



Calificación de plantas hormigoneras como Modo 1

◆ POR EL ING. MAXIMILIANO SEGERER DE LA FIRMA CONTROL Y DESARROLLO DE HORMIGONES / WWW.CDHORMIGONES.COM.AR

Después de 15 años de consensuado el Reglamento CIRSOC 201:2005 (que es de carácter obligatorio en todas las obras nacionales y en aquellas provincias, municipios o reparticiones públicas que hayan adherido al mismo) es ampliamente conocido que las plantas pueden calificarse como Modo 1 de Control o Modo 2 de Control. Sin embargo, existe una confusión generalizada de cuándo una planta puede ser catalogada como Modo 1 y cuál es la figura, entidad o persona que define si la planta puede gozar de estos “privilegios” que le concede el Reglamento.

Articulado con lo anterior, la nueva Norma IRAM 1666:2020 de Hormigón Elaborado, que estipula los requisitos de producción del hormigón, también designa a las plantas de hormigón como Modo 1 de Producción o Modo 2 de Producción en función de diferentes estándares, como la certificación de calidad de los procesos que involucren las tareas de producción, despacho y entrega.

La definición en el reglamento es clara pero, no sólo los profesionales sino también ciertos organismos públicos, no encuentran dónde figura esta calificación de plantas y responsabilidades asociadas. La definición -que es muy

sencilla y entendible por todos- es que según CIRSOC 201, las plantas en Modo 2 son las que no cumplen Modo 1. No obstante, este concepto se modifica en la nueva Norma de Hormigón Elaborado que tiene altos estándares de exigencias de calidad para cualquier planta que envíe a obra hormigón elaborado, lo cual es totalmente consistente con la realidad: no pueden despacharse hormigones para estructuras sin elevados controles de calidad. Producir en Modo 2 -según IRAM 1666- no es sinónimo de hormigones poco controlados o con bajos estándares de calidad, lo cual puede entenderse de una rápida lectura del Reglamento CIRSOC 201 vigente.

Las plantas en Modo 1 deben ser un ejemplo dentro de la industria de la construcción para dar muestras claras de cómo mejorar la credibilidad de los proveedores de hormigón y de la forma de evolucionar en la certificación de la prestación del servicio y en la mayor confiabilidad del material más empleado dentro de la obra, el hormigón elaborado.

ALTERNATIVAS DE PLANTAS QUE PUEDEN CALIFICAR PARA MODO 1

Toda planta que quiera calificar como Modo 1 siempre debe tener un Sistema

de Gestión de Calidad (SGC) alineado con ISO 9001 y demostrar que sus procesos son eficientes, no sólo en lo relacionado con la calidad del producto o “con que sea suficiente que den bien las resistencias”. El SGC debe estar enfocado en todas las áreas que tienen incidencia en el producto final y la Asociación Argentina del Hormigón Elaborado (AAHE) hace 10 años que dispone de guías para poderlo implementar en las áreas de producción, calidad de producto, mantenimiento, comercialización y gestión de calidad, entre otras.

■ **Caso 1:** Aplicable a plantas de hormigón elaborado convencionales que tratan con decenas de clientes al día y poseen una gran cantidad de fórmulas, que pueden llegar a 100 dosificaciones diferentes. La nueva IRAM 1666 y CIRSOC 201:05 exigen la certificación por una tercera parte del SGC como una de las condiciones para calificar como Modo 1.

■ **Caso 2:** Aplicable a plantas de hormigón instaladas dentro del recinto de un proyecto o que despachan hormigón para una sola obra y en las que el Director de Obras tiene libre acceso y controla la planta desde adentro. CIRSOC 201:05 no exige la

Plantas en Modo 1

Para plantas de hormigón elaborado convencionales instaladas fuera de una obra (trabaja con cientos de clientes):

- Poseer un SGC certificado (ISO 9001).
- Cumplir con las exigencias de CIRSOC 201 e IRAM 1666.
- Poseer en el cuerpo del certificado las direcciones de las plantas bajo la órbita de la certificación de calidad.
- No puede exigirse a las obras aplicar Modo 1 de control, sin demostrar el cumplimiento estricto de Modo 1 de producción.
- Quien termina de aceptar Modo 1 de Control es la Dirección de Obras (DO).

