FB5 | BETA | MORTERO PARA MURO | 35840 | 29.890 | 15.890 | 14.000 | 7.5 | 2.000 | 7.00 | -0.50 | -6.67% |
| 359 | Sáb-24-May-08 | JP28579 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM ² REV. 10 | 22998 | 29.300 | 12.870 | 16.430 | 7 | 2.306 | 7.12 | 0.12 | 1.78% |
| 360 | Sáb-24-May-08 | JN39713 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM ² REV. 10 | 22999 | 30.000 | 12.990 | 17.010 | 7 | 2.306 | 7.38 | 0.38 | 5.37% |
| 361 | Sáb-24-May-08 | JN39714 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM ² REV. 10 | 23000 | 29.890 | 13.100 | 16.790 | 7 | 2.306 | 7.28 | 0.28 | 4.01% |
| 362 | Sáb-24-May-08 | JN93950 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM ² REV. 10 | 23001 | 29.090 | 12.900 | 16.190 | 7 | 2.306 | 7.02 | 0.02 | 0.29% |
| 363 | Sáb-24-May-08 | JN93952 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM ² REV. 10 | 23002 | 29.190 | 13.000 | 16.190 | 7 | 2.306 | 7.02 | 0.02 | 0.29% |
| 364 | Sáb-24-May-08 | JN93892 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM ² REV. 10 | 23004 | 30.700 | 13.140 | 17.560 | 7 | 2.306 | 7.61 | 0.61 | 8.78% |
| 365 | Sáb-24-May-08 | JN93973 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM ² REV. 10 | 22989 | 31.700 | 13.000 | 18.700 | 8 | 2.306 | 8.11 | 0.11 | 1.36% |
| 366 | Sáb-24-May-08 | JN39714 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM ² REV. 10 | 22991 | 32.000 | 13.200 | 18.800 | 8 | 2.306 | 8.15 | 0.15 | 1.90% |
| 367 | Sáb-24-May-08 | JN93950 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM ² REV. 10 | 22992 | 31.700 | 12.920 | 18.780 | 8 | 2.306 | 8.14 | 0.14 | 1.79% |
| 368 | Sáb-24-May-08 | KW32716 | DELTA | MORTERO PARA HORMIGÓN | L-00864144 | 29.280 | 13.730 | 15.550 | 7 | 2.268 | 6.86 | -0.14 | -2.06% |
| 369 | Sáb-24-May-08 | KV77857 | DELTA | MORTERO PARA HORMIGÓN | L-00864245 | 28.400 | 12.800 | 15.600 | 7 | 2.268 | 6.88 | -0.12 | -1.75% |
| 370 | Sáb-24-May-08 | JJ98914 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375369 | 30.490 | 16.400 | 14.090 | 7.5 | 2.000 | 7.05 | -0.46 | -6.07% |
| 371 | Sáb-24-May-08 | JK84334 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375370 | 29.190 | 15.160 | 14.030 | 7.5 | 2.000 | 7.02 | -0.48 | -6.47% |
| 372 | Sáb-24-May-08 | 031FB5 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375371 | 30.490 | 16.530 | 13.960 | 7.5 | 2.000 | 6.98 | -0.52 | -6.93% |
| 373 | Lun-26-May-08 | JN39714 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM ² REV. 10 | 23007 | 29.340 | 13.000 | 16.340 | 7 | 2.306 | 7.09 | 0.09 | 1.22% |
| 374 | Lun-26-May-08 | JN39713 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM ² REV. 10 | 23009 | 29.890 | 13.090 | 16.800 | 7 | 2.306 | 7.28 | 0.28 | 4.07% |
| 375 | Lun-26-May-08 | JN39710 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM ² REV. 10 | 23010 | 29.310 | 13.150 | 16.160 | 7 | 2.306 | 7.01 | 0.01 | 0.10% |
| 376 | Lun-26-May-08 | JP28579 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM ² REV. 10 | 23011 | 29.090 | 13.000 | 16.090 | 7 | 2.306 | 6.98 | -0.02 | -0.33% |
| 377 | Lun-26-May-08 | JN93952 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM ² REV. 10 | 23014 | 31.570 | 12.930 | 18.640 | 8 | 2.306 | 8.08 | 0.08 | 1.03% |
| 378 | Lun-26-May-08 | JN93950 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM ² REV. 10 | 23015 | 31.300 | 12.990 | 18.310 | 8 | 2.306 | 7.94 | -0.06 | -0.76% |
| 379 | Lun-26-May-08 | JN39713 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM ² REV. 10 | 23018 | 31.790 | 13.000 | 18.790 | 8 | 2.306 | 8.15 | 0.15 | 1.85% |
| 380 | Lun-26-May-08 | JN93892 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM ² REV. 10 | 23019 | 32.190 | 13.400 | 18.790 | 8 | 2.306 | 8.15 | 0.15 | 1.85% |
| 381 | Lun-26-May-08 | JN93973 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM ² REV. 10 | 23012 | 31.590 | 12.990 | 18.600 | 8 | 2.306 | 8.07 | 0.07 | 0.82% |
| 382 | Lun-26-May-08 | KV77839 | DELTA | CONCR. 150 KG/CM ² REV. 14 | L-00865022 | 30.000 | 12.650 | 17.350 | 7 | 2.543 | 6.82 | -0.18 | -2.53% |
| 383 | Lun-26-May-08 | JL82727 | DELTA | CONCR. 150 KG/CM ² REV. 14 | L-00865060 | 30.490 | 13.150 | 17.340 | 7 | 2.543 | 6.82 | -0.18 | -2.58% |
| 384 | Lun-26-May-08 | JL82643 | DELTA | MORTERO PARA HORMIGÓN | L-00864694 | 28.700 | 13.100 | 15.600 | 7 | 2.268 | 6.88 | -0.12 | -1.75% |
| 385 | Lun-26-May-08 | JL82727 | DELTA | MORTERO PARA HORMIGÓN | L-00864724 | 28.800 | 13.190 | 15.610 | 7 | 2.268 | 6.88 | -0.12 | -1.69% |
| 386 | Lun-26-May-08 | 703FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375407 | 29.590 | 14.820 | 14.770 | 7.5 | 2.000 | 7.39 | -0.12 | -1.53% |
| 387 | Lun-26-May-08 | 1689CH | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375408 | 30.000 | 16.210 | 13.790 | 7.5 | 2.000 | 6.90 | -0.61 | -8.07% |
| 388 | Lun-26-May-08 | JJ98914 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375409 | 30.320 | 16.300 | 14.020 | 7.5 | 2.000 | 7.01 | -0.49 | -6.53% |
| 389 | Lun-26-May-08 | 694FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375410 | 30.310 | 15.900 | 14.410 | 7.5 | 2.000 | 7.21 | -0.30 | -3.93% |
| 390 | Lun-26-May-08 | PV52392 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375412 | 26.800 | 12.410 | 14.390 | 7.5 | 2.000 | 7.20 | -0.31 | -4.07% |
| 391 | Lun-26-May-08 | JM57645 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375414 | 29.190 | 14.450 | 14.740 | 7.5 | 2.000 | 7.37 | -0.13 | -1.73% |
| 392 | Lun-26-May-08 | AD52116 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375438 | 29.790 | 13.730 | 16.060 | 7.5 | 2.000 | 8.03 | 0.53 | 7.07% |
| 393 | Lun-26-May-08 | PV52392 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375439 | 27.400 | 12.490 | 14.910 | 7.5 | 2.000 | 7.46 | -0.05 | -0.60% |
| 394 | Lun-26-May-08 | 1689CH | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375441 | 29.820 | 15.990 | 13.830 | 7.5 | 2.000 | 6.92 | -0.59 | -7.80% |
| 395 | Lun-26-May-08 | JJ98914 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375442 | 30.200 | 16.490 | 13.710 | 7.5 | 2.000 | 6.86 | -0.65 | -8.60% |
| 396 | Mar-27-May-08 | JP28579 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM ² REV. 10 | 23028 | 29.150 | 12.780 | 16.370 | 7 | 2.306 | 7.10 | 0.10 | 1.40% |
| 397 | Mar-27-May-08 | JN93952 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM ² REV. 10 | 23030 | 29.110 | 12.930 | 16.180 | 7 | 2.306 | 7.02 | 0.02 | 0.23% |
| 398 | Mar-27-May-08 | JP28579 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM ² REV. 10 | 23036 | 29.120 | 12.800 | 16.320 | 7 | 2.306 | 7.08 | 0.08 | 1.09% |
| 399 | Mar-27-May-08 | JN93973 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM ² REV. 10 | 23037 | 29.330 | 13.170 | 16.160 | 7 | 2.306 | 7.01 | 0.01 | 0.10% |
| 400 | Mar-27-May-08 | JN93952 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM ² REV. 10 | 23039 | 31.410 | 13.100 | 18.310 | 8 | 2.306 | 7.94 | -0.06 | -0.76% |

