

MATRIZ DE CONSOLIDACIÓN DE COMENTARIOS PRESENTADOS A LA PROPUESTA BORRADOR DEL INSTRUMENTO NORMATIVO

\*Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009\*.

(Proceso de participación ciudadana publicado el 29 de agosto/2016 al 27 de septiembre/ 2016) Observaciones al articulado

| No. Orden | Entidad | Artículo | ARTÍCULOS   | OBSERVACIONES GENERALES   | OBSERVACIÓN, COMENTARIO Y/O SUGERENCIA  | JUSTIFICACIÓN RESUMIDA   | MVCT/VASB - GRUPO RAS   |  |  |
|-----------|---------|----------|---|---|---|--|---|--|--|
| 268       | 7       | 2        | Artículo 2  |   | Se sugiere no hacer referencia al servicio público de aseo, teniendo en cuenta que en la Memoria justificativa que acompaña el proyecto de resolución, se explica que se retiró el articulado correspondiente al sector aseo.   | <b>ARTÍCULO 2. <i>Ámbito de aplicación.</i></b> La presente Resolución aplica a los prestadores de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado, a las entidades formuladoras de proyectos de inversión en el sector, a los entes de vigilancia y control, a las entidades territoriales y las demás con funciones en el sector de agua potable y saneamiento básico, en el marco de la Ley 142 de 1994. Así como a los diseñadores, constructores, interventores, operadores, entidades o personas contratantes que elaboren o adelanten diseños, ejecución de obras, operen y mantengan obras, instalaciones o sistemas propios del sector de agua potable y saneamiento básico.   | Se incluirá también al sector aseo, teniendo en cuenta las reuniones realizadas con los profesionales del sector de aseo. Revisar el proyecto de resolución para contextualizar el articulado con respecto al tema de aseo. Incluir el articulado particular como Capítulo 6?   |  |  |
| 222       | 5       | 3        | Artículo 3  |   | Garantizar la prestación continua e ininterrumpida de los servicios, salvo por razones de fuerza mayor o caso fortuito, o cuando las condiciones de orden técnico, económico o ambientales así lo exijan.   | No se debe adelantar obras de acueductos sin poder garantizar la prestación continua e ininterrumpida de los servicios EN TODOS LOS CASO. No es aceptable alegar casos fortuitos, pues estos deben estar contemplados en la formulación del programa de gestión del riesgo de desastres en los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo tal como lo establece el parágrafo 2 del artículo 1 de la ley 1523 de 2002, que se relaciona con las condiciones  | Ok. Aceptado.<br>Eliminar la última parte y queda: "Garantizar la prestación continua e ininterrumpida de los servicios"  |  |  |
| 349       | 15      | 5        | Artículo 5<br>"De la sujeción a los planes rectores"                        | Se hace referencia a los planes rectores, con respecto a esto se genera una inquietud. Estos planes rectores en qué consisten, que alcances tiene, que tiempo de vigencia tiene, que norma lo reglamenta. La zona rural también está incluida en este Plan Rectores?  |   |  | OJO! Se trabaja en un proyecto de decreto sobre planes rectores. Se espera que salga antes que la presente resolución.  |  |  |
| 99        | 4       | 6        | Artículo 6<br>Numeral 3<br>"Diagnóstico y evaluación del sistema existente" | Es importante hacer mención de la condición tecnológica del sistema existente como parte de la evaluación.<br><br>Por experiencia se ha observado que los consultores se limitan a registrar diámetros o recopilar datos de placas de equipos, lo cual es insuficiente, este aparte deberá requerir mediciones de reales de campo, ya sean de caudal, presión y nivel. Y no delegar los resultados a personal operativo que no necesariamente reconoce o captura los datos adecuadamente.<br><br>Incluir causas importantes de daño y reparación asociadas con el mal uso de las redes por parte de los usuarios (vertimiento de sustancias agresivas, desagüe de desechos sólidos como escombros, basuras) o el cambio de las propiedades físico químicas del agua cruda a potabilizar o del agua residual a tratar. | "Diagnóstico y evaluación del sistema existente. Se debe revisar la evaluación del sistema existente objeto del proyecto, buscando obtener información sobre su funcionamiento general, la capacidad máxima real, la <b>condición tecnológica</b> , la eficiencia y los criterios operacionales, con el fin de hacer un diagnóstico sobre la posibilidad de mejorar los niveles de eficiencia del sistema.<br><br>Se deberán incorporar y documentar las actividades de diagnóstico de campo que incluyan la medición de variables independientes o simultáneas (según el tipo de infraestructura a evaluar) en diferentes puntos de operación. Esta información deberá ser contrastada con la información de operación, y comparada con lo que sería su "estado inicial" para así evaluar la disminución de capacidad.<br><br>...<br>• Causas frecuentes de <b>daño y reparación</b> , para la toma de decisiones sobre rehabilitación, expansión ó ampliación de capacidad de los sistemas, determinadas por señales tales como: quejas de los clientes, fugas y /o daños en sistemas de acueducto, problemas de infiltración-exfiltración en los sistemas de alcantarillado, <b>mal uso de las redes, cambio en las condiciones físico químicas del agua cruda o del agua residual a tratar</b> , alertas en los sistemas de monitoreo y seguimiento, etc. entre otros aspectos" |  | Ok. Aceptado.<br><br>"Diagnóstico y evaluación del sistema existente. Se debe revisar la evaluación del sistema existente objeto del proyecto, buscando obtener información sobre su funcionamiento general, la capacidad máxima real, la <b>condición tecnológica</b> , la eficiencia y los criterios operacionales, con el fin de hacer un diagnóstico sobre la posibilidad de mejorar los niveles de eficiencia del sistema.<br><br><b>Se deberán incorporar y documentar las actividades de diagnóstico de campo que incluyan la medición de variables independientes o simultáneas (según el tipo de infraestructura a evaluar) en diferentes puntos de operación. Esta información deberá ser contrastada con la información de operación, y comparada con lo que sería su "estado inicial" para así evaluar la disminución de capacidad.</b><br><br>...<br>• Causas frecuentes de <b>daño y reparación</b> , para la toma de decisiones sobre rehabilitación, expansión ó ampliación de capacidad de los sistemas, determinadas por señales tales como: quejas de los clientes, fugas y /o daños en sistemas de acueducto, problemas de infiltración-exfiltración en los sistemas de alcantarillado, <b>mal uso de las redes, cambio en las condiciones físico químicas del agua cruda o del agua residual a tratar</b> , alertas en los sistemas de monitoreo y seguimiento, etc. entre otros aspectos" |  |  |
| 393       | 17      | 6        | 6.1<br>Actividades de planeación -  | Buscar información confiable<br>El sector de energía tiene datos confiables<br>Establecer una línea base  |   |  | Ok. Aceptado.<br><br>1. Determinación de la población afectada. Determinar la población directa o   |  |  |
| 223       | 5       | 8        | Artículo 8<br>"Estudios Básicos"  |   | En esta década empesamos a observa la crisis de abastecimiento de agua en muchos acueductos tanto veredales como municipales y regionales (ejemplo el acueducto de SARA – BRUT) por la perdida del bioma de las cuencas por practica económicas incompatibles con los usos de suelos de las mismas. Propuesta de redacción:<br><b>Estudios básicos.</b> Los estudios básicos mínimos que deben contener los proyectos del sector, se refieren al conocimiento de los siguientes elementos:<br>1. Condiciones generales.<br>2. Disponibilidad de agua y balance hídrico.<br>3. Geología, geomorfología y suelos.<br>4. Estudios fotogramétricos, topográficos y trabajos de campo.<br>5. Infraestructura existente de otros servicios.<br>6. Características socio-culturales de la población y participación comunitaria.<br>7. Disponibilidad de energía eléctrica y de comunicaciones.<br>8. Vías de acceso.<br>9. Disponibilidad de mano de obra y de materiales de construcción<br>10. Estudios Socioeconómicos.<br><b>11. Estudio de viabilidad a largo plazo de la capacidad de la cuenca para atender la demanda de agua por parte del acueducto (s).</b>  |  | No da lugar.<br>Las autoridades ambientales al expedir las concesiones de agua garantizan el caudal para el sistema de acueducto a futuro, por lo tanto la viabilidad de la garantía de este corresponde es a estas entidades.<br>Este estudio de viabilidad a largo plazo de la capacidad de la cuenca para atender la demanda de agua por parte del acueducto (s) corresponde más a estas entidades.  |  |  |
| 224       | 5       | 8        | Artículo 8.2  |   | <b>Disponibilidad de agua y balance hídrico.</b> Con el fin de establecer la disponibilidad de agua y el balance hídrico para el proyecto, se deberán desarrollar las investigaciones, cálculos, modelaciones y escenarios técnicos pertinentes con base en la información oficial disponible en las entidades territoriales, autoridades ambientales, de salud y las personas prestadoras, así como en los respectivos planes rectores.<br>El consultor deberá disponer de información técnica detallada acerca de las fuentes de agua en todos los sectores geográficos que componen el proyecto, información que deberá ser recopilada periódicamente por la persona prestadora de manera que se garantice su actualización.<br>Así mismo, deben identificarse las fuentes de agua principales para el abastecimiento de agua potable y vertimiento de agua residual, así como las formaciones acuíferas existentes, estableciendo la forma en la cual el proyecto puede afectarlas en su continuidad y en la calidad de agua.<br>Se deberán analizar los datos históricos y reportes de cantidad y calidad de las aguas en cada una de las fuentes<br>Se deberá identificar el tipo de consumo predominante del área  | Sin Bosque no hay agua. Sin el suministro de agua sostenible a largo plazo no puede haber acueductos<br>2. Disponibilidad de agua y balance hídrico. Con el fin de establecer la disponibilidad de agua y el balance hídrico para el proyecto, se deberán desarrollar las investigaciones, cálculos, modelaciones y escenarios técnicos pertinentes con base en la información oficial disponible en las entidades territoriales, autoridades ambientales, de salud y las personas prestadoras, así como en los respectivos planes rectores.<br>El consultor deberá disponer de información técnica detallada acerca de las fuentes de agua en todos los sectores geográficos que componen el proyecto, información que deberá ser recopilada periódicamente por la persona prestadora de manera que se garantice su actualización.<br>Así mismo, deben identificarse las fuentes de agua principales para el abastecimiento de agua potable y vertimiento de agua residual, así como las formaciones acuíferas existentes, estableciendo la forma en la cual el proyecto puede afectarlas en su continuidad y en la calidad de agua. Se deberán analizar los datos históricos y reportes de cantidad y calidad de las aguas en cada una de las fuentes.<br>Se deberá identificar el tipo de consumo predominante del área.<br>La cuenca, subcuenca o micro cuenca de la cual se abastecerá el acueducto debe tener su Plan de Ordenamiento y manejo de Cuenca Hidrográfica – POMCA como también su Plan de Inversión para la Restauración de la Cuenca, con las inversiones necesaria para desarrollar dicho Plan | No da lugar.<br>Se debe articular con el POMCA según lo dispuesto en las condiciones generales todo proyecto del sector debe articular con los instrumentos de planeación existentes, entre ellos los POMCA y no podemos exigir que se dentro de este se elaboren dichos planes.  |  |  |

|     |    |   |                              |  |   |  |  |  |  |
|-----|----|---|------------------------------|--|---|--|--|--|--|
| 100 | 4  | 8 | Artículo 8. Estudios básicos | Desde la planeación se debe incorporar el análisis predial y ambiental, ya que estos pueden inviabilizar un proyecto, o determinar una alternativa.  | ARTÍCULO 8. Estudios básicos. Los estudios básicos mínimos que deben contener los proyectos, deben considerar los siguientes elementos:<br>1. Condiciones generales.<br>2. Disponibilidad de agua y balance hídrico.<br>3. Geología, geomorfología y suelos.<br>4. Estudios fotogramétricos, topográficos y trabajos de campo.<br>5. Infraestructura existente de otros servicios.<br>6. Características socio-culturales de la población y participación comunitaria.<br>7. Disponibilidad de energía eléctrica y de comunicaciones.<br>8. Vías de acceso.<br>9. Disponibilidad de mano de obra y de materiales de construcción.<br>10. Estudios Socioeconómicos.<br>11. <b>Diagnóstico predial</b>  |  | No da lugar. Esto corresponde a los pasos a seguir en el diseño (pasos 12 y 13 del Artículo 12) del procedimiento general.   |  |  |
| 528 | 22 | 8 | Artículo 8                   | Los estudios básicos mínimos que deben contener los proyectos, deben considerar los siguientes elementos:  | NO SON ELEMENTOS SON PARAMETROS Y CRITERIOS   |  | OK. Aceptado.<br><br>Redacción propuesta:<br><br>Los estudios básicos mínimos que deben contener los proyectos, deben considerarse los siguientes:   |  |  |
| 101 | 4  | 8 | Artículo 8. Numeral 1        | Los aspectos inherentes a la geología, geomorfología, estabilidad y riesgo de los suelos, cauces, laderas, cobertura vegetal de bosques y usos de la tierra no son variables que inciden en el proyecto únicamente en las cuencas altas de ríos y quebradas, pueden darse en zonas medias y bajas, por lo que se sugiere que se consideren en toda el área de influencia del proyecto.   | "...<br>Respecto al tema de hidrología y climatología se requiere la información registrada de caudales, niveles y volumen de sedimentos, para cada una de las corrientes naturales dentro del área de influencia del proyecto. Del mismo modo, se deberá obtener la información climatológica y meteorológica de la zona, así como información sobre la geología, geomorfología, estabilidad y riesgo de los suelos, cauces, laderas, cobertura vegetal de bosques y usos de la tierra <b>en el área de influencia del proyecto.</b> "   |  | Ok. Aceptado.<br>Cambiar "... en las cuencas altas de ríos y quebradas" por "... en el área de influencia del proyecto"  |  |  |
| 102 | 4  | 8 | Artículo 8. Numeral 1        | El último párrafo de este numeral es general para todos los estudios básicos descritos en el Artículo 8. Se sugiere reubicarlo antes del numeral 1. Condiciones generales.<br><br>Modificar la palabra juicioso, es muy coloquial.   | "...<br>10. Estudios Socioeconómicos.<br><br>El detalle de los estudios básicos deberá permitir un análisis riguroso y detallado de las variables que soportan las decisiones, obras y costos del sistema.  |  | Ok. Aceptado.<br>Se reubica el último párrafo del numeral 1 al final de la introducción del artículo 8 y se elimina la palabra "juicioso"<br>El detalle de los estudios básicos deberá permitir un análisis riguroso y detallado de las variables que soportan las decisiones, obras y costos del sistema.   |  |  |
| 529 | 22 | 8 | Artículo 8 Numeral 1         |  | INCORPORAR LOS PLANES RECTORES PARA SER ARTICULADOS CON ESQUEMAS REGIONALES N BUSQUEDA DE ECONOMIAS DE ESCALA   |  | Ok. Aceptado.<br><b>En concordancia con el Artículo 5 de la presente Resolución, las alternativas planteadas deberán estar articuladas con el plan rector, el plan o esquema de ordenamiento territorial y con los planes ambientales – tales como: Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA), Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) - para establecer las implicaciones que el sistema, o cualquiera de los componentes del proyecto, tendría dentro del desarrollo urbano o la cuenca y para que su ejecución apunte a metas municipales y regionales del sector.</b>   |  |  |
| 225 | 5  | 8 | Artículo 8 Numeral 2         |  | Modelaciones de corrientes realizando balance hídrico   |  | Incluir excepción para pequeñas comunidades o caudales muy bajos respecto a los de la fuente receptora donde el impacto sobre la corriente pueda considerarse despreciable, para pequeñas corrientes una modelación de la corriente podrá carecer de información de base, una estimación del impacto sobre O <sub>2</sub> en la corriente a partir de muestreos puntuales podría considerarse una opción para estos casos  | Esto ya está reglamentado por Minambiente.<br>Aquí solo se está mencionando.<br>Adicionar al final del último párrafo: "En concordancia con la normatividad expedida por el Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible sobre el tema" |  |
| 103 | 4  | 8 | Artículo 8. Numeral 2        | Con la redacción definida, hace obligatoria la identificación tanto de las posibles fuentes superficiales de abastecimiento, así como las formaciones acuíferas existentes, ésta última con un costo bastante alto. Debe definirse como una condición a criterio del planeador o en escenarios donde las fuentes superficiales tienen alguna restricción o son insuficientes.<br><br>Eliminar la palabra consultor, para que quede redactado como un reglamento y no tipo pliego de  | "...<br>En el caso de los sistemas de acueducto, se deberá disponer de información técnica detallada acerca de las fuentes de agua en todos los sectores geográficos que componen el proyecto. Así mismo, se deben identificar las posibles fuentes superficiales de abastecimiento y en caso de ser necesario, las formaciones acuíferas existentes, estableciendo su continuidad y calidad. De igual manera, se deberá identificar el tipo de consumo predominante del área."   |  | Ok. Aceptado.<br>"En el caso de los sistemas de acueducto, se deberá disponer de información técnica detallada acerca de las fuentes de agua en todos los sectores geográficos que componen el proyecto. Así mismo, se deben identificar las posibles fuentes superficiales de abastecimiento y en caso de ser necesario, las formaciones acuíferas existentes, estableciendo su continuidad y calidad. De igual manera, se deberá identificar el tipo de consumo predominante del área."  |  |  |
| 104 | 4  | 8 | Artículo 8. Numeral 2        | Se entendería que las fuentes receptoras son sitios para realizar vertimientos de agua residual, lo cual no es el objetivo del saneamiento. Se sugiere cambiar la redacción, de modo que indique que lo que se pretende es identificar las fuentes receptoras que se están viendo afectadas o vertimientos de agua residual.<br><br>No es claro el aparte final que dice "De igual manera, se deberán establecer los respectivos balances estableciendo la forma en la cual el proyecto puede afectarlos."; debe aclararse su sentido y redactarlo de una forma clara, o bien retirarlo. | "...<br>En el caso de los sistemas de alcantarillado, deben identificarse las fuentes receptoras de los vertimientos de agua residual, teniendo en cuenta los objetivos de calidad de cada una de ellas, de conformidad con lo dispuesto en los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) aprobados por la autoridad ambiental. <b>De igual manera, se deberán establecer los respectivos balances estableciendo la forma en la cual el proyecto puede afectarlos.</b> "  |  | Ok. Aceptada la primera parte. Revisar la segunda parte.<br><br>"...<br>En el caso de los sistemas de alcantarillado, deben identificarse las fuentes receptoras de los vertimientos de agua residual, teniendo en cuenta los objetivos de calidad de cada una de ellas, de conformidad con lo dispuesto en los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) aprobados por la autoridad ambiental. <b>De igual manera, se deberán establecer los respectivos balances estableciendo la forma en la cual el proyecto puede afectarlos.</b> "   |  |  |
| 105 | 4  | 8 | Artículo 8. Numeral 3        | No todos los problemas de inestabilidad están relacionados con fallas geológicas, también hay circunstancias de movimientos en masa que deben considerarse.<br>Debe resaltarse en este aparte que el resultado principal del estudio de exploración del suelo va más allá de la determinación de sus propiedades físico-mecánicas, con la entrega del diagnóstico de geotécnico del entorno y las recomendaciones de diseño y construcción de los taludes, drenajes, cimentaciones y estructuras de contención.  | "Geología, geomorfología y suelos. Para la formulación del proyecto, es necesario establecer de manera general las características de las principales formaciones geológicas, geomorfológicas y fisiográficas de la región, del paisaje y topografía asociada con la localidad, con el fin de identificar las fallas geológicas activas, zonas de desgarre o de moviminetos en masa, que se localicen en el área circundante del proyecto y el grado de sismicidad a que puede estar sometido.<br>Dependiendo del tipo de obra de ingeniería, los estudios de suelos deben contemplar el reconocimiento general del terreno afectado por el proyecto, así como el programa de investigaciones de campo y muestreos del subsuelo necesario para evaluar sus características partiendo de un estudio que incluya como mínimo: clasificación de los suelos, permeabilidad, nivel freático, características físico-mecánicas y características químicas que identifiquen la posible acción corrosiva del subsuelo para elementos metálicos y no metálicos que van a quedar localizados en el subsuelo; <b>las recomendaciones de diseño y construcción de elementos de cimentación, estructuras de contención, protección y drenaje; la geometría y factor de seguridad de taludes.</b> Se debe establecer la necesidad de llevar a cabo estudios más detallados de geología y/o suelos, justificando las razones por las cuales se formula dicha recomendación, así como el plan de investigaciones de campo adicionales a desarrollar en la etapa de diseño." |  | Ok. Aceptado.<br>Redacción propuesta:<br>"Geología, geomorfología y suelos. Para la formulación del proyecto, es necesario establecer de manera general las características de las principales formaciones geológicas, geomorfológicas y fisiográficas de la región, del paisaje y topografía asociada con la localidad, con el fin de identificar las fallas geológicas activas, <b>zonas de desgarre o de movimientos en masa</b> , que se localicen en el área circundante del proyecto y el grado de sismicidad a que puede estar sometido.<br>Dependiendo del tipo de obra de ingeniería, los estudios de suelos deben contemplar el reconocimiento general del terreno afectado por el proyecto, así como el programa de investigaciones de campo y muestreos del subsuelo necesario para evaluar sus características partiendo de un estudio que incluya como mínimo: clasificación de los suelos, permeabilidad, nivel freático, características físico-mecánicas y características químicas que identifiquen la posible acción corrosiva del subsuelo para elementos metálicos y no metálicos que van a quedar localizados en el subsuelo; <b>las recomendaciones de diseño y construcción de elementos de cimentación, estructuras de contención, protección y drenaje; la geometría y factor de seguridad de taludes.</b> Se debe establecer la necesidad de llevar a cabo estudios más detallados de geología y/o suelos, justificando las razones por las cuales se formula dicha recomendación, así como el plan de investigaciones de campo adicionales a desarrollar en la etapa de diseño." |  |  |

|     |    |   |  |  |   |  |  |  |  |
|-----|----|---|--|--|---|--|--|--|--|
| 106 | 4  | 8 | Artículo 8. Numeral 4  | Es conveniente que en las definiciones, se especifiquen para el caso de proyectos de agua y saneamiento, los alcances de:<br>- Formulación<br>- Estudio de prefactibilidad   |   |  | Ok.<br>Definirlo en el plan rector.  |  |  |
| 107 | 4  | 8 | Artículo 8 Numeral 5<br><i>Infraestructura existente de otros servicios</i>                    | Resaltar la presencia de estructuras de canalización o cobertura de corrientes de agua, existentes o proyectadas. Tienen una alta incidencia en proyectos de acueducto y alcantarillado  | "Infraestructura existente de otros servicios. Deben identificarse las principales obras de infraestructura construidas y proyectadas dentro de la zona de influencia del proyecto, tales como carreteras, puentes, <b>canales, coberturas (box-culvert)</b> , líneas de transmisión de energía eléctrica, oleoductos y cualquier otra obra de importancia. Del mismo modo, se deben identificar, a partir de información secundaria o de trabajos de campo, las redes de otros servicios públicos en la zona, tales como redes de gas, teléfono y energía eléctrica y sus respectivas áreas de servidumbre con los cuales podrían presentarse interferencias."   |  | Ok. Aceptado.<br>Redacción propuesta:<br>"Infraestructura existente de otros servicios. Deben identificarse las principales obras de infraestructura construidas y proyectadas dentro de la zona de influencia del proyecto, tales como carreteras, puentes, <b>canales, box-couvert</b> , líneas de transmisión de energía eléctrica, oleoductos y cualquier otra obra de importancia. Del mismo modo, se deben identificar, a partir de información secundaria o de trabajos de campo, las redes de otros servicios públicos en la zona, tales como redes de gas, teléfono y energía eléctrica y sus respectivas áreas de servidumbre con los cuales podrían presentarse interferencias."  |  |  |
| 271 | 9  | 8 | Artículo 8 Numeral 5<br><i>Infraestructura existente de otros servicios</i>                    |  | Deben identificarse las principales obras de infraestructura construida y proyectada dentro de la zona de influencia del proyecto, tales como carreteras, puentes, líneas de transmisión de energía<br>• Esto requiere, tiempo de consultor o proyectista para recopilación con otras instituciones, por lo tanto se debe contemplar en el cronograma del proyecto, tiempo adecuado para esta actividad.  |  | Es parte de lo que el consultor debe dimensionar para poder realizar estos estudios básicos. Por eso está como parte de estudio básico.  |  |  |
| 508 | 21 | 8 | 8 Numeral 7<br><i>Disponibilidad de energía eléctrica y de comunicaciones</i>                  |  | Dado el contexto colombiano, especialmente lo que sucede en la costa del país con empresas como Electricaribe, en donde la confiabilidad del suministro es baja, el operador debe planificar acciones para:<br>1. Evitar daño en equipos (como el uso de variadores de frecuencia, supresores de picos, entre otros)<br>2. Tener fuentes de energía de respaldo eficientes y sostenibles, entre las cuales puede evaluar (uso de fuentes de energía solar, eólica, diésel o sistemas híbridos).<br><br>En negrilla se presentan las adiciones al art.<br>Propuesta:<br>Disponibilidad de energía eléctrica y de comunicaciones. Deben determinarse la disponibilidad y confiabilidad del suministro de energía eléctrica en el área de influencia del proyecto, así como las características de tensión, potencia y frecuencia del servicio.<br><b>Si se determina que la disponibilidad y confiabilidad del suministro de energía es bajo el operador debe planificar acciones para:</b><br>• <b>Tener fuentes de energía de respaldo eficientes y sostenibles, entre las cuales puede evaluar (uso de fuentes de energía solar, eólica, diésel o sistemas híbridos). La selección de la mejor alternativa debe considerar los costos de operación a lo largo de la vida útil del sistema de suministro.</b><br>• <b>Evitar daño en equipos (como el uso de variadores de frecuencia, supresores de picos, entre otros)</b><br><br>Las tarifas por la prestación de estos servicios también deben ser consideradas dentro del estudio socio-económico. Igualmente, se debe identificar el tipo, calidad y cobertura de los servicios de telecomunicaciones y similares, con el fin de conocer la oferta de los mismos y su relación con el proyecto. |  | Ok. Aceptado; reforzar en la parte de diseño.<br>Redacción propuesta para complementar el paso 10 del artículo 12:<br>En el caso que la disponibilidad y confiabilidad del suministro de energía es baja, se debe planificar acciones para:<br>• Tener fuentes de energía de respaldo eficientes y sostenibles, entre las cuales puede evaluar el uso de fuentes de energía solar, eólica, diésel o sistemas híbridos. La selección de la mejor alternativa debe considerar los costos de operación a lo largo de la vida útil del sistema de suministro.<br>• Evitar daño en equipos (como el uso de variadores de frecuencia, supresores de picos, entre otros)  |  |  |
| 530 | 22 | 8 | Artículo 8 Numeral 7   |  | DEBE EVALUARSE LA DISPONIBILIDAD DE ESTOS SERVICIOS, EN CASO NEGATIVO DEBE EVALUARSE TÉCNICO-ECONOMICAMENTE SISTEMAS ALTERNATIVOS   |  | Ok. Aceptado.<br>Queda cubierto con la redacción de la fila 22   |  |  |
| 272 | 9  | 8 | Artículo 8 Numeral 7<br><i>Disponibilidad de energía eléctrica y de comunicaciones</i>         |  | Deben determinarse la disponibilidad y confiabilidad del suministro de energía eléctrica en el área de influencia del proyecto, así como las características de tensión, potencia y frecuencia del servicio. Las tarifas por la prestación de estos servicios también deben ser consideradas dentro del estudio socio-económico<br>Igualmente, se debe identificar el tipo, calidad y cobertura de los servicios de telecomunicaciones y similares, con el fin de conocer la oferta de los mismos y su relación con el proyecto<br>• Porque no se consideran fuentes de energía alternas  |  | Ok. Aceptado.<br>Queda cubierto con la redacción de la fila 22   |  |  |
| 108 | 4  | 8 | Artículo 8. Numeral 8<br><i>Vías de Acceso</i>   | Es conveniente incluir las vías marítimas por dos situaciones:<br>- Hay sectores de Colombia como la Alta Guajira en el litoral Atlántico y casi todo el litoral Pacífico, con poblaciones cuya única vía de acceso es a través de embarcaciones por mar<br>- Para el caso de equipos importados, es conveniente reconocer la mejor condición de puerto de llegada y su incidencia en los costos | "Vías de acceso. Debe realizarse un inventario de las carreteras, caminos, ferrocarriles, así como de las rutas de navegación aérea, <b>marítima</b> , fluvial y lacustre de acceso a la localidad, estableciendo las distancias a las áreas urbanas más cercanas. Esto permitirá establecer la accesibilidad para el transporte requerido de materiales y equipos para la ejecución de las obras y su posterior mantenimiento."  |  | Ok. Aceptado.<br>"Vías de acceso. Debe realizarse un inventario de las carreteras, caminos, ferrocarriles, así como de las rutas de navegación aérea, <b>marítima</b> , fluvial y lacustre de acceso a la localidad, estableciendo las distancias a las áreas urbanas más cercanas. Esto permitirá establecer la accesibilidad para el transporte requerido de materiales y equipos para la ejecución de las obras y su posterior mantenimiento."  |  |  |
| 109 | 4  | 8 | Artículo 8. Numeral 9<br><i>Disponibilidad de mano de obra y de materiales de construcción</i> | Así como se destaca en el caso de personal, aquel necesario para la operación y el mantenimiento, es conveniente advertirlo para los materiales e insumos.   | "Disponibilidad de mano de obra y de materiales de construcción. Se debe analizar la disponibilidad de mano de obra calificada y no calificada para el desarrollo del proyecto y de personal técnico para labores de operación y mantenimiento, así como los salarios vigentes en la localidad. Del mismo modo, se debe establecer la disponibilidad y capacidad de producción local, regional y nacional de materiales y equipos requeridos para la construcción de las obras y de los insumos para la operación y el mantenimiento. Dependiendo del tipo de obra de ingeniería que se prevea realizar dentro del proyecto, será necesario una mayor profundidad y detalle en el estudio de fuentes de materiales pétreos y sus requerimientos ambientales específicos."   |  | Ok. Aceptado.<br>"Disponibilidad de mano de obra y de materiales de construcción. Se debe analizar la disponibilidad de mano de obra calificada y no calificada para el desarrollo del proyecto y de personal técnico para labores de operación y mantenimiento, así como los salarios vigentes en la localidad. Del mismo modo, se debe establecer la disponibilidad y capacidad de producción local, regional y nacional de materiales y equipos requeridos para la construcción de las obras y de los insumos para la operación y el mantenimiento. Dependiendo del tipo de obra de ingeniería que se prevea realizar dentro del proyecto, será necesario una mayor profundidad y detalle en el estudio de fuentes de materiales pétreos y sus requerimientos ambientales específicos." |  |  |
| 110 | 4  | 9 | Artículo 9   | Es conveniente especificar las profesiones que pueden participar de la etapa de planeación, adicionando el ingeniero sanitario.  | "ARTÍCULO 9. Requisitos de idoneidad y experiencia de los profesionales para la fase de planeación. ... El equipo interdisciplinario deberá contar con un director que deberá ser ingeniero civil o sanitario <b>e-ramas-afines</b> , con experiencia específica en el sector de agua potable y saneamiento básico mínima de cinco (5) años; los demás profesionales deberán tener al menos tres (3) años de experiencia específica en proyectos con población igual o superior al que se está contratando. <b>Los profesionales en ingeniería deberán estar titulados, matriculados en el COPNIA y con tarjeta profesional vigente.</b> "  |  | "ARTÍCULO 9. Requisitos de idoneidad y experiencia de los profesionales para la fase de planeación. ... El equipo interdisciplinario deberá contar con un director que deberá ser ingeniero civil o sanitario <b>o-ramas-afines</b> , con experiencia específica en el sector de agua potable y saneamiento básico mínima de diez (10) años; los demás profesionales deberán tener al menos tres (3) años de experiencia específica en proyectos con población igual o superior al que se está contratando. <b>Los profesionales en ingeniería deberán estar titulados y contar con tarjeta profesional.</b> "   |  |  |
| 385 | 17 | 9 | Artículo 9   |  | Para la parte de planeacion debe exigirse mas años de experiencia   |  | Ok. Aceptado.<br>Queda cubierto con la redacción de la fila 27   |  |  |

