NORMA VENEZOLANA

COVENIN 633:2001

CONCRETO PREMEZCLADO. REQUISITOS

(3ra Revisión)

FONDONORMA

PRÓLOGO

La presente norma sustituye totalmente a la Norma Venezolana COVENIN **633-92**, fue revisada de acuerdo a las directrices del Comité Técnico de Normalización **CT27 Concreto**, por el Subcomité Técnico **SC1 Concreto y mortero** y aprobada por **FONDONORMA** en la reunión del Consejo Superior **N°2001-12** de fecha **19/12/2001.**

En la revisión de esta Norma participaron las siguientes entidades: PREMEX; Ministerio de Infraestructura; ALIVEN; B.R.S. Ingenieros; Cámara de la Construcción; Cementos Caribe; COCIPRE; COINPRESA; Colegio de Ingenieros; COLOCA; CETELCA; C.V.G.; EDELCA; FUNDALANAVIAL; GRACE Venezuela; Ing. Control Calidad - I.C.C.; INGEROCA; Lab. Centeno Werner; LABSUELOS; LAFARGE-Cementos La Vega; LATEICA; LASUECONAF; M.B.T. de Venezuela; Nueva Casarapa; Oficina Técnica Ing. J.V.Heredia; Oficina Técnica S-03; Premezclados Avila; Premezclados Caribe; PREPICA; Serviconcreto Valencia; S.O.P.E.C.; SIDETUR; SIKA de Venezuela; SIMPCA; TECNOCONCRET; Universidad de Carabobo; Universidad Católica Andrés Bello; U.C.V.-IMME-Facultad de Ingeniería; Universidad Metropolitana; U.S.B. Centro de Ingeniería de Superficie; CEMEX-VENCEMOS; VENMARCA-MIXTOLISTO; VIPOSA.

NORMA VENEZOLANA
CONCRETO PREMEZCLADO. REQUISITOS

COVENIN 633:2001 (3ra Revisión)

1 OBJETO

1.1 La presente Norma Venezolana establece los requisitos que debe cumplir el concreto premezclado, elaborado y entregado al comprado, recién mezclado y no endurecido.

1.2 En aquellos casos en los cuales los requisitos del comprador para evaluar la calidad del concreto premezclado difieran de los indicados en el presente texto, se cumplirá con las especificaciones suministradas por el comprador. Los presentes requisitos no tratan sobre colocación, compactación, curado o protección del concreto después de su entrega al comprador.

Nota 1. A lo largo del presente texto se considera que el fabricante es el productor que suministra el concreto premezclado.

2 REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Venezolana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos en base a ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones más recientes de las normas citadas seguidamente:

COVENIN 28:1993 Cemento Portland. Especificaciones.

COVENIN 277:2000 Concreto. Agregados. Requisitos.

COVENIN 337-78 Definiciones y terminología relativa a concreto.

COVENIN 338-79 Concreto. Elaboración del curado y ensayo a compresión de probetas cilíndricas de concreto.

COVENIN 339-79 Concreto. Medición del asentamiento con el cono de Abrams.

COVENIN 344:1992 Toma de muestras de concreto fresco.

COVENIN 347-79 Concreto. Determinación del contenido de aire en el concreto fresco por el método volumétrico.

COVENIN 348-83 Concreto. Determinación del contenido de aire en el concreto fresco por el método de presión.

COVENIN 349-79 Concreto. Determinación del peso por metro cúbico rendimiento y contenido de aire en el concreto.

COVENIN 356-83 Aditivos químicos para concreto. Especificaciones.

COVENIN 357-83 Aditivos incorporados de aire para concreto. Especificaciones.

COVENIN 935-76 Cementos. Especificaciones para cemento - Portland Escoria.

COVENIN 1753-85 Estructuras de concreto armado para edificaciones. Análisis y diseño.

COVENIN 1895-82 Concreto. Determinación de la presencia de materiales que producen manchas en agregados para concreto liviano.

COVENIN 1896-82 Concreto. Determinación de la resistencia a la compresión de concreto y mortero liviano aislante.

COVENIN 1976:1999 Evaluación de los ensayos de resistencia del concreto.

COVENIN 2385:2000 Agua de mezclado para concretos y morteros. Especificaciones.

COVENIN 3549:1999 Tecnología del Concreto. Manual de elementos de estadística y diseño de experimentos.

3 TERMINOLOGÍA

3.1 Definiciones

Para los propósitos de la presente Norma Venezolana, se aplican las siguientes definiciones:

3.1.1 Mezcla (terceo)

Cantidad de concreto que se prepara de una vez en la mezcladora.

3.1.2 Ensayo

Conjunto de pruebas iguales que se hacen a una muestra de material.

3.1.3 Fractil o fracción por debajo de la resistencia especificada

Es el porcentaje de resultados de resistencia a compresión del concreto, que pueden ser inferiores al valor de la resistencia especificada, cuando el número de ensayos es igual o superior a treinta (30).

3.1.4 Equipo agitador

Equipo usado en construcción, para transportar concreto fresco a cortas distancias.

3.2 Simbología

Xi = Un valor cualquiera.

X = Media muestral.

μ = Media del universo.

δ = Desviación estándar muestral.

δe = Desviación estándar.

σ = Desviación estándar del universo.

V = Coeficiente de variación.

N = Número de datos.

d = Amplitud o rango.

k = Factor de ponderación de la amplitud.

Z = Índice tipificado de la probabilidad.

Z' = Índice tipificado de la probabilidad referido a un nivel de confianza.

f'c = Es la resistencia especificada de cálculo, o la resistencia característica en que se basó el proyecto y aparece en los planos.

f_{cr} = Es la resistencia media obtenida en los ensayos y utilizada como base para seleccionar la dosificación del concreto: $f_{cr} = f'c + Z * \sigma$.

Nota 2. Cualquier información adicional véase la Norma Venezolana COVENIN 337.

4 MATERIALES

4.1 Requisitos de los materiales para la elaboración del concreto

4.1.1 Cemento

Debe cumplir con lo indicado en las Normas Venezolanas COVENIN 28 ó COVENIN 935. El comprador debe especificar el tipo o tipos requeridos, si no se aplican los requisitos del cemento Tipo I según se indica en COVENIN 28 ó COVENIN 935.

Nota 3. Los distintos tipos de cemento, o los cementos del mismo tipo pero de diferente fábrica producen concretos de diferentes propiedades, por lo cual no deben ser mezclados ni usados indistintamente.

4.1.2 Agregados

Deben cumplir con la Norma Venezolana COVENIN 277.

4.1.3 Agua

Debe cumplir con la Norma Venezolana COVENIN 2385.

4.1.4 Aditivos

Deben cumplir con las Normas Venezolanas COVENIN 356 y COVENIN 357, probados previamente en las condiciones reales de trabajo.

4.2 Medida de los materiales

4.2.1 El cemento se debe medir en peso, en una tolva pesadora, separada de las que se usan para otros materiales.

4.2.1.1 Cuando la cantidad de cemento en una mezcla de concreto está comprendida entre 30% y el 100% de la capacidad de la balanza, se permite una tolerancia de ± 1% del peso requerido. Para mezclas más pequeñas y hasta un máximo del 30% de la capacidad de la balanza, la cantidad de cemento usado no debe ser menor que la cantidad requerida, ni mayor de 4% en exceso. En circunstancias especiales el cemento se puede medir en sacos de peso normativo. No deben usarse fracciones de sacos de cemento a menos que se pesen.

Nota 4. El peso normativo de un saco de cemento Portland es de 42,5 kg ± 2%.

4.2.2 El agregado se debe medir en peso. Los pesos de las mezclas, en base a los materiales secos, son los pesos requeridos de esos materiales secos más el peso total de humedad (absorbida y superficial) contenida en el agregado. La cantidad de agregado usada en cualquier mezcla de concreto debe estar dentro de ± 2% del peso requerido cuando éstos se pesan en balanzas para pesos individuales.

4.2.2.1 Cuando se use una balanza para pesos acumulativos y el peso del agregado esté comprendido entre el 30% y el 100% de la capacidad de la balanza, el peso acumulado después de cada pesada sucesiva, debe estar dentro de ±1% de la cantidad acumulada. Para pesos acumulados menores del 30% de la capacidad ó de ± 3% del peso acumulado requerido, la que sea menor.

4.2.3 El agua de mezclado consiste en el agua que se agrega a la mezcla, el hielo que se agrega a la mezcla, el agua contenida como humedad superficial de los agregados y el agua con los aditivos. El agua añadida se debe medir en peso o en volumen con aproximación de ± 1% de la cantidad total de agua de mezclado requerida. El hielo se debe medir en peso.

Nota 5. Para el caso de mezcladoras en camiones se debe descargar el agua de lavado antes de introducir la mezcla de concreto, en caso de que se desee aprovechar el agua de lavado, ésta se debe medir con la mayor exactitud posible antes de usarse en la siguiente mezcla de concreto. Se debe medir o pesar toda el agua con aproximación de ± 3% de la cantidad total especificada.

4.2.4 Los aditivos en polvo deben medirse en peso; los de pasta o líquido en peso o volumen. Las mediciones volumétricas deben tener una exactitud de ± 3% del volumen requerido.

5 EQUIPOS

5.1 Dosificadora

Para todos los terceos que tengan un volumen de (un) 1 m^3 ó mayor, el equipo de dosificación debe constar de una de las siguientes combinaciones:

5.1.1 Cajas separadas y básculas de cuadrante o balancín separadas para pesar cada tamaño del agregado.

5.1.2 Una caja y báscula de cuadrante o de balancín múltiple para todos los agregados.

5.1.3 Una sola caja o cajas separadas y mecanismos automáticos para pesar todos los agregados

5.2 Básculas

Las básculas usadas para la dosificación deben ser del tipo de cuadrante sin resorte o con balancín múltiple.

