

ESPECIFICACION TÉCNICA DE POTABILIZACIÓN

EOP-PM-PO-002/V2.0

**SUMINISTRO DE CAL VIVA (CaO) PARA EL PROCESO DE
POTABILIZACIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO**



Código	EOP-PM-PO-002
Estado	VIGENTE
Versión	2.0 – 18/11/2024
Fuente	GUENA – EMCALI EICE ESP- OPERACIÓN
Tipo de Documento	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE INSUMOS, MATERIALES Y PRODUCTOS
Tema	POTABILIZACIÓN
Comité	TÉCNICO DE APROBACIÓN DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Título	SUMINISTRO DE CAL VIVA (CaO) PARA EL PROCESO DE POTABILIZACIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO
---------------	---

ÍNDICE

	Pág.
1.0 PROLOGO	4
2.0 OBJETO	5
3.0 ALCANCE	5
4.0 DEFINICIONES	5
5.0 REFERENCIAS NORMATIVAS	6
6.0 REQUISITOS	7
6.1 INTRODUCCIÓN	7
6.2 MATERIA PRIMA DE LA CAL VIVA	7
6.3 REQUISITOS FÍSICOS	7
6.3.1 Tamaño para la planta Puerto Mallarino	7
6.3.2 Tamaño para las plantas Río Cauca, Río Cali y La Reforma	8
6.4 REQUISITOS QUÍMICOS	8
6.5 EMPAQUE O PRESENTACIÓN	9
6.6 ROTULADO	9
6.7 TRANSPORTE	9
6.8 SITIO DE ENTREGA	10
6.9 TIEMPO DE ENTREGA	11
6.10 MUESTREO Y MÉTODOS DE PRUEBA	11
6.11 PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS	11
6.12 MÉTODOS DE PRUEBA	13
6.13 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O NO ACEPTACIÓN	13
6.14 PENALIZACIÓN	14
6.15 INCUMPLIMIENTO POR CONTENIDO DE ÓXIDO DE CALCIO	14
6.16 INCUMPLIMIENTO POR REACTIVIDAD	14
6.17 INCUMPLIMIENTO POR CONTENIDO DE MATERIAL INSOLUBLE	14
6.18 INCUMPLIMIENTO POR GRANULOMETRÍA	14
6.19 INCUMPLIMIENTO DE LAS ENTREGAS	15
6.20 SUPERVISOR	15
6.21 CAPACITACION Y VISITAS	16
6.22 INTERCALIBRACIÓN INICIAL	16
7.0 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17

1.0 PROLOGO

La Unidad Estratégica de los Negocios de Acueducto y Alcantarillado - UENAA ha establecido el Área Funcional Sistema de Normas y Especificaciones Técnicas para gestionar el desarrollo y la actualización de las normas y especificaciones técnicas a ser utilizadas por el personal de EMCALI EICE ESP, contratistas, consultores, usuarios y otras partes interesadas. La misión principal del área, consiste en la normalización de los procesos, productos y servicios, para estar acorde con el estado del arte tecnológico y las exigencias gubernamentales, en beneficio de los diferentes sectores que participan en el desarrollo de la infraestructura del entorno y de la comunidad en general.

La versión final de esta Norma Técnica fue revisada y aprobada a través de los Comités Técnico y de Aprobación y ordenada su Publicación y Cumplimiento conforme a la resolución de Gerencia General de EMCALI EICE ESP No. GG-001255 del 12 de Julio de 2011.

2.0 OBJETO

Definir las características físicas y químicas y las condiciones necesarias para el pago de las actividades relacionadas con el suministro de la cal viva para utilizarse en el proceso de tratamiento de agua para el consumo humano.

3.0 ALCANCE

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y pago de las actividades relacionadas con el suministro de “Cal viva” CaO, que adquiera EMCALI EICE ESP para el proceso de Potabilización de agua para consumo humano.

4.0 DEFINICIONES

4.1 CAL DE ALTA REACTIVIDAD

De acuerdo con el resultado del ensayo para determinar la velocidad de apagado para la cal viva (ensayo que mide reactividad), es aquella cuya temperatura se incrementa en 40°C en máximo 3 min y cuya reacción se completa en 10 min. (Fuente: Norma Técnica Colombiana NTC 1398, Cuarta actualización, 2003).

4.2 CAL DE BAJA REACTIVIDAD

De acuerdo con el resultado del ensayo para determinar la velocidad de apagado para la cal viva (ensayo que mide reactividad), es aquella que requiere más de 6 min para mostrar un incremento de la temperatura de 40°C y que requiere más de 20 min para completar la reacción. (Fuente: Norma Técnica Colombiana NTC 1398, Cuarta actualización, 2003).