TABLA No. 2, PESAJE DE CAMIONES

| No. | FECHA | PLACAS | EMPRESA | MATERIAL | REMISIÓN | PESO BRUTO (TON) | TARA (TON) | PESO NETO (TON) | VOLUMEN REMISIÓN (M³) | DE CUBICACIONES | | REAL VS. REMISIÓN | |
|-----|---------------|---------|---------|---------------------------|------------|---------------------|---------------|--------------------|--------------------------|-----------------|-----------|-------------------|-----------|
| | | | | | | | | | | TON/M³ | M³ REALES | M³ | % |
| A | B | C | D | E | F | G | H | I = G - H | J | K | L = I / K | M = L - J | N = M / J |
| 401 | Mar-27-May-08 | JN9714 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 23042 | 31.720 | 13.140 | 18.580 | 8 | 2.306 | 8.06 | 0.06 | 0.71% |
| 402 | Mar-27-May-08 | JP28579 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 23043 | 31.690 | 12.650 | 19.040 | 8 | 2.306 | 8.26 | 0.26 | 3.20% |
| 403 | Mar-27-May-08 | JN93892 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 23045 | 31.740 | 13.190 | 18.550 | 8 | 2.306 | 8.04 | 0.04 | 0.54% |
| 404 | Mar-27-May-08 | 703FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375461 | 29.590 | 14.790 | 14.800 | 6.5 | 2.000 | 7.40 | 0.90 | 13.85% |
| 405 | Mar-27-May-08 | 1689CH | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375462 | 30.190 | 16.210 | 13.980 | 6.5 | 2.000 | 6.99 | 0.49 | 7.54% |
| 406 | Mar-27-May-08 | J98914 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375463 | 30.160 | 16.530 | 13.630 | 6.5 | 2.000 | 6.82 | 0.32 | 4.85% |
| 407 | Mar-27-May-08 | 031FB5 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375465 | 30.400 | 16.560 | 13.840 | 6.5 | 2.000 | 6.92 | 0.42 | 6.46% |
| 408 | Mar-27-May-08 | AD52116 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375466 | 28.420 | 13.930 | 14.490 | 6.5 | 2.000 | 7.25 | 0.75 | 11.46% |
| 409 | Mar-27-May-08 | JM57645 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375489 | 29.100 | 14.190 | 14.910 | 6.5 | 2.000 | 7.46 | 0.96 | 14.69% |
| 410 | Mar-27-May-08 | 694FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375490 | 30.190 | 15.990 | 14.200 | 6.5 | 2.000 | 7.10 | 0.60 | 9.23% |
| 411 | Mar-27-May-08 | J98914 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375491 | 29.830 | 16.600 | 13.230 | 6.5 | 2.000 | 6.62 | 0.11 | 1.77% |
| 412 | Mar-27-May-08 | 703FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375493 | 29.700 | 14.930 | 14.770 | 6.5 | 2.000 | 7.39 | 0.89 | 13.62% |
| 413 | Mié-28-May-08 | JN93973 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 23062 | 28.100 | 13.090 | 15.010 | 6.5 | 2.306 | 6.51 | 0.01 | 0.13% |
| 414 | Mié-28-May-08 | JN39713 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 23068 | 28.230 | 12.990 | 15.240 | 6.5 | 2.306 | 6.61 | 0.11 | 1.67% |
| 415 | Mié-28-May-08 | JN39714 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 23078 | 29.430 | 13.060 | 16.370 | 7 | 2.306 | 7.10 | 0.10 | 1.40% |
| 416 | Mié-28-May-08 | JN39714 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 23070 | 30.790 | 13.190 | 17.600 | 7.5 | 2.306 | 7.63 | 0.13 | 1.75% |
| 417 | Mié-28-May-08 | JN93950 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 23075 | 30.120 | 12.790 | 17.330 | 7.5 | 2.306 | 7.51 | 0.01 | 0.19% |
| 418 | Mié-28-May-08 | KV77857 | DELTA | MORTERO PARA HORMIGÓN | L-00866414 | 27.700 | 12.790 | 14.910 | 7.5 | 2.268 | 6.57 | -0.93 | -12.36% |
| 419 | Mié-28-May-08 | 703FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375510 | 29.900 | 14.790 | 15.110 | 6.5 | 2.000 | 7.56 | 1.06 | 16.23% |
| 420 | Mié-28-May-08 | JM57645 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375511 | 29.300 | 14.350 | 14.950 | 6.5 | 2.000 | 7.48 | 0.98 | 15.00% |
| 421 | Mié-28-May-08 | J98914 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375512 | 30.030 | 16.550 | 13.480 | 6.5 | 2.000 | 6.74 | 0.24 | 3.69% |
| 422 | Mié-28-May-08 | 671FA9 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375514 | 29.380 | 14.590 | 14.790 | 6.5 | 2.000 | 7.40 | 0.90 | 13.77% |
| 423 | Mié-28-May-08 | 088FB5 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375515 | 29.910 | 16.700 | 13.210 | 6.5 | 2.000 | 6.61 | 0.11 | 1.62% |
| 424 | Mié-28-May-08 | 694FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375540 | 30.010 | 16.090 | 13.920 | 6.5 | 2.000 | 6.96 | 0.46 | 7.08% |
| 425 | Mié-28-May-08 | AD52116 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375541 | 28.750 | 13.750 | 15.000 | 6.5 | 2.000 | 7.50 | 1.00 | 15.38% |
| 426 | Mié-28-May-08 | J98914 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375542 | 30.100 | 16.400 | 13.700 | 6.5 | 2.000 | 6.85 | 0.35 | 5.38% |
| 427 | Mié-28-May-08 | 694FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375517 | 30.290 | 15.950 | 14.340 | 6.5 | 2.000 | 7.17 | 0.67 | 10.31% |
| 428 | Jue-29-May-08 | JP28579 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 23091 | 29.100 | 12.800 | 16.300 | 7 | 2.306 | 7.07 | 0.07 | 0.97% |
| 429 | Jue-29-May-08 | JN93948 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 23096 | 29.200 | 12.855 | 16.345 | 7 | 2.306 | 7.09 | 0.09 | 1.25% |
| 430 | Jue-29-May-08 | JN39710 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 23088 | 31.690 | 13.180 | 18.510 | 8 | 2.306 | 8.03 | 0.03 | 0.33% |
| 431 | Jue-29-May-08 | JN39714 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 23100 | 31.520 | 12.930 | 18.590 | 8 | 2.306 | 8.06 | 0.06 | 0.76% |
| 432 | Jue-29-May-08 | JN93952 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 23103 | 31.650 | 13.050 | 18.600 | 8 | 2.306 | 8.07 | 0.07 | 0.82% |
| 433 | Jue-29-May-08 | JN39713 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 23105 | 31.595 | 13.090 | 18.505 | 8 | 2.306 | 8.02 | 0.02 | 0.30% |
| 434 | Jue-29-May-08 | JN93950 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 23107 | 31.390 | 12.970 | 18.420 | 8 | 2.306 | 7.99 | -0.01 | -0.16% |
| 435 | Jue-29-May-08 | JN39710 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 23109 | 31.740 | 13.090 | 18.650 | 8 | 2.306 | 8.09 | 0.09 | 1.09% |
| 436 | Jue-29-May-08 | JN39714 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 23110 | 31.590 | 13.060 | 18.530 | 8 | 2.306 | 8.03 | 0.03 | 0.44% |
| 437 | Jue-29-May-08 | JN39713 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 23114 | 31.500 | 13.000 | 18.500 | 8 | 2.306 | 8.02 | 0.02 | 0.27% |
| 438 | Jue-29-May-08 | 703FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375567 | 29.590 | 14.750 | 14.840 | 6.5 | 2.000 | 7.42 | 0.92 | 14.15% |
| 439 | Jue-29-May-08 | 1689CH | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375568 | 30.130 | 15.830 | 14.300 | 6.5 | 2.000 | 7.15 | 0.65 | 10.00% |
| 440 | Jue-29-May-08 | J98914 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375570 | 30.100 | 16.190 | 13.910 | 6.5 | 2.000 | 6.96 | 0.46 | 7.00% |
| 441 | Jue-29-May-08 | J98999 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375572 | 27.790 | 13.740 | 14.050 | 6.5 | 2.000 | 7.03 | 0.52 | 8.08% |
| 442 | Jue-29-May-08 | PV52392 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375573 | 26.830 | 12.600 | 14.230 | 6.5 | 2.000 | 7.12 | 0.61 | 9.46% |
| 443 | Jue-29-May-08 | J98914 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375591 | 30.340 | 16.590 | 13.750 | 6.5 | 2.000 | 6.88 | 0.38 | 5.77% |
| 444 | Jue-29-May-08 | AD52116 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375592 | 28.920 | 14.000 | 14.920 | 6.5 | 2.000 | 7.46 | 0.96 | 14.77% |
| 445 | Jue-29-May-08 | 088FB5 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375594 | 29.800 | 16.270 | 13.530 | 6.5 | 2.000 | 6.77 | 0.27 | 4.08% |
| 446 | Vie-30-May-08 | JN93973 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 23127 | 29.290 | 12.990 | 16.300 | 7 | 2.306 | 7.07 | 0.07 | 0.97% |
| 447 | Vie-30-May-08 | JN93973 | GAMMA | CONCR. 150 KG/CM² REV. 10 | 23132 | 29.290 | 13.000 | 16.290 | 7 | 2.306 | 7.06 | 0.06 | 0.91% |
| 448 | Vie-30-May-08 | JM57645 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375620 | 29.590 | 14.460 | 15.130 | 6.5 | 2.000 | 7.57 | 1.07 | 16.38% |
| 449 | Vie-30-May-08 | 1689CH | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375621 | 30.420 | 16.040 | 14.380 | 6.5 | 2.000 | 7.19 | 0.69 | 10.62% |
| 450 | Vie-30-May-08 | 703FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375619 | 30.000 | 14.790 | 15.210 | 6.5 | 2.000 | 7.61 | 1.11 | 17.00% |

TABLA No. 2, PESAJE DE CAMIONES

| No. | FECHA | PLACAS | EMPRESA | MATERIAL | REMISIÓN | PESO BRUTO (TON) | TARA (TON) | PESO NETO (TON) | VOLUMEN REMISIÓN (M³) | DE CUBICACIONES | | REAL VS. REMISIÓN | |
|-----|---------------|---------|---------|---------------------------|------------|---------------------|---------------|--------------------|--------------------------|-----------------|-----------|-------------------|-----------|
| | | | | | | | | | | TON/M³ | M³ REALES | M³ | % |
| A | B | C | D | E | F | G | H | I = G - H | J | K | L = I / K | M = L - J | N = M / J |
| 451 | Vie-30-May-08 | 031FB5 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375625 | 30.930 | 16.420 | 14.510 | 6.5 | 2.000 | 7.26 | 0.75 | 11.62% |
| 452 | Vie-30-May-08 | JM57645 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375645 | 29.390 | 14.540 | 14.850 | 6.5 | 2.000 | 7.43 | 0.93 | 14.23% |
| 453 | Vie-30-May-08 | JJ98914 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375651 | 30.590 | 16.490 | 14.100 | 6.5 | 2.000 | 7.05 | 0.55 | 8.46% |
| 454 | Sáb-31-May-08 | 703FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375689 | 29.700 | 14.730 | 14.970 | 6.5 | 2.000 | 7.49 | 0.98 | 15.15% |
| 455 | Sáb-31-May-08 | 1689CH | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375690 | 30.490 | 16.000 | 14.490 | 6.5 | 2.000 | 7.25 | 0.74 | 11.46% |
| 456 | Lun-02-Jun-08 | JN93713 | GAMMA | CONCR. 150 KGICM² REV. 10 | 23183 | 32.020 | 13.100 | 18.920 | 8 | 2.306 | 8.20 | 0.20 | 2.55% |
| 457 | Lun-02-Jun-08 | JJ98999 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375729 | 27.750 | 13.690 | 14.060 | 6.5 | 2.000 | 7.03 | 0.53 | 8.15% |
| 458 | Lun-02-Jun-08 | 031FB5 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375730 | 29.910 | 16.390 | 13.520 | 6.5 | 2.000 | 6.76 | 0.26 | 4.00% |
| 459 | Lun-02-Jun-08 | 1689CH | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375755 | 30.400 | 15.590 | 14.810 | 6.5 | 2.000 | 7.41 | 0.90 | 13.92% |
| 460 | Lun-02-Jun-08 | JM57645 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375758 | 29.590 | 14.395 | 15.195 | 6.5 | 2.000 | 7.60 | 1.10 | 16.88% |
| 461 | Mar-03-Jun-08 | JN93948 | GAMMA | CONCR. 150 KGICM² REV. 10 | 23208 | 31.690 | 12.890 | 18.800 | 8 | 2.306 | 8.15 | 0.15 | 1.90% |
| 462 | Mar-03-Jun-08 | 1689CH | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375788 | 30.600 | 15.690 | 14.910 | 6.5 | 2.000 | 7.46 | 0.96 | 14.69% |
| 463 | Mar-03-Jun-08 | JK84334 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375789 | 29.790 | 14.890 | 14.900 | 6.5 | 2.000 | 7.45 | 0.95 | 14.62% |
| 464 | Mar-03-Jun-08 | JM57645 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375806 | 29.600 | 14.190 | 15.410 | 6.5 | 2.000 | 7.71 | 1.21 | 18.54% |
| 465 | Mié-04-Jun-08 | JP28579 | GAMMA | CONCR. 150 KGICM² REV. 10 | 23242 | 31.640 | 12.950 | 18.690 | 8 | 2.306 | 8.10 | 0.10 | 1.30% |
| 466 | Mié-04-Jun-08 | 703FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375834 | 29.900 | 14.690 | 15.210 | 6.5 | 2.000 | 7.61 | 1.11 | 17.00% |
| 467 | Mié-04-Jun-08 | 031FB5 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9375837 | 30.790 | 16.100 | 14.690 | 6.5 | 2.000 | 7.35 | 0.84 | 13.00% |
| 468 | Lun-16-Jun-08 | JN93952 | GAMMA | CONCR. 150 KGICM² REV. 10 | 23439 | 32.090 | 13.110 | 18.980 | 8 | 2.306 | 8.23 | 0.23 | 2.87% |
| 469 | Lun-16-Jun-08 | 703FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9376273 | 29.800 | 14.740 | 15.060 | 6.5 | 2.000 | 7.53 | 1.03 | 15.85% |
| 470 | Lun-16-Jun-08 | JL59680 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9376305 | 28.100 | 13.290 | 14.810 | 6.5 | 2.000 | 7.41 | 0.91 | 13.92% |
| 471 | Mar-17-Jun-08 | JN93948 | GAMMA | CONCR. 150 KGICM² REV. 10 | 23460 | 31.990 | 12.900 | 19.090 | 8 | 2.306 | 8.28 | 0.28 | 3.47% |
| 472 | Mar-17-Jun-08 | 703FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9376327 | 29.530 | 15.000 | 14.530 | 6.5 | 2.000 | 7.27 | 0.77 | 11.77% |
| 473 | Mié-18-Jun-08 | JN93952 | GAMMA | CONCR. 150 KGICM² REV. 10 | 23479 | 32.790 | 13.200 | 19.590 | 8 | 2.306 | 8.49 | 0.49 | 6.18% |
| 474 | Jue-19-Jun-08 | JN93948 | GAMMA | CONCR. 150 KGICM² REV. 10 | 23505 | 31.490 | 12.890 | 18.600 | 8 | 2.306 | 8.07 | 0.07 | 0.82% |
| 475 | Jue-19-Jun-08 | JL59680 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9376428 | 27.800 | 13.160 | 14.640 | 6.5 | 2.000 | 7.32 | 0.82 | 12.62% |
| 476 | Jue-19-Jun-08 | 031FB5 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9376450 | 30.790 | 16.190 | 14.600 | 6.5 | 2.000 | 7.30 | 0.80 | 12.31% |
| 477 | Vie-20-Jun-08 | JN93714 | GAMMA | CONCR. 150 KGICM² REV. 10 | 23537 | 31.690 | 13.290 | 18.400 | 8 | 2.306 | 7.98 | -0.02 | -0.27% |
| 478 | Lun-23-Jun-08 | JK84334 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9376588 | 29.590 | 14.690 | 14.900 | 6.5 | 2.000 | 7.45 | 0.95 | 14.62% |
| 479 | Mar-24-Jun-08 | JN93713 | GAMMA | CONCR. 150 KGICM² REV. 10 | 23602 | 29.310 | 13.000 | 16.310 | 7 | 2.306 | 7.07 | 0.07 | 1.03% |
| 480 | Mar-24-Jun-08 | JN93713 | GAMMA | CONCR. 150 KGICM² REV. 10 | 23595 | 31.990 | 13.100 | 18.890 | 8 | 2.306 | 8.19 | 0.19 | 2.39% |
| 481 | Mié-25-Jun-08 | JN93714 | GAMMA | CONCR. 150 KGICM² REV. 10 | 23621 | 31.590 | 13.190 | 18.400 | 8 | 2.306 | 7.98 | -0.02 | -0.27% |
| 482 | Mié-25-Jun-08 | JN93952 | GAMMA | CONCR. 150 KGICM² REV. 10 | 23625 | 31.900 | 13.190 | 18.710 | 8 | 2.306 | 8.11 | 0.11 | 1.41% |
| 483 | Mié-25-Jun-08 | 671FA9 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9376671 | 29.390 | 14.800 | 14.590 | 6.5 | 2.000 | 7.30 | 0.80 | 12.23% |
| 484 | Jue-26-Jun-08 | KW32716 | DELTA | CONCR. 150 KGICM² REV. 14 | L-00888324 | 32.890 | 13.590 | 19.300 | 7 | 2.543 | 7.59 | 0.59 | 8.43% |
| 485 | Jue-26-Jun-08 | KV77826 | DELTA | CONCR. 150 KGICM² REV. 14 | L-00888114 | 32.000 | 12.700 | 19.300 | 7 | 2.543 | 7.59 | 0.59 | 8.43% |
| 486 | Jue-26-Jun-08 | KV77839 | DELTA | CONCR. 150 KGICM² REV. 14 | L-00888166 | 31.790 | 12.790 | 19.000 | 7 | 2.543 | 7.47 | 0.47 | 6.74% |
| 487 | Jue-26-Jun-08 | JL82727 | DELTA | CONCR. 150 KGICM² REV. 14 | L-00888267 | 31.790 | 12.790 | 19.000 | 7 | 2.543 | 7.47 | 0.47 | 6.74% |
| 488 | Jue-26-Jun-08 | 703fb3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9376718 | 30.000 | 15.040 | 14.960 | 6.5 | 2.000 | 7.48 | 0.98 | 15.08% |
| 489 | Vie-27-Jun-08 | 703FB3 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9376747 | 29.790 | 15.100 | 14.690 | 6.5 | 2.000 | 7.35 | 0.85 | 13.00% |
| 490 | Vie-27-Jun-08 | JL59680 | BETA | MORTERO PARA MURO | 9376749 | 28.090 | 13.100 | 14.990 | 6.5 | 2.000 | 7.50 | 1.00 | 15.31% |