5.2.1 Si las básculas son del tipo de cuadrante, este será de un tamaño tal y colocado de tal manera que pueda ser fácilmente visto desde la plataforma de operación.

5.2.2 Si las básculas son del tipo balancín múltiple, deben estar provistas de un indicador operado por el balancín principal, el cual debe dar una indicación visible y positiva de falta de peso o de sobrepeso. El indicador debe ser de un diseño tal que funcione durante la adición de los últimos 100 kg de cualquier pesada. El recorrido de la aguja del indicador debe ser por lo menos de una tercera parte del recorrido durante la carga. Los indicadores deben estar protegidos contra la humedad y el polvo.

5.2.3 Las básculas deben ser probadas a expensas del contratista con tanta frecuencia como el inspector lo considere necesario para asegurar su exactitud. El contratista suministrará para la prueba de las básculas, un peso patrón de 25 kg por cada 250 kg de capacidad de carga de la balanza.

5.2.4 La capacidad de las básculas para pesar cemento y agregados no puede ser mayor que la de aquella existente en el mercado con la capacidad más próxima a la cantidad total de material que se vaya a pesar en una sola operación, y estará comprendida entre una y una vez y media dicha cantidad total de material. Cada graduación de la escala debe ser de aproximadamente 1/1.000 de la capacidad total de la báscula.

5.2.5 El equipo de pesada debe estar aislado de las vibraciones y movimientos de otros equipos que operen en la planta. Cuando toda la planta esté trabajando, la lectura de la balanza al cierre no puede variar con respecto al peso designado por el inspector en más del 1% para cemento; del 1,5% para cualquier tamaño de agregado y del 1% para todo el agregado de cualquier terceo.

5.3 Aparatos de dosificación

Los agregados y el cemento a granel deben ser dosificados por paso, utilizando aparatos automáticos de dosificación del tipo aprobado conforme a los siguientes requisitos, excepto cuando la cantidad de concreto estimada en el contrato sea de 1.500 m^3 o menos, en cuyo caso los agregados pueden ser dosificados por cualquiera de los métodos indicados anteriormente.

5.3.1 La tolva de medición de cemento a granel y la tolva de medición del agregado deben estar aseguradas en forma tal que no se pueda empezar un nuevo terceo hasta que todas las tolvas de pesada estén vacías, la báscula esté en cero y las compuertas de descarga estén cerradas. El mecanismo de seguridad no debe permitir que se descargue ninguna parte de los componentes del terceo hasta que todas las tolvas de los agregados y la del cemento estén llenas de las cantidades correctas.

5.3.2 La compuerta de descarga de la tolva del cemento debe ser diseñada de manera tal que permita la regulación del flujo de cemento hacia el agregado.

5.3.3 El material descargado de los diversos depósitos se debe controlar por medio de compuertas o de transportadores mecánicos. Los medios de descarga del material de los diversos depósitos y los de descarga de la caja de pesada deben estar asegurados en forma tal que solo un depósito pueda descargar a la vez, que se pueda cambiar el orden de la descarga y no se pueda desenganchar la caja de pesada hasta que se haya descargado allí la cantidad requerida de cada uno de los depósitos. Si se usa una caja de pesada separada para cada tamaño se agregado, todas pueden ser operadas y descargadas simultáneamente.

5.3.4 Cuando la descarga de los diversos depósitos esté controlada por compuertas, cada una de las compuertas debe ser accionada automáticamente de tal manera que se descargue el peso requerido en la caja de pesada, después de lo cual, la compuerta se cerrará y asegurará automáticamente.

5.3.5 El dispositivo automático de pesada de la báscula de cuadrante o de balancín múltiple, debe ser diseñado de tal manera que el número de las proporciones requeridas pueda ser fijado al mismo tiempo en el cuadrante o control del cuadrante y en los balancines, y que tales proporciones y la secuencia de pesada de cada elemento se pueda cambiar sin demora.

5.3.6 El cuadrante o los balancines de las básculas automáticas deben estar colocados de tal manera que los controles de fijación estén en un compartimiento que se pueda cerrar con llave cuando se requiera.

5.3.7 Operación automática

Los aparatos deben ser automáticos hasta el punto de que la única operación manual requerida para la dosificación de los materiales de un terceo sea la simple operación de un interruptor o un arranque. Igualmente los equipos deben llevar un registro completo de las pesadas.

5.4 Mezcladoras y agitadoras

5.4.1 Las mezcladoras poden ser de camión o estacionarias. Los agitadores poden ser mezcladoras a baja velocidad o agitadores dentro de un camión de volteo.

5.4.1.1 Las mezcladoras estacionarias deben estar equipadas con placas metálicas sobre las cuales deben estar marcadas claramente la velocidad de mezclado del tambor o de las paletas y la capacidad máxima, especificada en términos del volumen de concreto mezclado. Cuando se usen para el mezclado completo del concreto (punto 7.1.1) las mezcladoras estacionarias deben estar equipadas con un dispositivo de control de tiempo, que no permita descarga de la mezcla antes del tiempo de mezclado especificado.

5.4.1.2 Cada mezcladora o agitador de camión debe tener placas metálicas sobre las cuales deben estar marcados claramente el volumen total del tambor, la capacidad del tambor o envase especificado en términos del volumen de concreto mezclado, y las velocidades mínima y máxima de rotación del tambor, aletas o paletas. Cuando el concreto se mezcla en un camión según se describe en los puntos 7.1.2, 7.1.3, el volumen del concreto mezclado no debe exceder el 70% del volumen total del tambor o envase del camión. Cuando se transporte concreto mezclado centralmente según se describe en el punto 7.1.1, el volumen del concreto en la mezcladora o agitador del camión no debe exceder el 80% del volumen total del tambor o envase. Las mezcladoras y agitadoras del camión, pueden estar equipadas con dispositivos por medio de los cuales se cuenta el número de revoluciones del tambor, aletas o paletas.

5.4.1.3 Todas las mezcladoras estacionarias y de camiones mezcladores deben ser capaces de combinar los componentes hasta obtener una masa uniforme de concreto de modo que se cumplan por lo menos 5 de los 6 requisitos indicados en la Tabla 3 y dentro del tiempo especificado o del número de revoluciones especificadas en el punto 7.5.

Nota 6. La secuencia y el método de cargar la mezcladora tiene un efecto importante en la uniformidad del concreto.

5.4.2 El agitador debe ser capaz de mantener y entregar el concreto mezclado, con un grado satisfactorio de uniformidad, según se define en el punto 9.4.

5.4.3 Para una comprobación rápida del grado probable de uniformidad, se deben realizar ensayos de asentamiento en dos (2) muestras individuales tomando la primera antes de descargar el 10% de la mezcla y la segunda después de descargar el 90% del volumen total de la mezcla.

5.4.3.1 Estas dos (2) muestras deben obtenerse dentro de un lapso no mayor de 15 min.

5.4.3.2 Si estos asentamientos difieren en una cantidad mayor que la especificada en el punto 9.4 no se debe usar la mezcladora o el agitador a menos que se corrija esta condición.

5.4.4 Las mezcladoras y los agitadores se deben examinar o pesar rutinariamente y con la frecuencia necesaria para detectar cambios en su condición debido a las acumulaciones de concreto de mortero endurecido y se debe examinar el desgaste de las aletas o paletas, cuando se sospeche que tales cambios afectan la eficiencia del mezclado, se deben realizar los ensayos descritos en el punto 9.4 para detectar si se necesita corregir estas deficiencias.

6 BASES PARA LA COMPRA

6.1 Volumen de concreto

6.1.1 La unidad de medida para la compra es el metro cúbico de concreto recién mezclado y sin endurecer, según se descarga del camión mezclador o agitador.

6.1.2 Para calcular el volumen del concreto recién mezclado y sin endurecer, de una mezcla cualquiera, se divide el peso total de esa mezcla entre el peso por metro cúbico del concreto. Se calcula el peso total de la mezcla como la suma de los pesos de todos los materiales, incluyendo el agua. El peso por metro cúbico se determina a partir del promedio de por lo menos tres mediciones, realizadas cada una sobre una muestra diferente, según lo especificado en la Norma Venezolana COVENIN 349. Cada muestra se debe tomar de la porción central de las tres partes diferentes de la carga, según lo especificado en la Norma Venezolana COVENIN 344.

Nota 7. El fabricante debe entregar al comprador, si éste lo solicita, el peso total de la mezcla cargada en cada camión.

Nota 8. El volumen de concreto vaciado puede ser o aparentar ser diferente al calculado en obra o sobre planos. Cuando esta diferencia sea debida a los desperdicios, exceso de excavaciones y encofrados que se deformen, el fabricante no será responsable.

6.2 Información que debe suministrar el comprador

6.2.1 Calidad de concreto, según las alternativas especificadas en el punto 6.3.

6.2.2 Asentamiento deseado en el lugar de la entrega (punto 9.2).

6.2.3 Tamaño máximo de los agregados.

6.2.4 Aditivos y adiciones deseadas.

6.2.5 Cuando se trate de concreto liviano el peso unitario en servicio, y/o el peso unitario fresco.

Nota 9. En caso de usarse aditivos incorporadores de aire, se requieren ensayos antes de la construcción para determinar el contenido de aire, y ensayos de rutina durante la construcción, para fines de control. (véanse Normas Venezolanas COVENIN 347 y COVENIN 348).