|     |    |    |  |  |   |  |   |  |  |
|-----|----|----|--|--|---|--|---|--|--|
| 111 | 4  | 11 | Artículo 11<br>Parágrafo   | Con el fin de preservar la aplicabilidad de las normas de los prestadores, con claridad y conservando el espíritu del RAS vigente.   | "Parágrafo. El presente Reglamento no afecta la aplicación de normas y especificaciones técnicas que internamente emitan las personas prestadoras de los servicios, siempre que no vayan en detrimento de la calidad del servicio y no <b>contradigan</b> el presente Reglamento Técnico."  |  | Revisarlo con los jurídicos<br>Debe ir como Artículo. Rescatar el artículo correspondiente de la Resolución 1096/00 (Artículo 6)<br>Redacción propuesta como artículo 4 en "Aspectos generales":<br>"SOBRE LAS NORMAS TÉCNICAS INTERNAS DE LAS EMPRESAS DE SERVICIOS PÚBLICOS: El presente Reglamento no afecta la aplicación de normas y especificaciones técnicas que internamente emitan las empresas prestadoras de los servicios, siempre que no vayan en detrimento de la calidad del servicio y acojan como línea base lo establecido en el presente"  |  |  |
| 112 | 4  | 12 | Artículo 12<br>Paso 3<br>Levantamientos<br>topográficos                    | Se debe garantizar el amarre geodésico del proyecto según los criterios establecidos por las oficinas de planeación municipal  |   |  | Ok.<br>Redacción propuesta:<br><br>Todos los diseños de los sistemas deben ser desarrollados sobre levantamientos topográficos de precisión, altimétricos y planimétricos, cuyo objetivo es obtener un reflejo exacto de la realidad del sitio donde se desarrollarán las obras, por lo cual deberán ser desarrollados con equipos de alta precisión.<br>Con el fin de facilitar su posterior replanteo durante la fase de construcción, deberán materializarse mojones y pares de sistemas de posicionamiento geográfico (GPS) de alta precisión.<br><b>Se debe garantizar el amarre geodésico del proyecto de conformidad a lo establecido por el IGAC.</b><br>Los archivos magnéticos y los planos de topografía deberán hacer parte de las memorias y documentos de diseño y ajustarse a lo dispuesto en el Título 3 de esta Resolución sobre gestión documental. |  |  |
| 273 | 9  | 12 | Artículo 12<br>Paso 3<br>Levantamientos<br>topográficos                    |  | Todos los diseños de los sistemas deben ser desarrollados sobre levantamientos topográficos de precisión, altimétricos y planimétricos, cuyo objetivo es obtener un reflejo exacto de la realidad del sitio donde se desarrollarán las obras, por lo cual deberán ser desarrollados con equipos de alta precisión. Con el fin de facilitar su posterior replanteo durante la fase de construcción, deberán materializarse mojones y pares de sistemas de posicionamiento geográfico (GPS) de alta precisión.<br>• Aclarar que es alta precisión.  |  | Ok.<br>Redacción propuesta.<br>Todos los diseños de los sistemas deben ser desarrollados sobre levantamientos topográficos de precisión, altimétricos y planimétricos, cuyo objetivo es obtener un reflejo exacto de la realidad del sitio donde se desarrollarán las obras, por lo cual deberán ser desarrollados con equipos de alta precisión.<br>Con el fin de facilitar su posterior replanteo durante la fase de construcción, deberán materializarse mojones y pares de sistemas de posicionamiento geográfico (GPS) de alta precisión, <b>como mínimo que empleen tecnología de</b>   |  |  |
| 113 | 4  | 12 | Artículo 12<br>Paso 5<br>Criterios para la<br>selección de<br>alternativas | Se sugiere reubicar este paso en el Artículo 8 Estudios básicos, de la Etapa de Planeación. Según las metodologías de formulación y ejecución de proyectos reconocido a nivel mundial, la selección de alternativa hace parte de la planeación.<br><br>Con relación al horizonte de evaluación de 25 años, tener en cuenta que existe infraestructura en alianzas público privadas o netamente públicas que su recuperación no se da en 30 años, pero que son necesarias para garantizar el suministro, por ejemplo, túneles, embalses, presas, estructuras de derivación. |   |  | Se debe tener en cuenta que las alternativas del proyecto, debieron ser definidas y analizadas en el Plan Rector.<br>En esta etapa, lo que se tiene en cuenta son las alternativas tecnológicas para materializar la alternativa de proyecto seleccionada.<br>Sobre periodos de diseño, revisar artículo 29   |  |  |
| 114 | 4  | 12 | Artículo 12<br>Paso 7<br>Diseño hidráulico                                 | En el caso de diseño de Plantas de Potabilización y Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, previo al diseño hidráulico se debe incluir el diseño de proceso.<br><br>De otra parte es común que uno de los errores más comunes de los diseñadores es hacer la evaluación en los extremos operativos funcionales de la infraestructura, con un impacto sustancial en la selección de los equipos como parte de la interfase mecánica-hidráulica.  | PASO 7. Diseño hidráulico. El diseño hidráulico deberá incluir todos los esquemas, cálculos y modelaciones necesarias para la definición de las obras, precisando parámetros tales como diámetros, caudales, velocidades, especificaciones de materiales y demás aspectos técnicos que permitan asegurar el desempeño adecuado de los sistemas. Los esquemas y cálculos constituirán la memoria de cálculo que soportan las determinaciones de los elementos diseñados.<br><br><b>Previo al diseño de Plantas de Potabilización y Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, se debe incluir el diseño de proceso respectivo, para lo cual deben determinarse las unidades unitarias requeridas de los trenes de tratamientos, listando la caracterización de entrada y salida para cada unidad de tratamiento.<br/>El diseño hidráulico deberá ser analizado en los rangos operativos extremos del sistema, mínimos nocturnos presentes y máximos diurno futuros.</b> |  | En esta etapa estamos en la fase de planeación. Las particularidades de cada componente están en el Título II de los requisitos técnicos. Ok, pero incluir en el artículo 89 y en el artículo 155   |  |  |
| 115 | 4  | 12 | Artículo 12<br>Paso 10<br>Obras<br>complementarias                         | Adicionar en la parte final texto sugerido, que por su i   | "Deben tenerse en cuenta criterios de diseño orientados al uso de sistemas eléctricos apropiados, la instrumentación y el control."   |  | Ok. Aceptado.<br>Redacción propuesta:<br><br>Los diseños deberán incluir todas las obras complementarias según la especialidad, necesarias para el funcionamiento de los sistemas (eléctricas, mecánicas, arquitectónicas, instrumentación y control, entre otras). <b>Deben tenerse en cuenta criterios de diseño orientados al uso de sistemas eléctricos apropiados, la instrumentación y el control.</b>  |  |  |
| 386 | 17 | 12 | Artículo 12<br>Paso 13<br>Resultados                                       |  | Debería incluirse medidas de manejo ambiental   |  | En lugar de memoria de cálculo, incluir memorias de diseño<br>Como resultado del diseño se deberá obtener un documento consolidado que contenga todos y cada uno de los documentos producidos en el desarrollo de los pasos descritos en el artículo anterior, incluyendo las memorias de <b>diseño</b> , los planos de detalle para construcción y las especificaciones de diseño definitivas y los estudios complementarios que deberán ajustarse a lo dispuesto en el Título 3 de esta resolución sobre gestión documental.<br><br>Complementar en gestión documental (Artículo 220) una viñeta con estudios complementarios relacionados con aspectos ambientales, socioeconómicos, culturales, arqueológicos, etc.   |  |  |
| 387 | 17 | 14 | Artículo 14 y Artículo 28<br>Idoneidad de los                              |  | Incorporar lo que dice la norma sismo resistente para los estructurales   |  | Ok. Aceptado.<br><br>Redacción propuesta para agregar al final del artículo 14:   |  |  |
| 116 | 4  | 16 | Artículo 14<br>Idoneidad de los<br>profesionales                           | Debe conservarse la estructura del equipo de diseño definida en el actual RAS.<br>Debe evitarse que la nueva Resolución y la norma NSR-10 entren en contradicción para el tema específico de edificaciones.  | "El equipo de diseño deberá contar con personal profesional con experiencia específica mínima de tres (3) años en cada una de las áreas relacionadas con el diseño, entre otros: <b>profesionales en Estructuras, Hidráulica, Electromecánica, Geotécnica, además de los profesionales en Instrumentación y Control, y Químico. Los profesionales en ingeniería arquitectura deberán estar titulados, matriculados en el COPNIA y con tarjeta profesional vigente.</b><br>Cuando se trate de diseño de edificaciones se deberá cumplir con los requisitos de experiencia de los <b>profesionales de conformidad con el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 o aquel que se encuentre vigente"</b>  |  | Ok. Aceptado.<br>Revisar redacción completa artículos 14, 18 y 28 considerando también la fila 36<br>"El equipo de diseño deberá contar con personal profesional con experiencia específica mínima de tres (3) años en cada una de las áreas relacionadas con el diseño, entre otros: <b>profesionales en Estructuras, Hidráulica, Electromecánica, Geotécnica, además de los profesionales en Instrumentación y Control, y Químico. Los profesionales en ingeniería arquitectura deberán estar titulados y con tarjeta profesional.</b><br><b>Cuando se trate de diseño de edificaciones se deberá cumplir con los requisitos de experiencia de los profesionales de conformidad con el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 o aquel que se encuentre vigente"</b>  |  |  |

|     |    |    |  |  |  |   |  |  |  |
|-----|----|----|--|--|--|---|--|--|--|
| 270 | 9  | 16 | Artículo 16 Paso 1                       |  | <b>Construcción, Artículo 16 paso 1.</b> En caso de que las condiciones de la obra requieran modificaciones al diseño, el constructor deberá solicitar a la entidad contratante los ajustes o actualizaciones necesarios, previo a la ejecución de las mismas y deberá contar con el aval del diseñador o de un nuevo diseñador quien en este caso asumirá la responsabilidad del diseño<br>• Se debe tener en cuenta que en la etapa contractual, para el caso de la ley 80 de contratación estatal, existen tipos de contrato que pueden corregir inconvenientes que puedan haberse detectado en los diseños, que no se puedan ejecutar o que por alguna circunstancia deba modificarse, así, durante el contrato de obra, se puede hacer modificaciones sin un nuevo diseño. Sugerimos mejorar la redacción de este punto, para que incluya todo tipo de contratación privada, estatal o de economía mixta.   |   | Propuesta sugerida:<br>En caso de que las condiciones de la obra requieran modificaciones al diseño, <b>el constructor junto con la entidad contratante definirán quien debe realizar los ajustes o actualizaciones necesarios, previo a la ejecución de las mismas y deberá contar con el aval del diseñador o de un nuevo diseñador quien en este caso asumirá la responsabilidad del diseño, de acuerdo a la naturaleza del contrato, ya sea público, privado o mixto.</b>  |  |  |
| 117 | 4  | 16 | Artículo 16 Paso 1                       | Cuando la entidad prestadora de servicios públicos la que hace los diseños internamente, no tendría la figura de interventoría.  | Todas las obras de ingeniería que se desarrollen en acueductos y alcantarillados deberán contar con diseños y planos debidamente firmados por el diseñador, el interventor y aprobados por la entidad contratante.<br><br>Parágrafo 1°. Cuando sea la entidad prestadora de servicios públicos quien realiza los diseños, no <del>se aplica el inciso 1° del presente artículo.</del>  |   | No se acepta.<br>Así sea la persona prestadora quien realice la supervisión del proyecto, debe haber una interventoría.<br>Revisar que en el Capítulo 5, artículos 23 a 28 quede claro que la interventoría puede ser contratada o ejercida directamente por las personas <del>expertes de diseño.</del>   |  |  |
| 118 | 4  | 18 | Artículo 18                              | Es conveniente especificar las profesiones que pueden participar de la etapa de construcción. Debe evitarse que la nueva Resolución y la norma NSR-10 entren en contradicción para el tema específico de edificaciones.  | "La dirección de la construcción debe estar a cargo de un ingeniero civil, <b>ingeniero sanitario, constructor civil o ramas afines, titulados, matriculados en el COPNIA</b> y con tarjeta profesional vigente, con experiencia específica en obras civiles mayor a tres (3) años en actividades de dirección o residencia de construcción de obras de acueductos y alcantarillados.<br><b>Cuando se trate de la supervisión técnica de edificaciones durante la etapa de construcción, se deberá cumplir con los requisitos de experiencia de los profesionales de conformidad con el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 o aquel que se encuentre vigente"</b>  |   | Revisar. Sobre el ingeniero sanitario para director de construcción se había dicho que no por las obras civiles<br><br>"La dirección de la construcción debe estar a cargo de un ingeniero civil, <b>ingeniero sanitario</b> o ramas afines, <b>con tarjeta profesional</b> y con experiencia específica en obras civiles mayor a <b>cinco(5) años</b> en actividades de dirección o residencia de construcción de obras de acueductos y alcantarillados.<br>Cuando se trate de la supervisión técnica de edificaciones durante la etapa de construcción, se deberá cumplir con los requisitos de experiencia de los profesionales de conformidad con el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 o aquel que se encuentre vigente" |  |  |
| 274 | 9  | 18 | Artículo 18                              |  | <b>Idoneidad y experiencia de los profesionales.</b> La experiencia específica del constructor deberá corresponder al tipo de obras objeto del contrato.<br>• Se debe revisar la normatividad de contratación estatal, en especial el estatuto anticorrupción, ya que para este tipo de contratos (obras de carácter público) la experiencia específica es "relacionada" al <del>objeto del contrato.</del>  |   | Ok.<br>La ley de contratación hace claridad sobre este tema.<br>En la resolución se establecen los perfiles idóneos y mínimos para el sector.  |  |  |
| 311 | 10 | 18 | Artículo 18                              |  | Se menciona en el proyecto de resolución que la dirección de la construcción debe estar a cargo de un ingeniero civil o ramas afines con experiencia específica en obras civiles mayor a tres (3) años en actividades de dirección o residencia de construcción de obras de acueductos y alcantarillados. La experiencia específica del constructor deberá corresponder al tipo de obras objeto del contrato. En relación a este artículo, se considera importante que se aclare el término <b>afines</b> y que quien esté a cargo corresponda a un perfil de Ingeniero Sanitario o Ambiental, en este caso el Ingeniero Civil podría ser el afín.   | "La dirección de la construcción debe estar a cargo de un <b>Ingeniero Ambiental, Ingeniero Sanitario</b> o ramas afines con experiencia específica en obras civiles mayor a tres (3) años en actividades de dirección o residencia de construcción de obras de acueductos y alcantarillados. La experiencia específica del constructor deberá corresponder al tipo de obras objeto del contrato. El equipo de construcción deberá contar con personal técnico y profesional con experiencia específica en cada una de las áreas relacionadas con la construcción."   | No se acepta el ingeniero ambiental.<br>La formación de los ingenieros ambientales está enfocada a aspectos diferentes a la construcción de obras civiles.   |  |  |
| 350 | 15 | 18 | Artículo 18                              | En el Artículo " <b>Idoneidad y experiencia de los profesionales</b> ", Capítulo 3 " <b>Construcción</b> ", Título 1 " <b>Aspectos generales.</b> Especifica que "La dirección de la construcción debe estar a cargo de un ingeniero civil o ramas afines con experiencia específica en obras civiles mayor a tres (3)". Sugerimos que se defina que los la dirección de la construcción debe estar a cargo de un ingeniero civil, <b>Sanitario</b> o ramas afines, tal como se referencia en los artículos de Idoneidad y experiencia de los profesionales de las demás etapas.   |  |   | Ok. Aceptado<br>Ver fila 40  |  |  |
| 509 | 21 | 20 | Artículo 20 <i>Procedimiento general</i> |  | Considerando que los operadores no están archivando los catálogos de los equipos ni generando carpetas "hoja de vida" de los equipos, lo que a la larga genera impactos en el mantenimiento preventivo y correctivo, en la evaluación de proceso de compra y en la reposición se sugiere agregar modificar la primera parte del artículo como se propone.<br>En negrilla se presentan las adiciones al art. Eliminaciones y ajustes en redacción no son resaltados.<br>Propuesta: Los procedimientos y medidas pertinentes a la operación continua y permanente de los diferentes componentes de un sistema de acueducto y/o alcantarillado seguirán los requerimientos establecidos en los planos de construcción e instalación, los manuales de operación y mantenimiento, los manuales de procesos y procedimientos, los documentos suministrados por el diseñador, constructor, fabricante y/o proveedor al entregar a la entidad contratante las obras, bienes o servicios que le fueron contratados y los estudios de optimización de los sistemas.<br><b>Los catálogos y/o información técnica deben ser archivados y preservados por el operador durante el periodo de vida útil del equipo, tubería o accesorio.</b><br><b>En el caso de equipos como bombas, motores, dosificadores, entre otros, copia de las especificaciones técnicas deben estar disponibles en cada uno de sus componentes para la consulta rápida por parte de los operadores y personal de la planta cuando éstos lo requieran, en procesos de operación, mantenimiento, compra de repuestos e incluso en la evaluación de requerimientos para la reposición del mismo. [...]</b> |   | No se acepta<br>Forma parte de la gestión documental<br>Complementar el artículo 220 de documentos con los catálogos e información técnica<br>Complementar el primer párrafo del artículo 219 con lo siguiente:<br>... y su consulta para efectos de operación, mantenimiento, compra de repuestos e incluso en la evaluación de requerimientos para la reposición del mismo.  |  |  |
| 510 | 21 | 20 | Artículo 20 <i>Procedimiento general</i> | Siendo concientes de la ausencia de fichas técnicas de los equipos, y la dificultad de realizar una trazabilidad de mantenimientos, registros, recomendaciones, etc de acciones sobre los equipos o funcionamiento de los mismos, se recomienda modificar la segunda parte del artículo como se propone.<br><br>En negrilla se presentan las adiciones al art.<br>[...] Los prestadores deberán diseñar planes de inspección preventiva que permitan controlar la eficiencia energética de las instalaciones, incluyendo pruebas funcionales de energía consumida, supervisión del rendimiento de los equipos e instalaciones eléctricas, entre otros.<br><br>Las actividades de mantenimiento rutinario y preventivo deberán priorizarse dentro de los planes de operación y mantenimiento, así como dentro de los planes de capacitación al personal encargado.<br><br><b>Prestadores con más de 5000 suscriptores deberán realizar una auditoría energética tipo II o III, anualmente y garantizar la implementación de acciones correctivas de mínimo y bajo costo propuestas por la auditoría, optativamente podrán considerar la implementación de medidas de alto costo previo análisis de retorno de la inversión u otros de costo beneficio.</b><br><br><b>Es necesario que los prestadores mantengan un sistema de registro y monitoreo de variables críticas dentro del proceso, de tal manera que pueda realizarse una trazabilidad del mismo. Estos registros además deberán considerar una ficha técnica por equipo en el que se evidencie fechas de mantenimiento, cambio de accesorios, repuestos, entre otros determinados por la empresa.</b><br>[...] | Como soporte a la propuesta presentamos la cotización para una auditoría tipo II con SGS y es económico. A continuación copio el mail con respectivos datos de contacto.<br>Tochoy, Sandra (Bogotá D.C.) <Sandra.Tochoy@sgs.com><br>18 Jul.<br>Buenas tardes estimada Andrea,<br>De acuerdo a tu solicitud, te informo que el día de auditoría para este proceso se estima en \$ 1.500.000<br>Cordialmente<br>Sandra Tochoy<br>Consumer and retail (CRS)<br>Asistente Comercial - E&E<br>SGS Colombia S.A.S.<br>Carrera 100 # 25C-11<br>Bogotá - Colombia<br>Telf: +57 1 742 2274 ext. 1452<br>Móvil: +57 1 317 6547922<br>E-mail: sandra.tochoy@sgs.com<br>Costos similares fueron suministrados telefónicamente por Bureau Veritas.<br>Una auditoría tipo III puede tener una costo que ronda los 7 a 15 millones, pero conque hagan un tipo II ya es un gran avance.<br>La auditoría Tipo I (cuya definición también sugerimos en este documento, ver última fila de la presente tabla) la puede hacer cualquier persona, es básicamente inspeccionar que se encuentra prendido que no (por ej. Aires acondicionados en ofc sin necesidad), que equipos se encuentran aún conectados así no estén funcionando, generando consumos fantasma, como ya hemos evidenciado que sucede en las auditorías que hemos efectuado.   | No da lugar lo de las auditorías energéticas.<br>Se considera conveniente un mayor desarrollo de estas auditorías antes de hacerla exigibles en la resolución, hasta tanto no se tenga unos criterios mínimos de su alcance y de la periodicidad con las que deben realizarse.<br><br>Se complementa el segundo párrafo de este artículo con lo propuesto, de la siguiente manera:<br><br>Los prestadores deberán diseñar planes de inspección preventiva que permitan controlar la eficiencia energética de las instalaciones, incluyendo pruebas funcionales de energía consumida, supervisión del rendimiento de los equipos e instalaciones eléctricas, entre otros.<br>Es necesario que los prestadores mantengan un sistema de registro y monitoreo de variables críticas dentro del proceso, de tal manera que pueda realizarse una trazabilidad del mismo. Estos registros además deberán considerar una ficha técnica por equipo en el que se evidencie fechas de mantenimiento, cambio de accesorios, repuestos, entre otros determinados por la persona prestadora, en concordancia con los lineamientos establecidos en el manual de operación y mantenimiento del sistema. |  |  |  |
| 3   | 1  | 21 | Artículo 21                              | Lo que se dice de los sistemas de instrumentación, monitoreo y control es muy pobre. Debería ser más específico y llevar a los respectivos literales y numerales de los demás títulos. Pero la medición y monitoreo hoy en día debería ser mucho más exigente que en la versión anterior del RAS.  |  |   | Tener en cuenta para la actualización de los títulos?<br>Debe tenerse en cuenta que se están exigiendo mínimos a todo el país porque en la propuesta no están los NCS  |  |  |

|     |    |    |  |   |   |   |  |               |            |
|-----|----|----|--|---|---|---|--|---------------|------------|
| 275 | 9  | 22 | Artículo 22                                  |   | <b>Requisitos de idoneidad y experiencia del personal de la operación y el mantenimiento.</b> El personal vinculado directa e indirectamente a la operación y el mantenimiento de los sistemas de acueducto y alcantarillado, debe estar certificado por competencias laborales según lo indicado en la normatividad vigente. Es responsabilidad de la persona prestadora que opera el sistema la implementación del plan de certificación de competencias laborales.<br>• Se sugiere que quede textual en este artículo, que se acogerán los periodos de transición que contemple la norma vigente, ya que puede generarse un conflicto al momento de contratación de personal y/o del personal existente. |   | ARTÍCULO 22. Requisitos de idoneidad y experiencia del personal de la operación y el mantenimiento. El personal vinculado directa e indirectamente a la operación y el mantenimiento de los sistemas de acueducto y alcantarillado, debe estar certificado por competencias laborales según lo indicado en la normatividad vigente. Es responsabilidad de la persona prestadora que opera el sistema la implementación del plan de certificación de competencias laborales. <b>se acogerán los periodos de transición que contemple la norma vigente, ya que puede generarse un conflicto al momento de contratación de personal y/o del personal existente.</b> |               |            |
| 511 | 21 | 24 | Artículo 24<br>Literal C                     |   | Uno de los parámetros a considerar de manera explícita es la verificación de la <b>eficiencia energética y rendimientos de los equipos</b> , en la práctica hemos observado que se adquieren equipos con un alto consumo de energía o sobredimensionados lo que a largo plazo termina afectando los consumos energéticos de la operación.<br>Propuesta:<br>Técnicos: Calidad de los productos, eficiencia energética y rendimientos de los equipos, cronograma y programación, cantidades de obra, costos, metodología y soporte técnico de avance, dificultades y  |   | No da lugar<br>Todo sobre eficiencia energética está en el capítulo 7  |               |            |
| 541 | 23 | 26 | Artículo 26<br>Numeral 4                     |   | Propuesta de redacción:<br>"Ensayos de control de calidad durante la construcción. El interventor aprobará al constructor la frecuencia de toma de muestras y el número de ensayos prescritos por la normativa nacional o internacional aplicable, que deben realizarse en un laboratorio o laboratorios <b>acreditados</b> ."  | El numeral 4 dice: "Ensayos de control de calidad durante la construcción. El interventor aprobará al constructor la frecuencia de toma de muestras y el número de ensayos prescritos por la normativa nacional o internacional aplicable, que deben realizarse en un laboratorio o laboratorios <b>previamente aprobados</b> ."<br>Es importante aclarar qué es un laboratorio aprobado, por quién debe estar aprobado y bajo qué requisitos, o de lo contrario si se quiere hacer uso del SICAL (Sistema de Calidad) pedir que estos laboratorios estén "acreditados", escribirlo como tal para que | OK. Se acepta.<br>4. Ensayos de control de calidad durante la construcción. El interventor aprobará al constructor la frecuencia de toma de muestras y el número de ensayos prescritos por la normativa nacional o internacional aplicable, que deben realizarse en un laboratorio o laboratorios <b>acreditados</b> . El interventor debe realizar una interpretación de los resultados de los ensayos ejecutados definiendo explícitamente la conformidad de los materiales con las normas técnicas exigidas.  |               |            |
| 226 | 5  | 28 | Artículo 28                                  |   | El director de interventoría debe ser un ingeniero civil, acreditar una experiencia.....  | El director de interventoría debe ser un ingeniero civil o sanitario, acreditar una experiencia.....  | Ok. Así está.  |               |            |
| 428 | 18 | 28 | Artículo 28                                  |   | Que pasa con la interventoría cuando la realiza la misma empresa<br>Aclarar supervisión de interventoría  |   | No da lugar.<br>Se busca fortalecer los aspectos de vigilancia y control de las obras con la contratación de un externo como interventor.<br>Si se quiere fortalecer estos aspectos de vigilancia y control las entidades contratantes pueden delegar una supervisión interna; pero como criterio mínimo en estos casos se debe tener en cuenta:   |               |            |
| 4   | 1  | 29 | Artículo 29<br>Periodo de diseño             |   | Dejar un único periodo de diseño para cualquier tamaño de municipio es muy arriesgado. Los municipios pequeños tiene un alto nivel de incertidumbre en términos de su crecimiento poblacional y población actual lo que ameritaría un periodo de diseño menor. Por otro lado 25 años es muy bajo  |   | Ok. Revisar teniendo en cuenta:<br>Alianzas público privadas<br>Obras de gran envergadura como presas, embalses, transvases, etc   |               |            |
| 227 | 5  | 29 | Artículo 29<br>Periodo de diseño             |   | 25 Años mínimo para componentes   | Para equipos de bombeo hacer la excepción ya que la vida útil de los equipos está alrededor de los 7 años. Esto permitiría la modularización de los proyectos y disminución de costos.  | No se acepta.<br>Es diferente el periodo de diseño del proyecto que la vida útil de los componentes del proyecto.  |               |            |
| 370 | 16 | 29 | Artículo 29<br>Periodo de diseño             |   | Revisar qué pasa con los esquemas público privados (APP) ya que normalmente el cierre se da a los 30 años<br>Periodo de diseño – con la eficiencia y calidad – con que se diseñe  |   | Ver fila 51  |               |            |
| 388 | 17 | 29 | Artículo 29<br>Periodo de diseño             |   | Los esquemas de asociación público privados. Pueden lograr el equilibrio en un periodo mayor.<br>Obras grandes como represas pueden tener un periodo de diseño > 50 años  |   | Ver fila 51  |               |            |
| 429 | 18 | 29 | Artículo 29                                  |   | Llevarlo a 30 años?<br>Se afectan las soluciones a largo plazo<br>Figuras público privadas pueden cerrar a más de 40 años   |   | Ver fila 51  |               |            |
| 450 | 19 | 29 | Artículo 29                                  |   | Dentro de la revisión que se hizo, cuál es el periodo de diseño establecido en los países europeos?<br>Para poblaciones rurales, este periodo de diseño puede ser diferente?  |   | Revisar en el documento soporte de la consultoría RAS<br>Para proyectos rurales está bien los 25 años para todos los componentes.  |               |            |
| 475 | 20 | 29 | Artículo 29                                  |   | Pienso que en la unificación de los periodos de diseño a 25 años se debe pensar en la capacidad operativa que tienen las redes de acueducto.<br>Recomendación: la no eliminación del catastro de redes que pienso que son de carácter importante en cada municipio  |   | Rescatar el artículo sobre catastro de redes de la Resolución 1096 de 2000 entre el artículo 29 y el 30.   | Andrés Posada | Valledupar |
| 531 | 22 | 29 | Artículo 29                                  |   | DEBE PREVERSE QUE ESTE PARAMETRO DE PROYECCIÓN AFECTA LA VALORACIÓN ECONOMICA DEL PROYECTO. POR LO QUE SUGERIMOS SEA CONSIDERADO POR NIVEL DE COMPLEJIDAD   |   | El periodo de diseño determina el dimensionamiento del sistema en términos de atención de la población al final de este periodo. No depende de los niveles de complejidad del sistema, entendidos como población y capacidad económica   |               |            |
| 351 | 15 | 30 | Artículo 30                                  | Referenciación de componentes. En el sistema de información empleado por la persona prestadora del servicio se deben recopilar y registrar las características geográficas (sistema de coordenadas y datum específicos) de todos los componentes de los sistemas de acueducto y alcantarillado.<br>Adicionalmente, <u>los atributos mínimos que deben tener los componentes son los definidos en el Sistema Único de Información (SUI) de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD).</u><br>No es clara cuales son los atributos mínimos, ¿estos están reglamentados por alguna resolución o procedimiento de la SSPD? Adicional se considera pertinente incluir los atributos mencionados en el numeral B7.8 Referenciación de componentes del Título B del RAS | B.7.8.1 Catastro de la Red<br>B.7.8.2 Convenciones que deben utilizarse<br>B.7.8.3 Referenciación general de las redes de acueducto<br>B.7.8.4 Referenciación particular de tuberías<br>B.7.8.5 Referenciación de los accesorios de las tuberías<br>B.7.8.6 Referenciación de las válvulas<br>B.7.8.7 Referenciación de hidrantes<br>B.7.8.8 Referenciación de estructuras y estaciones reguladoras<br>B.7.8.9 Sistemas de información geográfica<br>B.7.8.10 Uso de la referenciación en conjunto con herramientas de tecnologías de información   |   | OK. Revisar lista en los Títulos C, D, E y F<br>Revisar redacción y quitamos SUI<br>Catastro de la Red; convenciones que deben utilizarse, Referenciación general de las redes de acueducto, Referenciación particular de tuberías, Referenciación de los accesorios de las tuberías, Referenciación de las válvulas, Referenciación de hidrantes, Referenciación de estructuras y estaciones reguladoras, Sistemas de información geográfica, Uso de la referenciación en conjunto con herramientas de tecnologías de información   |               |            |
| 371 | 16 | 30 | Artículo 30<br>Referenciación de componentes |   | Modelo de datos<br>Qué tipo de información queremos que maneje (sigevas, SUI, modelo Sig)<br>La calibrada en unos indicadores de gestión empresarial<br>A un pueblo pequeño no se le puede pedir todo el rigor<br>Para qué necesito el dato y según ello, dar criterios de los parámetros   |   |  |               |            |
| 228 | 5  | 31 | Artículo 31<br>Dotación neta máxima          |   | Definida por altura sobre el nivel del mar  | Este concepto no se considera apropiado para zonas rurales donde existen usos mixtos del agua asociados directamente a la seguridad alimenticia de la familia campesina. Se recomienda incluir excepciones para zonas rurales con vocación agrícola y pecuaria a pequeña escala. Para zonas rurales se podría contemplar estudios específicos de la demanda. Sería recomendable realizar consultas a los trabajos realizados por el instituto CINARA sobre usos múltiples del agua especialmente en sectores rurales  | Para zona rural dispersa o de difícil acceso se revisará con respecto al Decreto 1898 de 2016  |               |            |
| 389 | 17 | 31 | Artículo 31<br>Dotación neta máxima          |   | dotaciones comerciales pueden ser mas altas a los que se encuentra en la resolución Cartagena solicita subir las dotaciones. Con los datos comerciales, las dotaciones dan mayores – han podido bajar hasta 138 lhd)  |   | Se revisan los valores de la Tabla:<br>Tabla 1. Dotación neta máxima por habitante según la altura sobre el nivel del mar de la zona atendida  |               |            |