4.3 CAL DE MEDIA REACTIVIDAD

De acuerdo con el resultado del ensayo para determinar la velocidad de apagado para la cal viva (ensayo que mide reactividad), es aquella cuya temperatura se incrementa lentamente en 40°C entre 3 min y 6 min y cuya reacción se completa entre 10 min y 20 min. (Fuente: Norma Técnica Colombiana NTC 1398, Cuarta actualización, 2003).

4.4 CAL HIDRATADA

Polvo finamente dividido resultante de la hidratación de la cal viva con una cantidad suficiente de agua para satisfacer su afinidad química. Es esencialmente hidróxido de calcio o una mezcla de hidróxido de calcio e hidróxido de magnesio, dependiendo del tipo de cal viva empleado en el proceso de apagado. (Fuente: Norma Técnica Colombiana NTC 1398, Cuarta actualización, 2003).

4.5 CAL VIVA

Producto resultante de la calcinación de la piedra caliza, de las conchas o equivalentes. Esencialmente consiste en una asociación natural de óxido de calcio (CaO) con una cantidad menor de óxido de magnesio. (Fuente: Norma Técnica Colombiana NTC 1398, Cuarta actualización, 2003).

4.6 CERTIFICADO DE CALIDAD

Certificado emitido por el proveedor en el que consta que el lote del producto suministrado en cumplimiento de la orden de compra, satisface todos los requisitos correspondientes a la presente norma. (Fuente: Norma Técnica Colombiana NTC 1398, Cuarta actualización, 2003).

4.7 DDP-Delivery Duty Paid (entrega con aranceles pagos)

El proveedor debe asumir todos los costos y riesgos ocasionados al llevar las mercancías hasta aquel lugar, incluyendo, cuando sea pertinente, cualquier “deber” (término que incluye la responsabilidad y los riesgos para realizar los trámites aduaneros, y el pago de los trámites, derechos de aduanas, impuestos y otras cargas) para la importación al país de destino. (Fuente: Norma Técnica de Potabilización EMCALI NOP-PM-PO-003, 2011).

4.8 FABRICANTE

Persona, compañía u organización que manufactura, fabrica o produce materiales o productos. (Fuente: Norma Técnica Colombiana NTC 1398, Cuarta actualización, 2003).

4.9 LOTE

Cantidad de Cal Viva, preparada en planta con determinadas características físico-químicas de la materia prima y bajo determinadas condiciones de procedencia, manipulación, proceso, control y despacho

4.10 PROVEEDOR

Persona, compañía u organización que suministra materiales o servicios. Un proveedor puede o no ser fabricante. (Fuente: Norma Técnica Colombiana NTC 1398, Cuarta actualización, 2003).

4.11 REMISION

Documento de despacho generado por el Proveedor donde especifica la cantidad de cal viva, correspondiente a un mismo lote, transportada y suministrada a las plantas de potabilización por un vehículo cubierto y en una entrega. (Fuente: Adaptado de Norma Técnica de Potabilización EMCALI NOP-PM-003, 2011).

5.0 REFERENCIAS NORMATIVAS

Para las siguientes referencias normativas aplica su versión vigente o reglamentación que las modifique, sustituya o adicione.

5.1 AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS.

- Standard test methods for chemical analysis of limestone, quicklime, and hydrated lime. Philadelphia : ASTM (ASTM C25)
- Standard test methods for physical testing of quicklime, hydrated lime, and limestone. Philadelphia : ASTM (ASTM C110)

5.2 AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION.

- Standard for quick lime and hydrated lime. Denver: AWWA. (ANSI/AWWA B202-07).

5.3 INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN.

- Productos químicos para uso industrial. Cal viva y cal hidratada para el tratamiento de agua para consumo humano. Bogotá: ICONTEC (NTC 1398).

6.0 REQUISITOS

6.1 INTRODUCCIÓN

La cal viva (CaO) resulta de la calcinación de la caliza, conchas o su equivalente, está compuesta de óxido de calcio en asociación natural con una cantidad menor de óxido de magnesio. La cal hidratada es un polvo muy finamente dividido que resulta de la hidratación de cal viva con suficiente agua para satisfacer su afinidad química. Ambos se usan comúnmente en el tratamiento y ablandamiento de aguas para suministro municipal e industrial.

Una cal que se apaga fácilmente es más económica para su uso y menos difícil de manejar, por tanto, se podrá especificar el requisito de apagado para la cal correlacionando los resultados del ensayo de velocidad de apagado en una cal viva dada con el desempeño de la cal en el apagador.