6.3 Responsabilidad por calidad del concreto

6.3.1 Alternativa 1

Si el comprador asume la responsabilidad de la dosificación de la mezcla de concreto, (punto 6.2) (Nota 9), el comprador debe especificar lo indicado en los siguientes puntos:

6.3.1.1 El tipo y el contenido de cemento en sacos o en kilogramos por metro cúbico de concreto.

Nota 10. El contenido mínimo de cemento y la máxima relación agua/cemento que se requerirán deben asegurar: la durabilidad del concreto bajo las condiciones de servicio esperadas, una textura superficial adecuada, una densidad satisfactoria y obtener la resistencia especificada. Las condiciones de servicio pueden dar como resultado un concreto con una resistencia superior a la requerida.

6.3.1.2 Máximo contenido de agua permisible en litros por metro cúbico de concreto, calculado para la condición de agregados saturados con superficie seca.

6.3.1.3 Si se requiere usar aditivos se debe indicar su tipo, nombre y dosificación, así como las variaciones permisibles en dicha dosificación.

6.3.1.4 Contenido de agregado fino y grueso, en kg/m^3.

6.3.1.5 Para el diseño de la mezcla de concreto, el comprador recibirá previamente del fabricante la siguiente información:

6.3.1.5.1 Resultados en ensayos de laboratorios que garanticen la calidad de los materiales sugeridos o especificado por el comprador de acuerdo con el tipo de concreto que se va a elaborar, indicando: origen, pesos unitarios, pesos específicos saturados con superficie seca y granulometría de los agregados.

6.3.1.5.2 Marca y tipo de cemento.

6.3.1.5.3 Valor máximo de la desviación estándar del concreto, producido por el fabricante y con la cual obtiene sus resistencias.

6.3.1.5.4 Aditivos que puede usar y resultados que se obtienen con ellos.

6.3.1.6 Será responsabilidad del fabricante el mantener la calidad de los componentes y el nivel de desviación estándar según se indica en el punto 6.3.1.5.3 ó en caso de que esto sea imposible, de avisar al comprador de cualquier cambio que se produzca; así será también de su responsabilidad el medir y mezclar los materiales componentes según se establece en esta norma.

6.3.1.7 El fabricante podrá dejar constancia de acuerdo con su experiencia, sobre cualquier incongruencia en el diseño de la mezcla, que pueda hacer que el concreto especificado sea irrealizable o no cumpla con las expectativas del comprador.

6.3.2 Alternativa 2

Si el comprador confiere al fabricante toda la responsabilidad por la dosificación de la mezcla de concreto cuando los ensayos se hacen en muestras tomadas en la descarga del camión (Nota 11) también debe especificar; además de lo indicado en el punto 6.2 lo siguiente:

6.3.2.1 El fractil estipulado máximo, el asentamiento que requiera y la resistencia requerida (f'c) a los 28 días o a la edad convenida según lo indicado en el punto 9.3 determinada en muestras tomadas de la unidad de transporte en el lugar de descarga, conforme se indica en el punto 9.5 y evaluada de acuerdo con lo especificado en la Norma Venezolana COVENIN 1976.

6.3.2.2 El comprador debe especificar la resistencia en base a ensayos realizados de acuerdo con la Norma Venezolana COVENIN 338.

Nota 11. Al seleccionar los requisitos por los cuales se va a asumir la responsabilidad, se deben tener en cuenta los requisitos de trabajabilidad, colocación, durabilidad, textura superficial y densidad, además de los necesarios para el diseño estructural.

6.3.3 Guía de entrega

La información correspondiente a las alternativas anteriores, por cada entrega de concreto, deben constar en una guía de entrega que contenga la información señalada en el punto 12. Tanto el fabricante como el comprador deben conservar una copia de dicha guía.

7 MEZCLADO Y ENTREGA

7.1 El concreto premezclado será entregado al comprador en el lugar que éste designe. El mezclado del concreto se hará por medio de una de las siguientes combinaciones de operaciones:

7.1.1 Concreto mezclado en planta con mezcladora central

Se mezcla completamente en una mezcladora estacionaria y luego se transporta hasta el sitio de la entrega en un camión mezclador operando a la velocidad de agitación o en un equipo no agitador aprobado por el comprador y que cumpla con los requisitos del punto 7.10.

7.1.2 Concreto mezclado parcialmente en planta

Se mezcla parcialmente en una mezcladora estacionaria central y el mezclado se completa en un camión mezclador durante el transporte.

7.1.3 Concreto mezclado en camión mezclador

Se mezcla completamente en un camión mezclador.

7.2 Las mezcladoras y los agitadores deben ser operados dentro de los límites de capacidad y velocidad de rotación indicados por el fabricante del equipo.

7.3 Cuando se use una mezcladora estacionaria para el mezclado completo del concreto, se medirá el tiempo de mezclado desde el momento en que todos los materiales sólidos estén dentro del tambor. Los materiales se introducen en la mezcladora de tal manera que una porción del agua entre antes que el cemento y el

agregado y el agua restante debe añadirse después de haber introducido la totalidad de los materiales sólidos.

7.3.1 Cuando no se realicen pruebas de la eficiencia de las mezcladoras, el tiempo aceptable de mezclado para mezcladoras con capacidad de 1 m ó menos, no debe ser menor de minuto y medio (1½ min). Para mezcladoras de mayor capacidad, este mínimo se aumentará en 20 s por cada m ó fracción de capacidad adicional.

7.3.2 Cuando se hayan realizado pruebas de eficiencia de las mezcladoras, mediante mezclas de concreto realizadas de acuerdo con el programa de ensayos indicado en los párrafos siguientes y las mezcladoras hayan sido llenadas hasta su capacidad especifica, se puede reducir el tiempo de mezclado indicado en el punto 7.3.1 para casos particulares, hasta un punto en el cual se obtenga un mezclado satisfactorio según se define en el punto 7.3.3. En el caso de concreto con aire incorporado, cuando el tiempo de mezclado se reduce de esta manera, el tiempo máximo de mezclado no debe exceder este tiempo reducido en más de 60 s.

7.3.3 Muestreo para ensayos de uniformidad de mezcladoras estacionarias

Se obtendrán muestras de concreto para fines comparativos, inmediatamente después de los tiempos de mezclado designados arbitrariamente, de acuerdo con uno de los siguientes procedimientos:

7.3.3.1 Procedimiento alternativo 1

Se detiene la mezcladora y se toman las muestras necesarias por algún medio apropiado, a distancias aproximadamente iguales del frente y del fondo del tambor.

7.3.3.2 Procedimiento alternativo 2

A medida que la mezcladora se vacíe, se toman muestras individuales por lo menos en dos puntos separados de la descarga, preferiblemente al descargar el 10% y después de descargar el 90%. Se usa cualquier método apropiado de muestreo siempre que las muestras sean representativas de porciones ampliamente separadas.

7.3.3.3 Las muestras de concreto se ensayarán de acuerdo con los métodos señalados en el punto 11 y las diferencias en los resultados de ensayo de las dos muestras, no excederán a las que se indican en el punto 9.4. Se repiten las pruebas de eficiencia de la mezcladora cada vez que la apariencia del concreto o del contenido de agregado grueso en las muestras seleccionadas indique un mezclado inadecuado.

7.4 Cuando se use una mezcladora estacionaria central para el mezclado parcial del concreto (punto 7.1.2), el tiempo de mezclado no será mayor que el necesario para entremezclar los materiales. Después de transferir la mezcla a un camión mezclador, se requiere un mezclado adicional a la velocidad de mezclado indicada por el fabricante del equipo, para alcanzar los requisitos de uniformidad del concreto indicados en el punto 9.4. Se realizarán pruebas para comprobar el cumplimiento de estos requisitos, de acuerdo con los indicados en los puntos 7.3.3. y 7.3.3.3. Si se hace rotar la mezcladora del camión durante un tiempo mayor, se hará a la velocidad de agitación especificada por el fabricante.

7.5 Cuando el concreto se mezcle completamente en un camión mezclador (7.1.3), generalmente se necesitan entre 70 y 100 revoluciones a la velocidad de mezclado señalada por el fabricante para producir la uniformidad del concreto indicada en el punto 9.4. Se realizarán pruebas de uniformidad del concreto de acuerdo con lo señalado en el punto 7.5.1. Cuando se ha comprobado la eficiencia de un camión mezclador determinado, se considerará satisfactorio el comportamiento de las mezcladoras del mismo diseño y forma de paletas. Si con 100 revoluciones de la mezcladora, no se cumplen los requisitos de uniformidad del concreto, indicadas en el punto 9.4 después de que todos los materiales, incluyendo el agua, estén en el tambor, esa mezcladora no debe usarse hasta no haber alcanzado esas condiciones.

7.5.1 Muestreo para determinar la uniformidad del concreto producido en camiones mezcladores

El concreto debe descargarse a la velocidad normal de operación de la mezcladora que se pruebe, teniendo cuidado de no obstruir o retardar la descarga. Se tomará un mínimo de 2 muestras, cada una de 0,1 m^3 aproximadamente, en puntos separados de la descarga, preferiblemente antes de descargar el 10% y después descargar el 90% de la mezcla. Estas muestras deben obtenerse dentro de un lapso de tiempo no mayor de 15 min. Las muestras se obtendrán de acuerdo con la Norma Venezolana COVENIN 344, pero se deben mantener separadas para representar puntos específicos dentro de la mezcla, en vez de combinarlas para formar una muestra compuesta.

7.5.2 Entre la toma de muestras, cuando sea necesario para mantener el asentamiento, se hará rotar la mezcladora en la dirección de mezclado a velocidad de agitación. Durante el muestreo el recipiente recibirá todo el material del canal de descarga. Se tomarán muestras adicionales en otros puntos de la mezcla, si así se desea. Se evitará la segregación durante el muestreo y manipuleo. Cada muestra se remezclará el tiempo necesario para asegurar su uniformidad, antes de moldear las probetas para un ensayo determinado.