Para plantas de hormigón elaborado que trabajan para una sola obra y dentro de la misma (mono-cliente):

- Poseer un SGC (no necesariamente certificado).
- Cumplir con las exigencias de CIRSOC 201 e IRAM 1666.
- El Director de Obras supervisa directamente, tiene libre accesibilidad a los registros de calidad y la producción.



FIGURA 1: RESUMEN DE ASPECTOS PARA CALIFICAR EN MODO 1 DE PRODUCCIÓN Y DE CONTROL

certificación del SGC pero sí que el SGC exista y se trabaje en él, mientras que la Nueva IRAM 1666 exige la certificación del SGC o bien de la norma en sí por una entidad competente.

Lo anterior es relevante ya que tanto CIRSOC 201:05 como IRAM 1666 son aplicables no sólo a proveedores de hormigón elaborado sino también para plantas instaladas en obras de grandes proyectos, cuando se trabaja con un cliente interno específico. Un cambio relevante de la Nueva IRAM de hormigón elaborado es que establece que para producir hormigón en Modo 1 hay que cumplir con toda la norma y tener la certificación, mientras que para producir hormigón en Modo 2 hay que también cumplir con toda la norma. Esto es un cambio conceptual muy importante a favor del cliente y de una competencia leal entre hormigoneras que despachan

productos de calidad comparable ya que CIRSOC 201:05 permite trabajar con hormigones sin ensayos o estadística y los califica como Modo 2. Este avance redefine que el hormigón elaborado no se hace sólo teniendo una planta y un par de camiones, además hace falta contar con personal capacitado, representante técnico, laboratorio de autocontrol, demostración de la competencia técnica y análisis detallado de todas las variables de materias primas y de los hormigones despachados. La nueva IRAM 1666 no concibe que existan plantas sin autocontrol o sin responsable, lo cual es un gran paso adelante y el cliente debe empezar a "exigir sus derechos".

Respecto a la certificación de calidad que es aplicable a los procesos, no al producto en sí (no se certifica la calidad del hormigón elaborado despachado), CIRSOC 201:05 establece que la "certificación es

por planta e intransferible", lo cual genera ciertas ambigüedades. Es aceptado que la certificación tiene que estar dada para la planta, definida como conjuntos de boca de carga en una misma locación, y que en un mismo certificado puede figurar una o más plantas, pero siempre con las direcciones o localidades a las cuales está dirigida la certificación. Es decir, no es necesario tener certificaciones totalmente independientes sino que se puede certificar una planta y luego pedir al organismo certificador que amplíe el objeto a otra planta, demostrando competencia y auditando, y que consten dos o más direcciones en el mismo certificado. Es más, los organismos certificadores no suelen dar certificados idénticos a una misma organización con el mismo objeto.

CONDICIONES PARA CALIFICAR COMO MODO 1

Ninguna planta puede autoproclamarse que cumple con Modo 1 según CIRSOC 201 y disponer que todo cliente deba evaluarlos de esta manera. Básicamente según el Reglamento, para que un proveedor de hormigón elaborado califique como Modo 1 para su control en obra debe cumplir con dos condiciones en forma simultánea:

- 1) Tener un SGC según ISO 9001, certificado si se trata de plantas fuera del recinto de una obra en particular. El alcance del SGC debe tener al menos "Elaboración, transporte y entrega en obra de hormigón" y que el certificado esté emitido por un organismo avalado por el OAA para certificar sistemas de gestión.



FIGURA 2: DEFINICIÓN SIMPLIFICADA DE MODOS DE CONTROL, SEGÚN CIRSOC 201.

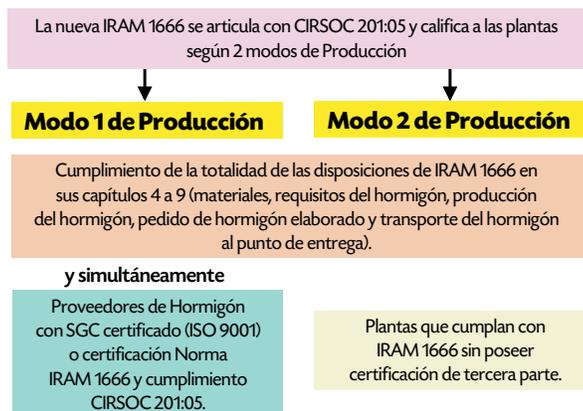


FIGURA 3: DEFINICIÓN SIMPLIFICADA DE MODOS DE PRODUCCIÓN, SEGÚN IRAM 1666.