|     |    |    |  |  |   |   |              |                      |
|-----|----|----|--|--|---|---|--------------|----------------------|
| 390 | 17 | 31 | Artículo 31<br>Dotación neta máxima                                | Revisar el manejo de pérdidas en planta<br>Lo que más cuesta no es el cambio de diámetros sino la intervención en obra<br>Se están cargando pérdidas a medida que va avanzando el sistema<br>Pérdidas en todo el sistema<br>Desglose en cada componente con el verdadero Q<br>Los caudales van cambiando<br>Red modelación en tiempo extendido<br>Engloba el 25% => maneja un factor de seguridad en red<br>Propuesta  |   | Se precisa el % de pérdidas:<br><br>%p: Porcentaje de pérdidas técnicas máximas para diseño   |              |                      |
| 451 | 19 | 31 | Artículo 31<br>Dotación neta máxima                                | Las dotaciones calculadas con la información vigente son mayores que la propuesta en la Tabla 1 de 130 lhd (sobretodo área rural – casa fincas con mucha capacidad económica)  |   | Obedece a programas de ahorro y uso eficiente del agua.<br>Para el área rural, debe hacerse claridad entre las dotaciones definidas para consumo humano y las requeridas para otros usos.   |              |                      |
| 532 | 22 | 31 | Artículo 31<br>Tabla 1   | CONCEPTUAMOS QUE ESTAS DOTACIONES NO DEBEN SER EN PRINCIPIO FIJAS, SINO DEBEN OBEDECER A REGISTROS ESTADISTICOS O HABITOS DE CONSUMOS POR ENCUESTAS O SEAN DESCRIMINADOS POR EL NIVEL DE COMPLEJIDAD PROPUESTO Y AJUSTADO POR CONDICIÓN CLIMATICA  |   | Así está; pero no debe superar unos valores máximos.<br>Ver línea 62  |              |                      |
| 259 | 7  | 31 | Artículo 31<br>Dotación neta máxima                                | Como comentario general, hacemos la siguiente observación al artículo 31 sobre la dotación neta máxima. La Resolución CRA 750 de 2016, modificó el consumo básico por suscriptor, por lo cual se debe tener en consideración la definición de consumo básico, complementario y suntuario, consignadas en el artículo 3 de esta resolución; en cuanto al consumo básico se tiene que "es aquel que satisface las necesidades esenciales de una familia", por lo cual se recomienda establecer una relación clara entre este valor y la dotación neta máxima empleada en el RAS. De otro lado, se recomienda justificar el factor de 4,5 habitantes para pasar de suscriptor a habitante.                              |   | Aquí estamos hablando de consumos y dotaciones para el dimensionamiento de los sistemas.<br>Pero si se considera importante decir dentro de la resolución como se hace la equivalencia entre los suscriptores y la población<br>Redacción propuesta:<br>PARÁGRAFO: Para efectos de realiza la equivalencia entre suscriptor y la dotación neta de la tabla anterior, se tendrá en cuenta el promedio de habitantes por vivienda determinado en el censo DANE inmediatamente anterior para la población objetivo urbana o rural. |              |                      |
| 5   | 1  | 32 | Artículo 32<br>Dotación bruta                                      | En su parágrafo debe dejar claro que el porcentaje de pérdidas se refiere a las pérdidas técnicas únicamente. Y un 25% de pérdidas técnicas es muy alto, especialmente para las ciudades grandes. Bajaría esta cifra a un 10 o 15%.  |   | Si son pérdidas técnicas.<br>No se bajaría el nivel de pérdidas porque debe mejorarse inicialmente medición para saber realmente el porcentaje de pérdidas en el país y porque depende de los programas que deben implementar las empresas dentro de la resolución CRA  |              |                      |
| 31  | 3  | 32 | Artículo 32<br>Dotación bruta                                      | se expone el porcentaje de pérdidas dentro de un sistema de acueducto con base en que criterios se halla un porcentaje de 25.<br>Cuando se efectua la construcción de un nuevo sistema de acueducto que valor de K1 y K2 se deben asumir o que criterios de diseño se deben de utilizar.   |   | El 25% se fijó con los datos recogidos para la propuesta de la Resolución 2320 de 2009 y los nuevos datos recogidos por la CRA  |              |                      |
| 119 | 4  | 32 | Artículo 32<br>Parágrafo   | Es importante hacer referencia únicamente a las pérdidas técnicas admisibles permitidas, tal y como se hacía en la Resolución 2320 de 2009.<br><br>Por otra parte, para las proyecciones de zonas no consolidadas, es importante contar un valor de pérdidas técnicas máximo permitido exclusivo para las redes de distribución.   | El porcentaje de pérdidas técnicas admisibles en la ecuación anterior engloba el total de pérdidas esperadas en todos los componentes del sistema (como conducciones, aducciones y redes), así como las necesidades de la planta de tratamiento de agua potable, y no deberá superar el 25%. Adicionalmente, las pérdidas técnicas admisibles no pueden superar el 20% para el componente de las redes de distribución. | Parágrafo. El porcentaje de pérdidas máximas en la ecuación anterior engloba el total de pérdidas esperadas en todos los componentes del sistema (como conducciones, aducciones y redes), así como las necesidades de la planta de tratamiento de agua potable, y no deberá superar el 25%. Adicionalmente, las pérdidas técnicas admisibles no pueden superar el 20% para el componente de las redes de distribución.  |              |                      |
| 276 | 9  | 32 | Artículo 32<br>Parágrafo   | <b>Dotación bruta, Parágrafo.</b> El porcentaje de pérdidas máximas en la ecuación anterior engloba el total de pérdidas esperadas en todos los componentes del sistema (como conducciones, aducciones y redes), así como las necesidades de la planta de tratamiento de agua potable, y no deberá superar el 25%.<br>• Cuál es el parámetro para determinar este valor de pérdidas y se evaluó el impacto económico que   |   | Ver fila 68   |              |                      |
| 372 | 16 | 32 | Artículo 32<br>Dotación bruta                                      | Bajar un punto en pérdidas es costoso<br>Un punto de quiebre económico tendencia mundial un dígito de pérdidas   |   | Ok. Ver fila 67. Hasta que no se tenga una medición real del % de pérdidas, no se considera conveniente bajar este valor.   |              |                      |
| 430 | 18 | 32 | Artículo 32  | Mantener como pérdidas técnicas  |   | Ok. Ver fila 67   |              |                      |
| 452 | 19 | 32 | Artículo 32  | Deben ser pérdidas técnicas. Las pérdidas comerciales no están asociadas a la infraestructura y por lo tanto obedecen a otra gestión por parte de la persona prestadora<br>Ya no se trabaja con pérdidas por componente?   | ok  | Ok. Ver fila 67   |              |                      |
| 484 | 20 | 32 | Artículo 32  | Recomendación: tener en cuenta el porcentaje de pérdidas para el cálculo de dotaciones. Ningun sistema en el país posee pérdidas inferiores al 25%   |   | Ok. Ver fila 67. Hasta que no se tenga una medición real del % de pérdidas, no se considera conveniente bajar este valor.   | Felipe Gómez | ASAA SA ESP Riohacha |
| 391 | 17 | 33 | Artículo 33<br>Criterios de selección del material de las tuberías | Las empresas normalmente tienen definido un material por ejemplo porque la zona está sujeta a sismicidad o a deslizamientos<br>Para aducciones y conducciones consideradas como líneas vitales qué diferenciación debe hacerse? Siempre debe realizarse el análisis. Ejemplo, en caso de deslizamientos, la persona prestadora ya ha hecho la evaluación y cuenta con un material con ciertas características que le permite un mejor comportamiento frente a la amenaza.<br>Propuesta:<br>Un parágrafo sobre:<br>Las empresas deben realizar el análisis multicriterio<br>En caso de no tenerlo, debe exigirse al contratista o constructor Cuando los materiales ya están definidos hay que hacer todo el chequeo. |   | No da lugar.<br>El espíritu del artículo es que haya un mayor análisis en la selección de las tecnologías.<br>Si la persona prestadora tiene definido el material debe aportar el estudio que llevó a esa definición del material   |              |                      |

|     |    |    |   |  |   |  |  |  |  |
|-----|----|----|---|--|---|--|--|--|--|
| 120 | 4  | 34 | Artículo 34   | <p>1. Temperatura de funcionamiento del lugar donde se instalará la bomba y del líquido que se va a bombear.</p> <p>2. Condiciones hidráulicas de funcionamiento del sistema (caudales, alturas de bombeo y configuración del sistema).</p> <p>3. NPSH requerido y disponible.</p> <p>4. Costos de inversión, funcionamiento, mantenimiento, reparación y descarte.</p> <p>5. Condiciones geográficas del sitio (acceso, probabilidad de inundación).</p> <p>6. Niveles de ruido.</p> <p>Se ha observado que las estaciones de bombeo son de los componentes menos regulados, y que mal diseñados se vuelve un problema operativo y de mantenimiento.</p> <p>El aparte debe ser más detallado, en los elementos básicos.</p> | <p>ARTÍCULO 34. Criterios generales para la selección de una bomba y la ubicación de la estación de bombeo. Para seleccionar una bomba o un grupo de bombas, así como la ubicación de la estación de bombeo asociada, se debe realizar una comparación multicriterio entre diversas configuraciones y contar, como mínimo, con la siguiente información:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caracterización de fluido (según tipo de estación)</li> <li>2. Altura estática máxima y Altura estática mínima</li> <li>3. Altura dinámica y curva operación del sistema</li> <li>4. NPSH disponible, NPSH requerido y cálculo de sumergencia</li> <li>5. Análisis de mitigación y sistemas de control de golpe de ariete</li> <li>6. Interacción bomba(s)- sistema</li> <li>7. Verificación de condiciones de acceso, espacio y equipos de mantenimiento.</li> <li>8. Evaluación de condiciones especiales como: erosión, abrasión y sedimentación</li> <li>9. Análisis de filosofía de control</li> <li>10. Confiabilidad del suministro de energía.</li> <li>11. Costos de inversión, funcionamiento, mantenimiento, reparación y descarte</li> <li>12. Condiciones geográficas del sitio (acceso, probabilidad de inundación)</li> <li>13. Niveles de ruido</li> <li>14. Equipos accesorios y sistemas complementarios para bombeo de agua residual y agua cruda</li> </ol>  |  | <p>Esas contribuciones serán tenidas en cuenta en los manuales de prácticas de buena ingeniería</p>  |  |  |
| 512 | 21 | 34 | Artículo 34   |  | <p>Uno de los parámetros a considerar de manera explícita es la verificación de la eficiencia energética y rendimientos de los equipos, en la práctica hemos observado que se adquieren equipos con un alto consumo de energía o sobredimensionados lo que a largo plazo termina afectando los consumos energéticos de la operación.</p> <p>Aunque pareciera obvia la verificación del caudal y altura manométrica total, en campo hemos identificado que no siempre se tienen en cuenta estos criterios, hemos visto casos en los que se adquieren bombas para una altura dos o tres veces mayor a las necesidades de la operación.</p> <p>En negrilla se presentan las adiciones al art.</p>  | <p>Propuesta:</p> <p>Criterios generales para la selección de una bomba y la ubicación de la estación de bombeo. Para seleccionar una bomba o un grupo de bombas, así como la ubicación de la estación de bombeo asociada, se debe realizar una comparación multicriterio entre diversas configuraciones y contar, como mínimo, con la siguiente información:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Temperatura de funcionamiento del lugar donde se instalará la bomba y del líquido que se va a bombear.</li> <li>2. <b>Eficiencia energética.</b></li> <li>3. <b>Rendimiento y potencia absorbida.</b></li> <li>4. <b>Caudal y altura manométrica total.</b></li> <li>5. Condiciones hidráulicas de funcionamiento del sistema ...</li> <li>8. Condiciones geográficas del sitio (acceso, probabilidad de inundación o sequía del afluente, capacidad de recarga del acuífero en caso de fuentes subterráneas).</li> </ol> <p>...</p>   | <p>Se incorporan los últimos 2 numerales:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Temperatura de funcionamiento del lugar donde se instalará la bomba y del líquido que se va a bombear.</li> <li>2. Condiciones hidráulicas de funcionamiento del sistema (caudales, alturas de bombeo y configuración del sistema).</li> <li>3. NPSH requerido y disponible.</li> <li>4. Costos de inversión, funcionamiento, mantenimiento, reparación y descarte.</li> <li>5. Condiciones geográficas del sitio (acceso, probabilidad de inundación).</li> <li>6. Niveles de ruido.</li> <li>7. <b>Eficiencia energética</b></li> <li>8. <b>Rendimiento y potencia absorbida</b></li> </ol>  |  |  |
| 59  | 3  | 35 | Artículo 35<br>Caudales de diseño   |  | <p>mu muy bien QMD pero dice que para válvulas es QMH</p>   |  | <p>Para la red de distribución es QMH<br/>Se aclara el numeral 1 con la siguiente redacción:</p> <p>Artículo 52. ... 1. Para redes de distribución, el diámetro de la válvula debe determinarse de acuerdo con el caudal máximo horario (QMH) para el final del período de diseño del sector que atiende. En el caso de conducciones, el diámetro de la válvula debe determinarse de acuerdo con el caudal máximo diario (QMD) para el final del período de diseño.<br/>Se incluye un numeral 2 sobre la operación de estas válvulas:<br/>2. Para poblaciones de más de 60.000 habitantes, las válvulas reguladoras de presión podrán utilizar sistemas scada o similares y actuadores eléctricos para operación remota para efectos de operación y mantenimiento.</p> |  |  |
| 7   | 1  | 35 | Artículo 35<br>Caudales de diseño   |  | <p>Con respecto a los caudales de diseño de este artículo, es necesario dejar claro que son los caudales al final del período de diseño.</p>  |  | <p>Ok. Complementar en el artículo el nombre de la tabla: <b>Tabla 2. Caudales de Diseño</b> ó la definición de "Caudal de diseño. Caudal estimado <b>al final del período de diseño</b> con el cual se diseñan los equipos, dispositivos y ..."</p>   |  |  |
| 432 | 18 | 35 | Artículo 35<br>Tabla 2  |  | <p>El caudal de diseño para captación de fuentes superficiales será hasta 2 veces el QMD; pero el excedente debe devolverse a la fuente</p>   |  | <p>Ok. Complementar la tabla con la nota.</p>  |  |  |
| 373 | 16 | 36 | Artículo 36<br>Requisitos hidrológicos para la selección de la fuente superficial.  |  | <p>El finquero que vive cerca de la captación es la gente que tiene información de campo Desde el punto de vista de hidrología hay herramientas para estimar caudales cuando no hay datos Hidrologías regionales</p>  |  | <p>Se está diciendo que siempre que haya información se deben elaborar modelos y el parágrafo da la salida cuando la información disponible no sea suficiente.</p>   |  |  |
| 60  | 3  | 36 | Artículo 36<br>Requisitos hidrológicos para la selección de la fuente superficial.  |  | <p>hidrologico, sale muy costoso realizarlo, decir que minimo</p>   |  | <p>Se está diciendo que siempre que haya información se deben elaborar modelos y el parágrafo da la salida cuando la información disponible no sea suficiente.</p>   |  |  |
| 229 | 5  | 36 | Artículo 36<br>Requisitos hidrológicos para la selección de la fuente superficial.  |  | <p>Los modelos de simulacion deben ser calibrados</p>   | <p>Generalmente no hay datos de mediciones en redes de acueducto o alcantarillado, bombeos etc que permitan la calibración de los modelos. No hacerlo obligatorio, depende de la complejidad del sistema</p>   | <p>Se está diciendo que siempre que haya información se deben elaborar modelos y el parágrafo da la salida cuando la información disponible no sea suficiente.</p>   |  |  |
| 230 | 5  | 36 | Artículo 36<br>Requisitos hidrológicos para la selección de la fuente superficial.  |  | <p>Calibracion de modelos con datos de caudal y presiones</p>   | <p>La infraestructura en monitoreo debe definirse acorde a la complejidad del sistema a implementar, la calibración de modelos podrá ser limitada por la carencia de información o la calidad de los datos obtenidos ante carencia de calibración de equipos existentes. Ante ello establecer protocolos de calibración de equipos para asegurar la idoneidad de la información registrada</p>   | <p>Ok. Los protocolos deberán incluirse en los manuales de buena práctica de ingeniería</p>  |  |  |
| 231 | 5  | 39 | ARTÍCULO 36.<br>Requisitos hidrológicos para la selección de la fuente superficial. |  | <p>Siempre que haya información disponible, se deben tener en cuenta los siguientes requisitos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Análisis de precipitación, escorrentía superficial, infiltración, evaporación, evapotranspiración, caudales, niveles, intensidad y dirección de los vientos e intensidad de temperaturas ambiente máximas, medias y mínimas mensuales.</li> <li>2. Debe utilizarse primero la información con los datos más recientes de la red hidrometeorológica nacional, propia de la cuenca, y particularmente en el sitio de la captación, con el siguiente orden de prioridad de tipo de serie: a. Instantánea. b. Diaria. c. Mensual. d. Anual. La longitud de las series deberá ser como mínimo de 10 años.</li> <li>3. Análisis de calidad de información, complemento de datos y ajustes a distribuciones probabilísticas.</li> <li>4. Lineamientos desarrollados en las Comunicaciones Nacionales sobre Cambio Climático elaboradas por el IDEAM.</li> <li>5. Modelos lluvia-escorrentía y curvas de duración de caudales.</li> <li>6. Información batimétrica del sitio de toma.</li> <li>7. <b>Los demás requisitos relacionados con el tema, exigidos por la autoridad ambiental.</b></li> </ol> <p>Parágrafo. En caso en que se demuestre que no se cuenta con datos adecuados, se debe plantear el uso de métodos alternos que permitan hacer las estimaciones hidrológicas.</p> | <p>Es indispensable que la fuente superficial seleccionada de una cuenca debe contar con su Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuenca Hidrográfica y dicho plan debe estar inscrito en los POT, PBOT y EOT de los municipios.</p> <p><b>ARTÍCULO 39.</b> Requisitos hidrológicos para la selección de la fuente superficial. Siempre que haya información disponible, se deben tener en cuenta los siguientes requisitos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Análisis de precipitación, escorrentía superficial, infiltración, evaporación, evapotranspiración, caudales, niveles, intensidad y dirección de los vientos e intensidad de temperaturas ambiente máximas, medias y mínimas mensuales.</li> <li>2. Debe utilizarse primero la información con los datos más recientes de la red hidrometeorológica nacional, propia de la cuenca, y particularmente en el sitio de la captación, con el siguiente orden de prioridad de tipo de serie: a. Instantánea. b. Diaria. c. Mensual. d. Anual. La longitud de las series deberá ser como mínimo de 10 años.</li> <li>3. Análisis de calidad de información, complemento de datos y ajustes a distribuciones probabilísticas.</li> <li>4. Lineamientos desarrollados en las Comunicaciones Nacionales sobre Cambio Climático elaboradas por el IDEAM.</li> <li>5. Modelos lluvia-escorrentía y curvas de duración de caudales.</li> <li>6. Información batimétrica del sitio de toma.</li> <li>7. <b>La fuente superficial debe contar con su Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuenca Hidrográfica y dicho plan estar inscrito en los POT, PBOT y EOT de los municipios.</b></li> </ol> <p><b>Parágrafo.</b> En caso en que se demuestre que no se cuenta con datos adecuados, se debe plantear el uso de métodos alternos que permitan hacer las estimaciones hidrológicas.</p> | <p>Para fuentes relativamente pequeñas, no se cuenta normalmente con un POMCA</p>  |  |  |
| 431 | 18 | 36 | Artículo 36<br>Requisitos hidrológicos para la selección de la fuente superficial.  |  | <p>Cambio climático? En los últimos tiempos no hemos tenido datos estadísticos Si las fuentes disponibles son insuficientes, se debería establecer un mínimo? Equivalentes a dos mínimos vitales</p>  |  | <p>Más asociado al artículo 37<br/>No se considera apropiado fijar un valor mínimo de dotación. El mínimo vital está definido por OMS; pero la dotación está más asociado en casos extremos</p>  |  |  |



|     |    |    |  |  |  |   |                    |  |
|-----|----|----|--|--|--|---|--------------------|--|
| 392 | 17 | 37 | 37<br>Capacidad de la fuente superficial | Colocar actividades complementarias entre paréntesis, tales como "regulación"<br>Propuesta:<br>ARTÍCULO 37. Capacidad de la fuente superficial. (actividades complementarias)  |  | Redacción propuesta:<br><br>ARTÍCULO 37. Capacidad de la fuente superficial. El caudal correspondiente al 95% de tiempo de excedencia en la curva de duración de caudales diarios, Q95, debe ser superior al caudal máximo diario (QMD) más el caudal ecológico. Si una fuente es insuficiente para cumplir el requisito anterior durante algunas épocas del año, deben plantearse soluciones complementarias, tales como regulación o nuevas fuentes. En el caso de nuevas fuentes, el caudal máximo diario será la sumatoria de las fuentes disponibles, preservando el caudal ecológico de cada una de ellas. En caso extremo, se deberá disminuir los requerimientos de la dotación.  |                    |  |
| 374 | 16 | 38 | Artículo 38                              | Falta más sobre pozos R379 cambió OJO! Falta el artículo de pozos Parámetros de protección de los pozos  |  | Faltaría parámetros de protección de pozos. Esto está reglamentado por el Minambiente (zona de protección de pozos) debe dejarse un perímetro de seguridad para evitar que se contamine y depende de la dirección del flujo<br><br>Redacción propuesta:<br><br>ARTÍCULO 38ª. Requisitos para el diseño de pozos para captación de agua subterránea. Una vez realizada la perforación exploratoria se debe levantar la columna litológica, y registros físicos como Gamma rey, potencial espontáneo y resistividad, caliper y temperatura, con los resultados de estos registros se define el diseño definitivo del pozo profundo, diámetros, profundidad de filtros y tuberías ciegas, espesor de la puntera, etc.<br>En esta etapa se ubican los estratos que se quieren utilizar para el abastecimiento, definiendo exactamente la longitud total de filtros y su ubicación en la perforación, adicionalmente se define si se colocara tubería en toda la profundidad del pozo exploratorio o no es necesario |                    |  |
| 453 | 19 | 38 | Artículo 38                              | Pozo exploratorio Tumaco - muy costoso En zonas rurales que se trabaja con aljibes?  |  | Se analizó la propuesta de Carlos Solano y Oscar Villalba y no da lugar porque es el desarrollo de un proyecto de utilización de aguas subterráneas, más propio de un manual de buenas prácticas de ingeniería. Se tendrá en cuenta para la actualización del Título B  |                    |  |
| 478 | 20 | 0  | Artículo 38                              | Tienen que generalizar los criterios de diseño teniendo en cuenta los factores climáticos de cada zona donde se realice la consultoría referente a lo que especifica la norma<br>Comentario puntual: dotación neta. Como diseñador siempre tratamos de establecer diámetros óptimos y capaces de evacuar las aguas residuales, lluvias Deben reconocer que la condición de la costa se debe tomar más en cuenta<br>Recomendación: En los sistemas de captaciones subterráneas hacer más análisis en la capacidad específica de los acuíferos, no solo analizar el pozo perforado                       |  | Sobre la recomendación de "En los sistemas de captaciones subterráneas hacer más análisis en la capacidad específica de los acuíferos, no solo analizar el pozo perforado", es necesario tener en cuenta otras entidades como las autoridades ambientales que deben realizar más estudios básicos de apoyo a los diferentes proyectos de utilización de aguas subterráneas.   | Fernando Rodríguez | Aguas de la Península Maicao                       |
| 490 | 20 | 0  | Artículo 38                              | Importante que se revise lo relacionado con la interferencia de los pozos profundos aunque estudios complejos pueden determinar la separación entre pozos, podría recomendarse una longitud mínima   |  | Es mejor en todos los casos realizar el análisis de interferencia de los pozos  | Gutemberg González | Montería   |
| 505 | 20 | 0  | Artículo 38                              | Tener en cuenta los usos del suelo en la determinación de las fuentes de aguas subterráneas y la clasificación de la calidad de estas  |  | En el punto 1 se tienen en cuenta estos aspectos en forma implícita   | Hernando Oriate    | Fundación universitaria del área Andina Valledupar |
| 121 | 4  | 39 | Artículo 39                              | La regulación debe estar enfocada en cuidar los acuíferos y evitar ese fenómeno de sobreexplotación.<br><br>Los flujos de los acuíferos son descritas en ecuaciones de estado no estable, lo que implica para un caudal constante el nivel nunca se estabiliza, por lo tanto se debe especificar al recarga diaria.  | En cualquier caso, las captaciones de pozo profundo no deberán operar más de 18 horas diarias para permitir su recarga.  | Es función de las autoridades ambientales no del RAS  |                    |  |
| 352 | 15 | 40 | Artículo 40 Numeral 1                    | <b>Requisitos para el diseño de estructuras de captación de agua superficial.</b> Se establece que: "Los diseños deben contemplar de manera integral el conocimiento de la hidrología, de la geomorfología y de la hidráulica de la fuente de captación y se debe evitar la modificación o alteración a los cursos de agua."<br>La construcción de una estructura de captación, tipo Toma de dique, implica la modificación total del cauce debido a la obstrucción transversal. Por tal motivo es imposible evitar la alteración o modificación de cursos de agua para este tipo de captaciones.      |  | Por eso se dice "se debe evitar" no se está prohibiendo en todos los casos, como en el ejemplo que se expone en la observación.   |                    |  |
| 353 | 15 | 40 | Artículo 40 Numeral 7                    | <b>Requisitos para el diseño de estructuras de captación de agua superficial.</b> Se establece que: "La zona de la bocatomá debe disponer de los medios de protección y cercado para evitar la entrada de personas no autorizadas y/o animales."<br>¿Esta condición aplicaría para todos los tipo de captación?, ¿cuáles serían los requerimientos mínimos para este cerramiento? Para captaciones tipo toma de dique, implicaría realizar cerramientos del cauce tanto aguas arriba como aguas abajo de la captación, esto implicaría que este cerramiento se afectaría con la creciente de la fuente |  | No da lugar Es un lineamiento para que se tenga en cuenta en la particularidad del proyecto El cerramiento es particular de cada diseño   |                    |  |
| 277 | 9  | 40 | Artículo 40 Numeral 9                    | <b>Requisitos para el diseño de estructuras de captación de agua superficial,</b> 9. Toda captación deberá contar con los elementos de control necesarios para devolver los excesos de agua captados al cauce de la fuente, y evitar de esta forma el ingreso de caudales mayores al de diseño al sistema de aducción.<br>● Se sugiere adicionar: "...y contar con elementos de control que garantice el caudal ecológico que determine la autoridad ambiental en la concesión."   | 9. Toda captación deberá contar con los elementos de control necesarios para devolver los excesos de agua captados al cauce de la fuente, y evitar de esta forma el ingreso de caudales mayores al de diseño al sistema de aducción. Así mismo, deberá contar con elementos de control que garantice el caudal ecológico que determine la autoridad ambiental en la concesión. | No da lugar En toda captación existe algún elemento de medida que determinan esos caudales  |                    |  |