Estas Especificaciones Técnicas están basadas en la Norma ICONTEC NTC 1398 – Productos Químicos para uso industrial, Cal viva y cal hidratada para el tratamiento de agua para consumo humano que esté vigente. En ausencia de algún criterio, se realizará de acuerdo con la Norma AWWA B-202-13 o aquella que esté vigente.

Las presentes Especificaciones Técnicas cobijan solamente cal compuesta principalmente de óxido de calcio o hidróxido de calcio. No se incluyen cales especiales tales como las dolomíticas para retirar sílice.

La cal viva suministrada debe ser obtenida por un proceso de calcinación en hornos. Cuando EMCALI EICE ESP lo considere necesario visitará las instalaciones del Proveedor para verificar el proceso de fabricación.

6.2 MATERIA PRIMA DE LA CAL VIVA

Las materias primas utilizadas como piedra caliza, conchas o equivalentes, deben estar exentas de sustancias minerales químicas o microbiológicas que haga no potable el agua a tratar con este producto. Es responsabilidad del Proveedor la calidad del material suministrado.

6.3 REQUISITOS FÍSICOS

El tamaño de la cal viva se establece con el propósito de satisfacer los requisitos de los diferentes tipos de equipos con los que EMCALI EICE ESP cuenta para el apagado de la cal viva en las plantas de potabilización.

EMCALI EICE ESP podrá en cualquier momento del contrato solicitar granulometrías diferentes a las señaladas en estas Especificaciones Técnicas, previa solicitud al Proveedor.

6.3.1 Tamaño para la planta Puerto Mallarino

El tamaño de la cal viva solicitada al Proveedor para entrega en la planta de potabilización de Puerto Mallarino de EMCALI EICE ESP deberá cumplir de forma incluyente, así:

Pasante Tamiz 2 pulgadas	100%
Pasante Tamiz de 1½ pulgadas	100 %
Retenido Tamiz 1 pulgadas	Máximo 20%
Retenido Tamiz de 3/8 pulgada	Mínimo 65%

6.3.2 Tamaño para las plantas Río Cauca, Río Cali y La Reforma

El tamaño de la cal viva solicitada al Proveedor para entrega en las plantas de potabilización de Río Cauca, Río Cali y La Reforma de EMCALI EICE ESP deberá cumplir de forma incluyente así:

Pasante Tamiz 2 pulgadas	100%
Pasante Tamiz de 3/8 pulgada	Máximo: 20%

6.4 REQUISITOS QUÍMICOS

La cal viva solicitada al Proveedor para entrega en las instalaciones de EMCALI EICE ESP, independientemente del equipo alimentador, debe cumplir de forma incluyente con los siguientes requisitos:

1. Debe tener mínimo 90% de óxido de calcio disponible.
2. Debe ser como mínimo cal de media reactividad, es decir, que en los resultados del ensayo para determinar la velocidad de apagado, su temperatura se incrementa lentamente en 40°C entre 3 min y 6 min y cuya reacción se completa entre 10 min y 20 min.
3. El valor máximo de material insoluble será del 5% en peso.
4. Debe haber sido quemada recientemente y estar fundamentalmente libre de sólidos de carbonato y residuos silíceos.
5. No debe contener material soluble o sustancias orgánicas en cantidades capaces de producir efectos nocivos o perjudiciales para la salud del consumidor del agua tratada con este producto.
 - El Proveedor debe realizar análisis de metales pesados a la cal viva en un laboratorio debidamente acreditado por la Superintendencia de Industria y Comercio de Colombia como mínimo dos (2) veces durante el desarrollo del Contrato de suministro, si este tiene duración de mínimo 12 meses o una (1) vez si la duración es hasta seis (6) meses o menos, en el momento y en el Lote que a criterio de EMCALI EICE ESP se considere necesario; los metales a analizar como mínimo son: Plomo, Mercurio, Selenio, Níquel, Arsénico, Zinc, Cadmio, Plata, Cromo⁺⁶ y Cobre, cuyos contenidos máximos aceptables serán aquellos que hagan que el agua tratada no supere el límite máximo establecido en la Resolución 2115 de 2007 o aquella que la modifique, sustituya o reemplace o la establecida en la Norma Productos químicos para uso industrial, Cal viva y cal hidratada para el tratamiento de agua para consumo humano. Bogotá: ICONTEC (NTC 1398) o la Norma Standard for quicklime and hydrated lime. Denver: AWWA. (ANSI/AWWA B202-13).

La aprobación dada por EMCALI EICE ESP a un elemento o material una vez recibido, no exime al Proveedor de su responsabilidad por la calidad del producto entregado.

6.5 EMPAQUE O PRESENTACIÓN

El empaque o presentación de la cal viva se establece con el propósito de satisfacer los requisitos de los diferentes tipos de equipos con los que EMCALI EICE ESP cuenta para el apagado de la cal viva en sus plantas de potabilización.