2) Que existan evidencias confiables de cumplimiento de todas las disposiciones técnicas de CIRSOC 201 y que la Dirección de Obras disponga de esta documentación y avale la misma.

Entre los aspectos relevantes que destaca el artículo 4.2 del CIRSOC 201:05, se encuentran: procedimientos y registros de recepción y controles de materia prima, procedimientos y registros de producción, registros de acopio de materiales para producir hormigón de forma continua por al menos dos días, verificación periódica de básculas y elementos de medición de plantas, registros de pesadas, dosificaciones empleadas, controles de humedad de agregados

y constancias de correcciones, muestreo periódico y caracterización del hormigón en estado fresco y endurecido, como así también su análisis estadístico mediante cartas especiales y cálculo de resistencias especificadas o características, entre otros documentos.

Según la Norma IRAM 1666 que entrará en vigencia en 2020, que brinda las pautas de producción del hormigón, no necesariamente de aceptación del cliente, establece que para producir hormigón en Modo 1, se deben cumplir dos condiciones simultáneas:

1) SGC certificado con alcance relacionado con la producción del hormigón o bien certificación de la Norma

IRAM 1666. Este aspecto es coincidente con lo indicado por CIRSOC 201 vigente.

2) Que existan evidencias confiables de cumplimiento de todas las disposiciones técnicas de IRAM 1666, que son bastante más exigentes que las de CIRSOC 201, y que se satisfagan las mismas. Si se cumple con lo anterior, se cumple holgadamente con lo requerido en el Reglamento, mejorando aún la confiabilidad para el cliente. En la próxima edición de la revista *Hormigonar* se detallarán cuales son estas exigencias para el proveedor.

Si una planta produce a conciencia hormigón en Modo 1 según IRAM 1666, será sin dudas calificada en Modo 1 según CIRSOC 201, con lo cual los criterios son análogos.

En ningún caso es exigible, para que una planta califique en Modo 1, un sistema trinorma o certificación de normas ambientales o relacionadas con lo laboral. Esto no indica que no sean relevantes y que si una hormigonera lo desea puede trabajar con un SGC integrado, pero no es necesario para el Modo 1, que se concentra en la gestión de la calidad de aspectos estrictamente técnicos para mejorar la confiabilidad de lo producido y lo entregado.

¿CÓMO DEMOSTRAR QUE LA PLANTA CALIFICA PARA MODO 1?

Puede darse la situación de que la Dirección de Obras desconozca la certificación de calidad de la planta hormigonera (punto 1 del apartado anterior) o bien el proceder para la calificación en Modo 1. Con lo cual es entendible que en algunos casos se califique que la planta está en Modo 2 si ésta no da señales de que se encuentra certificada ni de la documentación que avale lo indicado en el punto 2 (también del apartado anterior). Se recomienda que los proveedores posean carpetas que permitan presentar y evaluar la información demandada en CIRSOC 201 y eventualmente en IRAM 1666, adaptándola a las dosificaciones que se emplearán en un proyecto en particular. Esta entrega de documentación al inicio de obras de mediana o gran

Preguntas frecuentes ?



¿El hormigón elaborado en Plantas Modo 1, viene certificado? ¿No hace falta controlarlo?

Sólo se certifica el Sistema de Gestión de Calidad, el hormigón no está certificado como producto, y, como cualquier otro material, hay que controlarlo.



El Reglamento CIRSOC 201:05 solicita que a las plantas en Modo 2 se las controle con una frecuencia el doble de exigente que para Modo 1 y con estándares de calidad distintos.