|     |    |    |  |   |  |   |  |  |  |
|-----|----|----|--|---|--|---|--|--|--|
| 454 | 19 | 41 | Artículo 41  |   | Revisar criterios de selección para escoger el tipo de captación.  |   | Al describir los tipos de captación, se estan involucrando esos criterios En la parte introductoria del artículo se está solicitando la justificación técnica económica y ambiental del caso. Se pueden dar lineamientos pero en la  |  |  |
| 354 | 15 | 41 | Artículo 41<br>Tipos de captaciones de agua superficial. Numeral 3 | Se define: "Combinación de toma lateral y toma sumergida, aplicable a fuente con inestabilidad y variaciones considerables de caudal y cambio de curso frecuente".<br>No es claro a qué tipo de inestabilidad se refiere dicha definición.  |  |   | Esto es tema de las capacitaciones Fuente inestable: tanto en su curso como en sus niveles de agua varían de forma permanente. Por ejemplo rios con meandros   |  |  |
| 278 | 9  | 42 | Artículo 42<br>Requisitos mínimos de diseño para desarenadores     |   | <b>Requisitos mínimos de diseño para desarenadores.</b> Para el diseño del desarenador se requiere prever la eliminación de partículas con diámetro mínimo de 0,1 mm, con una velocidad del asentamiento vertical calculada en función de la temperatura del agua y el peso específico de la partícula, teniendo en cuenta el régimen laminar, de transición o turbulento y se deberá mantener una velocidad horizontal inferior a 0,25 m/s. El peso específico de las partículas de arena por remover será de 2.65 gr/ cm <sup>3</sup> ; La relación entre la velocidad horizontal y la velocidad de asentamiento vertical será inferior a veinte.  | • El diseño se hace en función del peso específico de la partícula, por lo tanto como se establece un valor fijo para la arena. El peso específico varía con la conformación química de las partículas a retirar, la temperatura, la altura del sitio donde se realice la medición  | El peso específico de 2.65 es un valor universalmente aceptado para arenas. Sino se comporta así seguirá derecho hacia el proceso de tratamiento como una partícula discreta.  |  |  |
| 355 | 15 | 42 | Artículo 42<br>Requisitos mínimos de diseño para desarenadores     |   | <b>Requisitos mínimos de diseño para desarenadores.</b> Se establece que: "El tiempo de retención de las partículas muy finas no debe ser  |   | Aquellas cuando dejan de ser finas y se convierten en limos. Es un problema de suelos. Se está prefiendo dentro del artículo en 0,1 mm   |  |  |
| 375 | 16 | 42 | Artículo 42<br>Requisitos mínimos de diseño para desarenadores     |   | Aplicamos un solo criterio y deben ser 3 diseños diferentes, lo cual permite que se minimicen áreas Último párrafo en ves de placa debe ser pendiente Qué tanto pesa un desarenador en el costo del proyecto? Revisar porque se considera que es mejor dejar los dos desarenadores Justifica solo para condiciones de flujo laminar; pero si se mete otro tipo de sistema a flujo turbulento?  |   | Ok. Se revisará redacción. Se considera que es suficiente una unidad de desarenación con las consideraciones planteadas.   |  |  |
| 433 | 18 | 42 | Artículo 42<br>Requisitos mínimos de diseño para desarenadores     |   | Se pueden diseñar con flujo laminar, mixto o turbulento Buscar la redundancia. Los desarenadores son importantes para el manejo de contingencias – Se recomienda que queden dos porque el sistema es bastante vulnerable Rangos de aplicación en lugar de velocidades horizontales   |   | Ver línea 102 Por experiencia, es mejor diseñar para régimen turbulento Para los 3 eventos se comporta bien la velocidad de asentamiento contra las velocidades horizontales   |  |  |
| 455 | 19 | 42 | Artículo 42<br>Requisitos mínimos de diseño para desarenadores     |   | Queda dependiendo del Número de Reynolds solamente   |   | Así es. Es el único parámetro del que depende el diseño del desarenador.   |  |  |
| 122 | 4  | 43 | Artículo 43<br>Aducción y Conducción.                              | Recomendación del título: Transporte: Aducción, conducción e impulsión.   |  |   | La impulsión es una conducción En ese título también está la red de distribución   |  |  |
| 123 | 4  | 43 | Artículo 43<br>Aducción y Conducción.                              | La velocidad máxima de una impulsión debe ser determinada por el diámetro económico, con esta párrafo se interpreta que es libertad del consultor aplicarla hasta el rango superior.<br><br>Para hablar del golpe de ariete se debe referir tanto a la sobre presión, como a la sub-presión, al parecer el aparte solo hace referencia a la sobrepresión.<br><br>Nots de redacción: el golpe de ariete es un fenómeno | Para bombeos la velocidad máxima será definida por el diámetro económico y caudal operativo.<br><br>La presión de trabajo nunca debe ser sobrepasada por la onda de sobrepresión del golpe de ariete.<br><br>La onda de sub-presión no debe generar presiones manométricas inferiores a 10mca.   |   | Ok. Redacción propuesta: La presión que debe soportar la tubería, incluyendo la onda de sobrepresión que genera el golpe de ariete, en ningún caso deberá exceder la presión de trabajo recomendada por el fabricante del ducto. La onda de sub-presión no debe generar presiones manométricas inferiores a 10mca. |  |  |
| 124 | 4  | 43 | Artículo 43<br>Aducción y Conducción.                              | Se aprecia un exceso de instrumentación de instalaciones requeridas para instalar equipos portátiles.<br><br>Esto exigiría un nivel excesivo de inversión, con impacto en la tarifa.<br>La longitud mayor de 2000m no debe ser un criterio, ninguna norma internacional técnica requiere esto.  | Al inicio de las conducciones e impulsiones deben instalarse estaciones de medición de caudal con lectura continua, ya sea local o remota.<br><br>Al final de las conducciones e impulsiones se deben adecuar puntos de medición de caudal de manera intermitente, con medidores portátiles.<br><br>Se deben respetar las distancias entre componentes como válvulas y bombas para que las turbulencias inducidas no afecten la medición, esto asociado con la tecnología de medición.<br><br>Los puntos de medición de presión deben ser definidos según la topología y la estrategia del sistema de acueducto. Se deben disponer como mínimo dos puntos de medición de presión por conducción. | Redacción propuesta: El diseño debe contemplar los sitios de salida para mediciones piezométricas y de caudal, los cuales pueden ser de uso permanente, o intermitente; deben localizarse al comienzo y al final de las líneas de conducción y/o aducción y en intervalos de máximo 1.500 m y su localización deberá ser definida según la topología y la estrategia del sistema de acueducto. Se deben disponer como mínimo dos puntos de medición de presión por conducción, antes y después de las válvulas y después de cada derivación de la conducción, teniendo en cuenta las distancias a las mismas para que las turbulencias producidas no afecten la medición. | Lo que se está diciendo es que se deben dejar salidas para medición. Otra cosa es el sistema de medición que la persona prestadora quiera instalar. Es una salida con un tapón roscado. No creemos que sea costoso.  |  |  |
| 125 | 4  | 43 | Artículo 43<br>Aducción y Conducción.                              | Debe aclararse que es manométrica, no absoluta, además que es para el caudal máximo.<br><br>5 metros es demasiado ajustado, debería ser 10mca, podrá generarse problemas con transitorios menores.  | Se deberá garantizar una presión mínima de diez (10) metros manométricos en los puntos topográficos más elevados en el caudal máximo, tomando como referencia la cota clave del ducto.   |   | 5 m está bien. Subirlo incrementa los costos. Si es presión manométrica  |  |  |
| 279 | 9  | 43 | Artículo 43<br>Aducción y Conducción.                              |   | El trazado de la línea desde captación hasta la red de distribución debe ser lo más corto posible, buscando vías o senderos públicos, evitando zonas de deslizamiento e inundaciones. En caso que se requiera el uso de predios privados, será necesario determinar la correspondiente servidumbre, la cual se referenciará en la memoria y los planos respectivos del proyecto<br>• El trazado de la línea NO SIEMPRE el más corto es el más económico, depende de las condiciones topográficas, geológicas del terreno. Se sugiere cambiar el DEBE por procurar o prever que sea el más corto posible.   |   | Ok. Aceptado. Redacción propuesta: Se procurará que el trazado de la línea desde captación hasta la red de distribución sea lo más corto posible ...   |  |  |
| 376 | 16 | 43 | Artículo 43<br>Aducción y Conducción.                              |   | Diseño optimizado de esas líneas cuando sean grandes diámetros los diseños hidráulicos bajo criterio de diseño optimizado<br>Se debe garantizar costo mínimo   |   | Ok. Redacción propuesta: Para conducciones con poblaciones mayores a 60.000 habitantes, los diseños hidráulicos se realizarán bajo criterio de diseño exhaustivo u optimizado  |  |  |
| 456 | 19 | 43 | Artículo 43<br>Aducción y Conducción.                              |   | Costoso lograr los 5 mca Sería con válvulas reguladores de presión => costoso y se descalibra Mejor usar elementos hidráulicos tales como reducción de diámetros   |   | Puede utilizarse diferentes medios para lograr los 5 mca mínimos que se estan solicitando en la norma Es en cada una de las viviendas  |  |  |
| 377 | 16 | 43 | 43<br>Parágrafo  |   | Garantizar en cada punto el caudal como si fuera un distrito de riego A cada domiciliaria o juego de domiciliarias pequeño tubo a la salida de esas cajas  |   | Ok. Eso es lo que se busca con la norma  |  |  |
| 24  | 3  | 44 | Artículo 44<br>Modelación de redes de distribución de              |   | Limitar el tiempo extendido a días semanas u horas   |   | ok. Con frecuencia horaria   |  |  |

|     |    |         |  |  |  |   |  |  |
|-----|----|---------|--|--|--|---|--|--|
| 280 | 9  | 44      | Artículo 44<br>Modelación de redes de distribución de agua | <p><b>Modelación de redes de distribución de agua.</b> Todos los sistemas de redes de distribución deben contar con un modelo hidráulico, a través del cual se pueda predecir el comportamiento frente a diferentes condiciones operativas, de mantenimiento o de expansión. Deben tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La modelación debe realizarse en período extendido, incorporando en los nodos los patrones de consumo medidos en campo. En condiciones excepcionales en las que dicha información no esté disponible, debe justificarse la selección de los patrones empleados.</li> <li>2. Los programas utilizados para la modelación hidráulica deben incorporar el método del gradiente para sus cálculos.</li> <li>3. Todos los modelos hidráulicos deben estar calibrados y validados, con base en las series disponibles de presión, caudal y niveles de tanques</li> <li>4. La validación de los modelos hidráulicos debe realizarse con una frecuencia mínima de un año, o cada que se realice un cambio que afecte sustancialmente las condiciones operativas del sistema</li> <li>5. El diseño de la red debe contemplar los sitios de salida para mediciones piezométricas, de caudal y puntos de muestreo en red de distribución</li> </ol> <p><b>Parágrafo.</b> Para la implementación de los requisitos 3 y 4, tendrán un plazo de cinco años las poblaciones menores o iguales a 60.000 habitantes y de tres años, las poblaciones mayores a dicho límite</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se sugiere eliminar en el Numeral 4 la frecuencia mínima de un año por lo costoso y difícil de hacerlo en un municipio pequeño o mediano, donde no existen modeladores hidráulicos, para esto implica hacer macro-medición de caudales y presión previos, que incrementan considerablemente el Costo para el Producto Final de la MODELACIÓN, se sugiere dejar se debe hacer la validación de la Modelación Hidráulica cuando se realicen ampliaciones al sistema que afecten sustancialmente las condiciones de presión y caudal del sistema</li> </ul>  | <p>Ok</p> <p>El parágrafo da un plazo para las disposiciones de los numerales 3 y 4. Está enfocado a que se utiliza en la parte operativa para control de pérdidas por ejemplo</p> <p>Se debe actualizar la modelación cada vez que se tenga un cambio y por lo menos debe actualizarse cada cinco</p>  |  |  |
| 394 | 17 | 44      | Artículo 44<br>Modelación de redes de distribución de agua | Tener cuidado la SSPD y la ventanilla única solicitan los modelos y la calibración de los mismos Es importante en el diseño contar con los modelos, sea sencillo o con un software sofisticado. Para operación si es importante que esté calibrado   | En consecuencia el parágrafo debe revisarse  | En la actualidad se hace una modelación teórica. La idea es que evolucione a que se calibren y que se utilicen en la operación del sistema.   |  |  |
| 395 | 17 | 44      | Artículo 44<br>Parágrafo                                   | Tener en cuenta que la población debe referirse al casco urbano o centro nucleado en el que se encuentre. Si se habla de una urbanización, cuenta es la población total para los plazos (Palmira)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• No se debe considerar como único método matemático para la evaluación el método del gradiente, algunos programas de modelación tienen otras plataformas de cálculo válidas y puede entenderse como excluyente de programas de uso libre.</li> </ul>   | La mayoría de software presente en el mercado utilizan ya este método de gradiente. El parágrafo no está hablando de población del proyecto.  |  |  |
| 281 | 9  | 45      | Artículo 45<br>Sectorización Hidráulica                    | Todas las redes deben estar sectorizadas con el fin de lograr la racionalización del servicio. El diseño de la sectorización debe estar basado en los resultados obtenidos en la modelación hidráulica.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se sugiere ajustar el Parágrafo debido a que es muy costoso instalar para un municipio pequeño una cámara y un Equipo de macro-medición fijo entre sectores hidráulicos, entre los dos anteriores suman alrededor de 40 millones de pesos. Deberá</li> </ul>  | No da lugar. Es lo usual cuando se sectoriza la red. Perdería la esencia de la sectorización no poner medición.   |  |  |
| 457 | 19 | 46      | Artículo 46<br>Localización de redes de acueducto          | Consideraciones para callejones  |  | Incluidas en el numeral 2   |  |  |
| 282 | 9  | 46      | Artículo 46  | <p><b>Localización de redes de acueducto.</b> Se deben tener en cuenta los siguientes requisitos</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. En el caso de redes nuevas y cuando la persona prestadora del servicio público de acueducto en el municipio no tenga normas que especifiquen la localización de las redes de distribución de agua potable, las tuberías se deben ubicar en los costados norte y oriente de las calles y carreras, exceptuando aquellas vías que lleven doble tubería.</li> <li>2. Las tuberías de acueducto deben estar separadas de los paramentos a una distancia horizontal mínima de 0.5 m. Esta distancia se puede reducir en casos excepcionales como laderas o callejones, en donde se demuestre que no se puede cumplir este requisito.</li> <li>3. Las tuberías de acueducto no pueden estar ubicadas en la misma zanja de una tubería de alcantarillado de aguas residuales, lluvias o combinadas, y su cota externa inferior debe estar siempre por encima de la cota clave del alcantarillado. Las distancias mínimas entre las tuberías que conforman la red de distribución de agua potable y las tuberías de otras redes de servicios públicos es 1.0 m</li> </ol>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se sugiere que se incluya el diámetro es decir: Las tuberías de acueducto menores o iguales a 12" (300 mm) deben estar separadas de los paramentos a una distancia horizontal mínima de 0,5 m, para diámetros mayores las tuberías en lo posible deberán ir por calzada y tener un corredor libre para mantenimiento de mínimo de 1 m a lado y lado del borde exterior de la tubería, se deberá incluir en el cálculo las cargas vivas que puedan afectar las redes de acueducto</li> </ul>   | Ok. Se revisó la redacción del numeral 2<br>2. Las tuberías de acueducto menores o iguales a 12" (300 mm) deben estar separadas de los paramentos a una distancia horizontal mínima de 0,5 m, para diámetros mayores las tuberías en lo posible deberán ir por calzada y tener un corredor libre para mantenimiento de mínimo de 1 m a lado y lado del borde exterior de la tubería, se deberá incluir en el cálculo las cargas vivas que puedan afectar las redes de acueducto. ...  |  |  |
| 434 | 18 | 47      | Artículo 47  | Incluir profundidades cuando se trate de vías nacionales<br>Aclarar para zonas rurales   |  | No da lugar. Son distancias mínimas.  |  |  |
| 435 | 18 | 47      | Artículo 47  | Revaluar las cajas   |  | Ok. Se incluyó el parágrafo cuarto  |  |  |
| 8   | 1  | 48      | Artículo 48<br>Presiones de servicio mínimas en la red de  | Con respecto a las presiones de servicio mínimas en la red de distribución de agua potable a que hace referencia este artículo, se debe aclarar que la población se refiere a la población TOTAL del municipio y no a las personas que el proyecto va a abastecer  |  | No da lugar. Es la población de diseño en servicio que corresponde al perímetro sanitario.  |  |  |
| 61  | 3  | 48      | Artículo 48<br>Presiones de servicio mínimas en la red de  | presión 15 mca muy alta  |  | No se puede bajar por las condiciones de prestación de los servicios fijadas entre la persona prestadora y el usuario (contrato de condiciones uniformes).  |  |  |
| 283 | 9  | 48      | Artículo 48<br>Parágrafos 1 y 2                            | <p><b>Presiones de servicio mínimas en la red de distribución.</b> La presión dinámica mínima en la red de distribución debe ser de 10 m.c.a. en sistemas con poblaciones de diseño de hasta 12.500 habitantes. Para poblaciones de diseño de más de 12.500 habitantes la presión dinámica mínima debe ser de 15 m.c.a.</p> <p><b>Parágrafo 1º.</b> El área a abastecer con una presión dinámica inferior puede corresponder hasta el 10% del área total, siempre que la presión mínima sea superior al 90% del mínimo establecido y hasta el 5% del área, siempre que la presión mínima sea superior al 80% del mínimo establecido.</p> <p><b>Parágrafo 2º.</b> Se permite la instalación de estaciones de bombeo de refuerzo, llamadas también Booster, para elevar la presión de la red en un determinado sector de servicio con bombas de velocidad variable, siempre y cuando se realicen los estudios correspondientes que garanticen el funcionamiento adecuado de estos equipos</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se sugiere cambiar el parágrafo 1º así:<br/>El área a abastecer con una presión dinámica inferior puede corresponder hasta el 10% del área total, siempre que la presión mínima sea superior o igual a 8 m.c.a para poblaciones de diseño de menos de 12.500 habitantes y de 12 m.c.a para poblaciones de diseño mayor a 12.500 habitantes; y se puede abastecer con una presión dinámica hasta el 5% del área total, siempre que la presión mínima sea superior o igual a 5 m.c.a para poblaciones de diseño de menos de 12.500 habitantes y de 10 m.c.a para poblaciones de diseño mayor a 12.500 habitantes.<br/>Lo anterior como resultado que el 90% de 15 mca= 13,5 mca y entonces 15 menos 13,5= 1,5 mca, estaríamos en rangos muy pequeños casi imperceptibles para una medición precisa y confiable. Esto aunado que se está hablando de una presión dinámica, la presión estática es mayor y como es obligatorio el almacenamiento para 24 horas, en la noche tendrán de todas formas los tanques llenos para el día. En términos de redacción es más coherente con el Artículo 48 y su parágrafo 1, de Presiones máximas</li> <li>• Con respecto al segundo parágrafo, sugerimos que no se debería permitir por ningún motivo, bombeos contra la red; Las bombas de velocidad variable aunque definen mejor y más estable un plano de presiones, no evitan los golpes de ariete sucesivos y presiones de vacío ( para las cuestas no se diseñan los tubos) en los apagados de las bombas. Este sistema es muy inseguro y altamente peligroso en sistemas de redes a presión, considerando que todas las redes están ubicadas en sitios públicos</li> </ul> | Ok. Aceptada la redacción del parágrafo 1<br>Bajarlo al 20% y se coloquen los valores<br>Ok. Se restringe la posibilidad de bombar directo contra la red<br><br>Redacción al parágrafo 1:<br>El área a abastecer con una presión dinámica inferior puede corresponder hasta el 10% del área total, siempre que la presión mínima sea superior o igual a 8 m.c.a para poblaciones de diseño de menos de 12.500 habitantes y de 12 m.c.a para poblaciones de diseño mayor a 12.500 habitantes.<br>Se puede abastecer con una presión dinámica hasta el 5% del área total, siempre que la presión mínima sea superior o igual a 5 m.c.a para poblaciones de diseño de menos de 12.500 habitantes y de 10 m.c.a para poblaciones de diseño mayor a 12.500 habitantes. |  |  |
| 533 | 22 | 48      | Artículo 48<br>Presiones de servicio mínimas en la red de  | DEBEN REVISARSE CONTRA LAS CONTINGENCIAS DE CONTROL DE INCENDIOS Y DE PERDIDAS DEL SISTEMA. ESTA ULTIMAS DEBEN RESPONDER A PRUEBAS PITOMETRICAS  |  |   |  |  |
| 378 | 16 | 48      | Artículo 48<br>Parágrafo                                   | Modelaciones extendidas => variaciones horarias foto en un instante del tiempo<br>El Q de diseño - se da el medio de un día al final del diseño<br>En un punto no van a tener una presión constante  |  | Ok. Línea 124   |  |  |
| 396 | 17 | 48      | Artículo 48<br>Parágrafo 2                                 | Cali comenta que hay sectores con edificaciones antiguas y en la sectorización se baja el plano de presiones<br>Los edificios no tienen espacio ni infraestructura para darle agua a los últimos pisos por lo que se ha  |  | Ok. Línea 124   |  |  |
| 232 | 5  | 59      | Artículo 48<br>Presiones de servicio mínimas en la red de  | El área a abastecer con una presión dinámica inferior puede corresponder hasta el 10% del área total, siempre que la presión mínima sea superior al 90% del mínimo establecido y hasta el 5% del área, siempre que la presión mínima sea superior al 80% del mínimo establecido.   | No es claro el parágrafo, puede dar lugar a varias interpretaciones.   | Ok. Línea 124   |  |  |
| 436 | 18 | 48 y 49 | 48 y 49<br>Presiones máximas y mínimas                     | Bajar presiones en función de los consumos<br>Es discutible la instalación de válvulas reguladoras de presión en las comunidades rurales   | Propuesta: Se aceptan presiones mínimas hasta 8 m.c.a hasta de un 5% del área  | Para el área rural, cada vivienda como mínimo debe tener una presión dinámica de 5 mca a la entrada. El llegar a este estándar hace parte del diseño  |  |  |

|     |    |    |   |   |  |   |  |  |  |
|-----|----|----|---|---|--|---|--|--|--|
| 126 | 4  | 49 | Artículo 49   | En ciudades como Medellín, donde hay gran variación de altura en distancias cortas, se requerirían demasiadas VRPs adicionales e incluso cambios de las actualmente instaladas por condiciones de cavitación para cumplir con este requerimiento. Aunque la norma actual exige presión máxima de 60 m.c.a., ha sido un reto cumplir con esta exigencia para todos los circuitos hidráulicos.<br><br>Es decir que esto, implicaría una enorme inversión en sistemas de regulación y posterior operación y mantenimiento.<br><br>Se sugiere hacer una discretización dependiendo de la estática disponible. | A partir de la expedición del presente reglamento, para sistemas nuevos u optimizaciones, en donde las condiciones topográficas del sector o circuito hidráulico, superen los 100 metros de diferencia; la presión estática máxima debe ser de 50 m.c.a. Para diferencias topográficas mayores o iguales a 100 metros, la presión estática máxima puede ser 60 m.c.a.<br><br>Para cumplir con esta condición, el sector o circuito hidráulico, debe estar dividido en tantas zonas de presión como se requieran.<br><br>Parágrafo 1°. La diferencia topográfica debe ser medida desde el nivel máximo del tanque y la cota del punto más bajo del sector o circuito hidráulico.  |   | No da lugar. Es un criterio básico para poder bajar pérdidas en el país y es un propósito del MVCT el ahorro y uso eficiente del agua. Es para sistemas nuevos Ver artículo 237  |  |  |
| 127 | 4  | 49 | Artículo 49 Parágrafo 1   | En tal sentido si se acepta modificar el artículo 49, su parágrafo 1°, también debe ser modificado. Se debe tener en cuenta que se está sugiriendo un parágrafo en la observación anterior.   | Parágrafo 2°. Para los sectores o circuitos hidráulicos con diferencias topográficas menores a 100 metros, es posible que en una misma zona de presión, se puedan presentar presiones estáticas mayores a la máxima definida; en este caso, el área a abastecer con una presión estática superior puede corresponder al 10% del área de la zona de presión, desde que no se sobrepase una presión de 55 m.c.a. y hasta el 5% del área de la zona de presión, desde que no sobrepase una presión de 60 m.c.a.<br><br>Parágrafo 3°. Para los sectores o circuitos hidráulicos con diferencias topográficas mayores o iguales a 100 metros, es posible que en una misma zona de presión, se puedan presentar presiones estáticas mayores a la máxima definida; en este caso, el área a abastecer con una presión estática superior puede corresponder al 10% del área de la zona de presión, desde que no se sobrepase una presión de 65 m.c.a. y hasta el 5% del área de la zona de presión, siempre que no sobrepase una presión de 70 m.c.a.   |   | No da lugar  |  |  |
| 379 | 16 | 49 | Artículo 49   |   | Para poblaciones grandes, zonas de densidad dentro de la ciudad, edificios de grandes alturas tanque subterráneo<br>Con válvula reguladora de presiones las redes son inteligentes<br>Planos piezométricos variables<br>Por ejemplo, en Bogotá Cedritos ni P ni Q<br>15 a 30 mca es el rango de presiones ideal por pérdidas<br><del>temperatura ambiente alta controlada en la gestión de pérdidas</del>  |   | Ok. Estamos de acuerdo. Se quiere bajar a 50 mca   |  |  |
| 397 | 17 | 49 | Artículo 49 Presiones de servicio máximas en la red de distribución         |   | Igual para las transiciones de los artículos de presiones. Los sistemas nuevos se conectan a los viejos => debe ser la presión que tenga el sistema.<br>El tema de pérdidas es muy sensible para las empresas<br>Propuesta<br>EPM enviará propuesta porque y las presiones dependen de la topografía del terreno. La atención a sectores nuevos afecta el sector interconectado y debe instalarse válvulas reguladoras y afecta la tarifa Asociar la norma del nivel de pérdidas a la topografía   |   | Ok. Ver propuesta de EPM   |  |  |
| 9   | 1  | 50 | Artículo 50 Diámetro interno real mínimo en la red de distribución          |   | En este artículo se debe dejar claro que con los diámetros mínimos que se permiten no es posible colocar hidrantes contra incendio. No aconsejaría diámetros tan pequeños teniendo en cuenta las dinámicas de crecimiento de nuestros municipios   |   | Revisar. Son los propuestos en el título B<br>Pendiente lo de los hidrantes<br>De acuerdo. Se sube a 75 mm teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:<br>Hidráulicamente es mucho mejor<br>En la parte operativa es más robusta un diámetro mayor para efectos de transporte e instalación.<br>OJO: Con esos diámetro la velocidad del agua de tránsito es muy baja y puede generar problemas bacterianos  |  |  |
| 128 | 4  | 51 | Artículo 51 Numeral 3   | Eliminar la palabra red matriz, mantener solo red de conducción y distribución.   | Debe instalarse una válvula de cierre en todas las conexiones con la red de conducción.  |   | OJO! Esta definida red matriz.<br>Ok. Se modificó la redacción del punto 3:  |  |  |
| 284 | 9  | 51 | Artículo 51   |   | <b>Válvulas de corte o cierre en la red de distribución.</b> Deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos:<br><b>1.</b> Las válvulas de compuerta no se deben utilizar en tuberías con diámetros superiores o iguales a 350 mm, en cuyo caso se deben utilizar válvulas de mariposa<br><b>2.</b> Cuando en un punto dado de la red se interconecten tres o más tramos de las tuberías, el diseño debe prever una válvula de cierre en cada tramo.<br><b>3.</b> Debe instalarse una válvula de cierre en todas las conexiones con la red matriz<br><b>4.</b> No se permiten puntos muertos en la red, debiendo necesariamente terminar en válvulas con drenaje   | • Observación: se debe aclarar en el numeral No.1 que las válvulas mariposa deberán ser unidas a la tubería existente con uniones auto-portantes para que los esfuerzos cortantes sean "cero" y las fuerzas actuantes sean transmitidas a los muros de la cámara cuando la válvula esté en posición cerrada<br>• En el Numeral 3 se sugiere anotar que en todas las conexiones con la Red Matriz o con la Aducción se deberán emplear válvulas bridadas<br>NOTA: si la válvula se instala con extremo liso, es muy posible que se desaloje y se debe cerrar la matriz o aducción y esto haría una falla de dimensiones muy grandes sacando de servicio una Planta de Tratamiento, una Red Matriz o Redes expresas.  | Es parte de un manual de buenas prácticas de ingeniería.<br>Las consideraciones generales se tienen en el artículo 63 sobre anclajes<br>Se complementa el numeral 1 del artículo 55 sobre cajas de válvulas:<br>1. Las cajas de válvulas deben estar construidas en mampostería de ladrillo, en concreto reforzado, o en cualquier otro material aprobado por la persona prestadora del servicio público de acueducto, deberán absorber los empujes generados, teniendo en cuenta la presión a la que esté sometido la válvula correspondiente.  |  |  |
| 356 | 15 | 51 | Artículo 51 Numeral 2   | <b>Válvulas de corte o cierre en la red de distribución.</b> Se establece que: "Cuando en un punto dado de la red se interconecten tres o más tramos de las tuberías, el diseño debe prever una válvula de cierre en cada tramo".<br>¿Es necesario proyectar válvulas en accesorios tipo Tee y Cruces en la red de distribución? Esto implicaría proyectar válvulas en casi todas las   |  |   | En pueblos pequeños se utiliza en cada cruce de calle (serían 4 válvulas por cada esquina). No se interconecta en todas partes.<br>Si se colocan en todas las bocacalles, entendiéndolas como en aquellas donde se conecten más de 3 tramos de tubería. Es operativo. Para cuando se registre un daño que se puedan aislar sectores.   |  |  |
| 398 | 17 | 51 | Artículo 51 Válvulas de corte o cierre en la red de distribución. Numeral 4 | 4. No se permiten puntos muertos en la red, debiendo necesariamente terminar en válvulas con drenaje.   | No se permiten taponos? dependiendo<br>Una purga – un punto de drenaje – porque hay problemas de contaminación del agua  |   | Efectivamente ya no se permitirán taponos para proteger la calidad del agua.<br>Redacción propuesta para el numeral 4:<br>Deberán colocarse válvulas con drenaje y pozo de succión para mantenimiento de la red, evitando puntos muertos en la misma   |  |  |
| 62  | 3  | 52 | Artículo 52 Válvulas reguladoras de presión                                 |   | Reguladoras presión: QMH ... ? Debe ser QMD  |   | Ver línea 140  |  |  |
| 285 | 9  | 52 | Artículo 52 Válvulas reguladoras de presión                                 |   | Deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos:<br><b>1.</b> El diámetro de la válvula debe determinarse de acuerdo con el caudal máximo horario (QMH) para el final del periodo de diseño del sector que atiende<br><b>2.</b> Todas las válvulas reguladoras de presión deben ir acompañadas de válvulas de cierre que permitan el rápido monte y desmonte con fines de mantenimiento y/o cambio de las válvulas<br><b>3.</b> Todas las válvulas reguladoras de presión deben ir acompañadas de un paso lateral (bypass) con el fin de permitir la distribución de agua potable durante las operaciones de mantenimiento o cambio de las válvulas reguladoras de presión<br><b>4.</b> Las válvulas reguladoras de presión deben estar complementadas con todos los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento, y estar provistas de un indicador del grado de apertura<br><b>5.</b> Las válvulas reguladoras de presión deben soportar la presión a ambos lados (aguas arriba y aguas abajo) simultáneamente, o sólo por uno de ellos. Exteriormente, en el cuerpo de la válvula debe tenerse grabada una flecha que indique la dirección del flujo<br><b>6.</b> En todos los casos, las válvulas reguladoras de presión deben cerrarse automáticamente al ocurrir un daño en los diafragmas. | • En el Numeral 1 se sugiere No utilizar la Válvula Reguladora de Presión con el Caudal Máximo Horario (QMH) para el final del periodo de diseño de 25 años, por cuanto se está sobredimensionando para las condiciones presentes y la válvula reductora de presión se estaría dañando prematuramente por trabajar casi cerrada por los bajos Caudales de las condiciones presentes versus los caudales futuros que fue para lo que se diseñó.<br>• Adicionalmente, con caudales mínimos nocturnos se podrían generar golpes de ariete sucesivos ya que el intervalo de presiones entre aguas abajo-aguas arriba (con caudal muy bajo caudal) es casi cero<br>• En el Numeral 3 se sugiere COMPLEMENTAR, el By-pass deberá tener otra Válvula Reguladora de Presión para no modificar las condiciones de presión a un área determinada, durante el mantenimiento de la reguladora principal.<br>• El Numeral 6 se sugiere eliminarlo, debido a que si se daña un diafragma todas las válvulas Reguladoras quedan totalmente abiertas porque no hay contrapresión en la cámara superior que las haga actuar para regular presión | NOTA: de otra forma se podría llegar a la solución pero con un sistema scada o similar y actuadores eléctricos para operación remota que encarecerían demasiado la operación<br>• Se sugiere en el primer párrafo acotar que " Artículo 55 Cajas de las válvulas "... En caso de que en el municipio no existan normas sobre este tipo de elementos, deberán cumplirse los siguientes requisitos para válvulas menores o iguales a 12" (300 mm):"<br><br>Se ajusta redacción. Son las consideraciones para diseño. Las personas prestadoras deben tener presente la operación y mantenimiento de estas válvulas para evitar problemas por caudales bajos.<br><br>Se complementa con el siguiente punto como numeral 2:<br>1. Para poblaciones de más de 60.000 habitantes, las válvulas reguladoras de presión podrán utilizar sistemas scada o similares y actuadores eléctricos para operación remota para efectos de operación y mantenimiento. |  |  |