7.6 Cuando se use un camión mezclador o agitador para transportar concreto que ha sido mezclado completamente en una mezcladora estacionaria, la velocidad de rotación durante el transporte será la velocidad indicada por el fabricante del equipo como velocidad de agitación.

7.7 Si el asentamiento es menor que el especificado cuando el camión llegue a la obra o si la pérdida de asentamiento es motivada a la espera para la descarga, se puede añadir aditivo tipo F (véase Norma Venezolana COVENIN 356), para restituir asentamiento, las veces que sea necesario durante la descarga.

7.8 Deben realizarse todos los esfuerzos necesarios para mantener la temperatura del concreto elaborado en clima caluroso, tan baja como sea posible, en el momento de la colocación (menor o igual a la temperatura ambiente). El agua de mezclado es el ingrediente que más influye para bajar la temperatura y a tal efecto deben tomarse las precauciones necesarias tales como mantener enterradas las tuberías del agua o usar tuberías, tanques o camiones tanques con aislantes de calor o pintados de blanco; se recomienda usar hielo picado como parte de agua de mezclado siempre que esté totalmente derretido al terminar el mezclado. Los agregados deben mantenerse a la sombra, si es posible, y rociarse con agua frecuentemente, para mantenerlos húmedos. El cemento debe tener una temperatura, preferiblemente inferior a 75°C

7.9 Debe estudiarse un buen plan de entrega del concreto premezclado en el sitio de la obra, con el objeto de evitar el mezclado excesivo o retardos que provoquen un endurecimiento de la mezcla, así como una larga exposición de las mezcladoras al sol; en este sentido, se recomienda pintarlas de colores que reflejen el calor.

7.10 Uso de equipo no agitador

7.10.1 Si el concreto mezclado centralmente se transporta en un equipo no agitador (punto 7.1.1) se debe cumplir con los siguientes requisitos:

7.10.1.1 La caja metálica del equipo no agitador debe ser lisa, estanca y estar provista de compuertas que permitan controlar la descarga del concreto. Debe tener cubiertas para protección contra la intemperie cuando así lo exija el comprador.

7.10.1.2 El concreto debe entregarse en el sitio de la obra con un grado satisfactorio de uniformidad según lo prescrito en el punto 9.4.

7.10.2 Para una comprobación rápida del grado de uniformidad, se podrán realizar ensayos de asentamiento en dos muestras individuales, tomando la primera antes de descargar el 10% de la mezcla y la segunda después de descargar el 90%: del tiempo no mayor de 15 minutos. Si estos asentamientos difieren en una cantidad mayor que la especificada en el punto 9.4, no se debe usar el equipo no agitador a menos que se corrija esta condición.

8 INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN

8.1 Concreto fresco, muestreo

8.1.1 El fabricante debe suministrar al inspector acceso para la toma de muestras, igualmente debe proveer un sitio seguro y resguardado para dichas muestras y donde se efectuarán las comprobaciones que determinarán si el concreto cumple con las especificaciones.

8.1.2 El contratista debe suministrar al inspector acceso para la toma de muestras, igualmente debe proveer un sitio seguro y resguardado para dichas muestras y donde se efectuarán las comprobaciones que determinarán si el concreto cumple con las especificaciones.

Las tomas de concreto para muestras deben ser realizadas sin intervenir, ni molestar en las actividades de producción.

Las muestras de concreto se tomarán de acuerdo con lo señalado en la Norma Venezolana COVENIN 344 excepto en el caso de muestras tomadas para determinar la uniformidad del asentamiento en una mezcla de concreto según los puntos: 5.2.3, 7.3.3, 7.5.1 y 7.10.2.

9 REQUISITOS

9.1 Asentamiento y contenido de aire

9.1.1 A juicio de la inspección, se realizarán ensayos de asentamiento y contenido de aire en el momento de la colocación, con la frecuencia necesaria para revisiones de control y a fines de aceptación y siempre que se elaboren probetas para determinar la resistencia (punto 9.3.2).

9.1.2 Si el asentamiento o contenido de aire medido, cae fuera de los límites especificados, inmediatamente se debe realizar un ensayo de revisión en otra porción de la misma muestra. En el caso que falle por segunda vez; se considerará que el concreto no ha cumplido con los requisitos de estas especificaciones.

9.2 Tolerancias en el asentamiento

9.2.1 Tolerancias en el asentamiento por el *Método del Cono de Abrams* (véase Norma Venezolana COVENIN 339)

Tabla 1. Tolerancias en el asentamiento, cono de Abrams

Asentamiento	Tolerancias
Menor de 5 cm	± 1,5 cm
entre 5 – 12,5 cm	± 2,5 cm
mayor de 12,5 cm	± 4,0 cm

9.2.2 Tolerancias en el asentamiento por el *Método de la Mesa de Fluidez Radial*

Tabla 2. Tolerancias en el asentamiento, mesa de fluidez radial

Rango de los valores fijados tolerancias	Todos los valores ± 3 cm

9.2.3 Los asentamientos dentro del concreto se deben medir dentro de los primeros 15 min de descarga. En el caso de que el comprador no esté preparado para la descarga de concreto del vehículo a su llegada, el fabricante no será responsable de la limitación del asentamiento mínimo, después del lapso establecido en el punto 7.7 en espera, a la velocidad de agitación o de agitación y descarga; el comprador debe asumir toda la responsabilidad por la condición del concreto de allí en adelante.

9.3 Resistencia

9.3.1 Si se usa la resistencia como base para aceptar el concreto y en cualquier otro caso, las probetas deben elaborarse y curarse bajo condiciones normalizadas de humedad y temperatura, de acuerdo a la Norma Venezolana COVENIN 338.

9.3.2 Los ensayos de resistencia, así como los asentamientos, se harán con frecuencia de no menos de un ensayo por cada 14 unidades de producción ó terceos. Cada ensayo se realizará sobre una muestra diferente. Se debe realizar por lo menos un ensayo de resistencia para cada clase de concreto, en cada día de entrega de concreto.

9.3.3 Para un ensayo de resistencia se elaborarán como mínimo dos probetas normalizadas de ensayo a partir de una muestra obtenida de acuerdo con las resistencias de las probetas ensayadas a la edad especificada.

La edad de ensayo serán los 28 días salvo que un acuerdo previo entre el fabricante y el comprador, basado en razones que lo justifiquen, establezca otra edad. Si se hacen ensayos normativos no acordados, a otras edades, sus resultados tendrán sólo carácter informativo.

9.3.4 Si para el ensayo se utilizan solo dos probetas y una de ellas presenta densidad anormalmente baja, cangrejera o evidente mala distribución de los agregados después de ensayada, el ensayo se anulará. Si hay más de dos probetas se utilizará como valor del ensayo el promedio de las restantes.

9.3.5 En condiciones que lo justifiquen y previo acuerdo, en lugar del ensayo a compresión de la Norma COVENIN 338, se podrá usar como criterio de calidad la resistencia a flexión en probetas prismáticas, COVENIN 342.

9.3.6 El tamaño de las probetas también puede ser diferente de los normalizados en situaciones especiales.

9.3.7 El comprador llevará un registro con la información del sitio donde se colocó el concreto que comprende a cada camión, con el número de la guía de despacho como referencia, con el fin de que pueda ubicarse en la estructura el concreto despachado, en caso de ser necesario.

9.3.8 Si hay evidencia de que el concreto no cumple con lo especificado, porque las muestras tomadas por el comprador y el fabricante así lo indican y si el incumpliendo lo hace necesario, se evaluará el concreto en la estructura, siempre que la causa asignable sea imputable al fabricante.

9.3.8.1 Mediante ensayos no destructivos, preferiblemente combinados, se evaluará la influencia de la colocación del concreto en las características de éste, para poder determinar los efectos de una posible mala colocación, vibrado o no curado de los elementos estructurales, en la densidad o resistencia del concreto.

9.3.8.2 Se establecerá un programa de ensayos no destructivos para ubicar las diferentes zonas homogéneas, tanto en los sitios estimados como en los próximos.

9.3.8.3 Por cada zona homogénea, de resultados bajos, medianos o altos, deben tomarse como mínimo tres núcleos, que deben representar el volumen correspondiente a una mezcla o volumen de concreto transportado por un camión mezclador.

9.3.8.4 Los tres núcleos deben tener un valor máximo de 12 kg/cm^2 de dispersión, medida como desviación estándar de ensayo. En caso de que la dispersión sea mayor, deben tomarse más núcleos hasta conseguir que tres cumplan con la dispersión exigida. (Notas 14 y 15).

9.3.9 Para cumplir los requisitos de estas especificaciones se usará el promedio de todos los ensayos de resistencia (punto 9.3.3), que representa cada tipo de concreto. En todos los casos la resistencia promedio obtenida debe ser mayor que la resistencia especificada, en una cantidad que debe depender del grado de control de concreto y del fractil o fracción por debajo de la resistencia especificada y del número de muestras; este fractil será indicado por el comprador junto con la resistencia especificada.

El concreto premezclado entregado debe cumplir con ambos requisitos. (Nota 12). En caso que la solicitud sea para concreto estructural en edificaciones, se debe cumplir con lo especificado en el capítulo 4 de la Norma Venezolana COVENIN 1753.

9.3.10 Los criterios de aceptación o rechazo deben cumplir con lo especificado en la Norma Venezolana COVENIN 1976.

Nota 12. Previo convenio entre las partes se podrán utilizar resistencias especificadas para edades diferentes a los 28 días.

Nota 13. Se deben observar los núcleos para detectar defectos tales como fisuras, macroporos o condiciones extrañas que justifiquen la eliminación de éstos.