TOTALES 7,768.5 3,559.5 3,554.1 -5.4 -0.15%

En total, se analizaron 3,559.5 m³ del material entregado por casi 500 camiones, y la suma algebraica de las diferencias calculadas entre volúmenes reales y los anotados en las remisiones, realmente es muy baja (-5.4 m³, -0.15%), lo que significa que el volumen total suministrado fue prácticamente el mismo que el manifestado por los proveedores.

3.5 OBSERVACIONES Y COMENTARIOS.

En obras anteriores, al detectar faltantes de concreto en los colados, se habían hecho revisiones para saber si se debían a errores cometidos por el personal encargado de cimbrar y colar, o por el residente al calcular el volumen. A pesar de haber corregido los detalles observados, se siguieron presentando diferencias, por lo que se resolvió realizar “cubicaciones” aleatorias para monitorear los volúmenes reales que entregaban los proveedores. Pero al ser muy pocas estas mediciones, no se podían establecer mayores conclusiones. Por eso se decidió aprovechar que se construiría tan cerca de una báscula comercial, para intentar pesar todos los camiones.

Al indicarles a los operadores que para poder recibirles el material debían pesar su camión en la báscula, tanto cargado como vacío, inicialmente hubo algo de resistencia de su parte, pues se quejaron del tiempo invertido en este proceso (diez minutos máximo por cada pesaje), ya que ganan una parte de su sueldo de acuerdo a los viajes realizados en el turno.

Algunos camiones se retiraban sin pesarse después de descargar, generando sospechas de que lo hicieran por saber que traían un volumen menor al remisionado. Otros no podían pesarse porque el colado se iniciaba muy temprano o se terminaba muy tarde, fuera del horario normal de trabajo de la báscula. Estas dificultades se fueron resolviendo, en parte gracias al apoyo de los proveedores.

Seguramente, si en otras ocasiones algunos operadores llegaron a vaciar clandestinamente algo de material antes de presentarse en la obra, al saberse revisados con el pesaje de sus unidades, esta práctica debe haber disminuido drásticamente.

CAPÍTULO 4

ANÁLISIS

4.1 INTRODUCCIÓN.

Con la información de la Tabla No. 2, se busca inicialmente tener una perspectiva clara de qué tanta diferencia existe entre el volumen del material que se solicita, y el que entregan las empresas proveedoras de concreto y mortero en esta obra. La preocupación principal por la que se desarrolla este trabajo es que esta diferencia sea en contra del cliente, aunque como ya se dijo, también el suministro de un volumen mayor al requerido, puede ser perjudicial.

De igual forma, interesa conocer si hay algún proveedor que recurrentemente entregue más o menos material, con lo que se pudiera suponer que lo hace siguiendo una directriz, sobre todo si esto se presenta con todos los productos que envía.

Se debe revisar específicamente cada producto, para ver si alguno muestra una variabilidad fuerte en el volumen entregado.

Como curiosidad, se investigará si para los camiones que se envían con 8 m³ la diferencia es superior a la de los que se cargan con 7 m³. Como cada “trompo” tiene una capacidad máxima de llenado, pudiera eventualmente haberse cargado alguno con un volumen mayor al debido, tirando material en el camino (Fig. 4.1).



Fig. 4.1 Algún camión cargado excediendo su capacidad pudiera derramar material.

El método utilizado no es infalible. Su precisión depende de muchos factores, como el margen de error de la báscula comercial, el cuidado que se tenga al capturar los datos, el correcto manejo del material al “cubicarlo”, o la cantidad de agua empleada al lavar el camión. Otro factor incidente es la tara calculada para el vehículo, pues ésta varía con el simple hecho de traer más o menos combustible, además, para efectos prácticos se utiliza un promedio de los pesos volumétricos obtenidos en las distintas mediciones realizadas.

Pero lo que se pretende es detectar diferencias relevantes, y el pesaje de camiones es una de las pocas armas con las que cuenta el constructor para hacerlo. La lógica en la que se fundamenta esta revisión, es la misma con la que se dosifica en las plantas de producción, es decir, de acuerdo al peso de los componentes.

Este análisis resalta la enorme importancia que tiene en la industria de la construcción el medir constantemente, para así poder conocer tendencias, y actuar oportunamente cuando sea necesario.

En obras como la que se estudia, el ritmo es tan rápido, que una pequeña desviación diaria en el material suministrado, puede tener un gran impacto económico (Figs. 4.2 y 4.3).



Figs. 4.2 y 4.3 Avance generado en un lapso de 3 meses.

4.2 MÉTODO DE ANÁLISIS.

Dividiendo el peso neto que transporta algún camión, entre el peso volumétrico promedio, determinado con una o varias “cubicaciones” de este mismo material, se obtiene un volumen real descargado. Al comparar este volumen contra el que remisionó el proveedor, se calcula una diferencia en m^3 suministrados (positiva cuando llega más material del solicitado, y viceversa). Esta diferencia representada en porcentaje, es la variable que se grafica posteriormente para tratar de visualizar de una manera clara lo que ocurre.



Figs. 4.4 y 4.5 Pesaje de camión y descarga del material.

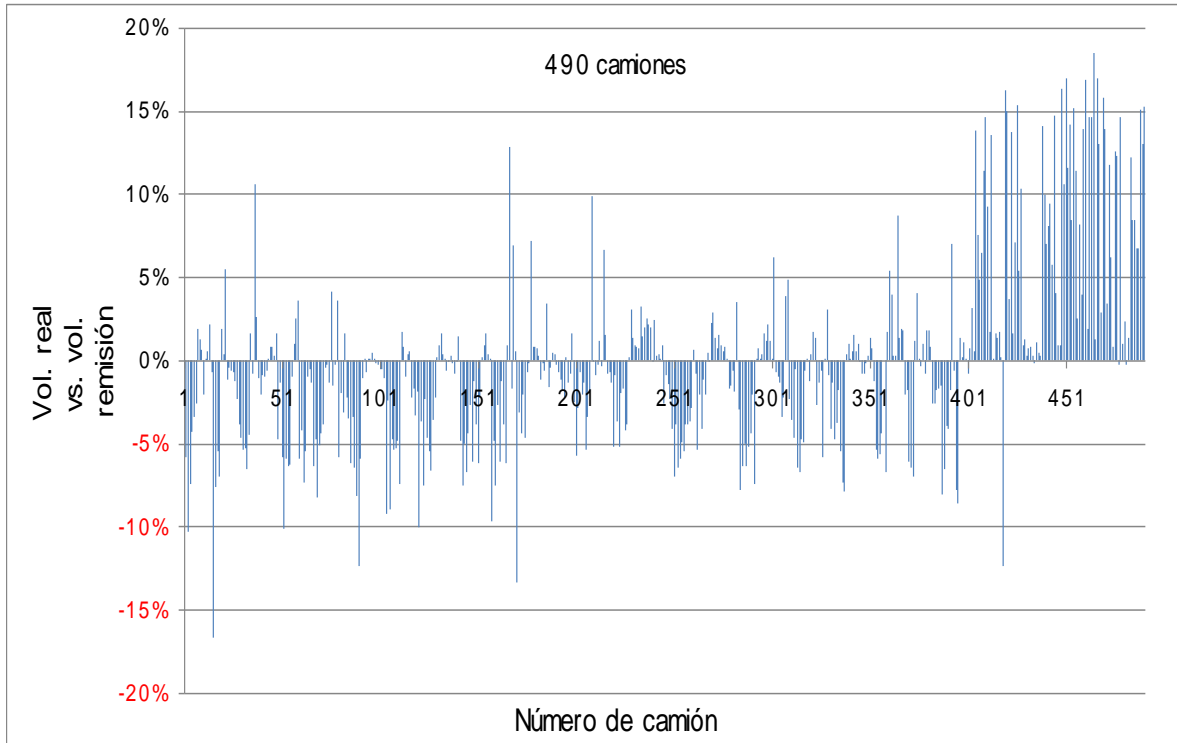
Como una herramienta para poder hacer observaciones respecto a la información recabada, además de la gráfica descrita se elabora un histograma para cada uno de los casos, en el que se puede apreciar fácilmente cuál es la diferencia de volumen más recurrente. Para completar el análisis, también se enlistan algunos datos estadísticos.

4.3 APLICACIÓN DEL MÉTODO Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

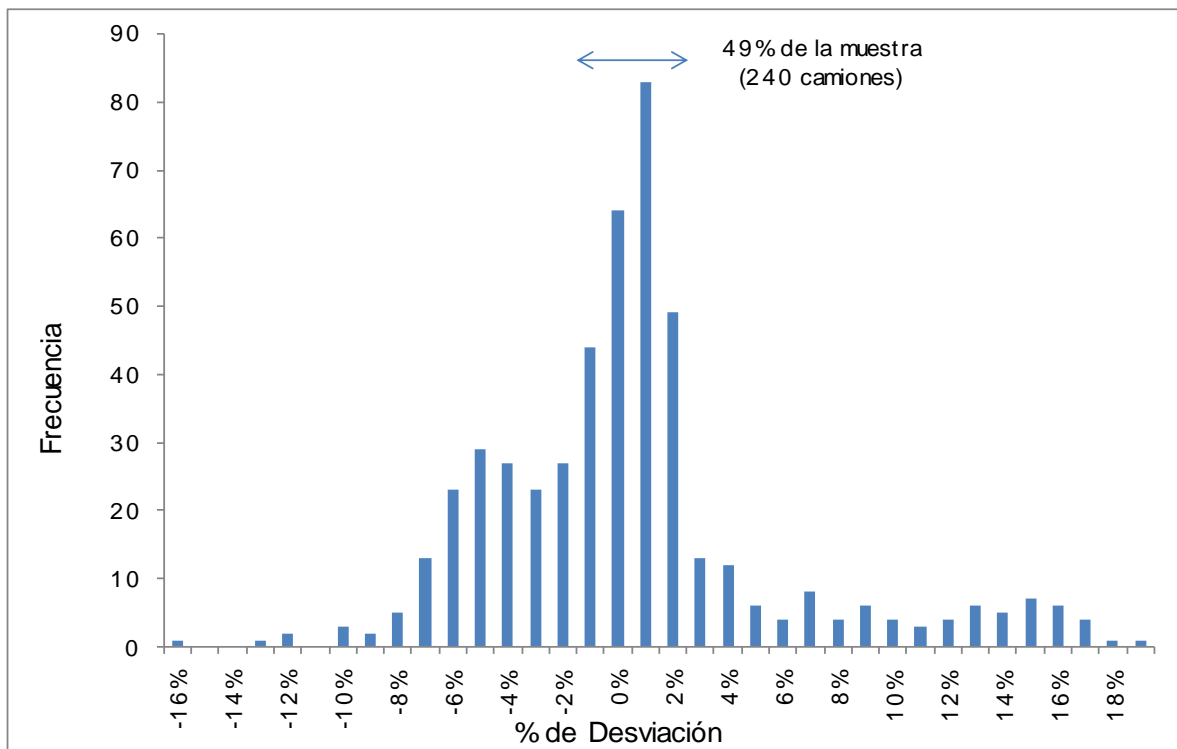
El registro de los 490 “trompos” se clasificó en los siguientes grupos:

1. 490 camiones, que corresponden a todos los materiales suministrados por todos los proveedores (la base de datos completa).
2. 208 camiones, que entregaron concreto de 150 kg/cm² y revenimiento 10, enviado por el proveedor Gamma.
3. 9 camiones, que descargaron concreto de 150 kg/cm² y revenimiento 10, del proveedor Alfa.
4. 28 camiones, los cuales suministraron concreto de 150 kg/cm² y revenimiento 14, del proveedor Delta.
5. 28 camiones, cargados con mortero para hormigón, enviado por el proveedor Delta.
6. 217 camiones, que entregaron mortero estabilizado, del proveedor Beta.
7. 200 camiones cargados teóricamente con 7 m³ (todos los materiales, y todos los proveedores).
8. Por último, los 81 vehículos remisionados con 8 m³ de material, de todos los proveedores.