|         |    |    |   |  |   |  |  |  |  |
|---------|----|----|---|--|---|--|--|--|--|
| 357     | 15 | 52 | Artículo 52<br>Numeral 6  | En todos los casos, las válvulas reguladoras de presión  | <b>Válvulas reguladoras de presión</b> Se establece que: "En todos los casos, las válvulas reguladoras de presión deben cerrarse automáticamente al ocurrir un daño en los diafragmas."<br>Se considera necesario establecer un rango de población y requisitos mínimos de telemetría de acuerdo con este rango, porque para dar cumplimiento al numeral 6 es necesarios contar con telemetría y automatización de redes para accionar el cierre al presentarse un daño, para el cual las poblaciones de menor cantidad de habitantes no tendrían la capacidad de pago para este tipo de automatizaciones   |  | No da lugar.<br>La tendencia es que la instrumentación baje los costos de adquisición e instalación<br>Implementar un sistema de control y telemetría cada vez es más sencillo y en cambio estamos obteniendo un beneficio para la operación y mantenimiento de los sistemas.  |  |  |
| 92      | 3  | 53 | Artículo 53<br>Válvulas de ventosa                                |  | Para diámetros superiores el diámetro de la ventosa debería obedecer a un cálculo puntual para las condiciones particulares del proyecto.   |  | Las líneas de conducción y distribución deben contar con válvulas ventosas. Éstas se ubicarán en los sitios altos de la red, en cambios bruscos de pendiente, en tramos de tubería con pendiente constante y baja ( $\leq 3\%$ ), cada 300 m y en otras zonas en las que se considere necesario, de acuerdo con un análisis técnico. El diámetro mínimo de las ventosas debe ser de 25 mm. En todos los casos, el diámetro deberá calcularse para las condiciones particulares de cada proyecto.   |  |  |
| 129     | 4  | 53 | Artículo 53<br>Válvulas de ventosa                                | Es conveniente instalar válvulas ventosa en tramos de  | Las líneas de conducción y distribución deben contar con válvulas ventosas. Estas se ubicarán en los sitios altos de la red, en cambios bruscos de pendiente, en tramos de tubería con pendiente constante o con una pendiente muy baja ( $\leq 3\%$ ), cada 300 m y en otras zonas en las que se considere necesario, de acuerdo con un análisis técnico."   |  | Ok. Aceptado.<br>Ver línea 142   |  |  |
|         | 3  | 53 | Artículo 53<br>Válvulas de ventosa                                |  | mayor a 300 m Muy poco  |  | Ver línea 142  |  |  |
| 380     | 16 | 53 | Artículo 53<br>Válvulas de ventosa                                |  | Para ubicar las ventosas y purgas se debe realizar el cálculo. Quitar lo del límite de los 300 m en tramos con pendiente constante  |  | Ver línea 142  |  |  |
| 48      | 3  | 54 | Artículo 54<br>Válvulas de Purga                                  | ARTÍCULO 54. Válvulas de purga. Deben instalarse válvulas de purga en los puntos bajos de las redes, con el fin de permitir el lavado y la descarga de las mismas. El diámetro de la tubería de desagüe deberá estar entre 1/3 y 1/4 del diámetro de la tubería principal, con un mínimo de 100 mm para tuberías mayores de 100 mm. Para diámetros menores debe adoptarse el mismo diámetro de la tubería principal. | contemplar la disposición de energía en la purga  | se pueden presentar altas cabezas de energía que pueden generar daños en la descarga   | Ok. Se complementa la redacción de la siguiente forma:<br><br>ARTÍCULO 54. Válvulas de purga. Deben instalarse válvulas de purga en los puntos bajos de las redes, con el fin de permitir el lavado y la descarga de las mismas. El diámetro de la tubería de desagüe deberá estar entre 1/3 y 1/4 del diámetro de la tubería principal, con un mínimo de 100 mm para tuberías mayores de 100 mm. Para diámetros menores debe adoptarse el mismo diámetro de la tubería principal. <b>Se deberán verificar las condiciones de presión y protección respectiva de la válvula para evitar su daño.</b> |  |  |
| 399     | 17 | 55 | Artículo 55<br>Cajas de las válvulas.<br>Numeral 2                | 2. El fondo de la caja debe estar hecho en concreto, con un espesor mínimo de 0.15 m.  | No siempre debe tener piso?<br>Aplican en estaciones de control de sectores<br>Caja de válvulas telescópicas - limitado a cajas de concreto?<br>Propuesta<br>Mirar los pisos de las cajas de válvulas<br><del>Estaciones caudales, estaciones de medición y estaciones de control.</del>  |  | Siempre que haya caja de válvula debe tener piso, no necesariamente en concreto.<br>Ajustar redacción del punto 2 del artículo 55:<br>Si el fondo de la caja está hecho en concreto, debe tener un espesor mínimo de 0.15 m.   |  |  |
| 130     | 4  | 55 | Artículo 55<br>Cajas de las válvulas<br>Numeral 4                 | Existen tapas de material polimérico, liviano y poco atractivo para ser robado.  | "... Alternativamente, y con aprobación previa de la persona prestadora del servicio público de acueducto, se pueden utilizar tapas metálicas o de material polimérico."  |  | Complementar el numeral con lo siguiente:<br>metálicas u otro tipo de material resistente siempre y cuando posean sistemas de seguridad adecuado.  |  |  |
| 131     | 4  | 55 | Artículo 55<br>Numeral 5  | Tanto los actuadores eléctricos, como las válvulas de cierre de la sectorización son elementos operativos, no necesariamente de medición.  | "En aquellos casos en que las cajas contengan equipos de operación o medición especiales, tanto para la medición de caudales como para la medición de presiones, que contengan equipos de comunicación y de transmisión de datos en tiempo real, actuadores eléctricos o válvulas de cierre permanente de la sectorización, la tapa de la caja debe ser de seguridad."  |  | "En aquellos casos en que las cajas contengan equipos de operación o medición especiales, tanto para la medición de caudales como para la medición de presiones, que contengan equipos de comunicación y de transmisión de datos en tiempo real, actuadores eléctricos o válvulas de cierre permanente de la sectorización, la tapa de la caja debe ser de seguridad."   |  |  |
| 132     | 4  | 55 | Artículo 55<br>Numeral 6  | Se sugiere que este numeral se plantee como buena práctica en el capítulo correspondiente, porque hay circunstancias donde no es posible acceder lateralmente a cajas de válvulas ubicadas en vías de alto tráfico. Tampoco es claro el contexto de lo que se denomina "consideraciones especiales"  |   |  | 6. Cuando la caja de válvulas se localice en una vía de alto tráfico, debe buscarse, en primera instancia, su acceso lateral desde el andén. Así mismo, deben tomarse consideraciones especiales de diseño cuando las cajas queden en zonas verdes o en el interior de instalaciones   |  |  |
| 286     | 9  | 55 | Artículo 55<br>Cajas de las válvulas                              |  | <b>Cajas de las válvulas.</b> Todas las válvulas que conformen un sistema de distribución de agua potable deben colocarse dentro de cajas cuya construcción se debe realizar en el mismo momento en que el tramo correspondiente sea colocado y aceptado por la persona prestadora del servicio público de acueducto. En caso de que en el municipio no existan normas sobre este tipo de elementos, deberán cumplirse los siguientes requisitos<br><b>1.</b> Las cajas de válvulas deben estar construidas en mampostería de ladrillo, en concreto reforzado, o en cualquier otro material aprobado por la persona prestadora del servicio público de acueducto.<br><b>2.</b> El fondo de la caja debe estar hecho en concreto, con un espesor mínimo de 0.15 m.<br><b>3.</b> La distancia entre el fondo de la caja y la parte inferior del cuerpo o carcasa de la válvula debe ser superior a 0.2 m. Se exceptúan los casos de las ventosas<br><b>4.</b> Las tapas de las cajas para las válvulas deben ser de concreto reforzado y su espesor debe tener en cuenta, para su diseño, todas las cargas vivas que puedan actuar sobre ellas. En ningún caso el espesor debe ser inferior a 70 mm. Alternativamente, y con aprobación previa de la persona prestadora del servicio público de acueducto, se pueden utilizar tapas metálicas<br><b>5.</b> En aquellos casos en que las cajas contengan equipos de medición especiales, tanto para la medición de caudales como para la medición de presiones, que contengan equipos de comunicación y de transmisión de datos en tiempo real, o válvulas de cierre permanente de la sectorización, la tapa de la caja debe ser de seguridad<br><b>6.</b> Cuando la caja de válvulas se localice en una vía de alto tráfico, su acceso debe realizarse lateralmente desde el andén. También deben tenerse en cuenta consideraciones especiales, desde la etapa de | • Se sugiere agregar un párrafo aclarando que para cajas de válvulas que alojen válvulas directas superiores o iguales a 350 mm (14") se deberán construir totalmente en concreto reforzado y las cámaras deberán contar con pasá-muros para que los esfuerzos generados por las fuerzas actuantes sean transmitidos a los muros de la cámara cuando la válvula esté en posición cerrada<br>• Se deberá tener en cuenta en el diseño si se hace necesario colocar By-pass para llenado de la conducción a la salida de Tanques de Almacenamiento o de Plantas de Tratamiento o en cualquier otro punto de la red de distribución con el fin de proteger los sellos de las válvulas mariposas en diámetros superiores o iguales a 350 mm (14"). | Sugerencias para manual de buenas prácticas de ingeniería  |  |  |
| General | 3  | 55 | Artículo 55<br>Cajas de las válvulas                              |  | Contemplar la construcción de las cajas de válvulas para el sistema de acueducto como estructuras de contención y manejo ambiental de modo que se exija impermeabilización y garantice que no haya contaminación al agua potable.   |  | Sugerencias para manual de buenas prácticas de ingeniería  |  |  |
| 26      | 3  | 56 | Artículo 56<br>Golpe de ariete en líneas de aducción y conducción |  | incluir un párrafo en el que tengan en cuenta el tiempo real de cierre de las válvulas para la modulación del golpe de ariete   |  | En el diseño se tiene en cuenta o las comprueba. Es parte de la fórmula.   |  |  |

|     |    |    |   |   |   |   |  |  |  |
|-----|----|----|---|---|---|---|--|--|--|
| 133 | 4  | 57 | Artículo 57<br>Caudal de incendios          | No resulta claro si esta demanda mínima ya está asegurada con el caudal de diseño (QMH) o si se debe tener como un caudal adicional para atender la emergencia. Esto se puede aclarar en la definición del artículo 236 (ver observación correspondiente y sugerencia de redacción).<br><br>Por otra parte, no resulta adecuado establecer las condiciones de incendio con los niveles de complejidad que antiguamente se manejaban, si la resolución dio un avance al respecto prescindiendo de ellos. | Caudal de incendios. La demanda mínima contra incendios para los hidrantes de la red pública, debe estimarse teniendo en cuenta las siguientes especificaciones, que parten del cumplimiento del Artículo 45. Sectorización Hidráulica de la presente resolución:<br>1. Para zonas con uso de suelo de tipo unifamiliar o bifamiliar, exclusivamente, los hidrantes deben instalarse en tuberías con capacidad de conducir al menos 5 L/s y deben descargar como mínimo un caudal de 5 L/s.<br>2. Para zonas con uso de suelo con edificaciones multifamiliares, comerciales, institucionales e industriales, los hidrantes deben instalarse en tuberías con la capacidad de conducir al menos 10 L/s y deben descargar como mínimo un caudal de 10 L/s.<br>3. En cada sector o circuito hidráulico, se debe asegurar el caudal para un (1) hidrante en zonas con uso de suelo de tipo unifamiliar o bifamiliar. Para zonas multifamiliares, se debe asegurar el caudal para dos (2) hidrantes en uso simultáneo, y para zonas con uso de suelo de tipo comercial, institucional e industrial, se debe asegurar el caudal para tres (3) hidrantes en uso simultáneo.<br>Parágrafo 1°. Cuando un sector o circuito hidráulico, tenga diferentes usos de suelo, se deberán cumplir las exigencias individualmente para cada una de las zonas del circuito, de acuerdo con el uso del suelo. En ningún caso, se hará necesario cumplir con simultaneidad de eventos en diferentes usos del suelo.<br>Parágrafo 2°. Los hidrantes privados se deberán regir por lo que se indica en la NSR-10, en la NTC-1669 v/o sus actualizaciones v/o modificaciones correspondientes | ARTICULO 57. Caudal de incendios. La demanda mínima contra incendios debe estimarse teniendo en cuenta las siguientes especificaciones:<br>1. Debe calcularse mediante uno de los siguientes métodos descritos en el estándar AWWA M31 Cuarta Edición: a) método ISO de la Insurance Service Office, b) método ISU de la Iowa State University, c) método IITRI del Illinois Institute of Technology Research Institute ó d) método NFA de la National Fire.<br>2. A efecto del cálculo mediante uno de los métodos descritos en el numeral 1, se deben considerar las edificaciones o tipología de edificaciones establecidas en el Plan de Ordenamiento Territorial – POT aplicable o documento equivalente aplicable.<br>3. En todo caso, la demanda mínima contra incendios estimada mediante cualquiera de los métodos descritos en el numeral 1, no será inferior a 500 gpm o 32 L/s, ni superior a 12.000 gpm o 758 L/s<br>4. Si el resultado del cálculo mediante el método seleccionado es superior a 3.500 gpm, se permitirá que a efectos de cálculo del suministro público sea establecido un valor de caudal de incendios de 3.500 gpm o 221 L/s: siempre que el reglamento de construcción sismo resistente NSR-10 y/o el trámite de licencia de construcción ante la curaduría u oficina de planeación correspondiente, exijan al solicitante de la licencia de construcción el cálculo de la demanda mínima de incendios para la edificación mediante uno de los métodos descritos y el suministro privado de la demanda mínima de incendios requerida en exceso de los 3.500 gpm del suministro público. |  |  |  |
| 253 | 6  | 57 | Artículo 57<br>Numerales 1, 2, 3, 4.        |   | a) Existe un consenso técnico y normativo de la NFPA (National Fire Protection Association), la AWWA (American Water Works Association), la FEMA (Federal Emergency Management Agency) y de la operatividad bomberil (ver comentarios generales no. 9 y 10), acerca de que: El caudal mínimo de agua para el sistema de hidrantes públicos (Caudal de incendios o demanda mínima contra incendios) debe ser calculado considerando las edificaciones establecidas en el POT o documento equivalente para el área de influencia del sistema, de acuerdo a uno de los siguientes métodos descritos en el estándar AWWA M31 Cuarta Edición: a) método ISO de la Insurance Service Office, b) método ISU de la Iowa State University, c) método IITRI del Illinois Institute of Technology Research Institute o d) método NFA de la National Fire Academy, no obstante lo anterior, en ningún caso el caudal mínimo de agua para el sistema de hidrantes públicos (caudal de incendios o demanda mínima contra incendios) será inferior a 500 gpm o superior a 12.000 gpm.  | ...   |  |  |  |
| 254 | 6  | 57 | Artículo 57<br>Numerales 1, 2, 3, 4.        |   | b) Existe un consenso técnico y normativo de la NFPA (National Fire Protection Association), la AWWA (American Water Works Association), la FEMA (Federal Emergency Management Agency) (ver comentario general No. 11) acerca de que: Aunque hay edificaciones cuyo cálculo de demanda mínima contra incendios es superior a 3.500 gpm, en la mayoría de los casos es impráctico para la municipalidad considerar demandas superiores para atender estas edificaciones específicas.<br>c) Existe un consenso técnico y normativo de la NFPA (National Fire Protection Association), la AWWA (American Water Works Association), la FEMA (Federal Emergency Management Agency) (ver comentario general No. 12) acerca de que: Para poblaciones donde una red de hidrantes públicos puede resultar desproporcionada frente a las condiciones particulares de la población de diseño, debido a su carácter puramente rural o sub-urbano (definidas por la NFPA 1142 como aquellas con densidad poblacional inferior a 1.000 personas por milla cuadrada), es adecuado establecer la norma NFPA 1142 como mecanismo alternativo para efectos de cálculos y de instrumentos para el combate de incendios.  | 5. El cálculo de volumen de reserva de agua para caudales estimados por uno de los métodos del numeral 1 debe realizarse de acuerdo a los requisitos establecidos en la norma AWWA M31, para el método correspondiente.<br>6. Si la densidad poblacional <certificada por una entidad estatal competente como el DANE> de la población de diseño es inferior a 386 personas por km2 (1000 personas por milla cuadrada), se permitirá como alternativa a los métodos ISO, ISU, IITRI y NFA, el uso del método de cálculo de demanda de agua contra incendios establecido en la Norma de Suministro de Agua para Combate de Incendios en Zonas Rurales y Sub-urbanas NFPA 1142 Ed. 2017. Si el método de la norma NFPA 1142 es seleccionado, se permitirá que a efectos de cálculo del suministro público sea establecido un valor de caudal de incendios de 0 gpm o 0 L/s y el dimensionamiento de hidrantes públicos no sea requerido: siempre que la Dirección Nacional de Bomberos certifique que el cuerpo de bomberos con jurisdicción aplicable cuente con los equipos el o los carros de bombero estén equipados con autobomba para la capacidad calculada mediante el método de la NFPA 1142 Ed. 2017  |  |  |  |
| 358 | 15 | 57 | Artículo 57<br>Caudal de incendios          |   | <b>Caudal de incendios.</b> Se establece que: "...los hidrantes se deben instalar en tubería con capacidad de conducir al menos 5L/s y deben descargar como mínimo 5L/s..."<br>Para poblaciones donde el caudal de la red sea menor a 5L/s, ¿es necesario proyectar las tuberías con capacidad para transportar 5L/s hasta llegar al hidrante?  |   |  |  |  |
| 400 | 17 | 57 | Artículo 57<br>Numeral 3                    |   | Como la red se sectoriza, el caudal requerido es alto<br>EPM maneja 8 municipios con población pequeña<br>Cuando se dimensiona la red con una velocidad mínima, la población necesita 1 lps<br>Cada sistema específico<br>Para poblaciones menores de 1000 habitantes que no llegan a los 5 lps => no hidrante?<br>Tener en un sitio (colegio)<br>Redes común y corriente donde pasen 5 lps se puede montar un hidrante<br>Riñe con control de pérdidas 5 lps presiones altas<br>Sistema contra incendios NSR Títulos J y K   | Propuesta:<br>Colocar sectorización para la red y mirar caudales (mirar gráfico en la parte de recomendaciones)<br>Capacidad de hidrante – mirar la nueva ley de incendios<br>Si se presenta esta contingencia, el sistema debe poder suministrar el caudal de incendio.  |  |  |  |
| 437 | 18 | 57 | Artículo 57                                 |   | Mejorar redacción. Ambigüedad de si se trata de un caudal adicional<br>En un sistema sectorizado puede que el circuito hidráulico sea menor de los 30 lps, pensando en ciudades grandes<br>Que no sea en función del número de habitantes sino del número de clientes en el sector<br>El incendio es una condición de emergencia. El caudal de diseño debe atender el incendio y no la demanda durante esa contingencia<br>Norma gringa NFPA en donde se exige un sistema independiente el público del privado y se exige 12 lps disponibles en los hidrantes instalados  |   |  |  |  |
| 458 | 19 | 57 | Artículo 57                                 |   | Incluir que se debe suministrar lo correspondiente a lo que los equipos de bomberos disponibles requieran   |   |  |  |  |
| 534 | 22 | 57 | Artículo 57                                 |   | INSISTO LA CORRELACIÓN CON LAS PRESIONES MINIMAS Y LAS DOTACIONES DEL SISTEMA A PROYECTAR   |   |  |  |  |
| 134 | 4  | 58 | Artículo 58<br>Disposición de los hidrantes | Se debe dar prelación a las disposiciones que rigen el  | "Disposición de los hidrantes. La distancia máxima entre hidrantes debe ser de 300 m para zonas residenciales. Para zonas públicas, comerciales o industriales, la distancia máxima entre hidrantes debe estar sujeta a las disposiciones nacionales vigentes sobre la materia, o ser determinada por el cuerpo de bomberos local, o en su defecto, por la entidad prestadora del servicio de acueducto. Se proyectarán hidrantes en la cercanía de edificaciones donde se concentren numerosas personas como centros educativos, hospitalarios, religiosos, teatros, entre otros."   |   |  |  |  |