6.5.1 Empaque o Presentación para la planta Puerto Mallarino

La cal viva solicitada al Proveedor para entrega en la planta de potabilización de Puerto Mallarino de EMCALI EICE ESP deberá ser en empaques con capacidad para contener 500 kg.

El empaque debe estar conformado por un material interno que garantice la protección del producto y lo aisle especialmente de la humedad, tipo polietileno termosellado, recubierto en bolsa de polipropileno. El empaque interior debe ser lo suficientemente resistente de tal forma que no se rompa al incrementarse el volumen de cal por hidratación y deberá estar asegurado al empaque externo de tal forma que al vaciarse no se desprenda o caiga en la tolva de almacenamiento.

EMCALI EICE ESP, no aceptará empaque en bolsa interna de polietileno cosida.

6.5.2 Empaque o Presentación para las plantas Río Cauca, Río Cali y Reforma

La cal viva solicitada al Proveedor para entrega en las plantas de potabilización de Río Cauca, Río Cali y La Reforma de EMCALI EICE ESP deberá ser en empaques con capacidad para contener 25 kg.

El empaque debe estar conformado por un material interno que garantice la protección del producto y lo aisle especialmente de la humedad, tipo polietileno termosellado, recubierto en bolsa de polipropileno. El empaque interior debe ser lo suficientemente resistente de tal forma que no se rompa al incrementarse el volumen de cal por hidratación y deberá estar asegurado al empaque externo de tal forma que al vaciarse no se desprenda o caiga en la tolva de almacenamiento.

EMCALI EICE ESP, no aceptara empaque en bolsa interna de polietileno cosida.

6.6 ROTULADO

El empaque exterior de cada empaque debe llevar impresa las siguientes anotaciones:

- “Cal Viva Calidad Agua Potable” (CaO).
- “Peso neto en kilogramos”.
- “Nombre y domicilio del fabricante o del distribuidor”.
- Número del Lote de entrega, impreso en los costados del saco.
- Número del registro otorgado por INVIMA o por la autoridad competente en Colombia.
- Precauciones en la manipulación, uso del producto, acciones en caso de intoxicación y derrame y el proveedor debe acogerse al DDP.
- Sello de producto, si está certificado por un organismo de certificación reconocido por la Superintendencia de Industria y Comercio o por el organismo de acreditación del país, colocado acorde a la reglamentación establecida por este para la publicidad del sello.

6.7 TRANSPORTE

La cal viva debe ser transportada en vehículos cubiertos que aseguren que el producto no adquiera humedad.

El Proveedor debe proteger los bultos mediante una cláusula dentro del contrato con los transportadores que garantice la entrega del embarque en forma intacta.

La responsabilidad por cualquier eventual accidente en las vías con los vehículos será asumida por el Proveedor.

6.8 SITIO DE ENTREGA

La cal viva debe ser entregada DDP en las plantas de potabilización de la Gerencia de Unidad Estratégica de los Negocios de Acueducto y Alcantarillado de EMCALI EICE ESP de acuerdo con la programación de EMCALI EICE ESP.

Para las Plantas Puerto Mallarino y Río Cauca, para las entregas se utilizan camiones con capacidad de transporte hasta 34 toneladas, excepto que salga alguna restricción de las autoridades de tránsito relacionadas con la movilidad de estos vehículos en la Ciudad. El Contratista deberá acogerse a la disposición y entrega DDP en las Plantas de Tratamiento de EMCALI EICE ESP según lo determine la norma vigente.

Para el caso de la Planta Río Cali, los vehículos no podrán transportar más de 10 toneladas porque existe restricción de movilidad por parte de las autoridades de tránsito para esa zona de la ciudad.

Lo anterior debe ser tenido en cuenta por el proveedor dentro de los costos del kilogramo de cal viva ofertada.

El personal de la empresa transportadora (motorista y sus ayudantes) serán los encargados del descargue, ubicación y acomodación dentro de las bodegas de materias primas de las plantas de potabilización, siguiendo las instrucciones que proporcione el personal de EMCALI EICE ESP para que los bultos, sacos o unidades de empaque queden debidamente acomodados.

Las estibas que se requieran serán suministradas por EMCALI EICE ESP.

6.8.1 Remisión

Cada una de las entregas de cal viva deberá corresponder a un mismo lote y deberá venir acompañada del documento físico denominado “Remisión”, la cual será entregada en original a EMCALI EICE ESP y en la que mínimo esté incluida la siguiente información:

- Número y Fecha de la Remisión
- Nombre, NIT e información de contacto del Proveedor
- Nombre y número de identificación del Conductor
- Placa del Vehículo
- Número del Lote
- Cantidad en kilogramos total de la Remisión
- Cantidad de bultos / sacos o unidades empacadas
- Descripción del artículo
- Observaciones
- Espacio para firmas de entrega, autorización y aprobación de recibido.