4.3.1 TODOS LOS MATERIALES, TODOS LOS PROVEEDORES.



Gráfica 4.1 Diferencia en Volúmenes, 490 camiones.



Gráfica 4.2 Histograma, 490 camiones.

| | | | |
|----------------|-----------|------------------------------|----------|
| Media μ | = 0.01% | Desviación estándar σ | = 5.47% |
| $\mu - \sigma$ | = - 5.46% | $\mu + \sigma$ | = 5.48% |
| Mínimo | = -16.64% | Máximo | = 18.54% |
| Rango | = 35.18% | | |

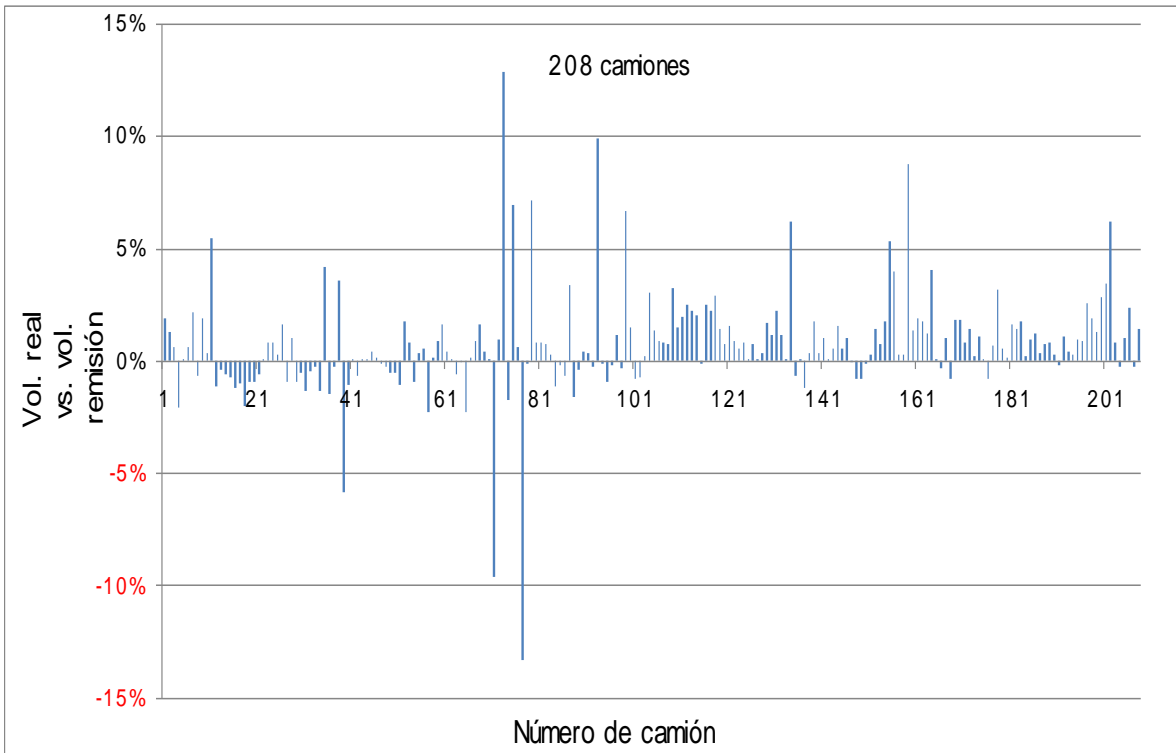
Este caso comprende a la muestra completa en estudio (490 camiones), sin ninguna clasificación. La media de la diferencia entre el volumen anotado por los proveedores en sus remisiones y el volumen calculado con las mediciones realizadas, es de 0.01%. Con este dato, pareciera que los “trompos” son cargados con una gran precisión. Sin embargo, el rango de variabilidad es muy amplio (35.2%). Uno de los camiones llegó con un 16% menos del material solicitado, mientras que otro llegó con poco más del 18% de volumen adicional. La desviación estándar es del 5.47%, por lo que el 68% de los vehículos entregan material con una diferencia desde -5.5% hasta +5.5%, respecto al volumen indicado en la remisión. En la Gráfica 4.1 se observa cómo cerca del camión número 400 se manifestó un cambio brusco en el volumen suministrado, ya que comenzó a llegar más material del remisionado.

En la Gráfica 4.2 se aprecia que 240 camiones (un 49% de la muestra), cumplieron con la tolerancia establecida en la NMX-C-155-ONNCCE (-1% a +2%), en relación al volumen de la remisión.

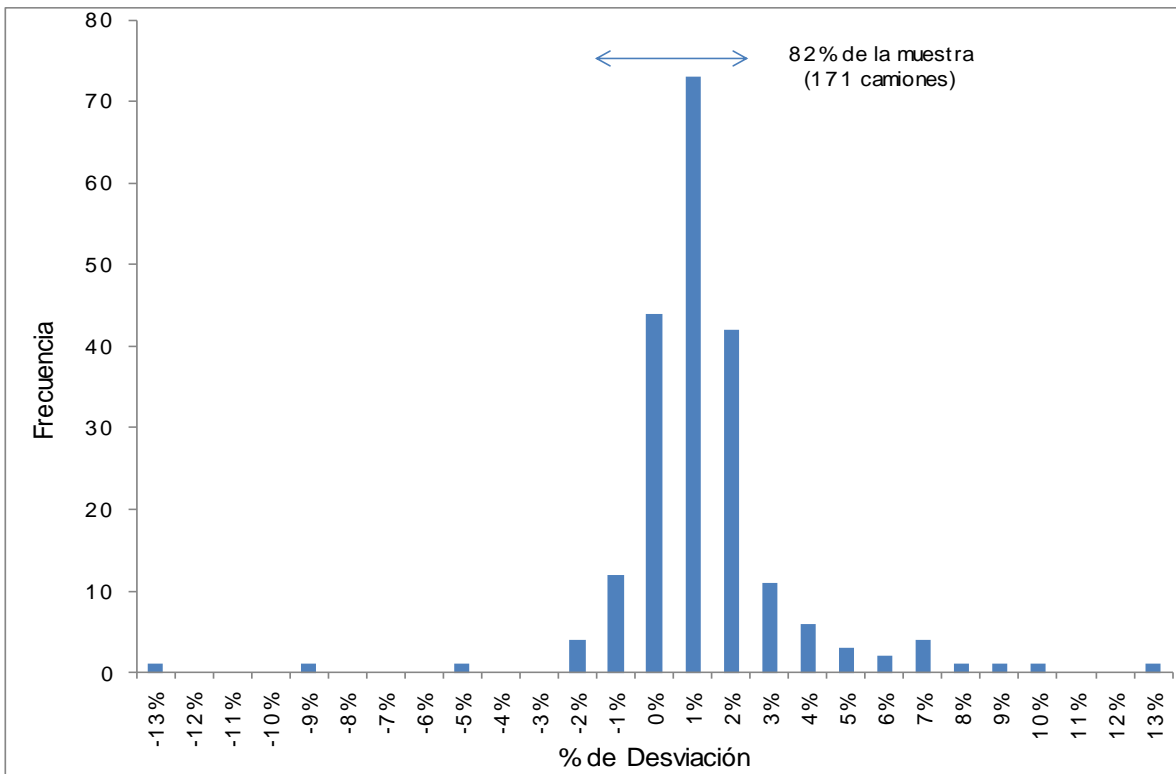


Fig. 4.6 ONNCCE, Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación, S.C.

4.3.2 PROVEEDOR GAMMA, CONCR. DE 150 KG/CM², REV. 10.



Gráfica 4.3 Diferencia en Volúmenes, 208 camiones.



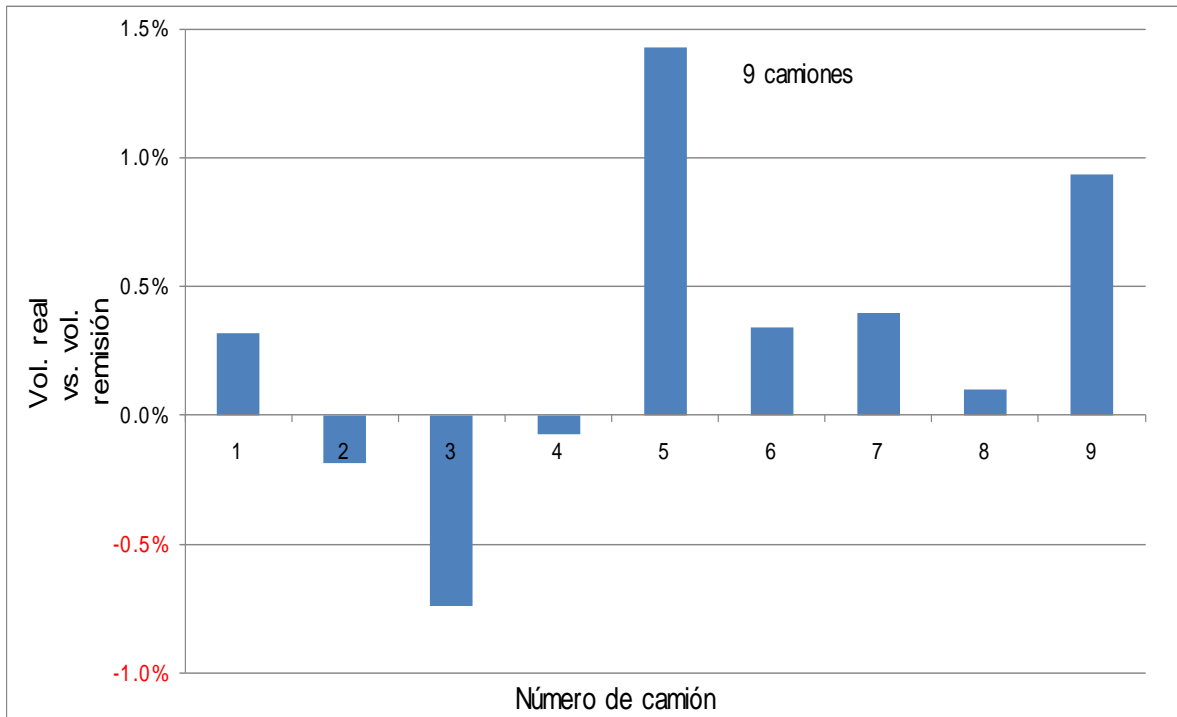
Gráfica 4.4 Histograma, 208 camiones.

| | | | |
|----------------|-----------|------------------------------|----------|
| Media μ | = 0.76% | Desviación estándar σ | = 2.37% |
| $\mu - \sigma$ | = - 1.61% | $\mu + \sigma$ | = 3.12% |
| Mínimo | = -13.33% | Máximo | = 12.86% |
| Rango | = 26.19% | | |