Nota 14. La evaluación del concreto debe hacerla un laboratorio acreditado por SENCAMER (Servicio Autónomo Nacional de Normalización, Calidad, Metrología y Reglamentos Técnicos).

9.4 Uniformidad del concreto

9.4.1 Se determinará para cada propiedad indicada en la tabla 3 la variación dentro de una mezcla. Para tantas especificaciones, la comparación se hace entre dos muestras que representen la primera y última porción de la mezcla por ensayar. Los resultados de ensayos que cumplan con 5 de los 6 límites dados en la Tabla 3 indicarán un concreto uniforme.

9.4.2 El contenido de agregado grueso debe cumplir lo establecido en la Tabla 3.

9.4.3 El peso unitario del mortero libre de aire, debe cumplir lo establecido en la Tabla 3.

10 MUESTREO

El muestreo de concreto fresco se hará según lo establecido en la Norma Venezolana COVENIN 344.

11 MÉTODOS DE ENSAYO

11.1 Ensayo de compresión, según la Norma COVENIN 338.

11.2 Determinación del rendimiento, según la Norma COVENIN 349.

11.3 Determinación del contenido de aire, según las Normas COVENIN 347 Y COVENIN 348.

11.4 Determinación del asentamiento, según Norma COVENIN 339.

11.5 Determinación del contenido de agregado grueso

11.5.1 El contenido de agregado grueso, se determina, lavando una muestra representativa de concreto fresco de no menos de 10 kg, sobre un cedazo COVENIN 4 (4,76 mm) hasta eliminar todo el material más fino que este cedazo; el peso del agregado, retenido se refiere al peso saturado con superficie seca y se calcula con la siguiente fórmula.

$$Ag = (Wa / Wc)\ 100$$

donde:

Ag es el porcentaje de agregado grueso por peso en el concreto;

Wa es la masa del agregado saturado con superficie seca retenido en el cedazo COVENIN #4 (4,75 mm), en kg;

Wc es la masa de la muestra de concreto fresco, en kg.

11.6 Determinación del peso unitario del mortero libre de aire

11.6.1 El peso unitario del Mortero Libre de Aire, se calcula con la siguiente fórmula:

$$M = \frac{Wc - Wa}{V - \frac{V \times A}{100} + \frac{Wa}{100}}$$

donde:

M es la masa unitaria del mortero libre de aire, en kg/m^3;

Wc es la masa unitaria de la muestra de concreto fresco, en kg;

Wa es la masa unitaria del agregado saturado con superficie seca retenida en el cedazo COVENIN #4 (4,76 mm), en kg;

V es el volumen del envase utilizado para determinar el peso unitario, en m^3;

A es el contenido de aire del concreto medido en la muestra que se ensaya, en porcentaje; esta determinación se hace en el caso de que se use aditivo incorporador de aire.

12 CERTIFICADO

12.1 Tanto el fabricante como el comprador deben conservar una guía de entrega en la cual debe estar impresa, estampada o escrita, la siguiente información concerniente al concreto:

12.1.1 Nombre de la planta de premezclado.

12.1.2 Número serial de la guía.

12.1.3 Fecha.

12.1.4 Identificación del camión.

12.1.5 Nombre del contratista.

12.1.6 Designación de la obra (nombre y ubicación).

12.1.7 Resistencia o clase del concreto.

12.1.8 Fractil o fracción.

12.1.9 Desviación estándar del concreto producido por la empresa de premezclado.

12.1.10 Asentamiento de diseño de la mezcla.

12.1.11 Cantidad de concreto (m^3).

12.1.12 Hora de salida, de llegada, de comienzo y finalización del vaciado.

12.1.13 Agua añadida en la obra ordenada por quien recibe el concreto y su firma autorizándolo.

12.1.14 Tipo y nombre del aditivo.

12.2 Además el comprador puede solicitar porque así se lo exigen las especificaciones de la obra, lo siguiente:

12.2.1 Cálculo de las revoluciones desde el momento de la primera adición de agua.

12.2.2 Firma o iniciales del representante de la empresa de premezclado.

12.2.3 Tipo y marca del cemento.

12.2.4 Cantidad de cemento.

12.2.5 Contenido total de agua (o relación a/c).

12.2.6 Tamaño máximo del agregado.

12.2.7 Pesos del agregado fino y grueso.

12.2.8 Indicación de que todos los componentes están en las condiciones previamente certificadas o aprobadas.

BIBLIOGRAFÍA

COVENIN 1753-85 Estructuras de concreto armado para edificaciones. Análisis y diseño

CCCA 103-70 Especificaciones para cemento premezclado

ACI 318-71 Building Code. Requeriments for Reinforced Concrete

ASTM C94/C94M-00 Standard Specification for Ready-Mixed Concrete.

Tabla 3. Requisitos de uniformidad del concreto para comprobar la eficiencia del equipo mezclador

Características	Requisito, expresado como la máxima diferencia permisible en los resultados de ensayo de muestras tomadas de dos (2) sitios en la mezcla de concreto.	Método de ensayo
Peso por metro cúbico, calculado en base a concreto libre de aire.	16 kg/m^3	COVENIN 349
Contenido de aire, porcentaje por volumen de concreto*.	1,0	COVENIN 347, 348, 349
Asentamiento:		
De acuerdo a lo especificado en el punto 9.2.	Tabla 1	COVENIN 339
Contenido de agregado grueso, porción en peso de cada muestra retenida en un cedazo COVENIN		
No. 4 (4,76 mm), en porcentaje.	6,0	Ver 11.5
Peso unitario de Mortero Libre de Aire, basado en el promedio de todas las muestras comparativas ensayadas, en porcentaje.	1,6	Ver 11.6
Resistencia promedio a la compresión a los 7 días para cada muestra **, basado en la resistencia promedio de todas las probetas comparativas, en porcentaje.	7,5 ***	COVENIN 1896

* Este ensayo se realiza sólo en los casos que se utilice un aditivo incorporador de aire.

** Se moldearán o se ensayarán no menos de 3 cilindros de cada una de las muestras.

*** Se hará una aprobación tentativa de la mezcladora basada en los requisitos anteriores, en espera de los resultados de los ensayos de compresión a los 7 días.

Nota 16. En caso de concreto liviano se usará la Norma Venezolana COVENIN 347 y para los demás concretos se podrán utilizar las Normas Venezolanas COVENIN 347, COVENIN 348 y COVENIN 349.

Anexo A

(Informativo)

Por: Mario Acosta

A.1 Forma de analizar datos con Excel

Microsoft Excel proporciona un conjunto de herramientas para el análisis de los datos (denominado **Herramientas para análisis**) que podrá utilizar para ahorrar pasos en el desarrollo de análisis estadísticos. Cuando utilice una de estas herramientas, deberá proporcionar los datos y parámetros para cada análisis; la herramienta utilizará las funciones de macros estadísticas o técnicas correspondientes y, a continuación, mostrará los resultados en una tabla de resultados. Algunas herramientas generan gráficos además de tablas de resultados.

Para ver una lista de las herramientas de análisis disponibles, elija Análisis de datos en el menú Herramientas. Si este comando Análisis de datos no está en el menú Herramientas, ejecute el programa de instalación para instalar Herramientas para análisis. Una vez instalado Herramientas para análisis, deberá seleccionarlo y activarlo en el Administrador de complementos o macros automáticas.

Para usar estas herramientas, es necesario estar familiarizado con el área de estadísticas o el área técnica en que desee desarrollar análisis.

A.1.1 Instalar y usar herramientas para análisis

Para utilizar una herramienta de análisis, deberá organizar los datos que desee analizar en columnas o filas en la hoja de cálculo. Este es el rango de entrada.

Si el comando Análisis de datos no está en el menú Herramientas, será necesario instalar Herramientas para análisis en Microsoft Excel.

A.1.2 Instalar herramientas para análisis

A.1.2.1 En el menú Herramientas, elija Complementos.

Si Herramientas para análisis no aparece en la lista del cuadro de diálogo Complementos, haga clic en Examinar y localice la unidad, la carpeta y el nombre de archivo de Herramientas para análisis que normalmente estará ubicado en la carpeta Library\Analysis; o bien, ejecute el programa de instalación si no estuviera instalado.

A.1.2.2 Active la casilla de verificación Herramientas para análisis.

A.1.3 Para poner en práctica la herramienta

A.1.3.1 En el menú Herramientas, elija Análisis de datos.