FIGURA 4

envergadura o cuando se obtiene la certificación de calidad, facilita y mejora la comunicación entre las partes. Lo que la Dirección de Obras puede solicitar o lo que el proveedor de hormigón puede comunicar formalmente es lo siguiente:

- **Documentación normativa:** Certificado ISO 9001:2015 vigente, manual de la calidad, procedimientos de elaboración, despacho y entrega en obra de hormigones, procedimientos de recepción, acopio, manejo y control de materias primas, fórmulas o dosificaciones a emplear en la obra.
- **Registros generales:** Cálculo estadístico de resistencias especificadas y cartas de media móvil de los hormigones solicitados, control

de entrega de agregados, cemento y aditivos, registros de pesadas de planta tipo, registros de control de humedades, cartas de variabilidad de asentamientos y pesos unitarios y, eventualmente, contenido de aire.

- **Materiales constituyentes:** Protocolos de cemento (se sugiere sean mensuales), fichas técnicas de aditivos, ensayos de aptitud del agua de mezclado, análisis físicos y de durabilidad de agregados completos (se sugiere que sean anuales), granulometrías y curvas mezcla para las dosificaciones solicitadas en el proyecto.
- **Informes de verificación de planta:** Verificación de báscula de cemento, caudalímetro, básculas de agregado

y dosificador de aditivo y declaración de cumplimiento de tolerancias indicadas en normas.

En caso de que falte algún detalle, no puede rechazarse que la planta califique como Modo 1 sin fundamentos estrictos. La hormigonera, al presentar el dossier, debe escribir una frase similar a: "Ante algún faltante de información o datos adicionales que se requieren, favor de indicar cuáles y los mismos serán enviados a la brevedad". Esto último con el objeto de evitar un rechazo injustificado; y debe estar dirigida a la Dirección de Obras del proyecto, no a la empresa constructora. Si la hormigonera no tiene contacto con los inspectores, en una obra pública por ejemplo, se la puede entregar a la constructora para que luego ésta lo remita a quienes corresponda.

También es posible que suceda que la Dirección de Obras, o a quien designe, no solicite documentación o no pide ampliar la información presentada por el proveedor de hormigón elaborado y la planta se encuentre certificada ISO 9001 en su proceso principal de elaborar hormigones por un organismo avalado por el OAA. En tal caso, la planta debe automáticamente calificar en Modo 1 sin ningún cuestionamiento.

Las plantas en Modo 2, tal como se referenció, no tienen una definición en sí; calificar en Modo 2 es no calificar para Modo 1, en uno o en varios puntos.



BENEFICIOS PARA PLANTAS EN MODO 1

Existen ciertos beneficios o licencias que CIRSOC 201 brinda para "tentar" a las hormigoneras a que cumplan con las dos condiciones para ser calificadas como Modo 1. Entre ellas, puede destacarse:

- **Criterios de evaluación de resistencias:** Se permite que las resistencias medias móviles den igual a la categoría resistente (criterio ACI 318), mientras que para plantas en Modo 2 debe dar 5MPa adicionales (criterio mantenido de CIRSOC 201:82). Además, varía el criterio individual, permitiendo en Modo 1 que la resistencia individual de dos

Preguntas frecuentes ?



¿Son los mismos criterios estadísticos de aceptación para Modo 1 y para Modo 2?

No, el Reglamento "premia" al Modo 1, solicitando que al mismo hormigón producido en Modo 2 se le exija la resistencia de la categoría superior.



Criterios de aceptación	Modo 1 de Control	Modo 2 de Control
Condición 1	$f'_{cm} \geq f'_c$	$f'_{cm} \geq f'_c + 5MPa$
Media móvil 3 ensayos consecutivos		
Ejemplo para hormigones H-30	$f'_{cm} \geq 30MPa$	$f'_{cm} \geq 35MPa$
Condición 2	$f'_{ci} \geq f'_c - 3,5MPa$	$f'_{ci} \geq f'_c$
Resultados individuales de ensayo		
Ejemplo para hormigones H-25	$f'_{ci} \geq 26,5MPa$	$f'_{ci} \geq 30MPa$



FIGURA 5

probetas a la edad de diseño den valores puntuales de hasta 3,5MPa menos que la categoría resistente y en Modo 2 todos los valores deben dar arriba de la categoría resistente. También brinda criterios diferentes

y más exigentes para Modo 2 en la evaluación por testigos de estructuras ante resultados de probetas bajas o potencialmente no conformes.