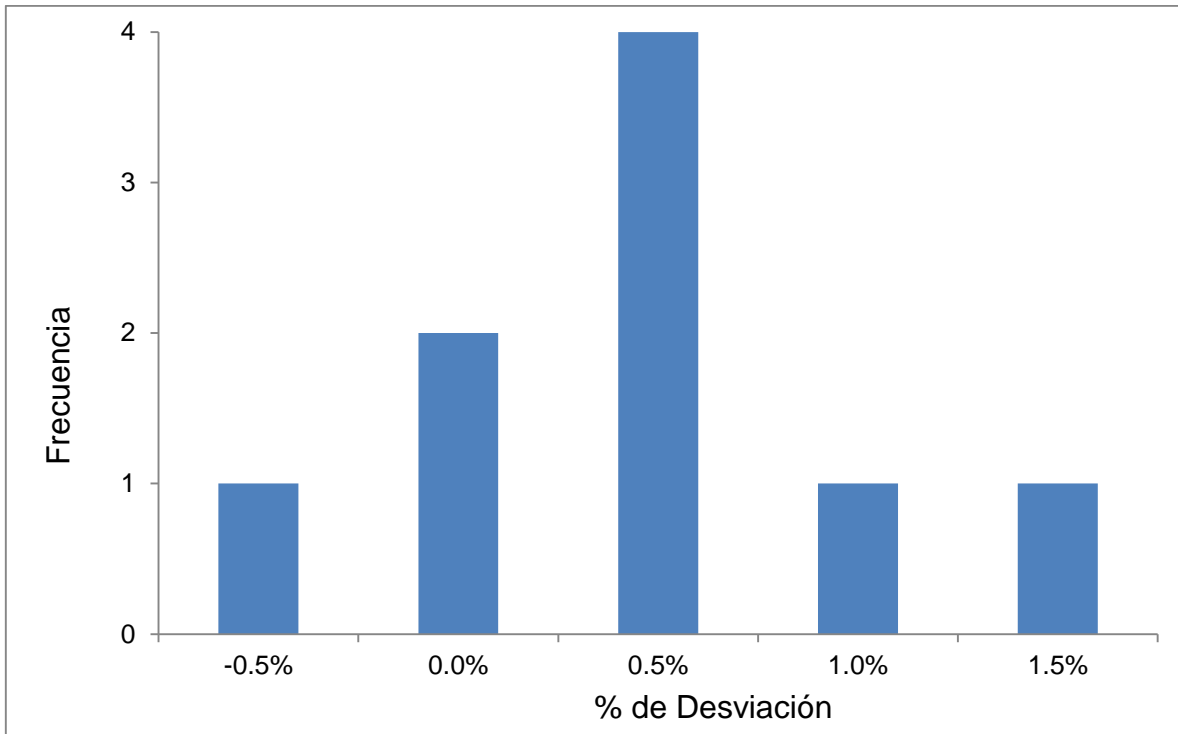
Este grupo está formado por 208 camiones. En la Gráfica 4.3 se observa que alrededor del camión número 100, hubo un ligero incremento en el volumen entregado por el proveedor. El rango de diferencia de volúmenes es de 26.2%, pero realmente son pocos los “trompos” que disparan este intervalo. Los dos críticos fueron uno con -13% y otro con +13%. La desviación estándar es de 2.37%, que es baja comparada con el 5.47% de la muestra completa. Puede esperarse que un 68% del material que envía este proveedor, llegue con una diferencia contra el volumen requerido de -1.6% a +3.1%. La media aritmética con este proveedor es de 0.76%.

De la Gráfica 4.4 se deduce que 171 de los 208 “trompos” (un 82%), están dentro del volumen que especifica la norma anteriormente mencionada. Esta relación es alta, considerando que para la muestra completa este valor es del 49%.

4.3.3 PROVEEDOR ALFA, CONCR. DE 150 KG/CM², REV. 10.



Gráfica 4.5 Diferencia en Volúmenes, 9 camiones.



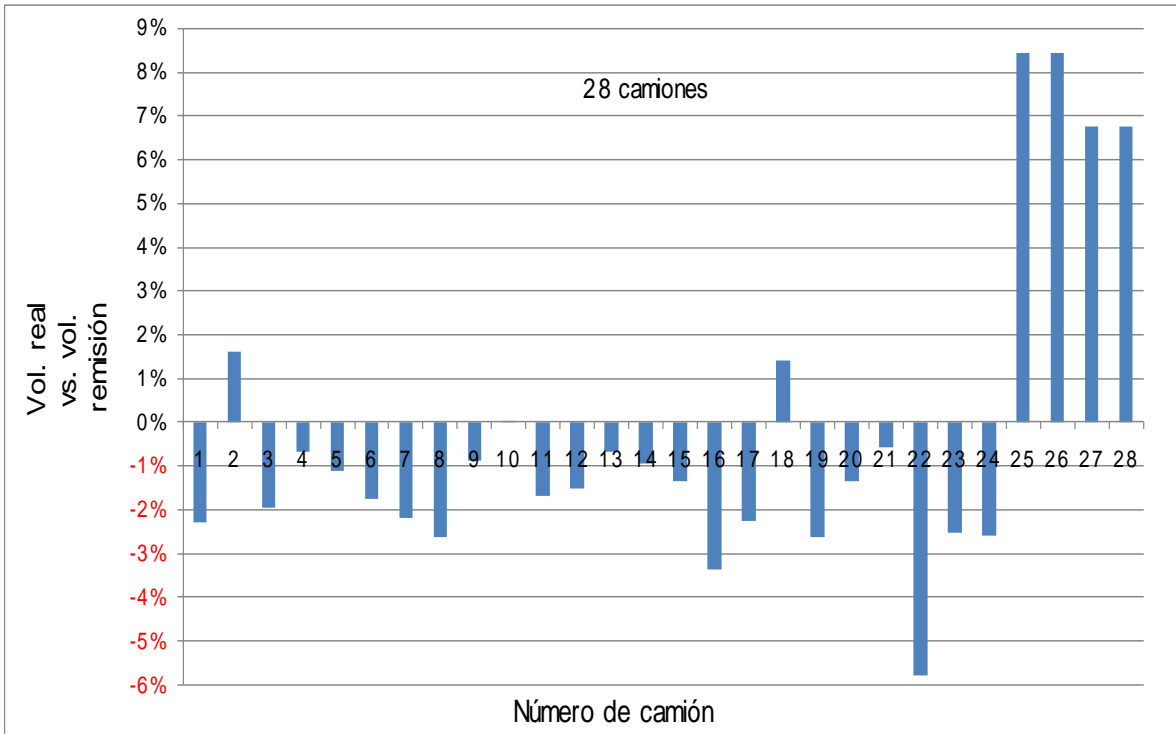
Gráfica 4.6 Histograma, 9 camiones.

| | | | |
|----------------|-----------|------------------------------|---------|
| Media μ | = 0.28% | Desviación estándar σ | = 0.63% |
| $\mu - \sigma$ | = - 0.35% | $\mu + \sigma$ | = 0.91% |
| Mínimo | = - 0.74% | Máximo | = 1.43% |
| Rango | = 2.17% | | |

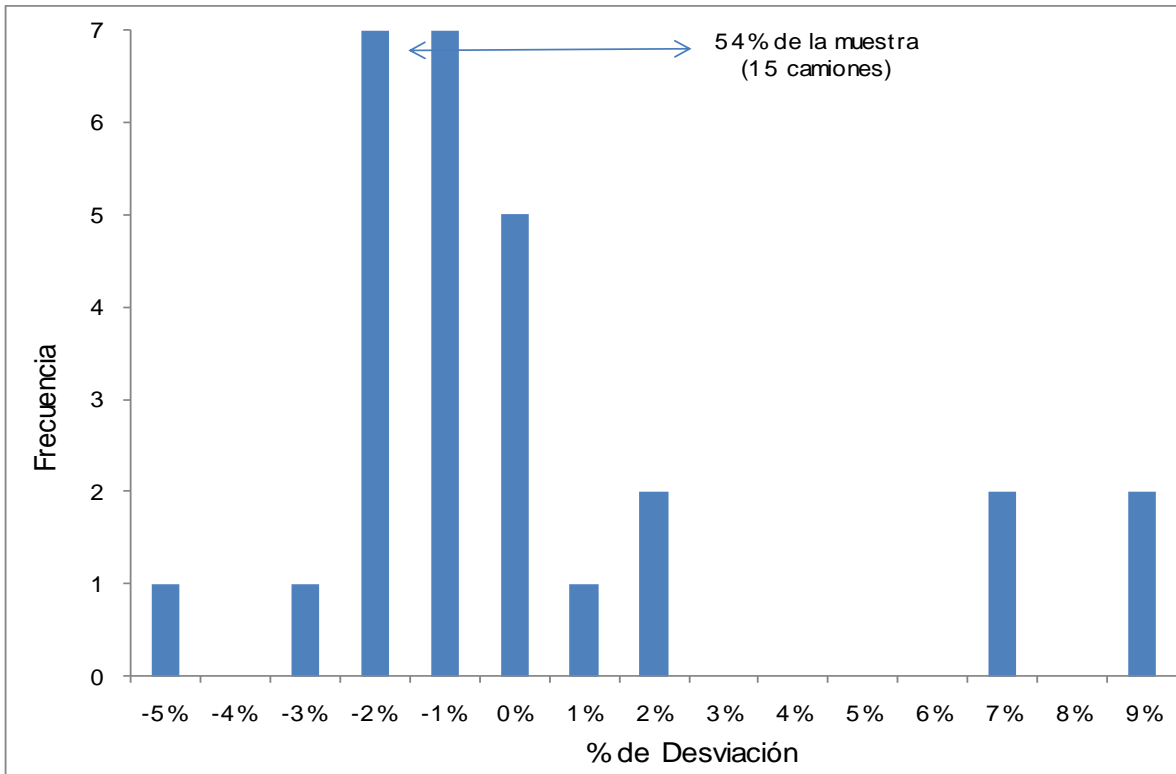
Durante el periodo en que se hizo este estudio, el proveedor Alfa únicamente envió 9 camiones con este material, por lo que el subgrupo es muy pequeño, y quizá los datos estadísticos no sean muy representativos. La media calculada es de 0.28%, la desviación estándar de 0.63% y el rango de la medición de 2.17% (valores muy bajos). El “trompo” que llegó con menos material, traía un volumen inferior al que se solicitó en un -0.7%, y el más alto se cargó con un 1.4% de material adicional.

Los 9 camiones pesados cumplen con la tolerancia señalada en la NMX-C-155-ONNCCE.

4.3.4 PROVEEDOR DELTA, CONCR. DE 150 KG/CM², REV. 14.



Gráfica 4.7 Diferencia en Volúmenes, 28 camiones.



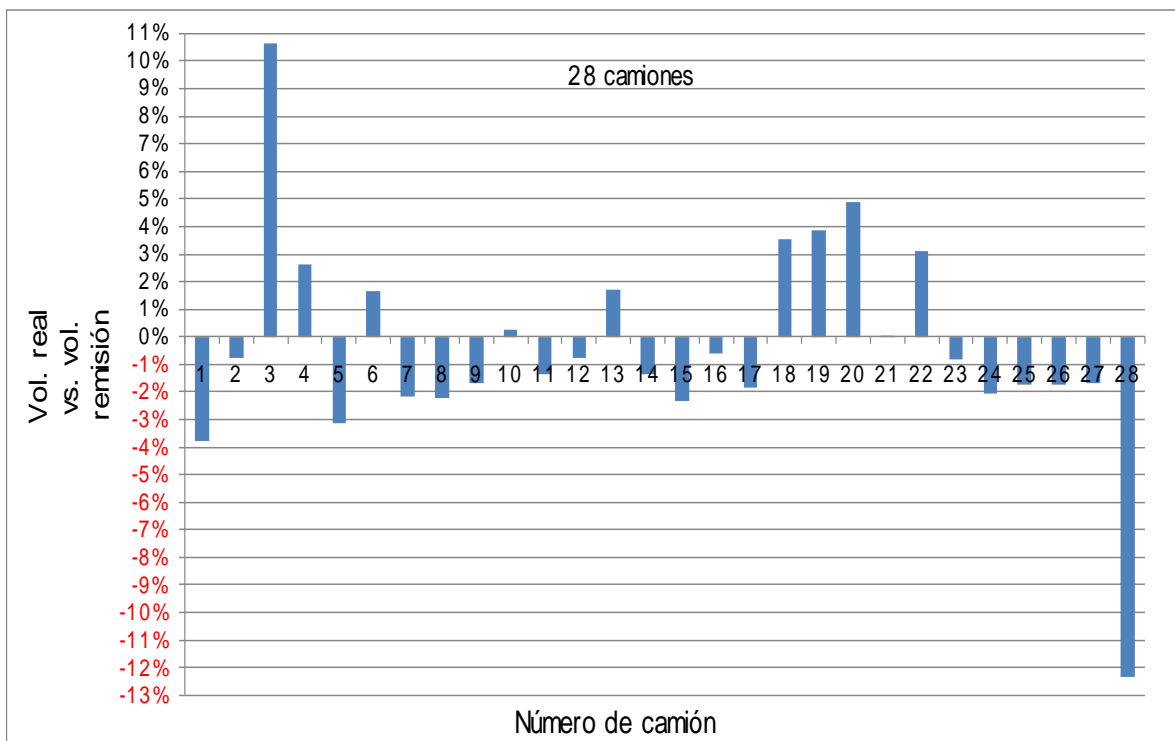
Gráfica 4.8 Histograma, 28 camiones.

| | | | |
|----------------|-----------|------------------------------|---------|
| Media μ | = - 0.26% | Desviación estándar σ | = 3.56% |
| $\mu - \sigma$ | = - 3.82% | $\mu + \sigma$ | = 3.30% |
| Mínimo | = - 5.79% | Máximo | = 8.43% |
| Rango | = 14.21% | | |