EMCALI EICE ESP podrá verificar el peso total de cada remisión.

6.8.2 Certificado de Calidad

Cada entrega deberá estar acompañada por un Certificado de Calidad emitido por un organismo de certificación reconocido por la Superintendencia de Industria y Comercio o por el organismo de acreditación del país de origen afiliado al International Accreditation Forum (IAF), si el supervisor así lo solicita, o en su defecto por el análisis de calidad del lote entregado por el proveedor, el cual será entregado a EMCALI EICE ESP y en la que mínimo esté incluida la siguiente información:

- Nombre, NIT e información de contacto del Laboratorio.
- Nombre y número de identificación del Laboratorista
- Fecha del certificado
- Número del Lote
- Método empleado
- Características de Calidad, como mínimo:
 - o Contenido de óxido de calcio
 - o Reactividad
 - o Contenido de material insoluble en agua
 - o Tiempo total de apagado (min)
 - o Granulometría
- Especificaciones del cliente (ver numeral 6.2 y 6.3).
- Resultados

6.9 TIEMPO DE ENTREGA

La cantidad total de cal viva debe ser entregada de acuerdo con lo contratado mediante la Aceptación de Oferta (AO) y suministrarla mediante entregas parciales según la programación de despachos de EMCALI EICE ESP. Esta programación de entregas parciales será remitida vía correo electrónico y/o memorando al contratista favorecido por parte de la Supervisión.

Una vez enviada la programación de despachos por correo electrónico y/o memorando por parte de EMCALI EICE ESP, el CONTRATISTA deberá respetar las fechas de entrega estipuladas en la programación y en ningún caso podrá exceder estas fechas de entrega en un lapso mayor a cinco (5) días calendario.

La programación de despachos podrá ser ajustada y el Supervisor dará aviso al Proveedor sobre este ajuste, mediante memorando y/o correo electrónico.

6.10 MUESTREO Y MÉTODOS DE PRUEBA

El proveedor debe remitir a la empresa el Certificado de Calidad por cada Lote del producto de acuerdo con los requisitos de estas Especificaciones Técnicas, emitido por un organismo de certificación reconocido por la Superintendencia de Industria y Comercio o por el organismo de acreditación del país de origen afiliado al International Accreditation Forum (IAF) o por el Laboratorio del Proveedor, si cuenta con éste.

Con el propósito de minimizar el contacto con el aire, las muestras deben tomarse tan pronto llegue al punto de entrega y deben colocarse inmediatamente en un recipiente hermético y a prueba de humedad. En todo caso, el examen de laboratorio que EMCALI EICE ESP realizará sobre la muestra debe completarse antes de cinco (5) días hábiles después de recibido el pedido.

6.11 PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS

La selección y almacenamiento de las muestras se hará de acuerdo con la Norma ICONTEC NTC 1398 – Productos Químicos para uso industrial, Cal viva y cal hidratada para el tratamiento de agua para consumo

humano que esté vigente. En ausencia de algún criterio se realizará de acuerdo con la Norma AWWA B-202-13 o aquella que esté vigente.

El método de muestreo será el siguiente:

1. Por lo menos el 2% de los bultos, sacos o unidades de empaque (aunque no menos de 5 unidades) de cada Remisión ha de ser sometido al proceso de muestreo. Cada bulto se ha de tomar de posiciones distintas del vehículo transportador o de la bodega donde se estiba el lote de la remisión que llega. No se deben escoger sacos rotos.
2. Es claro que cada Remisión, con base en la programación de EMCALI EICE ESP, podrá tener un número específico de bultos, sacos o unidades de empaque, por tanto una cantidad en gramos específica para tomar en cada unidad de empaque no es igualmente factible; por esta razón, el criterio del encargado de tomar la muestra debe primar, pero en todo caso garantizar una cantidad de 4 kg de muestra total representativa.¹
3. Para la muestra se debe emplear un tubo muestreador con un diámetro no inferior a 13 mm. Preferiblemente se debe tomar la muestra abriendo el bulto, saco o unidad de empaque. Preferiblemente se deberán tomar tres muestras de cada unidad, espaciadas uniformemente sobre toda su longitud.
4. La muestra total debe mezclarse completamente y por lo menos una cantidad de 4 kg representativa de toda la muestra, debe cuartearse (Cada una de 1 kg aproximadamente).
5. Las cuatro muestras de 1 kg deben depositarse cada una en recipientes de vidrio o plástico herméticos y a prueba de humedad. Cada muestra debe rotularse con datos como el nombre de EMCALI EICE ESP, el número de la Remisión, la fecha de entrega, el nombre y número de identificación de la persona encargada de realizar el muestreo, entre otros. Las cuatro muestras de 1 kg se distribuirán así:
 - a. Una de las muestras de 1 kg, denominada Muestra # 1 será para empleo de EMCALI EICE ESP a fin de realizar las pruebas del cargamento en el laboratorio de su elección.
 - b. Otra de las muestras de 1 kg, denominada Muestra # 2, podrá ser reclamada por el Proveedor (con cargos de envío a éste) si éste la solicita antes de que se conozcan los resultados del examen de laboratorio de la Muestra #1. Sino quedará bajo custodia de EMCALI EICE ESP.
 - c. Las otras dos muestras, denominadas Muestra # 3 y Muestra # 4, EMCALI EICE ESP las guardará hasta que se conozca si la Remisión es o no aceptable con base en los resultados del examen de laboratorio de la Muestra #1. En caso de que sea aceptable, EMCALI EICE ESP las podrá descartar.
 - d. En caso de que los resultados del examen de laboratorio de la Muestra # 1 no sean satisfactorios, dentro de los 15 días calendario después de que el Supervisor los haya recibido, deberá enviar al Proveedor un aviso de No Conformidad. Los resultados de los ensayos realizados por EMCALI EICE ESP son definitivos a menos que el Proveedor notifique, dentro de los 3 días hábiles siguientes al recibido del aviso de No Conformidad, que desea una nueva realización del ensayo (reensayo).

¹ Como referencia se puede tener que, dado que el número de unidades de empaque no puede ser inferior a 5, se entiende que para esta situación la cantidad en gramos de cada unidad deberá ser de 3000.

- e. Una vez recibida la solicitud de un reensayo, EMCALI EICE ESP enviará al Proveedor (con cargos de envío a éste), la Muestra # 3 para la realización del reensayo.
- f. En caso de que los resultados obtenidos por el Proveedor, en el desarrollo del reensayo, no estén de acuerdo con los resultados del examen de laboratorio de la Muestra # 1 realizado por EMCALI EICE ESP, la Muestra # 4 (sellada y sin abrir) deberá ser analizada por un laboratorio de referencia imparcial, elegido previamente por las dos partes o por el que EMCALI EICE ESP determine.

Los resultados de este análisis imparcial serán los definitivos y serán pagados por el Proveedor, incluyendo el costo del envío al laboratorio. Cuando el material no satisface los requisitos de estas Especificaciones Técnicas se procederá a la penalización.

6.12 MÉTODOS DE PRUEBA

El contenido de óxido de calcio disponible, la velocidad de apagado y el material insoluble se deben determinar de acuerdo con lo establecido en la Norma ICONTEC NTC 1398 – Productos Químicos para uso industrial, Cal viva y cal hidratada para el tratamiento de agua para consumo humano, que esté vigente. En ausencia de algún criterio se realizará de acuerdo con la Norma AWWA B-202-13 o aquella que esté vigente.

6.13 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O NO ACEPTACIÓN

La cal viva que el Proveedor entregue en las instalaciones de EMCALI EICE ESP será aceptada si se cumplen a cabalidad los requisitos descritos en el numeral 6 basándose en la Remisión y el Certificado de Calidad.

Independientemente de que en el momento de la entrega se cumplan los requisitos citados, la cal viva podrá no aceptarse cuando el personal de EMCALI EICE ESP que recibe la entrega visualmente evidencia que:

- En apariencia el tamaño del grano supere las dos (2) pulgadas de diámetro
- La cal viva presenta hidratación,
- Los bultos, sacos o unidades de empaque están rotos o en mal estado,
- El sistema de transporte llega sin protección contra humedad y mostrando indicios de que se ha regado cal,
- La remisión no es clara y/o es inconsistente en datos (ej. Lote, peso, etc.),
- El personal de la empresa de transporte está incompleto (ej. ausencia de ayudantes para el descargue),
- El personal de la empresa de transporte (motorista y ayudantes) no presenta el soporte de pagos de Afiliación vigente al Sistema General de Seguridad Social.
- Si los resultados de los análisis de laboratorio definitivos no son satisfactorios en los requisitos establecidos en estas Especificaciones Técnicas, la cal viva del lote muestreado y que se encuentre en las bodegas de las plantas de potabilización de EMCALI EICE ESP será rechazada, devueltas al Proveedor (con cargos de envío a éste) y se procederá con la penalización acorde a establecido en el numeral 9 de estas Especificaciones Técnicas.
- En el evento en que por bajos inventarios de cal viva en las bodegas de las plantas de potabilización de EMCALI EICE ESP se requiera consumir del lote rechazado, éste se penalizará por el Supervisor acorde con el sobreconsumo generado y además de los perjuicios causados en el sistema de dosificación.