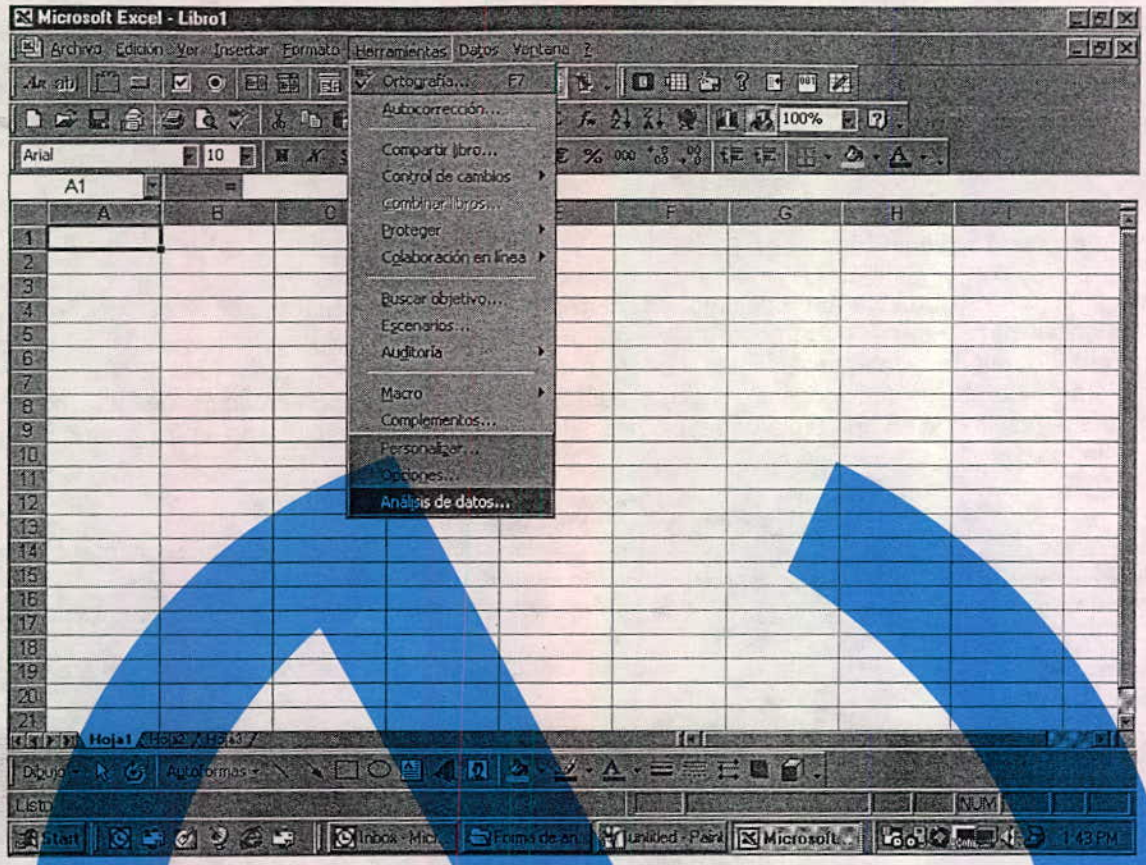
A.1.3.2 En el cuadro Herramientas para análisis, haga clic en la herramienta que desee utilizar.

A.1.3.3 Introduzca el rango de entrada, el rango de salida y, a continuación, seleccione las opciones que desee.

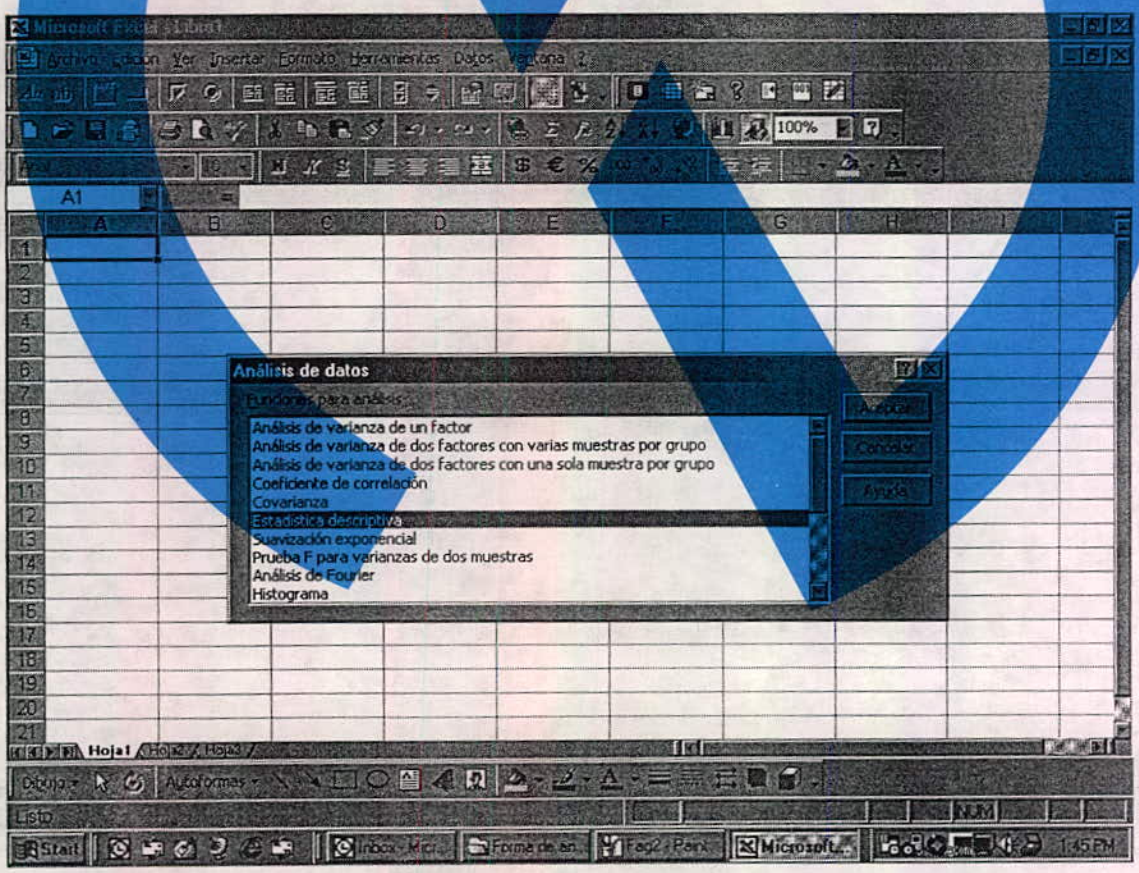
Nota A.1. Los complementos o macros automáticas que seleccione en el cuadro de diálogo Complementos, permanecerán activas hasta que las desactive.

A.1.4 Ejemplo para el análisis de la Estadística Descriptiva

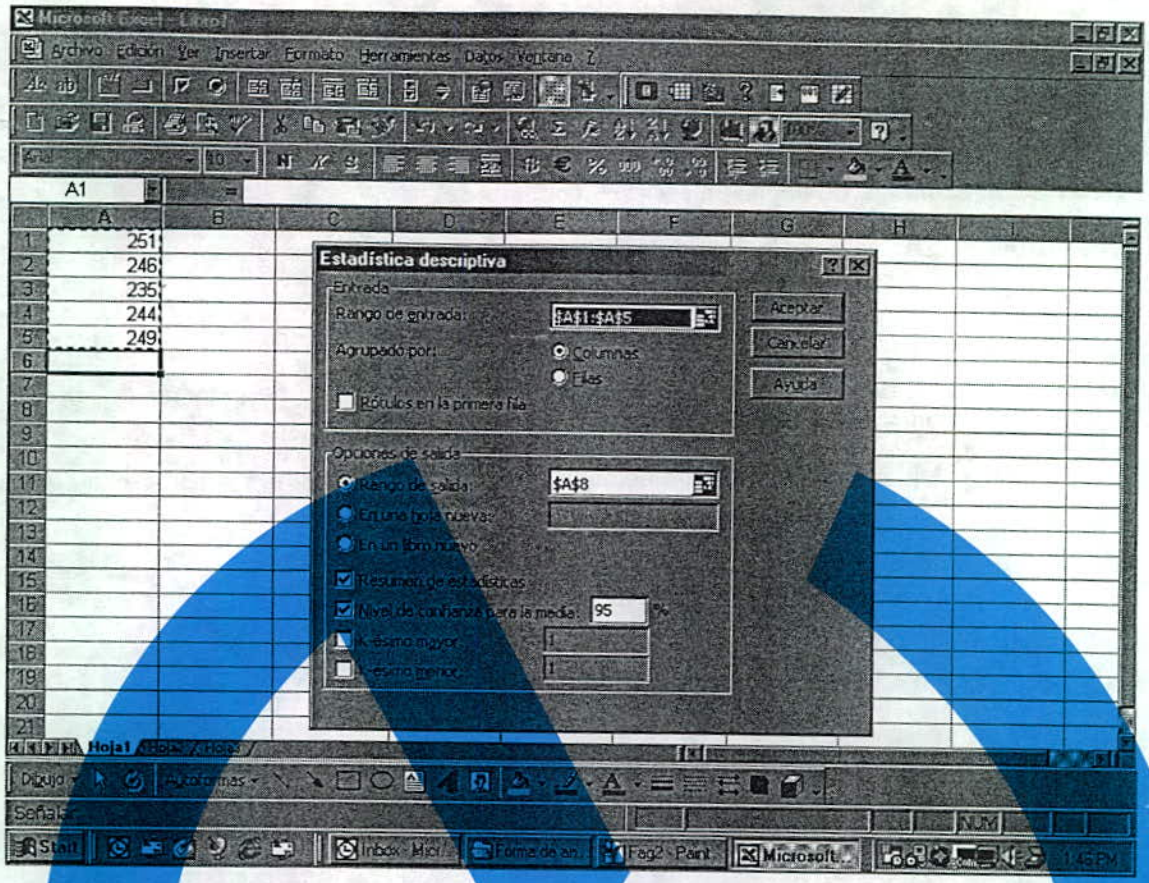
En el menú Herramientas, elegir la opción Análisis de datos...