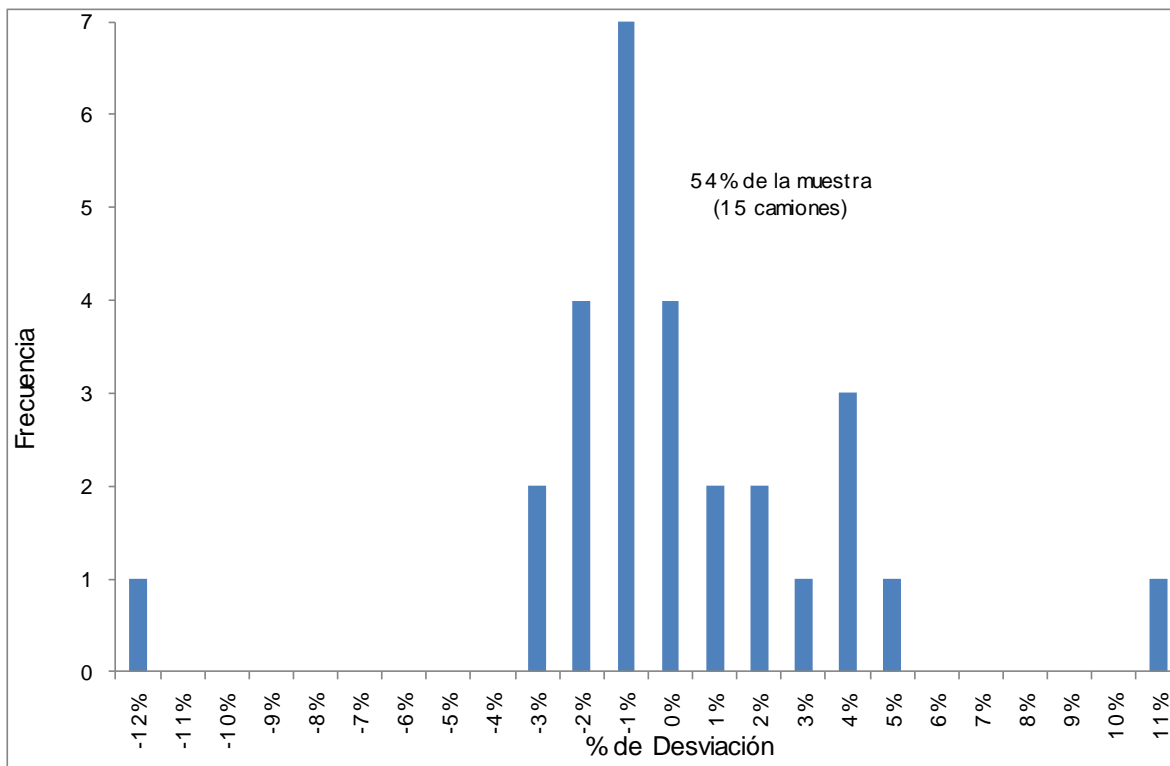
Para estos 28 camiones medidos, se obtuvo una media de -0.26%. Algún camión fue cargado con un 5.8% menos de concreto, y otro con un 8.4% de más, por lo que el rango es de 14.2%. La desviación estándar es de 3.56%, de tal manera que se puede suponer que el 68% de los “trompos” transportan un volumen dentro de un intervalo que va desde un -3.8% hasta un +3.3%, respecto al reportado por escrito.

15 de las unidades revisadas (un 54%), estuvieron dentro de la norma NMX-C-155-ONNCCCE. Un 32% llegó con un volumen inferior al mínimo establecido en este documento, y un 14% estuvo arriba de dicho rango.

4.3.5 PROVEEDOR DELTA, MORTERO PARA HORMIGONES.



Gráfica 4.9 Diferencia en Volúmenes, 28 camiones, mortero.



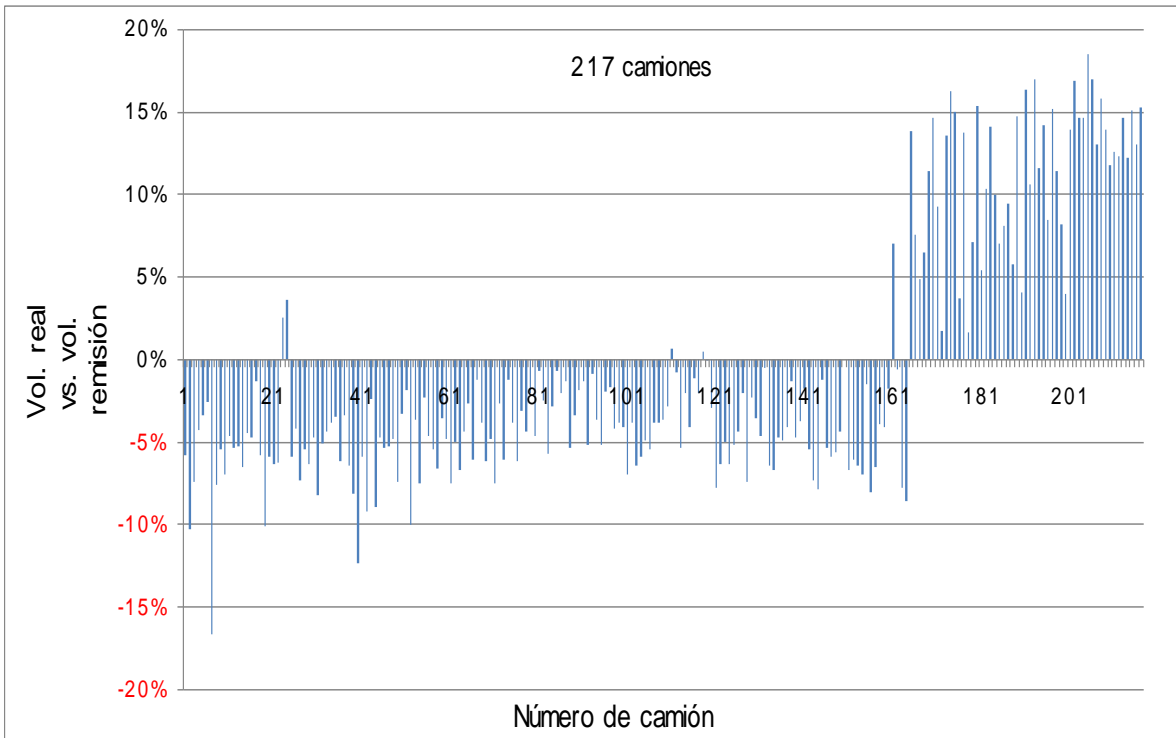
Gráfica 4.10 Histograma, 28 camiones, mortero.

| | | | |
|----------------|-----------|------------------------------|----------|
| Media μ | = - 0.36% | Desviación estándar σ | = 3.85% |
| $\mu - \sigma$ | = - 4.21% | $\mu + \sigma$ | = 3.49% |
| Mínimo | = -12.36% | Máximo | = 10.66% |
| Rango | = 23.01% | | |

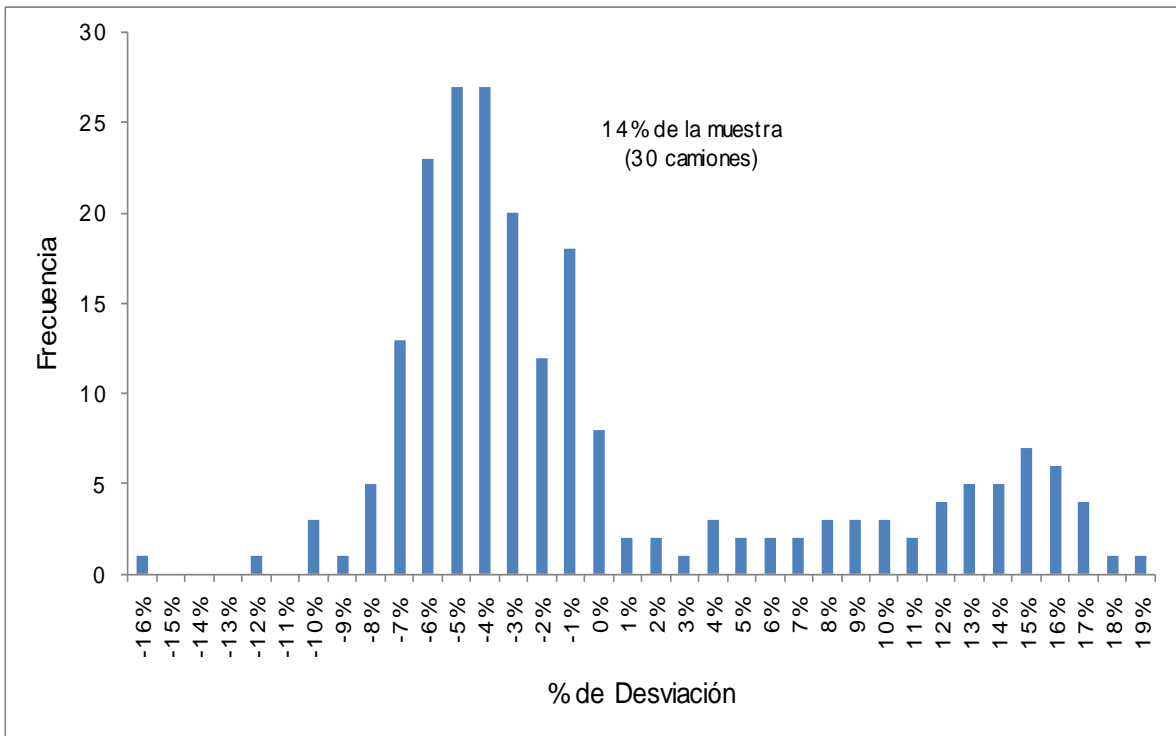
Este material, como el anterior, también fue suministrado por el proveedor Delta. Se pesaron 28 camiones. La media refleja un volumen entregado menor al remisionado en un 0.36%. La desviación estándar es de 3.85%, es decir que el 68% de los casos se ubicaría entre -4.2% a +3.5%. El “trompo” que entregó menos material, lo hizo con una diferencia de -12%, y el máximo fue de +11%, en un rango de 23 puntos porcentuales.

15 de los camiones (un 54%), cumplieron con la tolerancia en el volumen entregado, que se señala en la norma NMX-C-155-ONNCCE, como se observa en la Gráfica 4.10.

4.3.6 PROVEEDOR BETA, MORTERO ESTABILIZADO.



Gráfica 4.11 Diferencia en Volúmenes, 217 camiones.



Gráfica 4.12 Histograma, 217 camiones.

Media μ = - 0.64%

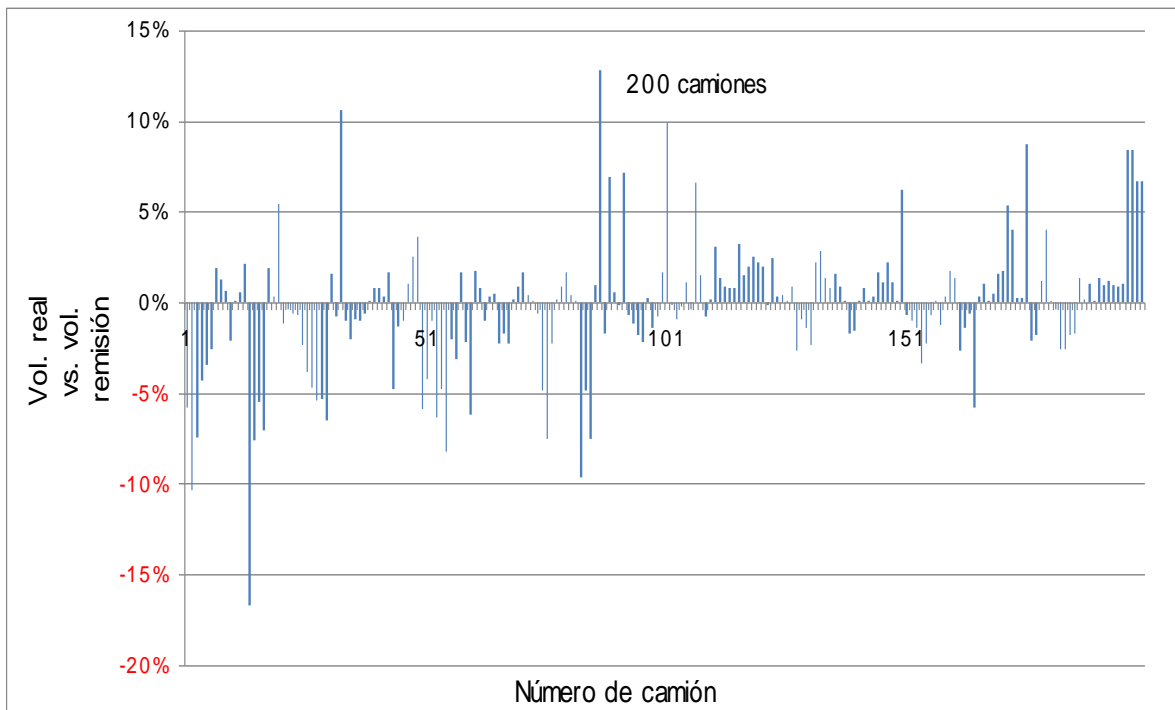
Desviación estándar σ = 7.62%

| | | | |
|----------------|-----------|----------------|----------|
| $\mu - \sigma$ | = - 8.25% | $\mu + \sigma$ | = 6.98% |
| Mínimo | = -16.64% | Máximo | = 18.54% |
| Rango | = 35.18% | | |