6.14 PENALIZACIÓN

Cuando los resultados de los análisis de laboratorio definitivos no sean satisfactorios en los requisitos establecidos en estas Especificaciones Técnicas, la penalización se realizará como se cita en los numerales 9.1 a 9.3.

En todo caso, cualquier penalización, su equivalente será reintegrado con producto, es decir Cal viva.

6.15 INCUMPLIMIENTO POR CONTENIDO DE ÓXIDO DE CALCIO

Cuando el contenido de óxido de calcio (CaO) se encuentre en el rango de $80\% \leq \text{CaO} < 90\%$, el producto se acepta, pero se penaliza el valor del lote con un 2% por cada 1% o fracción de deficiencia en el contenido de óxido de calcio disponible con relación al 90% y hasta el 80% inclusive.

Cuando el contenido de CaO sea menor de $< 80\%$, el producto está por fuera del rango de aceptación, se procederá con la penalización cuyo equivalente será entregado con producto (Cal viva) o el valor de la penalización se descontará en las actas de pago según determine el supervisor. La penalización será del 4% por cada 1% de fracción de deficiencia en el Contenido de Oxido de Calcio disponible con relación al 90%.

6.16 INCUMPLIMIENTO POR REACTIVIDAD

Cuando la temperatura alcance 40°C en un tiempo mayor a 6 minutos y cuya reacción se complete entre 10 y 20 minutos, el producto se acepta, pero se le notifica al Proveedor a través de memorando sobre el incumplimiento al requisito, advirtiéndole que este evento no se debe repetir.

En el caso que se presente más de tres (3) veces se penalizará con un 10% del valor de cada kilogramo de la remisión.

Si este evento se vuelve muy repetitivo, quedará a discreción de la Supervisión de EMCALI EICE ESP la aplicación de la Póliza de Calidad suscrita con el Contrato.

Cuando la temperatura alcance 40°C en un tiempo mayor a seis (6) minutos y cuya reacción se complete en más de 20 minutos, se procederá con la penalización, cuyo equivalente será entregado con producto (Cal viva) o el valor de la penalización se descontará en las actas de pago, según determine el supervisor. La penalización será de un 3% por cada grado de temperatura.

6.17 INCUMPLIMIENTO POR CONTENIDO DE MATERIAL INSOLUBLE

Cuando el material insoluble este en el rango de $5\% < \text{material insoluble} \leq 10\%$, el producto se acepta, pero se asume el tratamiento de cambiar el tamaño del tamiz y el porcentaje aceptable del material insoluble objetable será de acuerdo con la operación del apagador particular y los límites podrán variar previo a acuerdo entre la Supervisión de EMCALI EICE ESP y el Proveedor.

Cuando el contenido de material insoluble sea mayor que 10%, se procederá con la penalización cuyo equivalente será entregado con producto (Cal viva) o el valor de la penalización se descontará en las actas de pago, según determine el supervisor. La penalización será de 3% por cada fracción de deficiencia con relación al 5%.

6.18 INCUMPLIMIENTO POR GRANULOMETRÍA

El incumplimiento a la Granulometría estipulada en los ítems 6.21 y 6.22 se penalizará con un 5% del valor de la remisión.

De repetirse, una segunda vez, se penalizará con el 15% de la remisión.

De repetirse nuevamente, se podrán aplicar las pólizas de calidad, a criterio del Supervisor.

6.19 INCUMPLIMIENTO DE LAS ENTREGAS

El incumplimiento de las entregas por parte del Proveedor en la fecha estipulada en la Programación de Entregas y por ser la cal vital en el tratamiento del agua se penalizará con un 10% del despacho que no llegue en la fecha estipulada en el programa de entregas. De repetirse se podrá aplicar pólizas.

6.20 SUPERVISOR

El Supervisor del contrato será el Representante de EMCALI EICE ESP ante el Proveedor y por su conducto se debe tramitar todo lo relacionado con el desarrollo del Contrato de suministro de la cal viva en cada una de las plantas de potabilización de EMCALI EICE ESP que se soliciten.