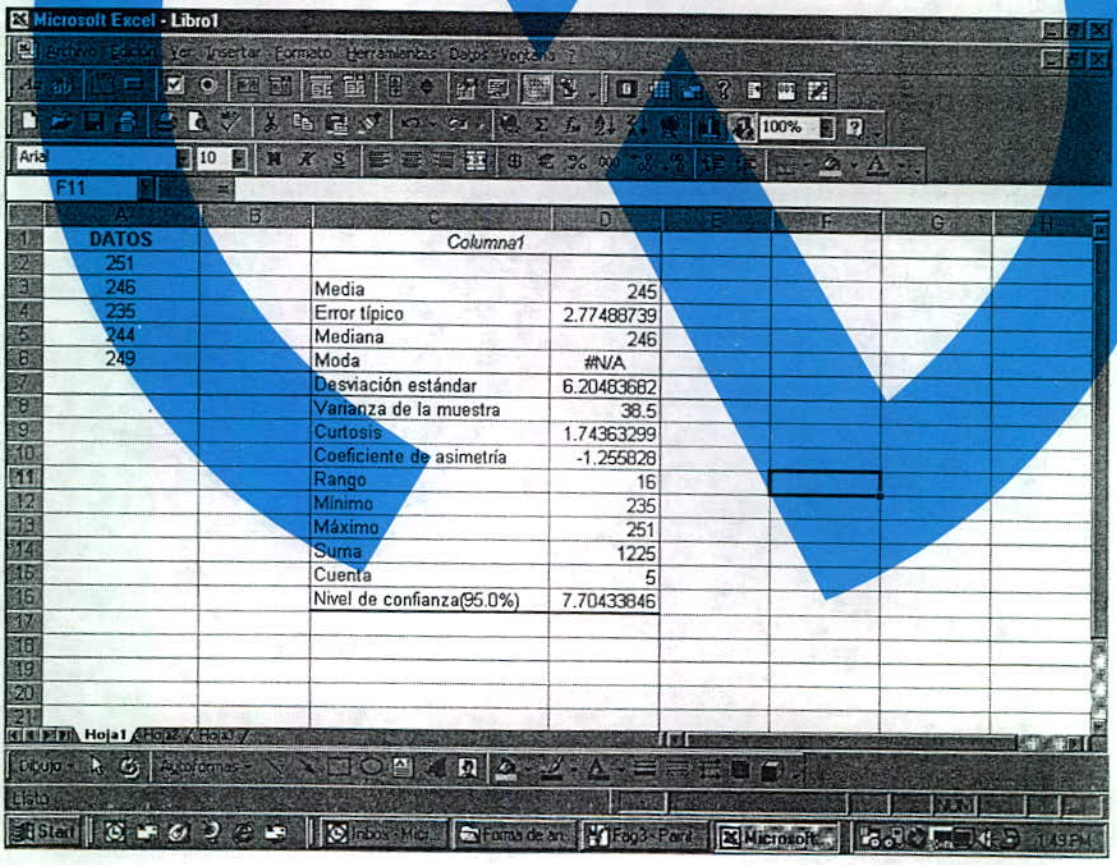
Se muestra la ventana donde se encuentran las Funciones para análisis



Elegimos *Estadística Descriptiva* Y aparece la siguiente ventana, donde seleccionamos el rango de entrada de datos y salida donde queremos los datos, además de otros parámetros para el análisis.



Mostrando de esta manera los resultados



Microsoft Excel - Libro1

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	DATOS		*Columna1*					
2	251							
3	246		Media	245				
4	235		Error típico	2.77488739				
5	244		Mediana	246				
6	249		Moda	#N/A				
7			Desviación estándar	6.20483682				
8			Varianza de la muestra	38.5				
9			Curtosis	1.74363299				
10			Coeficiente de asimetría	-1.255828				
11			Rango	16				
12			Mínimo	235				
13			Máximo	251				
14			Suma	1225				
15			Cuenta	5				
16			Nivel de confianza(95.0%)	7.70433846				

ANEXO B

(Informativo)

B 1 Normas Venezolanas COVENIN referentes a concreto

COVENIN 338:1994	Concreto. Método para la elaboración, curado y ensayo a compresión de cilindros de concreto
COVENIN 339:1994	Concreto. Método para la medición del asentamiento con el cono de Abrams
COVENIN 340:1979	Método para la elaboración y curado en el laboratorio de probetas de concreto para ensayos de flexión
COVENIN 341:1979	Método de ensayo para determinar la resistencia a la tracción por flexión del concreto usando probetas cilíndricas
COVENIN 342:1979	Método de ensayo para determinar la resistencia a la tracción por flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas, con cargas a los tercios del tramo
COVENIN 343:1979	Método de ensayo para determinar la resistencia a la tracción por flexión del concreto en las vigas simplemente apoyadas, con carga en el centro del tramo
COVENIN 344:1992	Concreto fresco. Toma de muestras
COVENIN 346:1979	Método de ensayo para determinar el cambio de longitud en morteros de cemento y en concreto
COVENIN 347:1979	Método de ensayo para determinar el contenido de aire en el concreto fresco por el método volumétrico
COVENIN 348:1983	Método de ensayo para determinar el contenido de aire en el concreto fresco por medio del método de presión
COVENIN 349:1979	Método de ensayo gravimétrico para determinar el peso por metro cúbico, rendimiento y contenido de aire en el concreto
COVENIN 350:1979	Método de ensayo gravimétrico para determinar la resistencia a la compresión de concreto usando porciones de vigas rotas por flexión
COVENIN 351:1994	Aditivos químicos utilizados en el concreto. Métodos de ensayo
COVENIN 352:1979	Método de ensayo para determinar el tiempo de fraguado de mezclas de concreto por resistencia a la penetración
COVENIN 353:1979	Método de ensayo para determinar la exudación del concreto
COVENIN 354:2001	Concreto. Método para mezclado en el laboratorio
COVENIN 355:1994	Aditivos incorporadores de aire para concreto. Métodos de ensayo
COVENIN 356:1994	Aditivos utilizados en el concreto. Especificaciones
COVENIN 633:2001	Concreto premezclado. Requisitos
COVENIN 1468:1979	Método de ensayo para determinar el módulo de elasticidad (secante) en probetas cilíndricas de concreto
COVENIN 1601:1980	Método de ensayo para determinar la resistencia de probetas de concreto a la acción de congelación y deshielo en agua
COVENIN 1609:1980	Método de ensayo para la determinación de la dureza esclerométrica en superficies de concreto endurecido

COVENIN 1610:1980 Método de ensayo para determinar el flujo de concreto por medio de la mesa de caídas

COVENIN 1661:1980 Método de ensayo para determinar la relación de Poisson en probetas prismáticas de concreto

COVENIN 1667:1980 Método de ensayo para la determinación de valores comparativos de la adherencia desarrollada entre el concreto y el acero usado como refuerzo (método de extracción)

COVENIN 1681:1980 Método de ensayo para determinar la velocidad de propagación de ondas en el concreto

COVENIN 1688:1980 Método de ensayo para determinar las frecuencias fundamentales transversales, longitudinales y torsionales de probetas de concreto

COVENIN 1895:1982 Método de ensayo para determinar la presencia de materiales que producen manchas en agregados para concretos livianos

COVENIN 1896:1982 Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de concreto y mortero liviano aislante

COVENIN 1897:1982 Método de ensayo para la obtención, preparación y ensayo de resistencia a la compresión de concreto y mortero endurecido liviano aislante

COVENIN 1975:1983 Método de ensayo para determinar el peso unitario de concreto estructural liviano

COVENIN 1976:1999 Concreto. Evaluación y métodos de ensayo

COVENIN 3549:1999 Tecnología del concreto. Manual de elementos de estadística y diseño de experimentos.

B2 Normas Venezolanas COVENIN referentes a cemento y yeso

COVENIN 28:1993 Cemento Portland. Especificaciones

COVENIN 109:1990 Cemento hidráulicos. Métodos de ensayo para análisis químicos

COVENIN 276:1994 Método de ensayo para determinar la reactividad potencial alcalina de combinaciones cemento-agregados (método de la barra de mortero)

COVENIN 365:1994 Cemento Portland. Determinación del falso fraguado. Método de la pasta

COVENIN 484:1993 Cemento Portland. Determinación de la resistencia a la compresión de morteros en probetas cúbicas de 50,8 mm de lado

COVENIN 485:1993 Cemento Portland. Descripción de la mesa de caídas

COVENIN 486:1992 Cemento Portland. Obtención de pasta y morteros de consistencia plástica por mezclado mecánico

COVENIN 487:1993 Cemento Portland. Determinación de la finura por medio del aparato Blaine de permeabilidad

COVENIN 488:1987 Cemento Portland. Determinación de la finura por medio del turbidímetro

COVENIN 489:1993 Cemento Portland. Determinación de la finura por medio del cedazo COVENIN 325 (45 micras)

COVENIN 490:1994 Cementos hidráulicos. Métodos para muestreos y cantidades de prueba

COVENIN 491:1994 Cemento Portland. Determinación de la expansión en autoclave

COVENIN 492:1994 Cemento Portland. Determinación de la densidad real

COVENIN 493:1992 Cemento Portland. Determinación del tiempo de fraguado por la aguja de Vicat

COVENIN 494:1994	Cemento Portland. Determinación de la consistencia normal
COVENIN 495:1992	Cemento Portland. Determinación del calor de hidratación
COVENIN 496:1987	Cemento Portland. Determinación del contenido de aire en morteros
COVENIN 497:1994	Cemento Portland. Determinación de la resistencia a la tracción por flexión de morteros
COVENIN 498:1994	Cemento Portland. Determinación de la resistencia a la compresión de morteros usando las porciones de prismas rotos por flexión
COVENIN 935:1976	Cementos. Especificaciones para cemento portland-escoria
COVENIN 2503:1990	Arena normalizada para ensayos de cemento. Requisitos
COVENIN 2824:1991	Mortero de cemento hidráulico sin retracción (grout). Determinación del tiempo de fraguado por resistencia a la penetración
COVENIN 2825:1991	Mortero de cemento hidráulico sin retracción (grout). Determinación de la resistencia a la compresión
COVENIN 2826:1991	Mortero de cemento hidráulico sin retracción (grout). Determinación del cambio de altura en muestras cilíndricas
COVENIN 2827:1991	Mortero de cemento hidráulico sin retracción (grout). Determinación del cambio de altura a edad temprana (estado fresco)
COVENIN 2828:1991	Mortero de cemento hidráulico sin retracción (grout). Determinación del tiempo de fraguado de mezclas por la aguja de Vicat
COVENIN 2829:1991	Mortero de cemento hidráulico sin retracción (grout). Determinación del tiempo de flujo
COVENIN 2830:1991	Mortero de cemento hidráulico sin retracción (grout). Especificaciones
COVENIN 3090:1994	Cemento Portland. Determinación del tiempo de fraguado, mediante las agujas Gillmore
COVENIN 3134:1994	Cemento Portland con adiciones. Especificaciones
COVENIN 3374:2000	Cemento de albañilería
COVENIN 3638:2000	Yeso. Construcción y moldeo. Requisitos
COVENIN 3639:2000	Yeso. Construcción y moldeo. Análisis físico
COVENIN 3640:2000	Yeso. Construcción y moldeo. Análisis químico.