■ **Reducción de muestras:** Se permite muestrear con la mitad de

frecuencia que para Modo 2 en obras de mediana y gran envergadura. En ambos casos se exigen cinco muestras por lote pero el lote para Modo 2 es de 100m³ (una muestra c/20m³) y para Modo 1 es de 200m³ (una muestra c/40m³) siempre y cuando haya más de 600m³ en el proyecto de la misma categoría resistente y asimilable a lotes. Esto es aplicable cuando hay conformidad en los resultados de ensayo que se van obteniendo. Si no hay conformidad se pasa a las condiciones del Modo 2 hasta tener cuatro lotes consecutivos aceptados. Para plantas en Modo 1 y grandes vaciados continuos (> 500m³) con la misma dosificación, se permite la toma de una muestra cada 100m³, lo cual no es aplicable a plantas en Modo 2. Esta licencia se traduce en una baja de costos de control de calidad del cliente: trabajar con plantas en Modo 1 es más barato desde el punto de vista de control de calidad.

RENTAS DEL GRUPO HORPAS



ALQUILER DE EQUIPOS VIALES Y HORMIGONEROS



www.horpas.com.ar | 0800 333 4676 | info@horpas.com.ar

Ventajas de hormigoneras en Modo 1 ... Para la empresa, las Obras y los Clientes



FIGURA 6: VENTAJAS COMPETITIVAS DE PLANTAS EN MODO 1 DE PRODUCCIÓN Y DE CONTROL.

Asimismo, se desprenden una gran cantidad de otros beneficios directos e indirectos:

- Mejora de todos los aspectos relacionados con la productividad.
- Mejora global de la imagen de la empresa, no sólo por estar certificadas con ISO 9001 sino también por tener personal clave capacitado.
- Puede usarse como una importante herramienta de marketing.
- Disminución notable de costos por no conformidades y rechazos.
- Mejora continua y sustancial en la calidad y cumplimiento de los despachos, ya que pueden medirse y cuantificarse todas las etapas de los procesos.
- Mejora de higiene, seguridad y limpieza, lo que reduce accidentes, como también optimización del ambiente laboral mejorando condiciones y el rendimiento de los operarios.
- Toma de conciencia de acciones para mitigar el impacto ambiental de la industria.
- Permite descubrir oportunidades de mejora mediante el *feedback* del cliente, como así también mayores posibilidades de innovaciones por la interacción continua entre las partes.
- Permite el ingreso en ciertos mercados que ya exigen plantas

certificadas, los cuales cada vez son más frecuentes tanto en obras públicas como privadas.

- Disminución del costo unitario del hormigón por los 5MPa medios adicionales a despachar, lo cual se traduce en cerca de 35 a 45kg de cemento/m³.

PERSPECTIVAS

Haciendo un paralelo con otros materiales de construcción, los conceptos de Modo 1 y Modo 2 no son extraños. En yesos, cales, ladrillos, baldosas, maderas, existen normativamente materiales de primera y segunda calidad, siendo conceptos bastante arraigados. El tema es que el hormigón, que es el material de construcción que le da seguridad, durabilidad y racionalidad a nuestros proyectos, siempre debe cumplir con lo indicado en el Reglamento de estructuras de hormigón, con lo cual hay que incentivar los controles de recepción.

En los últimos tres años hay muchos casos distribuidos en todo el país de la determinación de carácter obligatorio de cumplir con CIRSOC 201:05 para obras privadas y públicas mediante ordenanzas municipales, decretos o pliegos, distinguiendo aquellos hormigones producidos en plantas que califiquen en Modo 1. Es más, algunas reparticiones públicas ya están exigiendo hormigones en Modo 1, lo cual está haciendo que muchas más hormigoneras tiendan a certificar calidad.

Actualmente no basta decir "hago las cosas bien"; una tercera parte independiente tiene que decir que "hacen la cosas bien". La Nueva IRAM 1666, que se integra perfectamente con el CIRSOC 201:05, promoverá que las hormigoneras comprometidas con la calidad sean las elegidas, mientras que las otras plantas en crecimiento o en evolución tendrán la oportunidad de despachar materiales con estándares que actualmente no cuentan. Para el cliente, la exigencia de IRAM 1666:2020 a su proveedor será su principal arma para defender su inversión. «