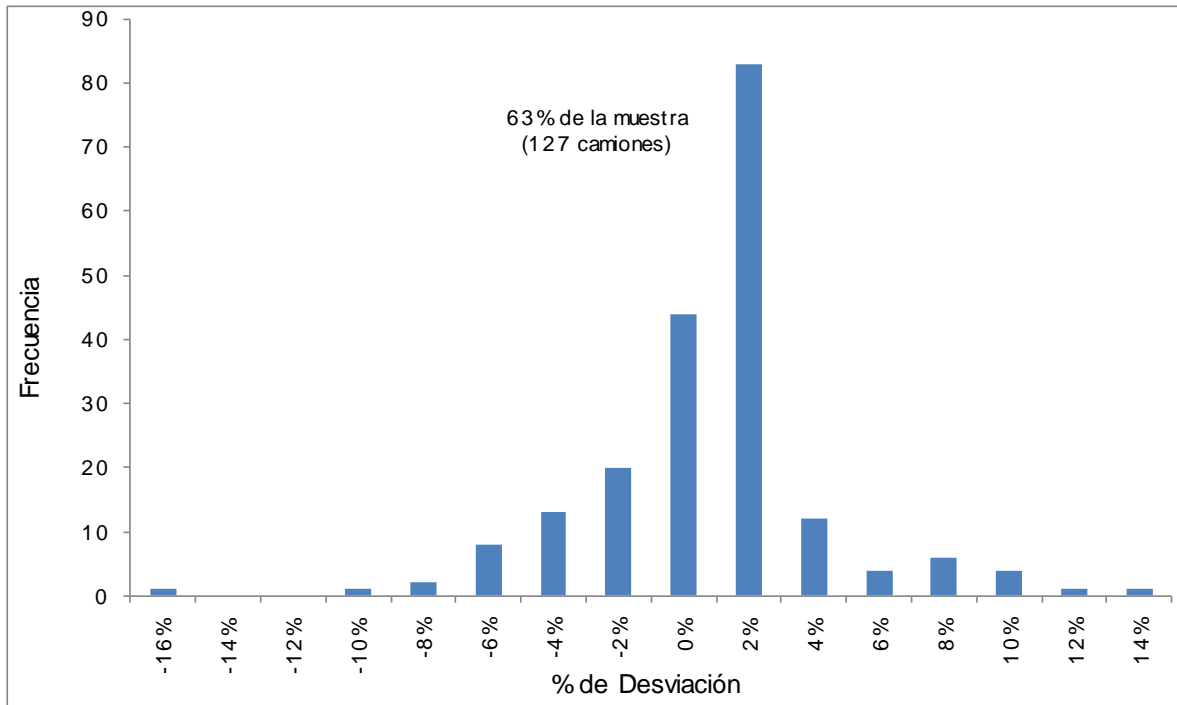
Este subgrupo es el mayor, con 217 camiones pesados. La media del volumen suministrado es de -0.64%. La desviación estándar es muy alta, de 7.62%. Puede esperarse que el 68% de los “trompos” se envíen con diferencias de volumen desde un -8%, hasta un +7%. El valor mínimo de la muestra corresponde a un camión con una diferencia de -17%, y el máximo fue de +18%, dentro de un rango de 35%. En la Gráfica 4.11 se ve claramente cómo antes del camión número 165, se entregaba una cantidad de material menor a la remisionada, pero a partir de entonces, todas las unidades se enviaron con un volumen mayor.

En la Gráfica 4.12 se observa que solamente 30 de los “trompos” cumplieron con la norma NMX-C-155-ONNCCE, apenas un 14%. 133 camiones (un 61%), se enviaron con un volumen inferior al aceptado, y 54 camiones (el 25%), con un volumen mayor.

4.3.7 TODOS LOS PROVEEDORES, VOLUMEN DE 7 M³ EN LA REMISIÓN.



Gráfica 4.13 Diferencia en Volúmenes, 200 camiones.



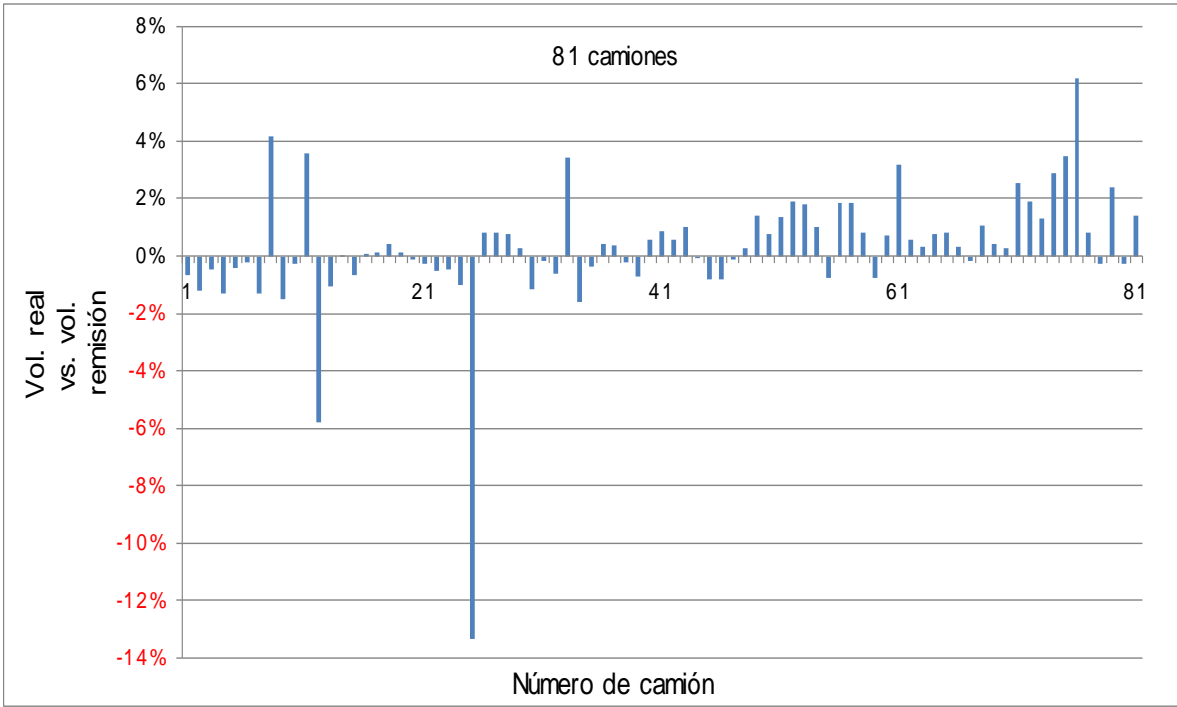
Gráfica 4.14 Histograma, 200 camiones.

| | | | |
|----------------|-----------|------------------------------|----------|
| Media μ | = - 0.20% | Desviación estándar σ | = 3.61% |
| $\mu - \sigma$ | = - 3.81% | $\mu + \sigma$ | = 3.41% |
| Mínimo | = -16.64% | Máximo | = 12.86% |
| Rango | = 29.51% | | |

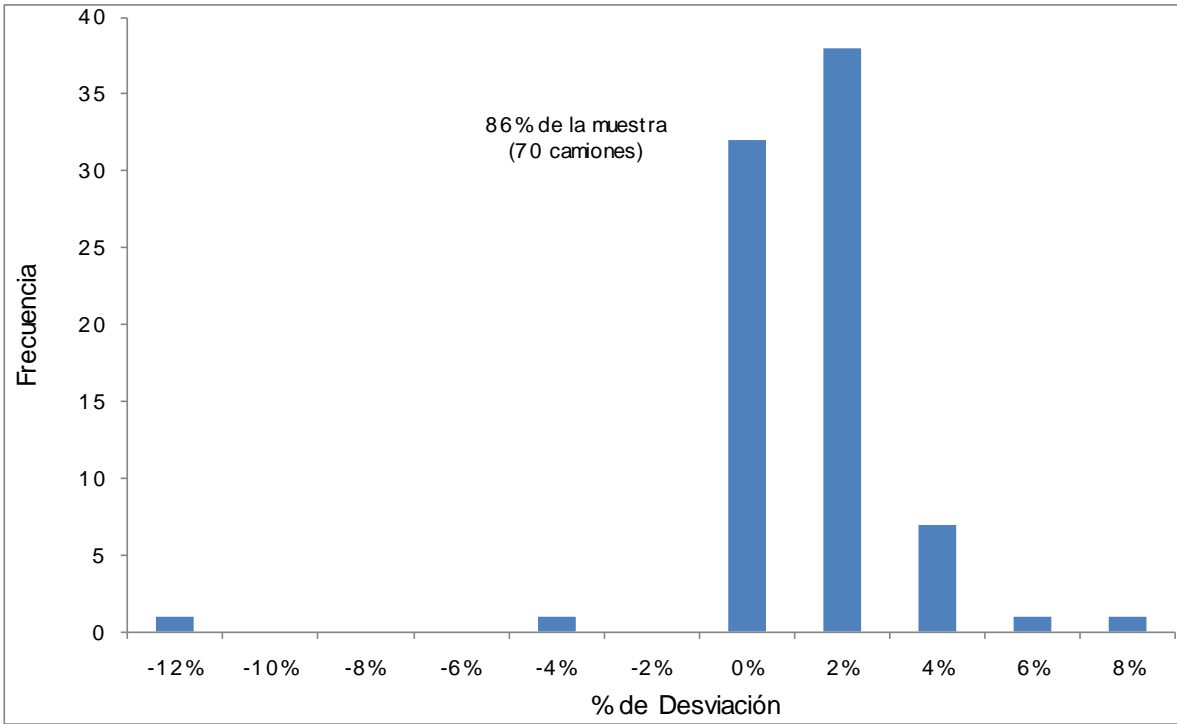
200 de los 490 camiones, en teoría se cargaron con 7 m³. La diferencia promedio entre este volumen y el real, es de -0.20%. La variabilidad, medida por medio de la desviación estándar, es de 3.61%. La diferencia máxima y mínima en los “trompos” pesados, fue de -17% y de +13% respectivamente, en un rango de 30%. Para el 68% de los camiones, la diferencia en volumen se supone en un intervalo de -3.8% a +3.4%.

De acuerdo a la Gráfica 4.14, 127 “trompos” (el 63%), se cargaron cumpliendo con la norma ya citada varias veces. 23% estuvieron por debajo, y 14% por encima de lo indicado en ella.

4.3.8 TODOS LOS PROVEEDORES, VOLUMEN DE 8 M³ EN LA REMISIÓN.



Gráfica 4.15 Diferencia en Volúmenes, 81 camiones.



Gráfica 4.16 Histograma, 81 camiones.

| | | | |
|----------------|-----------|------------------------------|---------|
| Media μ | = 0.29% | Desviación estándar σ | = 2.19% |
| $\mu - \sigma$ | = - 1.90% | $\mu + \sigma$ | = 2.47% |
| Mínimo | = -13.33% | Máximo | = 6.18% |
| Rango | = 19.51% | | |

81 camiones llegaron a la obra con un volumen remisionado de 8 m³. La media calculada es de 0.29%. La desviación estándar es baja (2.19%). El rango en el que se calcula que se encuentre el 68% de los “trompos” es de -1.9% a +2.5%. Los valores críticos fueron de -13% y de +6%, en un rango de 19%.

Casi todos los camiones (70 que corresponden a un 86%), entregaron material cumpliendo con la tolerancia de la norma NMX-C-155-ONNCCE. Únicamente 2 unidades (2%) llegaron con un volumen inferior, y otras 9 (11%) entregaron un volumen superior al que marca la norma.

4.4 OBSERVACIONES Y COMENTARIOS.

Como ya se mencionó, la NMX-C-155-ONNCCE señala que una diferencia en el volumen suministrado de -1% a +2% se considera aceptable; fuera de este rango, no se cumple con la norma. Al analizar la muestra completa (los 490 camiones), el volumen total remisionado coincide casi exactamente con el volumen real entregado, 3,559 m³ vs. 3,554 m³. Pero el problema no es éste, sino la variabilidad tan alta con la que se envía el material, ya que solamente un 49% de los camiones, se enviaron dentro de los parámetros establecidos en la norma. Por lo tanto, de acuerdo a la medición, de cien “trompos” que lleguen a la obra, en 32 de ellos se puede esperar que se genere un desperdicio, y en 19 un faltante, lo cuál explica la incertidumbre del cliente cuando debe determinar la cantidad de material a solicitar.



Figs. 4.7 y 4.8 Según la medición realizada, para una muestra de cien camiones, en 32 sobraría material, y en 19 faltaría.