B3 Normas Venezolanas COVENIN referentes a agregados

COVENIN 254:1998	Cedazos de ensayo
COVENIN 255:1998	Agregados. Determinación de la composición granulométrica
COVENIN 256:1977	Método de ensayo para la determinación cualitativa de impurezas orgánicas en arenas para concreto (ensayo colorimétrico)
COVENIN 257:1978	Método de ensayo para determinar el contenido de terrones de arcilla y de partículas desmenuzables en agregados
COVENIN 258:1977	Método de ensayo para la determinación por lavado del contenido de materiales más finos que el cedazo COVENIN 74 micras en agregados minerales
COVENIN 259:1977	Método de ensayo para la determinación por suspensión de partículas de 20 micras en agregados finos

COVENIN 260:1978 Método de ensayo para determinar el contenido de partículas livianas en agregados

COVENIN 261:1977 Método de ensayo para determinar cuantitativamente el contenido de cloruros y sulfatos solubles en las arenas

COVENIN 262:1977 Método de ensayo para determinar la reactividad potencial de agregados (método químico)

COVENIN 263:1978 Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado

COVENIN 264:1977 Método de ensayo para determinar el cociente entre la dimensión máxima y la dimensión mínima en agregados gruesos para concreto

COVENIN 265:1998 Agregado grueso. Determinación de la dureza al rayado

COVENIN 266:1977 Método de ensayo para determinar la resistencia al desgaste de agregados gruesos menores de 38,1 mm (1 y ½ pulg.) por medio de la máquina de Los Angeles

COVENIN 267:1978 Método de ensayo para determinar la resistencia al desgaste en agregados gruesos mayores de 190 mm por medio de la máquina de Los Angeles

COVENIN 268:1998 Agregado fino. Determinación de la densidad y la absorción

COVENIN 269:1998 Agregado grueso. Determinación de la densidad y la absorción

COVENIN 270:1998 Agregados. Extracción de muestras para morteros y concretos

COVENIN 271:1978 Método de ensayo para determinar la disgregabilidad de agregados por medio del sulfato de sodio o sulfato de magnesio

COVENIN 272:1978 Método de ensayo para determinar la humedad superficial en el agregado fino

COVENIN 274:1978 Método para determinar los vacíos en agregados para concretos

COVENIN 277:2000 Concreto. Agregados. Requisitos

COVENIN 1124:1998 Agregado grueso. Determinación del porcentaje de caras producidas por fractura

COVENIN 1303:1981 Método de ensayo para determinar la reactividad potencial alcalina de rocas carbonatadas para ser usadas como agregados para concreto (Método del cilindro de la roca)

COVENIN 1465:1979 Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de la piedra natural para la construcción

COVENIN 2232:1985 Ensayo de tamizado

COVENIN 2503:1988 Arena normalizada para ensayos de cemento. Requisitos

COVENIN 3548:1999 Concreto. Agregado fino. Determinación de las características geométricas. Prueba del azul de metileno.

B4 Normas Venezolanas COVENIN referentes a agua para mezclado

COVENIN 2385:2000 Concreto y mortero. Agua de mezclado. Requisitos.

B5 Normas Venezolanas COVENIN referentes a encofrados

COVENIN 2244:1991 Encofrados. Requisitos de seguridad.

B6 Normas Venezolanas COVENIN referentes a terminología

COVENIN 221:2001 Materiales de construcción. Terminología y definiciones

COVENIN 273:1998 Concreto, mortero y componentes. Terminología

COVENIN 337:1978 Definiciones y terminología relativa al concreto

COVENIN 483:1992 Cemento y sus constituyentes. Definiciones

COVENIN 2004:1998 Terminología de las Normas COVENIN-MINDUR de edificaciones

COVENIN 2702:1990 Métodos de ensayo mecánicos. Definiciones y clasificación

COVENIN 3049:1993 Mantenimiento. Definiciones.

B7 Normas Venezolanas COVENIN referentes a edificaciones

COVENIN 1618:1998 Estructuras de acero para edificaciones. Método de los estados límites

COVENIN 1750:1987 Especificaciones generales para edificios

COVENIN 1755:1987 Código de prácticas normalizadas para la fabricación y construcción de estructuras de acero

COVENIN 1756-1:2001 Edificaciones sismorresistentes. Requisitos

COVENIN 1756-2:2001 Edificaciones sismorresistentes. Comentarios

COVENIN 2000/II:1992 Sector construcción. Mediciones y codificación de partidas para estudios, proyectos y construcción. Parte IIA. Edificaciones

COVENIN 2000-2:1999 Sector construcción. Mediciones y codificación de partidas para estudios, proyectos y construcción. Parte 2: Edificaciones. Suplemento.

COVENIN 2002:1988 Criterios y acciones mínimas para el proyecto de edificaciones

COVENIN 2003:1989 Acciones del viento sobre las construcciones

COVENIN 2733:1990 Proyecto, construcción y adaptación de edificaciones de uso público accesibles a personas con impedimentos físicos

COVENIN 3400:1998 Impermeabilización de edificaciones.

B8 Normas Venezolanas COVENIN referentes a métodos estadísticos

COVENIN-ISO 3534-1:1995 Estadística. Vocabulario y símbolos. Parte 1: Términos relativos a probabilidades y estadística general

COVENIN-ISO 3534-1:1995 Estadística. Vocabulario y símbolos. Parte 1: Términos relativos a probabilidades y estadística general

COVENIN-ISO 2972-1:1996 Exactitud (veracidad y precisión) de métodos de medición y resultados. Parte 1: Principios y definiciones generales

COVENIN-ISO 2972-2:1996 Exactitud (veracidad y precisión) de métodos de medición y resultados. Parte 2: Método básico para la determinación de la repetibilidad y reproducibilidad de un método estándar de medición

COVENIN-ISO 2972-4:2000 Exactitud (veracidad y precisión) de resultados y métodos de medición. Parte 4: Método básico para la determinación de la veracidad de un método de medición normalizado

COVENIN-ISO 2972-5:2000 Exactitud (veracidad y precisión) de resultados y métodos de medición. Parte 5: Métodos alternativos para la determinación de la presición de un método de medición normalizado

COVENIN-ISO 3133-0:1997 Procedimiento de muestreo para inspección por atributos. Parte 0: Introducción al sistema de muestreo por atributos

COVENIN-ISO 3140:1995 Gráficos de control de Shewhart

COVENIN-ISO 3208:1996	Gráficos de control. Guía general e introducción
COVENIN-ISO 3269:1996	Procedimientos de muestreo y gráficos de inspección por variables para porcentajes de no conformes
COVENIN-ISO 3317:1997	Interpretación de datos estadísticos. Estimación de una mediana
COVENIN-ISO 3372:1998	Interpretación estadística de datos. Comparación de dos medías en el caso de observaciones pareadas
COVENIN-ISO 3534-1:1995	Estadística. Vocabulario y símbolos. Parte 1: Términos relativos a probabilidades y estadística general
COVENIN-ISO 3534-2:1995	Estadística. Vocabulario y símbolos. Parte 2: Control estadístico de la calidad
COVENIN-ISO 3534-3:1996	Estadística. Vocabulario y símbolos. Parte 3: Diseño de experimentos
COVENIN-ISO 10017:2000	Guía para la aplicación de técnicas estadísticas en la familia de normas ISO 9000

B9 Normas Venezolanas COVENIN referentes a calidad

COVENIN-ISO 2679-1:1998	Ensayos de aptitud por comparaciones interlaboratorios. Parte 1: Desarrollo y funcionamiento de programas de ensayos de aptitud
COVENIN-ISO 2679-2:1998	Ensayos de aptitud por comparaciones interlaboratorios. Parte 2: Desarrollo y funcionamiento de programas de ensayos de aptitud
COVENIN-ISO 2793:1998	Reglas generales para establecer un sistema de certificación de productos por terceras partes
COVENIN-ISO 2973:1998	Directrices para la presentación de resultados de inspección
COVENIN-ISO 3413:1998	Guía para la selección de métodos estadísticos en normalización y especificaciones
COVENIN-ISO 9000:2000	Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario
COVENIN-ISO 9001:2000	Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
COVENIN-ISO 9004:2000	Sistemas de gestión de la calidad. Directrices para la mejora del desempeño
COVENIN-ISO 10014:1999	Directrices para la gestión de los aspectos económicos de la calidad.

COVENIN
633:2001

CATEGORÍA
D

FONDONORMA
Av. Andrés Bello Edif. Torre Fondo Común Pisos 11 y 12
Telf. 575.41.11 Fax: 574.13.12
CARACAS

publicación de:

FONDONORMA

I.C.S: 91.100.30

ISBN: 980-06-2916-5

RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS
Prohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio.

Descriptores: Concreto premezclado, concreto, hormigón, hormigón premezclado.