|     |    |         |   |   |  |  |  |  |
|-----|----|---------|---|---|--|--|--|--|
| 255 | 6  | 58      | Artículo 58<br>Disposición de los hidrantes | <p>a) Existe un consenso técnico y normativo de la NFPA (National Fire Protection Association), la AWWA (American Water Works Association), la FEMA (Federal Emergency Management Agency) (ver comentario general No. XX) acerca de que: El conjunto de hidrantes dentro de los 1.000 ft de distancias de recorrido a una edificación debe ser capaz de suministrar la demanda mínima contra incendios calculada mediante uno de los 4 métodos establecidos en la AWWA M31 Ed. Cuarta Edición.</p> <p>b) Existe un consenso técnico y normativo de la NFPA (National Fire Protection Association), la AWWA (American Water Works Association), la FEMA (Federal Emergency Management Agency) y de la operatividad bomberil (ver comentario general no. 11), acerca de que: En ningún caso la presión residual en el conjunto de hidrantes públicos hidráulicamente más remotos, descargando el caudal mínimo de incendios calculado, puede ser inferior a 20 psi.</p>   | <p>ARTÍCULO 58. Disposición de los hidrantes. Los hidrantes deben ser ubicados y distribuidos de tal forma que, el conjunto de hidrantes dentro de los 300m (1.000 pies aprox.)ft de distancia a una edificación o potencial edificación, debe acreditar un valor de gpm igual o superior a la demanda mínima contra incendios calculada de acuerdo al artículo 57, para cada área o subárea particular, así:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Todos los caudales de los hidrantes se consideran, a efectos de diseño, como caudales estimados en modelos hidráulicos a una presión residual de 20 psi.</li> <li>2. Todos los caudales de los hidrantes se consideran, a efectos de construcción, inspección, prueba o mantenimiento, como medidos en campo de acuerdo a la norma NFPA 291 a una presión residual de 20 psi.</li> <li>3. Cada uno de los hidrantes que estén dentro de los 90m (300 pies) de distancia a la edificación acreditarán su caudal de acuerdo al numeral 1 o 2, hasta un límite de: 1) 1.000 gpm si tiene salida con un diámetro de 4 ½" o 6" para autobomba, 2) Hasta 750 gpm si tiene dos o más salidas de manguera de los diámetros indicados, 3) Hasta 500 gpm si tiene solo una salida de manguera de los diámetros citados</li> <li>4. Cada uno de los hidrantes que estén dentro de los 90m a 180m (aprox. 301 ft a 600 ft) de distancia a la edificación acreditarán su caudal de acuerdo al numeral 1 o 2, hasta un límite de: 1) 670 gpm si tiene dos o más salidas de manguera de los diámetros citados, 3) Hasta 500 gpm si tiene solo una salida de manguera</li> <li>5. Cada uno de los hidrantes que estén dentro de 180m a 300m (301 ft a 1000 ft) de distancia a la edificación acreditarán su caudal de acuerdo al numeral 1 o 2, hasta un límite de: 1) 250 gpm.</li> <li>6. En ningún caso la presión residual en el conjunto de hidrantes públicos hidráulicamente más</li> </ol>   |  |  |  |
| 252 | 6  | 57 y 58 | Artículos 57 y 58                           | <p>1. Como lo describe los art. 37 y 38 del Dec. 302/2000 que reglamenta la ley 142/94, los hidrantes públicos hacen parte "integral de la red de acueducto", y es el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico el que establece las "especificaciones y forma de conexión" de los hidrantes públicos.</p> <p>2. Los requisitos técnicos establecidos para los hidrantes públicos en el proyecto de resolución son desproporcionadamente inferiores a los requisitos técnicos mínimos requeridos para operaciones de confinamiento, control y extinción de incendios.</p> <p>3. Los requisitos técnicos establecidos para los hidrantes públicos en el proyecto de resolución no obedecen a ninguna norma técnica internacionalmente aceptada, no obedecen a ningún procedimiento de cálculo de uso extendido en la ingeniería ni han sido validados bajo ningún modelo teórico o práctico.</p> <p>4. Las deficiencias en los requisitos técnicos para los hidrantes públicos afectan directamente la ejecución y la efectividad de las operaciones de confinamiento, control y extinción de incendios que efectúan los bomberos, y ponen en riesgo la integridad física y la vida de los ciudadanos colombianos, los bomberos y personal de atención de emergencia.</p> | <p>Considerando lo anterior, hay consenso técnico acerca de que en ningún caso el caudal calculado para los hidrantes públicos a considerar debe ser inferior a 500 gpm o 32 L/s, los valores mínimos de 5 L/s y 10 L/s mencionados en el artículo 57 del proyecto de resolución son desproporcionadamente inferiores al consenso técnico de las principales organizaciones y autoridades en la materia. Adicionalmente, citando las mismas fuentes, hay consenso técnico acerca de que el máximo caudal para los hidrantes públicos a considerar es 12.000 gpm o 758 L/s.</p> <p>10. De acuerdo a el Manual de Protección Contra Incendios Quinta Edición Sección 8.4; el método ISO de la Insurance Service Office, el método ISU de la Iowa State University y el método IITRI del Illinois Institute of Technology Research Institute constituyen métodos adecuados y aceptados para el cálculo del caudal mínimo requerido para el sistema de hidrantes públicos.</p> <p>En total coherencia técnica, en el estándar AWWA M31 Ed. 4th (Distribution System Requirements for Fire Protection) capítulos 1 y 2, se describen estos mismos tres métodos adicionando el método NFA de la National Fire Academy. Considerando lo anterior, hay consenso técnico acerca de la idoneidad de los métodos ISO, ISU, IITRI y NFA para el cálculo del caudal de diseño mínimo requerido para el sistema de hidrantes públicos.</p> <p>Toda vez que caudal de agua requerido para operaciones de confinamiento, control y extinción de incendios, depende del riesgo de incendio para las características particulares de las edificaciones y no del tamaño de la población de diseño del acueducto, ninguno de estos métodos considera el tamaño de la población de diseño como una variable de cálculo. Es importante que el requisito técnico establecido en el RAS sea reevaluado y guarde coherencia con uno o varios de los métodos de cálculo internacionalmente aceptados descritos.</p> <p>11. De acuerdo con el Manual de Protección Contra Incendios Quinta Edición Sección 8.4, existe un valor máximo práctico para el caudal que debería proporcionar la ciudad o municipio como suministro público y corresponde a 3.500 gpm, las instalaciones grandes o con riesgos severos que pueden necesitar desde 3.500 gpm hasta 12.000 gpm pueden ser analizadas individualmente y suministrar el caudal adicional como suministro privado.</p> <p>En total coherencia técnica, en el estándar AWWA M31 Ed. 4th (Distribution System Requirements for Fire Protection) capítulos 1 y 2, considera el mismo límite práctico de 3.500 gpm a efecto de que una sola edificación de riesgo severo no afecte en exceso el suministro de agua de todo el municipio o ciudad, la viabilidad económica de las redes públicas de acueducto o la viabilidad económica del</p> |  |  |  |
| 320 | 11 | 57, 58  | Artículos 57 y 58                           | <p>1. Como lo describe los art 37 y 38 del Dec 302/2000 que reglamenta la ley 142/94, los hidrantes públicos hacen parte "integral de la red de acueducto" y es el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico el que establece el tipo, especificaciones y forma de conexión de los hidrantes públicos.</p>   |  |  |  |  |
| 321 | 11 | 57, 58  | Artículos 57 y 58                           | <p>2. El proyecto y los requisitos técnicos establecidos para los hidrantes públicos en el proyecto de resolución dice que la capacidad de los hidrantes debe ser de 5 L/s en áreas de vivienda uni y bifamiliar y 10 L/s cuando hay comercio, construcciones grandes, altas y edificios similares esto equivale a un caudal de 80 gpm y 160 gpm respectivamente. En ninguna parte dice qué presión debe tener el hidrante, no tiene referencias de dónde se tomó esos datos o quien los estableció; Suponemos que es la opinión de alguna persona que está en el comité redactor de este proyecto. No conozco ninguna norma, código o documento que establezca ese requerimiento. Es un caudal demasiado bajo, se parece a lo que se usaba hace más de 200 años en ciudades británicas, donde de un apila, fuente de agua en la plaza del pueblo una fila de hombres pasaba baldes de agua de la fuente, la arrojaban al incendio y un afila de mujeres devolvía los baldes a la pila.</p>   |  |  |  |  |

|     |    |        |                   |   |  |  |  |  |  |
|-----|----|--------|-------------------|---|--|--|--|--|--|
| 322 | 11 | 57, 58 | Artículos 57 y 58 | <p>3. Desde hace muchos años en países desarrollados se ha estudiado este problema y establecen capacidades muy superiores de agua en la red pública y llevan caudales, flujos superiores a los 5 L/S y a los 10 L/s para definir esto no solo toman en cuenta la población del municipio o ciudad sino otros factores como tamaño, elevación de las propiedades, materiales manejados, presencia de supermercados, sitios de reunión, colegios, iglesias, universidades bodegas petroquímicas, etc. Naturalmente también se considera la densidad de población de esas áreas.</p> <p>Los pueblos seguirán creciendo hasta llegar a ciudades con varios millones de habitantes, las ocupaciones diversas crecen en tamaño, contenido y materiales (plásticos, textiles, madera, gas, combustibles líquidos), también están apareciendo parques industriales, zonas francas, bodegas con hectáreas de cubiertas usualmente con estructura metálica y alturas de 10, 15 y más metros. La población confía en las oficinas de gobierno, oficinas de planeación, vivienda y salud y espera que ellas velen por ellos y se construyan sitios para vivir, trabajar, divertirse y no para morir en un incendio y para que las personas puedan evacuar y ponerse a salvo, o que puedan ser protegidos cuando tengan que salir o cuando no puedan salir como en un hospital, o un sitio de reclusión o personas en sillas de ruedas o con elevado sobrepeso.</p>   |  |  |  |  |  |
| 323 | 11 | 57, 58 | Artículos 57 y 58 | <p>4. El artículo 1 de la Ley 400 dice que el estado defiende el patrimonio del estado y de los ciudadanos y es obvio que los incendios ponen en riesgo la integridad física y la vida de quienes los ocupan. Incluir en el RAS parámetros de protección tan bajos atenta directamente contra la seguridad pública, la vida, la continuidad del servicio.</p>   |  |  |  |  |  |
| 324 | 11 | 57, 58 | Artículos 57 y 58 | <p>5. Es extraño, no esperado, que las autoridades que regulan estos servicios no tengan en cuenta lo que otras normas vigentes han establecido y lo que las Normas Técnicas Colombianas también han dicho. El Ministerio de Vivienda en la circular 287809 de Noviembre de 2013 se refiere a Normas NTC (1669 Icontec) que establece caudales mínimos para edificios que deben ser suministrados por el acueducto público muy superiores a esto, también lo dice la norma sobre rociadores automáticos recientemente aprobada por ICONTEC, también lo dice la NSR10 vigente donde en su tabla J 2.4.1 Prevención de la Propagación del Fuego, establece valores de caudal mínimo por cada hidrante que debe instalarse con hidrantes que den más de 1000 gpm, exceptuando edificios mayores a 28 m o construcciones bajo tierra, sótanos, para los cuales piden como mínimo 500 gpm, partiendo de la base que esos edificios o esas áreas deben tener rociadores automáticos lo cual es correcto, también pide un valor de 500 gpm para áreas residenciales.</p> <p>No implica este comentario que estemos de acuerdo con la NSR10 por el contrario creemos que es un documento contradictorio, obsoleto, mala clasificación de áreas y generalista. Comete pecados como obligar a proteger un área mayor a 1000 m2 con rociadores, gabinetes y extintores para proteger un área construida para almacenar solamente materiales metálicos y donde lo</p> |  |  |  |  |  |
| 325 | 11 | 57, 58 | Artículos 57 y 58 | <p>6. Como lo anotamos en unos anexos a esta comunicación, son muchas las entidades que han estudiado el suministro de agua necesario para incendio tales como la NFPA, AWWA, ISO, FEMA, ISU, ITRI, NFA, siendo el más usado de ellos el método ISO y recomendado en la última edición del Manual de PCI de la NFPA.</p> <p>Las referencias en Colombia para la NSR98 y NSR10, posiblemente venían del Acuerdo 20 de Bogotá redactado en los primeros años de 1980 por la Universidad de los Andes y tomado un 90% para la NSR98. Son generalistas especialmente la NSR10 que en menos de 50 páginas pretende condensar toda la reglamentación sobre PCI para 1100 municipios de diferentes tamaños, con riesgos siempre diferentes, pues no es lo mismo una casa construida en Bogotá que una casa construida en Tumaco, en la Guajira o en poblaciones del chocó, no hay ocupaciones de tipo uniforme, en áreas consideradas como residenciales no todas son casas de 1 o 2 pisos y en ella pueden existir edificios altos hasta 28 m y posiblemente edificios de más de 28 m llamados de gran altura, habrán edificaciones de pequeña y grande área, pueden haber tiendas, almacenes, centros comerciales, supermercados de diferente tipo, habrán sitios de reunión, teatros, colegios por ejemplo Unicentro tiene más de 40.000 m2 de terreno construido, incluye áreas de 1 piso, otras de 2 pisos, un estacionamiento de varios pisos y está</p>   |  |  |  |  |  |



|     |    |        |  |  |   |   |  |  |
|-----|----|--------|--|--|---|---|--|--|
| 326 | 11 | 57, 58 | Artículos 57 y 58  | 7. NFPA en su 5 edición en español del Manual de Protección Contra Incendios sección 8.4, dice que el caudal de incendios no debe ser inferior a 500 gpm, también lo dice la AWWA en M31 Requerimientos para Protección Contra Incendio de los Sistemas de Distribución de Agua, también hablan que en ciudades grandes los acueductos deben ser capaces de proporcionar hasta 3500 gpm y hay un consenso acerca de que el máximo caudal para los hidrantes públicos a considerar es de 12.000 gpm 0 758 L/s. En la sección 8.4 del manual NFPA establece que un valor máximo práctico para el caudal que debería proporcionar la ciudad es de 3500 gpm sin olvidar que pueden haber instalaciones grandes o con riesgos severos que pueden requerir hasta 12.000 gpm. Este valor lo dan como un límite práctico, también lo dice la AWWA M31 y lo tiene NFPA en varias de sus normas y manuales que esos valores deben ser dados por los hidrantes a un mínimo de 20 PSI, cuando estén descargando los caudales calculados para el sistema de hidrantes. A nivel operativo cuando la presión residual en el hidrante baja de 20 psi, puede presentarse cavitación en las bombas contra incendio de los carros de bomberos, y pueden colapsar las mangueras de succión y presiones negativas y además de promover la contaminación del agua pueden colapsar, implosionar las tuberías, este último punto es tan importante que se incluye en la mayoría de las Normas Técnicas y                               |   |   |  |  |
| 327 | 11 | 57, 58 | Conclusiones   | Nos parece correcto que en el RAS se trate el tema de suministro público de agua para servicios hidrosanitarios de consumo humano y para atención de incendios en los municipios colombianos por ser un servicio vital de cualquier ciudad. Es la costumbre en el mundo que sea el servicio de agua quien deba asumir esta distribución. Los funcionarios de los acueductos rutinariamente visitan a los usuarios y pueden detectar fallas que se deben transmitir a sus superiores. Son los acueductos quienes deben prestar el servicio, encargándose de darle mantenimiento, de su construcción, venta y recaudo del valor del servicio a los particulares y al mismo Estado. Sus funcionarios que inspeccionen la red deben colaborar en la supervisión si ven defectos, averías y pasar las ordenes de arreglos necesarios. Los bomberos deben asumir la responsabilidad de las pruebas periódicas, llevar registros, mantener actualizado un apa de hidrantes y solicitar al acueducto y a los dueños de las propiedades las necesidades de nuevos hidrantes y la reubicación de los que no tienen acceso para las máquinas de bomberos, deben también velar mediante pruebas que los hidrantes den los caudales y presiones necesarias, deben comunicar a las oficinas de planeación para desarrollar macroproyectos, por ejemplo parques industriales, bodegas, almacenamiento en tanques, las posibles demandas que puedan tener para atender esos servicios y para que diseñen las redes nuevas o el |   |   |  |  |
| 328 | 11 | 57, 58 | Recomendaciones  | Esta propuesta para hidrantes a incluir en el RAS es demasiado importante y merece que personas involucradas como la Empresa de Acueducto, Ministerio de Vivienda que hoy aparece como cabeza de la NSR10, personal del Comité del RAS y sobre todo un grupo de especialistas de protección contra incendios se reúnan, acuerden, la redacción y los requerimientos sobre hidrantes y suministro de agua. Hay vidas humanas, empresas, viviendas, los bomberos, las empresas de seguros de este país que se ven muy afectados con la propuesta actual. Están en juego billones de pesos por una mala especificación.   | Proponemos de parte del Sector de Protección Contra Incendios, de quienes diseñamos, calculamos, construimos sistemas de PCI, reunir un grupo representativo que pueda, basados tanto en documentación existente como en la realidad del país, establecer las condiciones que deben reglamentar este tema.<br>OPCI tiene acceso a las entidades internacionales, a NFPA donde se centra la mayor parte del conocimiento, a ICONTEC que edita y actualiza la NTC1500 una veintena de otras normas en NFPA y al grupo cada vez más grande de ingenieros y técnicos especialistas en Protección Contra Incendios que se han formado con la OPCI.<br>Sugerimos que la OPCI puede con un grupo de personas presentar un proyecto sobre suministro de agua<br>En menos de 4 semanas pueden recibir una propuesta actualizada que cubra las necesidades del país sobre el suministro de agua para PCI buscando la solución costo-eficiente, que mejor se adapte y que pueda ser adecuada para ponerla como requerimiento oficial para la Nación Colombiana.<br>Anexo envío algunas notas que pueden ayudar a entender este problema. |   |  |  |
| 23  | 3  | 59     | Artículo 59<br><i>Diámetros mínimos de los hidrantes</i> |  | se recomienda ver los requerimientos del título J y K de la NSR10 (caudales) Sistemas húmedos - manuales  |   |  |  |
| 135 | 4  | 59     | Artículo 59<br><i>Diámetros mínimos de los hidrantes</i> |  | "ARTÍCULO 59. Diámetros mínimos de los hidrantes. Para todos los casos, los diámetros mínimos de los hidrantes contra incendios, colocados en la red de distribución de agua potable, deben ser de 75 mm en zonas residenciales con densidades menores de 200 Hab/Ha y 100 mm en sectores comerciales e industriales, o zonas residenciales con alta densidad, para tuberías de hasta 150 mm de diámetro. Para tuberías con diámetros superiores o iguales que 150 mm, los hidrantes deben tener un diámetro de 150 mm. <b>En cualquier caso debe verificarse que el diámetro del hidrante no sea superior al diámetro de la red.</b> "   |   |  |  |
| 64  | 3  | 60     | Artículo 60<br><i>Mediciones de caudal</i>               |  | dice > 60000.... Debe tener telemetría ... No mucha \$\$\$, falta tanque regulador de presión   | Se ajusta redacción:<br>ARTÍCULO 60. Mediciones de caudal. En todos los sistemas se deben instalar instrumentos de medición en la tubería y respetando las condiciones de instalación del tipo de medidor, que permitan la lectura y/o captura y almacenamiento de datos. |  |  |
| 136 | 4  | 60     | Artículo 60<br><i>Mediciones de caudal</i>               | Se recomienda revisar el alcance de este artículo por las inversiones que requeriría para poblaciones menores a 60.000 habitantes (datalogger, personal de recolección de datos, costos de mantenimiento). Hay redundancia entre los numerales 2 y 6. Se debe revisar el alcance de este artículo teniendo en cuenta que para la macro medición de caudales y volúmenes no es aplicable tener restricción para el prestador para reposición, cambio o reparación según la resolución 457 de 2008. Esto es aplicable a micro medición.  | "ARTÍCULO 60. Mediciones de caudal. En todos los sistemas se deben instalar instrumentos de medición que permitan la captura y almacenamiento continuo de datos. La medición debe hacerse como mínimo en los siguientes puntos:<br>1. En la entrada de las plantas de tratamiento, por cada una de las fuentes.<br>2. En la entrada y salida de sistemas de bombeo, superficial o pozo profundo.<br>3. En la salida de las plantas de tratamiento, por planta.<br>4. En la red de abastecimiento, en la entrada a los sectores hidráulicos.<br>5. En la entrada y salida de los tanques de almacenamiento.<br>6. <b>En la entrada y salida de sistemas de bombeo.</b> "   | Ok. Aceptado  |  |  |
| 137 | 4  | 60     | Artículo 60<br>Párrafo 4                                 | Nuestra experiencia en EPM nos permite concluir que no resulta recomendable utilizar en macro medición tipo woltmann en ningún diámetro  | "Párrafo 4°. Para la captación de agua cruda se aceptan como macromedidores: vertederos de placa fina, canaletas Parshall, canaletas venturi y caudalímetros electromagnéticos. Para la medición de volúmenes de agua potable consumidos o distribuidos se aceptan como macromedidores: caudalímetros electromagnéticos, caudalímetros ultrasónicos, placas de orificio y sistemas venturi. <b>Macromedidores tipo Woltmann se podrán utilizar en diámetros inferiores a 150 mm (6").</b> "   |   |  |  |

|     |    |    |   |  |   |  |   |   |  |  |
|-----|----|----|---|--|---|--|---|---|--|--|
| 287 | 9  | 60 | Artículo 60<br><i>Mediciones de caudal</i>                        |  | <p><b>Mediciones de caudal.</b> En todos los sistemas se deben instalar instrumentos de medición que permitan la captura y almacenamiento continuo de datos. La medición debe hacerse como mínimo en los siguientes puntos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. En la entrada de las plantas de tratamiento, por cada una de las fuentes</li> <li>2. En la salida de sistemas de bombeo, superficial o pozo profundo</li> <li>3. En la salida de las plantas de tratamiento, por planta</li> <li>4. En la red de abastecimiento, en la entrada a los sectores hidráulicos</li> <li>5. En la entrada y salida de los tanques de almacenamiento</li> <li>6. En la entrada y salida de sistemas de bombeo</li> </ol> <p><b>Parágrafo 1°.</b> Para poblaciones de diseño de más de 60.000 habitantes estimados al período de diseño, todos los equipos de medición deben estar provistos de sistemas de telemetría.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se solicita aclarar el numeral 2 y 5, si se coloca un macro-medidor en las Bombas que impulsan el agua a un Tanque y en el numeral 5 se habla de que todos los Tanques tengan medidor a la Entrada y a la Salida, quedarían dos equipos redundantes en una misma línea de impulsión</li> <li>• Para un equipo de medición (cualquiera que sea electromagnético, ultrasónico volumétrico o velocímetros) es imposible medir con precisión a la salida de una bomba o de un accesorio, debe mejorarse la redacción a "... en la tubería y respetando las condiciones de instalación del tipo de medidor, se instalara medición en ...."</li> <li>• La definición de intervalos de verificación o calibración del equipo de medidor deben obedecer a la especificación técnica del medidor o recomendaciones de su fabricante como mínimo y no definidos por el operador de la red. Debe incluirse en el texto del parágrafo 3.</li> <li>• Respecto al Numeral 5 cuando es una cadena de tanques pequeños, es muy costoso hablar de instalar equipos de medición de caudal a la Entrada y a la salida, favor revisar este concepto</li> <li>• En el Numeral 6 cuando es una Estación de Bombeo es redundante instalar macro-medición a la Entrada y a la salida, la experiencia dice que se debe colocar macro-medición en la descarga únicamente de las bombas</li> <li>• En el Parágrafo 3 se dice que El prestador de servicio de agua potable calibrar todo tipo de macromedidor registrador de volumen de agua consumido y para los de mayor diámetro se calibrar en el sitio de Trabajo; Se aclara que en Colombia no se hace calibración para Equipos Ultrasonicos ni Electromagnéticos, lo que se hace es ajustar el "cero" del Equipo, favor hacer ajustes a este numeral.</li> </ul> | Pendiente entrada y salida de sistemas de bombeo por eficiencia energética? |   |  |  |
| 401 | 17 | 60 | Artículo 60<br><i>Mediciones de caudal</i>                        |  | OJO Necesitaría una transición? Impacto tarifario   |  |   | Ver línea 176<br>OJO hace rato se exige macromedición<br>Se debe tener en cuenta que se está solicitando para proyectos nuevos<br>(Artículo 237)                    |  |  |
| 260 | 7  | 62 | Artículo 62<br><i>Micromedición</i><br>Numeral 3                  | 3. La persona prestadora que adelante actividades de calibración de medidores conforme a lo estipulado en la Resolución 457 de 2008 o aquella que la modifique, adicione o sustituya, deberá hacerlas directamente o a través de terceros, utilizando laboratorios debidamente acreditados por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia - ONAC. Las personas prestadoras deben definir las acciones y su periodicidad, orientadas a verificar el adecuado funcionamiento de los medidores, atendiendo las particularidades de su sistema, con base en estudios técnicos. Sólo será posible la reposición, cambio o reparación del medidor por decisión del prestador, si se cumple lo estipulado en la Resolución 457 de 2008 o aquella que la modifique, adicione o sustituya.   | Se hace mención de la Resolución 457 de 2008 haciendo referencia a la resolución CRA 457 de 2008; acorde con esto proponemos este cambio de redacción ya que la DIAN también tiene una resolución 457 de 2008. También se tienen problemas de redacción que podrían interpretarse como si el prestador tuviera la potestad de decidir sobre la reparación o cambio del medidor, siendo que se precisa del informe de laboratorio  | La persona prestadora en ejercicio de lo dispuesto en el artículo 145 de la Ley 142 de 1994, que adelante actividades de calibración de medidores conforme a lo estipulado en la Resolución CRA 457 de 2008 o aquella que la modifique, adicione o sustituya, deberá hacerlas directamente o a través de terceros, utilizando laboratorios debidamente acreditados por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia - ONAC. (...) Sólo será posible la reposición, cambio o reparación del medidor por decisión del prestador, cuando el informe emitido por el laboratorio debidamente acreditado indique que el instrumento de medida no cumple con su función de medición. En cumplimiento de lo estipulado en la Resolución CRA 457 de 2008 o aquella que la modifique, adicione o sustituya.   |   | OK.<br>Revisar redacción  |  |  |
| 359 | 15 | 62 | Artículo 62<br><i>Micromedición</i>                               | <b>Micromedición.</b> Se establece que: "...Todos los micromedidores deben estar pre-equipados con sistemas que permitan instalar posteriormente <u>sistemas de lectura remota</u> del volumen de agua consumido."<br>Se considera necesario establecer un rango de población para definir esta exigencia, debido a que estos equipos tienen un costo mayor a los micromedidores usados en la actualidad y según la normatividad vigentes el costo del micromedidor es transferido a los usuarios y en poblaciones pequeñas la disponibilidad a pagar es inferior a poblaciones  |   |  |   | Según la información suministrada no hay un costo significativo con la nueva tecnología   |  |  |
| 138 | 4  | 63 | Artículo 63<br><i>Uso de anclajes</i>                             | Los anclajes no son exclusivos de aducciones y conducciones.<br>Es necesario instalar anclajes en sitios donde se coloque cualquier tipo de accesorio, para proteger su codición   | "ARTÍCULO 63. Uso de anclajes. En las líneas de aducción, o de conducción o de distribución el diseño debe prever los anclajes de seguridad necesarios, ya sea en concreto (simple, reforzado o ciclópeo), metálicos o restrictores plásticos, de tal forma que se garantice la inmovilidad de la tubería en los siguientes casos:<br>1. En tuberías expuestas a la intemperie, que requieran estar apoyadas en soporte, o unidas a formaciones naturales de la roca (mediante anclajes metálicos).<br>2. En los cambios de dirección, tanto horizontal como vertical, de tramos enterrados o expuestos, siempre que el cálculo estructural de la tubería lo justifique.<br>3. En puntos de cambio de diámetro de la tubería o en dispositivos para el cierre o la reducción de flujo   |  |   | OK  |  |  |
| 93  | 3  | 47 | Artículo 64<br>Numeral 1  |  | Se sugiere una longitud de 4 m para las piezas anteriores y posteriores. La longitud del tramo requerido para que la fuerza resultante del empuje sea absorbido por fricción debe tomar en cuenta la presión y la geometría de la pieza o accesorio, por lo que puede ser variable.   | Propuesta de redacción:<br>En tuberías metálicas, los codos deben ser rigidizados con las piezas anteriores y posteriores mediante soldaduras en campo, bridas o uniones acorrojadas, cuando sea   |   | OK.<br>Propuesta de redacción:<br>En tuberías metálicas, los codos deben ser rigidizados con las piezas   |  |  |
| 139 | 4  | 64 | Artículo 64<br><i>Consideraciones para el cálculo de anclajes</i> | Se sugiere eliminar este artículo y dejarlo a juicio del diseñador.<br>Las condiciones normales de trabajo corresponden a condiciones dinámicas, menos críticas que las estáticas. El golpe de ariete que se presenta en la transición de un estado a otro puede ser más crítico al pasar de la condición estática a la dinámica.  |   |  |   | Se considera adecuada la redacción actual del artículo  |  |  |
| 347 | 14 | 64 | Artículo 64<br><i>Consideraciones para el cálculo de anclajes</i> | A que se refieren con totalmente "encapsulado"? Si el termino totalmente "encapsulado" se refiere a totalmente "embebido", cual fue el criterio para definir que los accesorios como por ejemplo los codos por cambio de dirección no pueden ir totalmente embebidos; esto depende del tipo de tubería y no debe generalizarse a todos los materiales. Cual es la razón o fundamento de que queden parcialmente embebidos? En el caso de las tuberías de polister reforzado con fibra de vidrio (GRP), el fabricante recomienda que el accesorio vaya completamente embebido; la razón de esto, es que la tubería y accesorios GRP sometidos a presión interna tienden a expandirse, y si solo se empotra parte del accesorio se van a generar concentración de esfuerzos en el punto donde termina el bloque de concreto; por tal razón se recomienda que el accesorio quede embebido los 360°. | <b>Eliminar el Numeral 2 Justificación:</b><br>Este criterio debe obedecer al tipo de material; para el caso de tuberías plásticas como lo es el GRP, desde el punto de vista estructural y de seguridad a largo plazo, la recomendación es que el accesorio quede totalmetne empotrado.  |  |   | Se ajusta la redacción del numeral 2:<br>En lo posible, debe evitarse que los accesorios queden embebidos dentro del anclaje para facilitar su eventual reparación. |  |  |