TABLA No. 3, CONCENTRADO DE RESULTADOS

| DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | TAMAÑO DE LA MUESTRA (CAMIONES) | MEDIA (%) | RANGO (%) | DESVIACIÓN ESTÁNDAR (%) | DENTRO DE NORMA (%) |
|--|---------------------------------|-----------|-----------|-------------------------|---------------------|
| Todos los materiales, todos los proveedores | 490 | 0.01 | 35.18 | 5.47 | 49 |
| Prov. Gamma, concr. 150 kg/cm ² , rev. 10 | 208 | 0.76 | 26.19 | 2.37 | 82 |
| Prov. Alfa, concr. 150 kg/cm ² , rev. 10 | 9 | 0.28 | 2.17 | 0.63 | 100 |
| Prov. Delta, concr. 150 kg/cm ² , rev. 14 | 28 | -0.26 | 14.21 | 3.56 | 54 |
| Prov. Delta, mortero para hormigones | 28 | -0.36 | 23.01 | 3.85 | 54 |
| Prov. Beta, mortero estabilizado | 217 | -0.64 | 35.18 | 7.62 | 14 |
| Todos los proveedores, camiones con 7 m ³ | 200 | -0.20 | 29.51 | 3.61 | 63 |
| Todos los proveedores, camiones con 8 m ³ | 81 | 0.29 | 19.51 | 2.19 | 86 |

Por otra parte, como se puede observar en la Tabla No. 3, de los cuatro proveedores que enviaron material a la obra, Gamma es el que tiene una media más alta (+0.76%), y 82% de sus camiones cumplieron con la norma NMX-C-155-ONNCCE. Llama la atención con este proveedor que a partir del “trompo” 100 (de 208), quizá por haberse dado cuenta de que se le estaba monitoreando, se generó un pequeño incremento en el volumen cargado a los camiones.

Con el proveedor Alfa todos los camiones cumplieron con la norma, con una media de 0.28%, pero en una muestra muy pequeña, de 9 “trompos”. Habría que verificar, con el pesaje de más unidades, si esta tendencia se mantiene.

El proveedor Delta es el único que suministró dos materiales distintos. Las medias calculadas son de -0.26% para el concreto, y de -0.36% para el mortero. Ambas son negativas. En los dos casos, únicamente el 54% de los camiones llevaron material dentro del rango que acepta la norma.

Con la información anterior, se infiere que es muy posible que algunos proveedores carguen un volumen mayor o menor al que se les solicita, de manera constante, como política de empresa.

En el caso del mortero estabilizado suministrado por el proveedor Beta, gracias a la medición realizada se detectó oportunamente que el volumen que se estaba entregando era menor al remisionado. Se programó una reunión con el proveedor, en la que se le explicó la situación, y se siguieron haciendo mediciones en forma conjunta. Con una actitud muy profesional, el proveedor aceptó la diferencia detectada, comprometiéndose a recuperar el material que se había dejado de suministrar, en el resto de la obra, y de ser necesario en una obra posterior. Es por esa razón que se observa un cambio repentino en la dosificación de camiones a partir del “trompo” número 165. A pesar de que a partir de entonces se enviaron camiones con un volumen mayor al remisionado, la media aritmética calculada fue de -0.64%. Del total de los camiones que entregaron material, nada más un 14% lo hizo cumpliendo con la norma.

Finalmente, se hace la comparación entre los camiones cargados con 7 m³, y los que entregaron 8 m³. De acuerdo a la media, a los primeros se les cargó con un 0.20% menos de material respecto al que aparecía en la remisión, mientras que los segundos promediaron un poco más del material solicitado (0.29%). En relación a la tolerancia en volumen, señalada por la norma NMX-C-155-ONNCCE, únicamente el 63% de los camiones de 7 m³ cumplieron con ella, pero el 86% de los vehículos cargados con 8 m³ estuvieron dentro de este rango. Así pues, parece que la creencia existente en obra, acerca de que los “trompos” cargados con 8 m³ tiran material en el camino, o se dosifican en la planta con un volumen menor al debido, puede considerarse falsa.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES

5.1 CONCLUSIONES.

Después del análisis realizado, se acepta la hipótesis planteada en el primer capítulo de esta tesis: “las empresas concreteras no controlan con suficiente precisión los volúmenes que suministran a sus clientes, provocando incertidumbre en ellos”. La variabilidad del volumen entregado en obra, respecto al que indican los proveedores en sus remisiones, es alta, fuera de norma, lo que ocasiona que, aún colando elementos de idénticas dimensiones, y solicitando el mismo volumen a un solo proveedor, un día pueda faltar material, y al día siguiente, sobrar.

Esta sensación de duda, la tienen incluso los trabajadores en la obra, y los más observadores, en base a su experiencia, frecuentemente aciertan al pronosticar si faltará o sobrará concreto, tan sólo conociendo a qué proveedor se le solicitó el material.

Mientras el cliente no haga una medición constante de los volúmenes que entregan las empresas productoras, se seguirá imponiendo el prestigio de estas, ante cualquier reclamación del constructor. Las cuatro empresas a las que se les monitoreó en este trabajo, tienen presencia a nivel nacional, y dos de ellas también internacionalmente. Sin los argumentos suficientes, en algún caso similar, se asumirá que los faltantes se deben a un error de cálculo del residente, o al “desperdicio, derrame, sobre-excavaciones, ensanchamiento o falta de calafateo en las cimbras, pérdida de aire incluido, asentamiento de las mezclas húmedas y evaporación del agua”, como lo indica la norma mexicana respectiva, con demasiada complacencia hacia una de las partes.

Se observó que alguna de las cuatro empresas tiene una tendencia a suministrar un poco más de volumen en sus envíos, pero existe otra que de manera recurrente entrega un poco menos. Quizá esta situación se deba a deficiencias en la calibración de los equipos, (lo cual no debería suceder, tratándose de empresas a las que se les certifica constantemente, y en las que cualquier mínima desviación representa un incremento o disminución importante en sus ganancias), o puede darse por la falta de capacitación o habilidad del personal de la planta, pero por lo menos en estos casos la falla se debería a errores involuntarios. Lo delicado sería que esto tuviera relación con la conducta, y particularmente con la honestidad, del personal involucrado en la producción y transporte del material, o más aún, que se debiera a alguna política establecida a nivel directivo.

Es claro el efecto negativo que representa para el constructor el que el volumen de concreto calculado no le sea suficiente para cerrar el “colado”, pero se insiste en que, de no haber área en la obra donde se pueda utilizar un sobrante, éste se convierte al día siguiente en un volumen de escombros a retirar. Si se logra convencer al operador del camión para que se lleve este material adicional, pero no quieren recibirlo en la planta (ya que algunas no tienen el equipo como para reciclar estos sobrantes), probablemente él acabará descargándolo al pie de alguna brecha, provocando además un daño ambiental.

En países con un alto índice de inflación y una situación económica complicada como el nuestro, cualquier inversión para producir bienes o servicios lleva implícito un alto riesgo. El sector de la construcción de vivienda de interés social maneja márgenes de utilidad muy reducidos, por lo que es de vital importancia conocer los factores que pudieran afectar cada proyecto (internos o externos, técnicos, de mercado, administrativos, legales, sociales, financieros, etc.). La manera en que un administrador enfrenta un riesgo puede hacer que la compañía sea más o menos exitosa que otras dentro de la industria. Una estructura de costos correctamente armada en un proyecto determina su viabilidad. Controles basados en la Administración de la Construcción como el detallado en este estudio, permiten conocer el grado de confiabilidad de los proveedores, dándole a la empresa más elementos para conseguir que los insumos presupuestados para un proyecto no se excedan por causas externas a la obra.

5.2 RECOMENDACIONES.

El costo que implica este tipo de controles para detectar diferencias en volúmenes entregados, se amortiza fácilmente en casos como el sucedido con el proveedor Beta, que como ya se explicó, actuando con toda honestidad, tomó la decisión de restituir el material faltante. En esa ocasión se le comentó a este proveedor que otras empresas estaban utilizando un sello inviolable, para ofrecerle al cliente la seguridad de que el operador de la unidad no descargara material en el trayecto a la obra. Actualmente, ya coloca en sus camiones un sello con estas características, lo cual ratifica la seriedad de esta empresa (Figs. 5.1 y 5.2).



Figs. 5.1 y 5.2 Colocación de sellos en los camiones.

Ahora bien, si el concreto se dosifica en la planta por peso, ¿no deberían los proveedores anotar en la remisión el peso del material cargado, la tara del vehículo que lo transporta, y el peso volumétrico calculado por su laboratorio?, así se le proporcionarían herramientas al cliente para verificar estos datos, haciendo más transparente la venta del producto. Para este fin, se pueden conseguir en el mercado básculas semifijas no muy costosas, que podrían instalarse en obras con el tamaño suficiente como para hacer costeaible esta inversión. Por lo menos debería permitírsele al cliente la opción de pagar por toneladas, no por metros cúbicos. Conociendo el peso volumétrico del material, podría ser más preciso el cálculo del constructor al hacer su pedido. La realidad es que este control no debería corresponderle al cliente, que demasiadas preocupaciones tiene en la obra, como para ponerse a pensar si algún proveedor lo está engañando.

5.3 FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.

Siendo la industria del concreto premezclado tan importante a nivel mundial, ya debería haberse invertido lo necesario como para desarrollar un mecanismo de medición simple y práctico, con el cual el cliente pudiera verificar al pie del camión que el volumen descargado coincidiera con el solicitado. Este sistema podría ser por ejemplo un medidor de flujo, instalado en el canalón del camión (según un artículo publicado en internet por la World Intellectual Property Organization en <http://www.wipo.int/pctdb/en/wo.jsp?wo=2000057140>, denominado “Instrument for Concrete Volume Measurement”, parece que esta tecnología ya existe); o un nivel graduado, que al parar unos segundos el mezclado del material, le permitiera al observador constatar el volumen cargado en la “olla”. También podría crearse una empresa que le resultara confiable al cliente, que estuviera certificando constantemente los volúmenes enviados a las obras, por muestreo aleatorio, a través de “cubicaciones”. Todas estas opciones, representan una oportunidad de negocio.

Este estudio se hizo a nivel local, pero sería conveniente conocer lo que sucede al respecto en otros estados de la República, e incluso en otros países del mundo: se podría investigar qué tanta incertidumbre tienen los constructores, y qué tan grandes son las diferencias entre los volúmenes reales y los remisionados.

La obra analizada ya se terminó, pero a partir de entonces se han seguido pesando los camiones solicitados. Con toda la información recabada, el paso que se pretende dar próximamente es saber, en cuanto llega un camión a la obra, con su comprobante de pesaje, y en base a la tara promedio y al peso volumétrico obtenido por “cubicaciones”, si el “trompo” llega con una diferencia relevante. De ser así, se movilizaría una cuadrilla para “cubicarlo”, con lo que se podría comprobar al proveedor el faltante de material.

Se espera que con este trabajo se motive a otros constructores a revisar, no sólo los volúmenes de concreto o mortero recibidos, sino también otros materiales, como sacos de cemento, cal, yeso, o rollos de cable, para verificar que realmente contengan la cantidad que remisiona el proveedor. Un caso similar al estudiado, es el del acero. El constructor cuantifica en su presupuesto metros lineales o tramos, y el proveedor le vende por toneladas. Al recibir el acero en obra, el cliente difícilmente puede contabilizar pieza por pieza para confirmar que sea el solicitado. Normalmente se utilizan factores de conversión proporcionados por los mismos productores, para conocer la cantidad de tramos que teóricamente llegan.



Fig. 5.3 Compra de acero, un caso similar.

Pero también con frecuencia faltan o sobran tramos de acero, por lo que se termina pidiendo algún “ajuste”, y coincidentemente siempre se justifican estas diferencias como un error al presupuestar, o al habilitar el material en la obra. Sería muy interesante hacer un análisis al respecto. Penosamente, a nuestro país se le reconoce como uno de los más corruptos a nivel mundial, y en él todo puede esperarse.

BIBLIOGRAFÍA

González Sandoval Federico, 2006, “Manual de Supervisión de Obras de Concreto”, Editorial Limusa.

Harmsen Teodoro E., 2005, “Diseño de Estructuras de Concreto Armado”, 4ta. Edición, Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Martínez Mayra A., Octubre 2003, Revista Construcción y Tecnología, “Certificación, ¿Un Reto de los Nuevos Tiempos?”, Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, A.C., <http://www.imcyc.com/cyt/octubre03/certificar.htm>.

Norma Mexicana NMX-C-155-ONNCCE-2004, “Industria de la Construcción – Concreto – Concreto Hidráulico Industrializado – Especificaciones”, Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C.

Norma Mexicana NMX-C-162-ONNCCE-2000, “Industria de la Construcción – Concreto – Determinación de la Masa Unitaria, Cálculo del Rendimiento y Contenido de Aire del Concreto Fresco por el Método Gravimétrico”, Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C.

Página en internet de CEMEX, Colombia, “Historia del Cemento y Concreto”, <http://www.cemexcolombia.com>.

Revista Construcción y Tecnología, Octubre 2008, “Concreto Premezclado vs. Concreto Hecho en Obra”, Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, A.C., <http://www.imcyc.com/ct2008/oct08/tecnologia.htm>.

Norma N-CMT-2-02-005/04, “Calidad de Concreto Hidráulico”, Libro CMT “Características de los Materiales”, Normativa para la Infraestructura del Transporte, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2009.