Las principales funciones del Supervisor deben ser las siguientes:

1. Verificar la ejecución y el cumplimiento de todos los términos del Contrato.
2. Vigilar que el Proveedor ejecute los suministros en su totalidad de acuerdo con los términos de referencia del Contrato y con los documentos que hacen parte del mismo y con la propuesta que le fue aceptada por EMCALI EICE ESP.
3. Suministrar por escrito al Proveedor los datos e información que éste solicite y que no sea la que debe conocer o deducir aquel.
4. Aceptar los bienes objeto del contrato en todos sus aspectos.
5. Desempeñar todas las funciones inherentes al ejercicio de los derechos que el contrato le concede a EMCALI EICE ESP y que esta empresa le asigne. Las órdenes del Supervisor para el Proveedor deben ser dadas siempre por escrito y aquel conservará copias de ellas.
6. El Supervisor tiene derecho a devolver y a ordenar el cambio de materiales, suministros deficientes inapropiados, quedando el proveedor en la obligación de reemplazar los materiales rechazados, a entera satisfacción de EMCALI EICE ESP, sin derecho a reembolso alguno por parte de EMCALI EICE ESP, todo ello en el término que le señale el Supervisor sin que sea considerado como prórroga del plazo pactado. Es entendido que las determinaciones del Supervisor no aminoran la responsabilidad del Proveedor ni lo relevan de ninguna de las obligaciones derivadas del Contrato suscrito.
7. El Supervisor tiene autoridad para rechazar todos aquellos suministros que no reúnan las condiciones exigidas en los documentos del contrato o los establecidos por las Especificaciones Técnicas exigidas. Ninguna orden del Supervisor debe darse verbalmente. Es obligatorio para el Supervisor entregar por escrito sus órdenes y/o sugerencias, las cuales deben enmarcarse dentro de los términos del respectivo Contrato.
8. El Proveedor debe prestar toda su colaboración al Supervisor con el fin de que éste obtenga información sobre los suministros entregados para el cumplimiento del objeto del contrato.
9. Con el fin de que el Supervisor pueda determinar si el Proveedor ha obrado o está obrando de acuerdo con los requisitos y estipulaciones del Contrato, en aquellos casos en los que no sea posible hacer inspecciones y ensayos en los bienes, el Proveedor debe presentar al Supervisor documentos

debidamente autenticados u otras pruebas satisfactorias de que está procediendo de conformidad con las estipulaciones del Contrato.

6.21 CAPACITACION Y VISITAS

Durante el tiempo de ejecución de la Aceptación de Oferta (AO), el Proveedor favorecido en la misma, realizará y apoyará a EMCALI EICE ESP en la transferencia tecnológica en el manejo seguro y condiciones de uso del producto, tecnologías de potabilización y tratamiento de agua, calidad de agua, entre otros temas de interés relacionados con la producción y suministro de agua potable para consumo humano, para lo cual debe permitir la asistencia de personal de EMCALI EICE ESP a talleres y/o conferencias dictados por especialistas o personal calificado de su Empresa.

Adicionalmente, el Proveedor o Contratista favorecido deberá permitir la realización de dos (2) visitas como mínimo a las fábricas o al sitio de fabricación donde se adquiere la materia prima, a mínimo tres (3) funcionarios de EMCALI EICE ESP, con el fin de verificar las tecnologías de producción del proveedor favorecido y detectar posibles problemas de suministro o de producción y solicitar ajustes de logística. Estas visitas podrán realizarse antes de la firma del Acta de Inicio, una vez sea adjudicada y debidamente legalizada la Aceptación de Oferta y/o durante la ejecución de la misma.

6.22 INTERCALIBRACIÓN INICIAL

Una vez adjudicada la Aceptación de Oferta derivada del Contrato Marco, se realizará una intercalibración entre los laboratorios de EMCALI y el Proveedor, por una única vez o las veces que determine el supervisor.

Las visitas para realizar la intercalibración deben ser a costos del Proveedor favorecido, incluyendo transporte, refrigerios y viáticos correspondientes, para por lo menos dos (2) personas del Laboratorio Central de EMCALI, teniendo en cuenta que la pernoctada si es por fuera de la ciudad de Cali será de no menos de una (1) noche.

El Proveedor deberá entregar dos ejemplares de la norma AWWA que se encuentre vigente a la suscripción del Acta de Inicio de la Aceptación de Oferta y con la cual se realizará el ejercicio de la intercalibración.

Lo anterior debe ser tenido en cuenta por el proveedor dentro de los costos del kilogramo de Cal Viva ofertada.

7.0 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Sistema de Normas Técnicas de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (SISTEC), 2006.

Normas de Diseño y Construcción de Acueducto y Alcantarillado de Empresas Municipales de Cali, 1999.

Normas de Acueducto y Alcantarillado de la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga, 2006.

Normas de Acueducto y Alcantarillado de Aguas de Cartagena S.A. ESP, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Cartagena, 2005.

Normas de Diseño de Acueducto y Alcantarillado de las Empresas Públicas de Medellín (EPM) ,2006.