|     |    |    |  |   |   |  |  |  |  |
|-----|----|----|--|---|---|--|--|--|--|
| 402 | 17 | 65 | Artículo 65<br>Número mínimo de unidades de bombeo                             | ARTÍCULO 65. Número mínimo de unidades de bombeo. El número de bombas en la estación de bombeo debe definirse desde la etapa de diseño, de acuerdo con la capacidad requerida, las etapas de desarrollo y la energía disponible. El número de bombas debe estar sujeto a una evaluación técnica y económica, que involucre los costos de inversión, operación y mantenimiento, proyectados al periodo de diseño.<br>En cualquier caso, el número mínimo de bombas es dos, cada una con una capacidad igual al caudal de diseño de la estación de bombeo.  | Mirar si son iguales<br>Para pequeños prestadores se debe de colocar articulo transitorio en especial para la medición de caudal  |  | Se considera adecuada la redacción actual del artículo   |  |  |
| 140 | 4  | 66 | Artículo 66<br>Requisitos de diseño de los tanques de almacenamiento Numeral 3 | El cálculo del borde libre en normas internacionales, específicamente en la AWWA D103-09 Numeral 14.3.4.4., se define que está ligado a las condiciones sísmicas del terreno y el oleaje interno que se puede producir en caso de sismo, por lo que el valor puede ser mucho mayor que los 0.3 m establecidos en la norma propuesta.<br>Estas consideraciones son conocidas por algunos proveedores, pero dada la informalidad de la norma que rige en Colombia se hace caso omiso, bajo la responsabilidad del operador ante un acontecimiento sísmico.  | Todos los tanques deben contar con sistemas de renovación de aire.<br>El cálculo del borde libre se debe realizar de acuerdo a las condiciones sísmicas del terreno y el oleaje interno que se puede producir en un evento sísmico. En todo caso, como mínimo se debe tener un borde libre de 0.3 m.<br>Las ventanas o elementos de ventilación deben contar en todo momento con sistemas que impidan la entrada de sustancias contaminantes o vectores.  |  | Ok. Incorporar la recomendación.<br>Todos los tanques deben contar con sistemas de renovación de aire.<br>El cálculo del borde libre se debe realizar de acuerdo a las condiciones sísmicas del terreno y el oleaje interno que se puede producir en un evento sísmico. En todo caso, como mínimo se debe tener un borde libre de 0.3 m.<br>Las ventanas o elementos de ventilación deben contar en todo momento con sistemas que impidan la entrada de sustancias contaminantes o vectores.                     |  |  |
| 141 | 4  | 66 | Artículo 66<br>Numeral 10  | Se recomienda para volúmenes mayores a 10.000m3 o según el riesgo evaluado.<br><br>El objetivo de estos sistemas más que perder agua, es proteger a la población de afectaciones por fugas.<br><br>También aplica para plantas de tratamiento.  | En los tanques que cuenten con un volumen mayor de 10.000 m3 se debe con sistema de cierre automático configurado con settings de emergencia. Configurable en operación automática, local y remota.   |  | Ok.<br>En los tanques que cuenten con un volumen mayor de 10.000 m3 se debe disponer de un sistema válvulas de cierre automático configurable para emergencias mediante operación automática, local y remota   |  |  |
| 359 | 15 | 62 | Artículo 66<br>Numeral 10  | En el numeral 10 del artículo 66. Requisitos de diseño de los tanques de almacenamiento. Se establece que: "En los tanques que cuenten con un volumen mayor de 20.000 m3 se debe instalar una válvula antivaciado, la cual ayudará a prevenir pérdidas innecesarias de agua en caso de daños en la red." El accionamiento de hidrantes para la atención de incendios, se entendería como un daño en la red y se activaría la válvula antivaciado. ¿Cuáles son los requerimientos mínimos para este tipo de válvulas y como se contrarresta la activación durante el accionamiento de los hidrantes? |   |  | Ok.<br>Ver línea 189   |  |  |
| 288 | 9  | 66 | Artículo 66<br>Requisitos de diseño de los tanques de almacenamiento           |   | <b>Requisitos de diseño de los tanques de almacenamiento.</b> Durante la ejecución de los diseños de todos los tanques de almacenamiento deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos:<br><b>1.</b> La entrada y la salida de los tanques deben instalarse en los extremos de una de sus diagonales en el caso de estructuras rectangulares, o diametralmente opuestas en el caso de estructuras circulares. Los tanques deben funcionar hidráulicamente con esquema de mezcla tipo FIFO (lo primero que entra es lo primero que sale). Si es necesario, se deben instalar paredes deflectoras u otro tipo de elementos que garanticen la circulación del agua en su interior y eviten zonas muertas.<br><b>2.</b> Las esquinas de los tanques deben proyectarse achaflanadas<br><b>3.</b> Todos los tanques deben contar con sistemas de renovación de aire. Como mínimo deben tener un borde libre de 0.3 m. Las ventanas o elementos de ventilación deben contar en todo momento con sistemas que impidan la entrada de sustancias contaminantes o vectores.<br><b>4.</b> Se permite la reclaración a la entrada de los tanques de almacenamiento en aquellos casos que se requiera, para garantizar que los niveles de cloro residual en toda la red permanezcan dentro de los rangos establecidos por la norma. Con el fin de alcanzar lo anterior, es necesario monitorear constantemente las concentraciones de cloro a la salida del tanque<br><b>5.</b> La tubería de salida debe ubicarse de tal manera que, para niveles mínimos de operación, no se generen vórtices, ni entrada de aire a la red, ni se permita la resuspensión de sedimentos.<br><b>6.</b> Todos los tanques de almacenamiento deben contar con una pendiente en el fondo que facilite la evacuación de los lodos y las labores de limpieza<br><b>7.</b> El terreno sobre el cual estén construidos los tanques de almacenamiento debe contar con un sistema de drenaje<br><b>8.</b> Todos los tanques deben contar con un sistema de alivio que tenga la capacidad de evacuar excesos. Este sistema debe dimensionarse con el fin de evacuar el QMD para el horizonte de diseño<br><b>9.</b> Cada uno de los módulos en los que esté dividido un tanque de almacenamiento debe contar, al menos, con dos entradas, para facilitar el ingreso de los operarios y la salida del cloro gaseoso<br><b>10.</b> En los tanques que cuenten con un volumen mayor de 20.000 m3 se debe instalar una válvula | • En el Numeral 1 debe hacerse la Excepción para Tanques semienterrados lo cual hace que no se pueda cumplir esta premisa.<br>• En el Numeral 7 se debe hacer exclusión para Tanques Metálicos y Tanques de Acero con Vidrio fusionado.                      | No se acepta la observación. Se define la figura de tanque semienterrado por criterios arquitectónicos y constructivos. No tiene que ver con la hidráulica<br>Para este tipo de tanque su sistema de drenaje implica una placa en concreto y las paredes son del material, lo cual lo hace susceptible de fugas. Suponen que el sistema es completamente estanco pero el sistema de drenaje es válido  |  |  |
| 360 | 15 | 66 | Artículo 66<br>Numeral 10  | Requisitos de diseño de los tanques de almacenamiento. Se establece que: "En los tanques que cuenten con un volumen mayor de 20.000 m3 se debe instalar una válvula antivaciado, la cual ayudará a prevenir pérdidas innecesarias de agua en caso de daños en la red." El accionamiento de hidrantes para la atención de incendios, se entendería como un daño en la red y se activaría la válvula antivaciado. ¿Cuáles son los requerimientos mínimos para este tipo de válvulas y como se contrarresta la activación durante el accionamiento de los hidrantes?                                   |   |  | Ver línea 189  |  |  |
| 459 | 19 | 66 | Artículo 66, 67 v 68   |   | Si tienen la personas prestadoras las curvas de masa?   |  | Deben comenzar a construir las sino cuenta con ellas   |  |  |
| 289 | 9  | 67 | Artículo 67<br>Número mínimo de tanques de almacenamiento                      |   | <b>Número mínimo de tanques de almacenamiento.</b> Todos los sistemas de suministro de agua potable deben contar con tanques de almacenamiento. El número de tanques debe determinarse de acuerdo con los requisitos de presión y almacenamiento previstos para la red, así como con el resultado de un análisis técnico y económico de alternativas En los casos en que se cuente con un tanque de almacenamiento de un solo módulo, la entrada a éste debe estar provista de un bypass para facilitar las labores de mto  | • Sugerimos se mejore la redacción, ya que hoy, la presión de servicio no es un requisito para la instalación de tanques, existen otro tipo de tecnologías para el manejo de planas óptimas de presión. Es el caso de la instalación de válvulas reductoras. | De acuerdo.<br>El criterio de presión se utiliza para la localización del tanque más no de definición del número de tanques.<br>Redacción propuesta:<br>ARTÍCULO 67. Número mínimo de tanques de almacenamiento. Todos los sistemas de suministro de agua potable deben contar con tanques de almacenamiento. El número de tanques para atender el volumen necesario de almacenamiento, debe determinarse con base en un análisis técnico y económico de alternativas, de acuerdo con criterios de compensación, |  |  |

|     |    |    |  |   |   |   |   |  |  |
|-----|----|----|--|---|---|---|---|--|--|
| 142 | 4  | 68 | Artículo 68<br><i>Volumen del tanque de almacenamiento</i>                               | No es claro si se hace referencia al volumen útil o bruto. Si es 1/3 de capacidad de regulación puede quedar sobredimensionado adicionando los demás volúmenes requeridos, si es 1/3 de volumen total del tanque quedará subdimensionado<br><br>El volumen de un tanque se dimensiona teniendo en cuenta el volumen establecido y además:<br><br>Volumen por emergencias<br>Volumen por compensación de suministro<br>Volumen contra-incendio<br>Volumen de borde libre<br>Volumen de Sumergencia | ARTÍCULO 68. Volumen del tanque de almacenamiento. El volumen de diseño debe ser la mayor cantidad obtenida entre la capacidad de regulación y la capacidad de almacenamiento.<br><br>El volumen de un tanque debe estar determinado por el mayor volumen requerido crítico entre:<br>1. Volumen por emergencias<br>2. Volumen de regulación de suministro<br>3. Volumen contra-incendio (2 horas de atención)<br>4. Volumen de borde libre (definido por la norma sísmica internacional)<br>5. Volumen de Sumergencia (según el tipo de salida)<br>6. Volumen de succión requerido por bombeos (Volumen requerido para garantizar que la operación de los bombeos no estén en función de otras condiciones)<br><br>En ningún caso el volumen total deberá ser menor a 1/3 del volumen distribuido a la zona que va a ser abastecida en el día de máximo consumo.   |   | Es volúmen útil. Se cambia el título del artículo, se ajusta redacción y se incluye parágrafo:<br><br>ARTÍCULO 68. Volumen útil del tanque de almacenamiento. El volumen de diseño debe ser la mayor cantidad obtenida entre la capacidad de regulación y la capacidad de almacenamiento. La capacidad de almacenamiento <b>debe ser</b> igual a 1/3 del volumen distribuido a la zona que va a ser abastecida en el día de máximo consumo. ...   |  |  |
| 535 | 22 | 68 | Artículo 68<br><i>Volumen del tanque de almacenamiento</i>                               |   | LA PROVISIÓN DE VOLÚMENES PARA CONTROL DE INCENDIOS Y QUE SE PUEDAN CUANTIFICAR COMO UN PORCENTAJE DEPENDIENDO DE LOS REGISTROS DE CONTINGENCIAS O FRECUENCIALIDAD DE ESTAS CONTINGENCIAS EN EL ÁREA DEL PROYECTO. PROPONEMOS:<br>+ALTA: 17%<br>+MEDIA: 15%<br>+MODERADA: 12%<br>+BAJA: 10%   |   | Ok. Redacción propuesta<br>Parágrafo.: el volumen de almacenamiento determinado se debe incrementar para provisión de control de incendios en los siguientes porcentajes, de acuerdo con el nivel de riesgo establecido en los planes de emergencia y contingencia de la localidad para esta amenaza<br>Riesgo ALTO: 17%<br>Riesgo MEDIO: 15%<br>Riesgo MODERADO: 12%<br>Riesgo BAJO: 10%   |  |  |
| 143 | 4  | 69 | Artículo 69<br><i>Lavado y limpieza del sistema de captación</i>                         | Se sugiere eliminar la tabla porque puede resultar impreciso  | ARTÍCULO 69. Lavado y limpieza del sistema de captación. En los componentes que conforman la estructura de captación se debe realizar un lavado y limpieza de acuerdo con un programa de mantenimiento sujeto a las condiciones operativas del sistema de captación."   |   | Ok. Se acoge la redacción y se quita la tabla.  |  |  |
| 290 | 9  | 77 | Artículo 77<br><i>Patrones de consumo</i>  |   | Con base en los registros históricos recolectados a través de los equipos de medición, deberá construirse con una frecuencia mínima de un año, o cada vez que se produzcan cambios significativos en las condiciones hidráulicas de los sectores, los patrones de consumo de los mismos, así como sus respectivos factores multiplicadores de la demanda K1 y K2.   | • Se sugiere eliminar "... Con una frecuencia mínima de un año..." El resto del párrafo quedaría igual. Ya se había comentado anteriormente la razón de la exclusión  | Se deja cada 5 años   |  |  |
| 291 | 9  | 78 | Artículo 78<br><i>Actualización de la modelación hidráulica</i>                          |   | Los archivos de modelación hidráulica de las redes deberán actualizarse con nueva información topológica, operativa, patrones de consumo, demandas base y demás elementos, con una periodicidad mínima de un año, o cuando se produzcan cambios significativos en la operación o en la infraestructura. Una vez realizada esta actualización deberá llevarse a cabo un proceso de validación. Si los modelos no tienen la capacidad de representar de manera adecuada el comportamiento de las curvas de presión y caudal medidas en campo, será necesario llevar a cabo un nuevo proceso de calibración.   | • Se sugiere eliminar "... Con una frecuencia mínima de un año..." El resto del párrafo quedaría igual. Ya se había comentado anteriormente la razón de la exclusión  | Se deja cada 5 años o cuando amerite  |  |  |
| 144 | 4  | 79 | Artículo 79<br><i>Mantenimiento preventivo de las válvulas en la red de distribución</i> | Se recomienda revisar el alcance de este artículo. En un sistema como el de Medellín donde hay del orden de 14.000 válvulas, con una frecuencia de inspección anual se deben revisar del orden de 45 válvulas diarias trabajando de lunes a sábado. Resulta menos costoso operar a la falla, teniendo en cuenta los costos de cuadrilla, transporte y manejo de información y acciones preventivas.   |   |   | Se considera importante la verificación del buen funcionamiento de la válvula. Se ajusta la redacción de la siguiente forma:<br><b>ARTÍCULO 79. Mantenimiento preventivo de las válvulas en la red de distribución.</b> Una vez que entren en operación y durante todo el período de vida útil del proyecto, debe realizarse una inspección preventiva, teniendo en cuenta las recomendaciones establecidas en las normas técnicas correspondientes para cada accesorio y deben operarse con una frecuencia mínima de un año. |  |  |
| 261 | 7  | 79 | Artículo 79<br>NUMERAL 1   |   | La frecuencia hace referencia al número de veces que sucede una situación en un espacio de tiempo, por lo que falta la cantidad de veces en este numeral.   | Cuando la función de la válvula sea el seccionamiento o el aislamiento de parte de la red, la válvula debe operarse con una frecuencia mínima de una vez (o sean las que el estudio haya determinado) cada seis meses.  | Ver línea 200   |  |  |
| 292 | 9  | 79 | Artículo 79<br><i>Mantenimiento preventivo de las válvulas en la red de distribución</i> |   | <b>Mantenimiento preventivo de las válvulas en la red de distribución.</b> Una vez que entren en operación y durante todo el período de vida útil del proyecto, debe realizarse una inspección preventiva, teniendo en cuenta las recomendaciones establecidas en las normas técnicas correspondientes para cada accesorio y según los siguientes lineamientos:<br><b>1.</b> Cuando la función de la válvula sea el seccionamiento o el aislamiento de parte de la red, la válvula debe operarse con una frecuencia mínima de seis meses.<br><b>2.</b> Cuando la función de la válvula sea la de servir de tubería de paso directo (bypass) la frecuencia mínima de operación debe ser una vez cada tres meses.<br><b>3.</b> Cuando la función de la válvula sea la de purga o drenaje de la red de distribución, la frecuencia de operación mínima debe ser de una vez al año.   | • Se hace imposible en Sistemas Complejos como la infraestructura de una Ciudad Capital realizar los Numerales 1 y 2, se sugiere no colocar la frecuencia de 6 meses, hay otras metodologías como la de tomar presiones a los dos lados de una válvula de cierre permanente y si están adecuadas no se abrirá la válvula. Abrir los By-pass de una válvula cada 3 meses es imposible de cumplir, por las grandes cantidades existentes, se sugiere no dejar frecuencia en los sistemas de más de 60.000 habitantes<br>• El numeral 3 no tiene objeto de dejarse, deberá eliminarse, porque de lo contrario se tiene que cerrar todas las redes donde existan válvulas de purga para su apertura, (No es posible abrirlas con presión) lo que estaría en contravía de la Continuidad del Servicio y de la futura penalización por incumplimiento del ICON.   | Ver línea 200   |  |  |
| 293 | 9  | 81 | Artículo 81<br><i>Mantenimiento de accesorios en aducciones</i>                          |   | <b>Mantenimiento de accesorios en aducciones.</b> Independientemente de si el transporte del agua se realiza a superficie libre o bajo flujo a presión, deberá realizarse la verificación del estado, la apertura y el cierre de válvulas, purgas, ventosas, compuertas, etc., con una frecuencia mínima de seis meses. En todo caso, deben seguirse las recomendaciones establecidas en las normas técnicas correspondientes para cada accesorio.  | • Consideramos que esta práctica en redes presurizadas es peligrosa, sugerimos modificar este artículo. Adicionalmente en ejecución de este tipo de práctica para la verificación de la operación de algunos accesorios, se disminuye drásticamente la vida útil de estos, como por ejemplo, el sello de las válvulas a velocidades de flujo altas se deterioran, generando fugas.  | Se cambia la periodicidad a 1 año   |  |  |
| 513 | 21 | 82 | Artículo 82<br><i>Mantenimiento de los equipos de bombeo</i>                             |   | Se incluyen recomendaciones que en su momento fueron especificadas en la guía para la optimización de energía del MVCT y que en el desarrollo de auditorías notamos que eran útiles para la identificación de problemas preventivamente.<br><br>En negrilla se presentan las adiciones al art.<br>Mantenimiento de los equipos de bombeo. Dentro de las actividades de mantenimiento preventivo de los equipos de bombeo debe realizarse como mínimo la inspección general, la verificación de los niveles de ruido y de vibración de los equipos; la limpieza, lubricación y alineación de los componentes, y la verificación del estado de los accesorios y de las instalaciones eléctricas, conforme al manual de mantenimiento definido por la persona prestadora del servicio.<br><b>Es recomendable que al menos una vez al mes calcule el consumo de energía eléctrica de la bomba, este consumo está dado por la potencia demanda promedio durante las horas de operación. Una alteración de los registros le indicará que la misma estará requiriendo mantenimiento.</b> |   | OK.<br>Se adiciona al final lo siguiente:<br>Mensualmente se debe calcular el consumo de energía eléctrica del sistema de bombeo; el cual estará dado por la potencia demanda promedio durante las horas de operación. Una alteración de los registros indicará que se requiere mantenimiento.  |  |  |
| 294 | 9  | 83 | Artículo 83<br><i>Pruebas de estanqueidad en tanques de almacenamiento</i>               |   | <b>Pruebas de estanqueidad en tanques de almacenamiento.</b> Todos los tanques de almacenamiento, especialmente durante su puesta en marcha, deberán someterse a pruebas que garanticen su estanqueidad. Éstas consisten en el llenado del tanque durante un período de 72 horas; una vez transcurrido este lapso se debe medir el descenso del nivel del agua, considerando las pérdidas por evaporación durante los siguientes seis días. Las filtraciones en un período de 24 horas no deben ser mayores que 0.05 % del volumen del tanque, en caso de que las filtraciones superen este valor se debe detectar la fuente de las filtraciones y realizar su reparación.  | • Se sugiere bajar el Tope de Filtraciones al 1% del Volumen del tanque, <b>para las pruebas de estanqueidad de tanques antiguos (más de cinco o diez años de operación)</b> se han hecho estudios de beneficio Costo que para valores menores del 1% no es rentable hacer ese tipo de intervenciones, es excesivo el dinero invertido versus lo que se recupera en caudal de fugas<br>• El artículo 85 debe ser obligatorio para estructuras nuevas<br>• Para tanques metálicos o de tecnologías diferentes a la construcción en concreto, el porcentaje de pérdidas en 24 horas debe ser cero.<br>• Debe garantizarse como en el RAS 2000 que a todos los tanques de agua salvo los tanques elevados, se les debe construir un sistema de filtros, el cual debe ser capaz de evacuar el agua de posibles filtraciones o de fallas en la estructura, conectado al sistema de drenaje del tanque que a su vez, dirija los posibles flujos de manera | OK. Se propone el siguiente parágrafo:<br>Parágrafo. Para tanques de almacenamiento con más de cinco (5) años de operación, las filtraciones en un período de 24 horas no deben ser mayores que el 1,0 % del volumen del tanque. En caso de que las filtraciones superen este valor se debe detectar la fuente de las filtraciones y realizar su reparación.  |  |  |
| 294 | 9  | 85 | Artículo 85<br><i>Limpieza de tanques</i>  |   |   | • El artículo 85 debe ser obligatorio para estructuras nuevas   | No da lugar.<br>Es un tema de protección de la calidad del agua y está establecido en el Decreto 1575 de 2007<br><b>Artículo obligatorio para estructuras nuevas y antiguas</b>   |  |  |

|     |    |    |  |   |  |  |  |              |               |
|-----|----|----|--|---|--|--|--|--------------|---------------|
| 295 | 9  | 85 | Artículo 85<br><i>Limpieza de tanques</i>  |   | <b>Limpieza de tanques.</b> La limpieza del tanque debe realizarse por lo menos una vez cada 6 meses. En todo caso, las labores de limpieza no deben afectar las presiones ni el caudal entregado a la red de distribución, así como tampoco influir en la prestación del servicio. <b>Parágrafo.</b> En caso de que, por su magnitud, el tanque sea estratégico para el servicio de acueducto y su limpieza pueda causar trastornos en Resolución su funcionamiento, se debe efectuar un control permanente de los sedimentos depositados en el fondo, así como del cloro residual libre, para diferir el plazo de mantenimiento.                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sugerimos que este Artículo este acorde con lo dispuesto en el decreto 1575 de 2007 en el cual se establece lavado de los tanques dos veces por año, de tal forma que se pueda tener la flexibilidad del cumplimiento anual</li> <li>Se sugiere aclarar que la limpieza de Tanques de Almacenamiento en el alcance de este artículo es para Tanques de Concreto reforzado, para Tanque metálicos y de Tanques de Acero con Vidrio fusionado no aplica esa frecuencia.</li> <li>Se sugiere agregar que de no cumplirse por fuerza mayor con la frecuencia de lavado en tanques de concreto, el operador podrá optar por hacer un seguimiento a las características fisicoquímicas y bacteriológicas pudiendo prolongar la frecuencia de lavado siempre que se cumplan estos parámetros.</li> </ul> | No da lugar el Decreto 1575 de 2007 dice que el RAS establecerá la frecuencia.<br>Se precisa la redacción del artículo de la siguiente forma:<br><br>ARTÍCULO 85. Limpieza de tanques. La limpieza del tanque debe realizarse por lo menos una vez cada 6 meses. En la planeación de las labores de limpieza deben tomarse las previsiones necesarias para afectar lo menos posible la prestación del servicio.  |              |               |
| 145 | 4  | 85 | Artículo 85<br><i>Limpieza de tanques</i>  | Operativamente durante la limpieza del tanque pueden darse circunstancias donde se puede afectar la prestación del servicio.  | "ARTÍCULO 85. Limpieza de tanques. La limpieza del tanque debe realizarse por lo menos una vez cada 6 meses. En todo caso, las labores de limpieza deben minimizar la afectación a las presiones y el caudal entregado a la red de distribución, así como su influencia adversa en la prestación del servicio."  |  | Ok.<br>Ver línea 207   |              |               |
| 403 | 17 | 85 | Artículo 85<br><i>Limpieza de tanques</i>  |   | No debe influir en la prestación del servicio<br><br>Propuesta<br>Mirar la afectación al servicio, cada prestador debe de tener un protocolo para el lavado de tanques   |  | Ok.<br>Ver línea 207   |              |               |
| 53  | 3  | 88 | Artículo 88<br><i>Requisitos para la selección de tecnologías y procesos unitarios de tratamiento</i>              |   | mencionar dentro de los requisitos del diseño los POMCAS   | Es indispensable considerar los planes de ordenamiento del recurso hídrico   | El artículo 8 menciona que todos los proyectos deben tener unos estudios básicos, damos unos lineamientos de que debe contener cada uno de los ítems. En el contenido general se menciona que deben tener en cuenta planes territoriales, sectoriales o ambientales tales como el POMCA.<br>No se considera necesario incluirlo en este artículo en donde ya particulariza sobre la solución técnica.<br>No obstante, se complementa el numeral 2 de la siguiente forma:<br>2. Inspección sanitaria en campo y determinación del nivel de riesgo de la microcuenca, <b>de acuerdo a los lineamientos definidos en el POMCA respectivo.</b>   |              |               |
| 262 | 7  | 88 | Artículo 88<br><i>Requisitos para la selección de tecnologías y procesos unitarios de tratamiento</i><br>NUMERAL 3 |   | Se debería incluir también que la calidad del agua potable debe cumplir con lo señalado en el Decreto 1575 de 2007 "Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano".  | De acuerdo con la calidad del agua a la entrada y salida de la PTAP requerida según el Decreto 1575 de 2007 del entonces Ministerio de Protección Social y los límites exigidos en la Resolución conjunta 2115 de 2007, de los entonces Ministerios de Protección Social y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, o aquellas que las adicionen, modifiquen o sustituyan; el nivel tecnológico debe ser el más conveniente, teniendo en cuenta el nivel de desarrollo y la capacidad técnico-administrativa de la persona prestadora del servicio.  | Ok.<br>Redacción propuesta:<br>3. De acuerdo con la calidad del agua a la entrada y salida de la PTAP requerida según los límites exigidos en el Decreto 1575 de 2007 y la Resolución 2115 de 2007, expedidos por los entonces Ministerios de Protección Social y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, ...   |              |               |
| 296 | 9  | 90 | Artículo 90<br><i>Cabeza hidráulica máxima admisible al ingreso del sistema de potabilización</i>                  |   | <b>Cabeza hidráulica máxima admisible al ingreso del sistema de potabilización.</b> La presión total en la estructura de ingreso del sistema de potabilización no deberá superar una magnitud de 3 m.c.a.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cuál es el criterio para establecer esta limitante, La energía representada por una mayor presión podría ser empleada para una mejor mezcla de productos químicos, sistemas de aireación o generación de energía para uso de las plantas.</li> </ul>  | Del documento soporte consultoría RAS: Una entrada de agua con gran presión al sistema de potabilización puede poner en riesgo la integridad de las estructuras y obligar a parar el sistema indefinidamente, por lo que es necesario controlar esta fuerza de entrada.<br>Redacción propuesta pendiente de consulta:<br>ARTÍCULO 90. Cabeza hidráulica al ingreso del sistema de potabilización. Para sistemas en los cuales la presión de ingreso sea superior a 3 m.c.a, será necesario implementar mecanismos de disipación de energía y/o evaluar la posibilidad del aprovechamiento de la cabeza hidráulica disponible, proveniente del sistema de captación y aducción para la generación de energía eléctrica aprovechable en las instalaciones propias de la PTAP.<br>Parágrafo. En el caso de uso de sistemas de tratamiento que trabajen a presión, se tendrá que garantizar que la presión total al ingreso no supere la sumatoria de las pérdidas generadas por las operaciones y procesos unitarios que conforman el tren de tratamiento de la fase actual y futura más 3 m.c.a. |              |               |
| 405 | 17 | 92 | Artículo 92<br><i>Línea base de caracterización de agua cruda</i>  |   | Las empresas tienen su plan de calidad, plan de contingencia y plan de manejo, además de los mapas de riesgo.<br>Cali implementa los planes de seguridad del agua<br>El problema para las muestras de agua cruda es cuando el sistema es nuevo.  |  | Ok. Incorporar dentro del articulado que se tengan en cuenta los diferentes planes existentes para construir esta línea base.<br>Redacción propuesta al final del párrafo:<br>La información contenida en los planes de calidad de las personas prestadoras de servicio servirá de soporte para la definición de la línea base.  |              |               |
| 404 | 17 | 93 | Artículo 93<br><i>Definición del nivel de riesgo sanitario</i>   |   | Mirar datos estadísticos los cuales se tengan en el plan de calidad de la empresa en la caracterización de las aguas<br>La secretaría de salud elabora los mapas de riesgo pero esta no tiene suficientes recursos para la hacerlos y posteriormente hacer el seguimiento<br>Cali hizo los mapas de riesgo y además tienen plan de calidad de agua, esto se ha realizado con   |  | Se agrega un numeral en el artículo 93:<br>1. Mapas de riesgo existentes asociados a la fuente de abastecimiento   |              |               |
| 297 | 9  | 93 | Artículo 93<br><i>Definición del nivel de riesgo sanitario</i>   |   | <b>Definición del nivel de riesgo sanitario.</b> Lo anterior deberá ser complementado con una visita de inspección sanitaria a la microcuenca abastecedora, realizada por el responsable del proyecto y de acuerdo a los estándares definidos por entidades internacionales como la Organización Mundial de la Salud, antes del inicio de las actividades de análisis de alternativas para la selección de tecnologías y procesos unitarios de tratamiento. Dichos trabajos de campo deberán estar enfocados a recopilar información de la comunidad e identificar prácticas inadecuadas que generen algún tipo de contaminación en la fuente de agua. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Todo el tema de visita y determinación del riesgo está definido en la resolución de implementación de guía de mapa de riesgo del ministerio de salud que se encuentra en etapa de consulta pública</li> </ul>   | Ok. Se ajustó redacción del numeral 2, teniendo en cuenta que está próxima a expedirse la resolución sobre una guía que incorpore los criterios y actividades mínimas que deben contener los estudios de riesgo, programas de reducción de riesgos y los planes de contingencia, que solicita el parágrafo del artículo 30 del Decreto 1575 de 2007<br>Se elimina el numeral 5   |              |               |
| 486 | 20 | 94 | Artículo 94<br><i>Caracterización de agua cruda</i>  | En el artículo 94 se debe adicionar como parámetros mínimos el manganeso ya que éste casi siempre se encuentra unido al hierro.   |  |  | Ok. Aceptado   | Oíden Araque | Acodal Caribe |
| 542 | 23 | 94 | Artículo 94<br><i>Caracterización de agua cruda</i><br>Paso 1  |   | Propuesta de redacción:<br>"Definición de parámetros de calidad mínimos que se estudiarán: se deberán, como mínimo, determinar in situ: temperatura, pH y conductividad; y en el laboratorio: turbiedad, color, pH, alcalinidad, hierro, cloruros, sulfatos, nitratos, dureza, nitrógeno y fósforo."   | El paso 1 dice: "Definición de parámetros de calidad mínimos que se estudiarán: se deberán, como mínimo, determinar in situ: temperatura, pH y conductividad; y en el laboratorio: turbiedad, color, pH, alcalinidad, hierro, cloruros, sulfatos, nitratos, dureza, nitrógeno y fósforo."<br>No es conveniente volver a medir el pH en el laboratorio si ya se hizo la medición in situ, debido a que según lo establecido en el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22nd Edition, 2012, el tiempo máximo de análisis de pH es 0,25 h, es decir, 15 minutos, por lo cual la medición en laboratorio ya no sería representativa si se realiza pasados 15 minutos después de la recolección de la  | Son dos pH que brindan información diferente y su análisis no tiene mucho costo.<br>El PH de la fuente es la característica de la misma para definir las dosificaciones de los químicos y el pH en laboratorio, en titulaciones es útil en los análisis y en las pruebas   |              |               |
| 486 | 20 | 95 | Artículo 95<br><i>Estudios de tratabilidad y/o toxicidad del agua cruda</i>  | En el artículo 95 se deben incluir estudios de otros parámetros llamados contaminantes emergentes (analgésicos, antihipertensivos, antibióticos, cocaína, heroína, hormonas, etc. ) como desarrollo de investigación, ya que están impactando al ambiente y generan riesgos a la salud. |  |  | Tema para incluir en análisis futuros.<br>En fuentes muy limpias no son usuales encontrar este tipo de contaminantes. La Ujaveriana está adelantando un estudio sobre contaminantes emergentes y es un tema de desarrollo futuro. La colocación de filtros casero es importante hacia futuro por la relevancia que cobra este tema.<br>Parágrafo propuesto para el artículo 94:<br>Dependiendo de las características del uso del suelo en la cuenca, se deberán incluir otros contaminantes, entre ellos los denominados emergentes.<br><b>Buscar definición de contaminantes emergentes</b>  | Oíden Araque | Acodal Caribe |

|     |    |    |   |   |  |  |  |  |
|-----|----|----|---|---|--|--|--|--|
| 298 | 9  | 95 | Artículo 95 Estudios de tratabilidad y/o toxicidad del agua cruda Parágrafo 2 | En caso de que, por motivos de fuerza mayor, previa justificación de los responsables del proyecto y habiendo agotado todos los procedimientos anteriores, no se logren resultados confiables y representativos para escenarios con turbiedades altas, a la luz de las condiciones típicas de la fuente de abastecimiento, será obligatorio preparar una muestra sintética, cuyo propósito es simular las condiciones propias de la fuente a partir de la inspección sanitaria en campo realizada en la microcuenca hidrográfica. Con dicha muestra se tendrán que repetir los Pasos 2 y 3. | • Adicionar turbiedades altas para la fuente en estudio  | Ok. Se adiciona.   |  |  |
| 43  | 3  | 96 | Artículo 96 Tabla 5   | Integrar al RAS los mapas de riesgo de las fuentes de abastecimiento de agua. Incluir tratamiento para plaguicidas (darco). Dar como alternativa para remover giardia y criptosporidium sistemas de filtración optimizados y de granulometría ajustada a las turbiedades del agua clarificada. Determinar distancias mínimas para los equipos de control en redes (macromedidores, manómetros,  | herramienta muy útil para tener un historial de calidad de agua de cualquier fuente. Actualmente en mapas de riesgo de agua captada para consumo humano se detectan plaguicidas tales como: organofosforados, organoclorados, cabamatos, piretroides Hay alternativos en Bogotá y en Cundinamarca que han realizado estos ajustes y han funcionado Sin este parámetro específico se da libertad a los diseñadores de incluir estos equipos de control en redes.  |  | Incluir filtración de lecho profundo como filtro convencional especial El sistema DARCO es una marca que vende carbón activado?, se refiere a sistemas de filtración por adsorción que están definidos en la tabla En los artículos 60, 61 y 62 se incluyeron los criterios para la ubicación de sistemas de medición  |  |
| 85  | 3  | 96 | Artículo 96 Tipos y procesos unitarios de potabilización                      |   | Tipo de procesos unitarios de potabilización Se debe estimar la oxidación química para hierro (Fe) y manganeso (Mn) En el contexto: los productos químicos que se utilizan para la oxidación son hipoclorito de sodio, hipoclorito de calcio, cloro gaseoso, Dioxido de cloro, ozono, permanganato de potasio, peróxido de hidrógeno, y evaluar subproductos. De acuerdo al mapa de riesgo se debe realizar un estudio de contaminantes químicos, biológicos, y físicos para definir el diseño de tratamiento.   |  | Complementar la tabla y ajustar el artículo 105 Complementar con un parágrafo el artículo 94 Parágrafo 2º. En el caso en que se utilice como fuente de agua un cuerpo de agua léntico, como parte del paso 1 del presente artículo deberá complementarse la medición con estudio algal.  |  |
| 87  | 3  | 96 | Artículo 96 Tipos y procesos unitarios de potabilización                      |   | oxidación química de hierro y manganeso  | ampliar los oxidantes para no limitar el tratamiento para cada caso  | Ver fila 221   |  |
| 46  | 3  | 96 | Artículo 96 Tipos y procesos unitarios de potabilización Tabla 5              |   | Solo se contempla en los parámetros microbiológicos giardia y Criptosporidium El sistema de tratamiento de remoción de giardia y criptosporidium se nombra el cloro y UV para giardia y criptosporidium No se describen sistemas de acueductos comunitarios rurales o de menor complejidad   | falta describir sistemas adicionales de tratamiento para otros microorganismos como protozoos y parásitos Indicar sistemas de tratamiento adicionales Contemplar pequeños sistemas   | La norma de salud solo incluye giardia y cryptosporidium Sin embargo, se están solicitando análisis de contaminantes biológicos y microbiológicos en la tecnología de oxidación química La tabla está incluyendo toda la gama de parámetros que cumplen con la Resolución 2115/07 Aplica para sistemas urbanos y rurales. Posteriormente se analizará el tema de la potabilización del agua dentro del marco del Decreto 1898 de 2016 sobre esquemas diferenciales para el área  |  |
| 147 | 4  | 96 | Artículo 96 Tipos y procesos unitarios de potabilización Tabla 5              | La redacción se debe mejorar. Además no se debe limitar a los procesos de la tabla 5 ya que hay otras tecnologías que se utilizan eficientemente como es la adsorción con carbón activado en polvo, entre otras   | ARTÍCULO 96. Tipos y procesos unitarios de potabilización. Para fuentes de abastecimiento superficiales o subterráneas, las opciones de selección de los procesos unitarios que se van a diseñar, construir y operar, deben tener en cuenta los contaminantes del agua cruda. Se deberá estudiar y evaluar que la configuración del tren de procesos seleccionados para garantizar los estándares de calidad de agua para consumo humano, según la normativa vigente con las más altas eficiencias operativas.   |  | ARTÍCULO 96. Tipos y procesos unitarios de potabilización. Para aguas provenientes de fuentes de abastecimiento superficiales o subterráneas, las opciones de selección de los procesos unitarios que se van a diseñar, construir y operar, deben tener en cuenta los contaminantes presentes en ellas. Se deberá estudiar y evaluar la configuración del tren de procesos seleccionado para garantizar los estándares de calidad de agua para consumo humano, según la normativa vigente con las más altas eficiencias operativas, de acuerdo a las tecnologías planteadas en la Tabla 5. |  |
| 381 | 16 | 97 | Artículo 97 Aireación   |   | Canaleta de recolección de aguas sedimentadas que no trabaje ahogada   |  | Los canales y estructuras de control de entrada y salida deben obedecer a diseño de buenas prácticas de ingeniería. Aquí solo se tienen los criterios de diseño mínimos de referencia de la tecnología   |  |
| 148 | 4  | 98 | Artículo 98 Coagulación   | Eliminar del artículo principal el ensayo de jarras y adicionar parágrafo 3, debido a que esta prueba de laboratorio no necesariamente refleja el tamaño real de la planta.   | "ARTÍCULO 98. Coagulación. El diseño, operación y construcción de la mezcla rápida, ya sea por agitación hidráulica o mecánica, debe garantizar la dispersión rápida y homogénea de los coagulantes, auxiliares de coagulación y alcalinizantes, los cuales deben ser aplicados de acuerdo con las dosis óptimas determinadas como mínimo por el ensayo de jarras. Las unidades deben considerarse teniendo en cuenta como referencia los criterios de la Tabla 8."<br><br>Parágrafo 3º. Las dosis óptimas pueden determinarse por el ensayo de jarras, en cuyo caso los resultados obtenidos deben tomarse como una base a partir de la cual se ajusta la dosis."   |  | OK. Aceptado El parágrafo 3 queda de la siguiente forma: Parágrafo 3º. Las dosis óptimas de coagulantes, auxiliares de coagulación y alcalinizantes, pueden ser determinados por el ensayo de jarras, en cuyo caso los resultados obtenidos deben tomarse como una base a partir de la cual se ajusta la dosis.  |  |
| 299 | 9  | 98 | Artículo 98 Coagulación Parágrafo 2   |   | <b>Coagulación. Parágrafo 2º.</b> El operador deberá ajustar la dosis óptima de coagulantes, auxiliares de coagulación y alcalinizantes, de acuerdo con la variabilidad de las caracterizaciones de calidad de agua cruda monitoreadas, por medio de la construcción de curvas de dosificación durante la operación de la PTAP.  | • El tener curvas de dosificación de los productos químicos es de tipo guía de operación, pero NO siempre a similares características básicas de calidad del agua cruda, las dosis óptimas son las mismas, se deben tener como base para el ajuste de operación de la PTAP | Ok. Se ajusta el parágrafo 2 de la siguiente forma: La construcción de curvas de dosificación durante el funcionamiento de la PTAP deberá utilizarse como uno de los elementos para ajustar su operación. El parágrafo 3 complementa el tema de la dosificación. Ver fila 226  |  |
| 149 | 4  | 99 | Artículo 99 Floculación convencional  | Para caudales por debajo de 250 l/s no debiera restringirse el uso de floculador mecánico. Además para determinadas calidades de agua el floculador mecánico garantiza unos gradientes óptimos, independiente del caudal tratado, lo que no sucede con los floculadores hidráulicos.  | "ARTÍCULO 99. Floculación convencional. Las unidades de mezcla rápida y mezcla lenta deben ubicarse lo más cerca posible. El proceso de floculación debe tener como mínimo dos unidades. Para caudales menores de 250 l/s, el tipo de floculador podrá ser hidráulico o mecánico, mientras que para caudales mayores o iguales a 250 l/s será mecánico;..."  |  | Ok. Aceptado Redacción propuesta: ARTÍCULO 99. Floculación convencional. Las unidades de mezcla rápida y mezcla lenta deben ubicarse lo más cerca posible. El proceso de floculación debe tener como mínimo dos unidades. Para caudales menores de 250 l/s, el tipo de floculador podrá ser hidráulico o mecánico, mientras que para caudales mayores o iguales a 250 l/s será mecánico;..."   |  |
| 300 | 9  | 99 | Artículo 99 Floculación convencional  |   | <b>Floculación convencional.</b> Las unidades de mezcla rápida y mezcla lenta deben ubicarse lo más cerca posible. El proceso de floculación debe tener como mínimo dos unidades. Para caudales menores de 250 l/s, el tipo de floculador será hidráulico, mientras que para caudales mayores o iguales a 250 l/s será mecánico; en todos los casos de proyectos nuevos se deberán garantizar mínimo tres zonas de floculación, para alcanzar una disminución de los gradientes de velocidad de mezcla entre 70 s-1 y 10 s-1 y cuyo gradiente medio del proceso deberá ser 40 s-1. Se requieren tiempos de retención hidráulica de 20 a 40 minutos, en total, para el proceso. El responsable del proyecto deberá realizar un análisis multivariable para la escogencia del tipo de agitación óptimo, en función de la eficiencia de remoción, tiempo de retención hidráulica, superficie de ocupación, y costos de operación de energía y productos químicos. | • Adicionar, en el análisis de alternativas se pueden verificar alternativas de floculadores para floculación lastrada, floculadores tipo DAF y otras  | Está libre la escogencia por parte del diseñador del tipo de floculador Pueden seguir el artículo 228 sobre tecnologías no convencionales. Los DAF y lastrada son tecnologías patentadas.  |  |
| 361 | 15 | 99 | Artículo 99 Floculación convencional  | <b>Floculación convencional</b> establece que El proceso de floculación debe tener como mínimo dos unidades Que pasará cuando se proyecten plantas de potabilización para caudales muy pequeños, será que es necesario solicitar el diseño de dos floculadores, se podría mejorar el artículo indicando desde que valor de caudal es necesario proyectar dos unidades   |  |  | ok. Se elimina lo de las dos unidades y se ajusta el numeral 8 del artículo 88 de la siguiente forma: 8. Esquemas y modulación de las unidades del sistema de tratamiento. Cuando se disponga de múltiples unidades de un proceso se deberá verificar en el diseño, la operación del sistema con una unidad fuera de servicio.   |  |
| 406 | 17 | 99 | Artículo 99 Floculación convencional  |   | Como está la redacción se excluyen los floculadores mecánicos para Q < 250 l/s   |  | Ver fila 228   |  |

|     |    |     |   |  |  |   |  |  |  |
|-----|----|-----|---|--|--|---|--|--|--|
| 150 | 4  | 100 | Artículo 100 Sedimentación                          | Se sugiere incorporar los valores de referencia al manual de buenas prácticas correspondiente, evitando hacerlo obligatorio, condicionando el criterio del diseñador. El documento de soporte, para el artículo 84 bien define que "Se puede observar que no se tienen criterios unificados para los valores de los parámetros estudiados, pero teniendo en cuenta que la actualización del Título C Sistemas de Potabilización de los manuales de buenas prácticas del RAS fue un amplio estudio del estado del arte actual respecto a otros autores" | "ARTÍCULO 100. Sedimentación. El proceso de sedimentación debe tener como mínimo dos unidades. Se tendrá que realizar el análisis hidráulico para los elementos de entrada y repartición de caudal en cada unidad de sedimentación, de manera que se garantice la distribución equitativa de éste, desde el inicio hasta el final del sistema de entrega. <del>Las unidades deben considerarse teniendo en cuenta como referencia los criterios de la Tabla 9 y la Tabla 10.</del> "   |   | Forma parte de la estructura de la norma que se quiere aprobar. En las tablas se presentan rangos en los cuales puede trabajar el diseñador con la respectiva tecnología   |  |  |
| 362 | 15 | 100 | Artículo 100 Sedimentación                          | <b>Sedimentación.</b> Se establece que "El proceso de sedimentación debe tener como mínimo dos unidades." Sucede lo mismo que la inquietud expuesta en el artículo 99, vemos que es necesario establecer a partir de que caudal es conveniente solicitar dos unidades de sedimentación, ya que para caudales muy pequeños no se ve tan conveniente la solicitud.   |  |   | Ok. Se elimina lo de las dos unidades. Ver fila 230  |  |  |
| 151 | 4  | 101 | Artículo 101 Filtración convencional                | Se sugiere incorporar los valores de referencia al manual de buenas prácticas correspondiente, evitando hacerlo obligatorio, condicionando el criterio del diseñador. El parágrafo, incorporarlo al texto principal.   | "ARTÍCULO 101. Filtración convencional. Debe desarrollarse un estudio de alternativas multicriterio, con el fin de definir el tipo de tecnología de filtración que se utilizará. <del>El dimensionamiento de las unidades deberá tener como referencia los criterios de la Tabla 11 y la Tabla 12. (Tabla 11; Tabla 12.)</del> Parágrafo. Cuando el lavado de los filtros rápidos se hace con fuente externa o tanque de lavado, el número mínimo de unidades debe ser tres; y para lavado mutuo el número mínimo de unidades debe ser cuatro, y su velocidad ascensional no menor de 0,6 m/min."  |   | Forma parte de la estructura de la norma que se quiere aprobar. En las tablas se presentan rangos en los cuales puede trabajar el diseñador con la respectiva tecnología   |  |  |
| 301 | 9  | 101 | Artículo 101 Filtración convencional                |  | <b>Filtración convencional.</b> Debe desarrollarse un estudio de alternativas multicriterio, con el fin de definir el tipo de tecnología de filtración que se utilizará. El dimensionamiento de las unidades deberá tener como referencia los criterios de la Tabla 11 y la Tabla 12   | * Además de estos criterios de referencia, se debe tener en cuenta la granulometría del medio filtrante a emplear. Y dependiendo de la turbiedad objetivo de salida de filtros se tendrá también la relación de alturas de lechos, granulometría.   | Ok. Se ajustó la introducción del artículo   |  |  |
| 407 | 17 | 101 | Artículo 101 Filtración convencional                |  | La filtración además de remover turbiedad y color. Bien realizada sirve para la remoción de otros contaminantes, sin tener que acudir a otros procedimientos que pueden resultar costosos  |   | Ok. Incorporar el comentario y revisar si en la Tabla es posible incorporarlo. Ver fila 221 sobre filtración optimizada  |  |  |
| 302 | 9  | 102 | Artículo 102 Filtros de lecho profundo de alta tasa |  | <b>Filtros de lecho profundo de alta tasa.</b> El responsable del proyecto estará en facultad de proponer filtros de lecho profundo de alta tasa, en el caso en que demuestre su conveniencia técnica y económica, teniendo en cuenta las actividades periódicas de desinfección del lecho, como mínimo cada 6 meses. La tasa de filtración deberá estar entre 480-780 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /d, el tamaño efectivo de partícula del lecho debe ser de 2 mm, la profundidad total de 1,2 hasta 2,5 m, y la tasa de lavado de 45 m/h. Independientemente del caudal, para la adopción de los criterios de diseño se tendrán que realizar pruebas en plantas piloto.  | * Para el valor de tasa de lavado establecer un rango, porque un valor fijo como el establecido no siempre se puede cumplir y depende del sistema de lavado empleado y el control establecido para realizar el mismo  | Ok. Se elimina del artículo la tasa de lavado  |  |  |
| 152 | 4  | 103 | Artículo 103 Filtración avanzada                    |  | Se sugiere eliminar la Tabla 13 de este aparte, se sugiere incorporar los valores de referencia al manual de buenas prácticas correspondiente, evitando hacerlo obligatorio, condicionando el criterio del diseñador. <del>No se hace referencia a la misma en el contexto del artículo.</del>   |   | Forma parte de la estructura de la norma que se quiere aprobar. Ok. Se ajusta la redacción del artículo para hacer alusión a la tabla.   |  |  |
| 81  | 3  | 105 | Artículo 105 Oxidación química                      |  | <del>No se hace referencia a la misma en el contexto del artículo.</del> Acerca de oxidantes químicos los únicos que se citan son hipocloritos de sodio, hipoclorito de calcio, cloro gaseoso y ozono existen otros oxidantes que de acuerdo a la experiencia ya en acueductos tanto nacionales como internacionales como es el dióxido de cloro (ClO <sub>2</sub> ), el cual estaba citado en el RAS 2000 Y que a diferencia de los hipocloritos recomendados no genera productos organoclorados que son cancerígenos. Además el dióxido de cloro es un compuesto certificado por la EPA como ambientalmente amigable y por la FDA para contacto con alimentos. Adicionalmente en el tema de desinfección recomiendan cloro y UV con la palabra debería la cual se sugiere sustituir. Es importante citar en este aspecto existen otras alternativas de desinfección que no genera subproductos tóxicos como el cloro y que no son tan costosos como el UV como lo es el dióxido de cloro que ya ha sido implementado en plantas en el país como lo es en el acueducto de Bogotá y pues si se revisa en literatura e internet la mayoría de plantas en USA y Europa lo tienen implementado actualmente dado que este no genera subproductos peligrosos como el cloro y los hipocloritos además permite un control microbiológico efectivo. En relación a lo anterior, es importante citar que el dióxido de cloro y otros compuestos mucho mejores que el cloro y los hipocloritos estaban citados en el RAS 2000 que también son económicamente viables y que están a la vanguardia de lo que se está usando en países de Europa y USA ¿por que están sugiriendo únicamente compuestos químicos que generan subproductos tóxicos o una tecnología como lo es la UV que es muy costoso, cuando la norma está dirigida a pequeños municipios que no cuentan con recursos ? |   | Ok. Atendida la observación sobre oxidantes químicos. Ver fila 243 Ok. Se menciona el dióxido de cloro<br><br>ARTÍCULO 108. Desinfección. Se deberá incluir la desinfección como elemento del tren de tratamiento en todos los sistemas de potabilización. Para el proceso de desinfección podrá utilizarse el cloro y sus compuestos, el dióxido de cloro, el ozono y la luz ultravioleta.<br><br>OJO. Se cambia la redacción por la propuesta en la fila 249 |  |  |
| 82  | 3  | 105 | Artículo 105 Oxidación química                      |  | Oxidantes químicos incluir Dióxido de Cloro y permanganato y otros   | Los hipocloritos generan subproductos tóxicos más conocidos como organoclorados   | Ok.<br><br>Redacción propuesta:  |  |  |
| 86  | 3  | 105 | Artículo 105 Oxidación química                      |  | Los productos químicos que se deben evaluar para la oxidación se deben contemplar de acuerdo a cada contaminante ya que actualmente debe estimar. Ampliar los oxidantes y desinfectantes como son: peróxido de hidrógeno, dióxido de cloro, permanganato de potasio; cada oxidante y desinfectante tiene su limitante y se debe analizar, estudiar para poder definir su implementación Los oxidantes como lo son: cloro, hipoclorito de sodio, ozono, pueden generar subproductos altamente cancerígenos. Solo casos particulares de acuerdo al mapa de riesgo se solicita ampliar todos los oxidantes y  |   | Ok. Ver redacción propuesta fila 240   |  |  |
| 88  | 3  | 105 | Artículo 105 Oxidación química                      |  | estimar los diferentes oxidantes de mayor espectro   | Incluir mas oxidantes para no limitar el tratamiento como (KMnO <sub>4</sub> , ClO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )   | Ok. Ver redacción propuesta fila 240   |  |  |
| 153 | 4  | 105 | Artículo 105 Oxidación química                      | Adicionar productos químicos que son oxidantes utilizados en plantas de potabilización. Es importante incluir el numeral de Punto de   | "ARTÍCULO 105. Oxidación química. Los productos químicos que deben utilizarse para este proceso son: hipoclorito de sodio (NaClO), hipoclorito de calcio (Ca(ClO) <sub>2</sub> ), cloro gaseoso (Cl <sub>2</sub> ) y ozono (O <sub>3</sub> ), <del>peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), permanganato de potasio (KMnO<sub>4</sub>), dióxido de cloro (ClO<sub>2</sub>) y los</del>  |   | Ok. Ver redacción propuesta fila 240   |  |  |
| 303 | 9  | 105 | Artículo 105 Oxidación química                      |  | <b>Oxidación química.</b> Los productos químicos que deben utilizarse para este proceso son: hipoclorito de sodio (NaClO), hipoclorito de calcio (Ca(ClO) <sub>2</sub> ), cloro gaseoso (Cl <sub>2</sub> ) y ozono (O <sub>3</sub> ). La selección de la técnica que se implementará debe obedecer a un análisis multicriterio en el cual se incluyan, entre otros, los siguientes aspectos:<br>• 1. Parámetros de la caracterización del agua cruda: contaminantes que se requiere remover, pH, temperatura y su variabilidad de acuerdo con factores ambientales<br>• 2. Tiempos de reacción química entre el oxidante y el contaminante<br>• 3. Eficiencia de remoción de los contaminantes presentes en el agua cruda<br>• 4. Dosificación y costos de los productos químicos, tanto en suministro como en equipos   | * Se sugiere eliminar "Los productos químicos que deben utilizarse para este proceso son: hipoclorito de sodio (NaClO), hipoclorito de calcio (Ca(ClO) <sub>2</sub> ), cloro gaseoso (Cl <sub>2</sub> ) y ozono (O <sub>3</sub> ), en los criterios es muy claro como se selecciona el oxidante a emplear." Dependiendo del tipo de contaminante a eliminar se disponen de más oxidantes compatibles con este proceso como son Dióxido de cloro, permanganato de potasio, peróxido de hidrogeno, radiación ultravioleta o una combinación de las anteriores, por lo tanto no se puede limitar a unos insumos esta operación unitaria. | Ok. Se incluyó la combinación.<br><br>OJO. Ver redacción propuesta fila 240  |  |  |
| 233 | 5  | 107 | Artículo 107 Filtración por adsorción               |  |  | Incluir en el cuadro sistemas FIME y filtración rápida estos se desarrollan mas adelante en art 113   | La Filtración rápida está como convencional - Ver tabla 11 La Fime está como filtración convencional - Ver tabla 12  |  |  |
| 234 | 5  | 107 | Artículo 107 Paragrafo                              |  | No se permitirían tecnologías que no permitan fácil acceso   | Este paragrafo puede limitar la implementación de plantas compactas   | El artículo 107 no tiene parágrafo El artículo 228 habla en positivo de tener el fácil acceso. No limita. Es un criterio importante a tener en cuenta  |  |  |

|     |    |     |  |  |  |   |  |                 |               |
|-----|----|-----|--|--|--|---|--|-----------------|---------------|
| 83  | 3  | 108 | Artículo 108<br><i>Desinfección</i>  |  | Incluir otros desinfectantes no solo cloro y UV  | cloro problemas por subproductos toxicos UV muy costoso y no es la única opción   | Ok. Ver fila 249   |                 |               |
| 89  | 3  | 108 | Artículo 108<br><i>Desinfección</i>  |  | Desinfección en el tren de tratamiento no debe estar limitado a ozonización, radiación UV, y cloro   | se debe estimar el dióxido de cloro y su sinergia con cloro   | Ok. Ver fila 249   |                 |               |
| 154 | 4  | 108 | Artículo 108<br><i>Desinfección</i>  | Especificar los compuestos para la cloración y adicionar los oxidantes mixtos generales, como alternativa de desinfección.   | "ARTÍCULO 108. Desinfección. Se deberá incluir la desinfección como elemento del tren de tratamiento en todos los sistemas de potabilización. Entre los procesos de desinfección que pueden utilizarse está la cloración y sus compuestos (hipoclorito de sodio NaClO, hipoclorito de calcio Ca(OCl)2, dióxido de cloroClO2), los oxidantes mixtos generales en el sitio, la ozonización y la radiación con luz ultravioleta."   |   | Ok.<br>Redacción propuesta:<br>Entre los procesos de desinfección que pueden utilizarse está la cloración y sus compuestos (hipoclorito de sodio NaClO, hipoclorito de calcio Ca(OCl)2, dióxido de cloroClO2), los oxidantes mixtos generados en el sitio, la ozonización y la radiación con luz ultravioleta.   |                 |               |
| 155 | 4  | 108 | Artículo 108<br><i>Desinfección</i><br>Parágrafo 2                             | La redacción no es clara, dice mínimo 20 minutos y también que garantice la desinfección. Con solo garantizar la desinfección sería suficiente y queda   | Para la desinfección por cloración deben emplearse tanques de contacto, con el fin de proporcionar un tiempo de contacto que garantice la desinfección del agua.   |   | No da lugar. De acuerdo con la gráfica de punto de quiebre de generación de cloro residual, los 20 minutos corresponden al tiempo en el cual se genere una buena desinfección. No se debe permitir que se realice la mezcla en las   |                 |               |
| 156 | 4  | 108 | Artículo 108<br><i>Desinfección</i><br>Parágrafo 3                             | El mapa de riesgos de la cuenca abastecedora también aporta información sobre la presencia de protozoos, los cuáles no solamente se pueden eliminar con métodos de radiación UV.   |  | "Parágrafo 3º. Para los casos en que, de acuerdo con la inspección sanitaria en campo, el mapa de riesgos de la cuenca abastecedora y los análisis de caracterización de agua cruda realizados, se confirme la presencia de protozoos tipo Giardia y Cryptosporidium, deberá contar con un sistema de desinfección eficiente para la eliminación de estos protozoos. Los parámetros de referencia para el diseño del proceso son los presentados en la Tabla 16." | Ok. Se ajusta redacción del parágrafo de la siguiente forma:<br>Para los casos en que, de acuerdo con la inspección sanitaria en campo, el mapa de riesgo de la cuenca abastecedora y los análisis de caracterización de agua cruda realizados, se confirme la presencia de protozoos tipo Giardia y Cryptosporidium, deberá contar con un sistema de desinfección eficiente para la eliminación de estos protozoos. En el caso de diseñar un sistema de desinfección por radiación ultravioleta (inactivación para 3 log). Los parámetros de referencia para el diseño del proceso son los presentados en la Tabla 16 |                 |               |
| 304 | 9  | 108 | Artículo 108<br><i>Desinfección</i><br>Parágrafo 3                             |  | Para los casos en que, de acuerdo con la inspección sanitaria en campo y los análisis de caracterización de agua cruda realizados, se confirme la presencia de protozoos tipo Giardia y Cryptosporidium, deberá diseñarse un sistema de desinfección por radiación ultravioleta (inactivación para 3 log)  | * Se sugiere mejorar redacción así: "...Se deberá diseñarse un sistema de potabilización que garantice la remoción de estos protozoos, en el sistema de desinfección si selecciona radiación ultravioleta, los parámetros son..."   | Ok. Ver fila 251   |                 |               |
| 500 | 20 | 108 | Artículo 108   | Puede ser deficiente utilizar ct XXX para algunos tipos de microorganismos<br>Se debe modelar los sistemas de desinfección (tanque de contacto) para O mayores   |  |   | De acuerdo. Las tablas están construidas para inactivación de giardia y amebas<br>Solicitar soportes para la modelación de desinfección  | Javier Marthana | Unicartage na |
| 157 | 4  | 109 | Artículo 109<br><i>Instrumentación y control en sistemas de potabilización</i> | Se sugiere esta mejora de redacción para facilitar el a  | "ARTÍCULO 109. Instrumentación y control en sistemas de potabilización. Los aspectos mínimos de calidad de agua y operación que se deben medir en la entrada y salida de la totalidad de unidades de la PTAP son: medición de caudal, turbiedad, color, temperatura, conductividad y pH. En la salida del sistema deberá medirse, además, el residual de desinfectante y, en los casos que aplique, el residual de los insumos químicos utilizados en los tratamientos."                               |   | Ok.<br>Redacción propuesta:<br>"ARTÍCULO 109. Instrumentación y control en sistemas de potabilización. Los aspectos mínimos de calidad de agua y operación que se deben medir en la entrada y salida de la totalidad de unidades de la PTAP son: medición de caudal, turbiedad, color, temperatura, conductividad y pH. En la salida del sistema deberá medirse, además, el residual de desinfectante y, en los casos que aplique, el residual de los insumos químicos utilizados en los tratamientos."  |                 |               |
| 305 | 9  | 109 | Artículo 109<br><i>Instrumentación y control en sistemas de potabilización</i> |  | <b>Instrumentación y control en sistemas de potabilización.</b> Los aspectos mínimos de calidad de agua y operación que se deben medir en la entrada y salida de la totalidad de unidades de la PTAP son: medición de caudal, turbiedad, color, temperatura, conductividad y pH. En la salida del sistema  | * Verificar la parte económica de la implementación de equipos de medición de residuales de insumos químicos y de equipos de medición de color en todos las entradas y salidas de la totalidad de unidades de la PTAP, además del tema de costos de   | No se acepta. Es lo mínimo para la operación de la PTAP  |                 |               |
| 158 | 4  | 109 | Artículo 109<br>Parágrafo 1  | La instrumentación automatizada se ciñe fundamentalmente a medición en línea.<br>Caudales mayores a 1 m3/s bien pueden controlarse de manera manual  | "Parágrafo 1º. De acuerdo con los recursos económicos, capacidad de producción y de operación de la PTAP, deberá analizarse y justificarse si el control es de tipo manual o con equipos de medición en línea, y además definir si será remoto o local." <del>Para caudales de tratamiento mayores de 1 m3/s será obligatoria la instrumentación automatizada.</del>   |   | Ok.<br>Redacción propuesta:<br>"Parágrafo 1º. Para PTAP con caudales menores de 250 l/s, deberá analizarse y justificarse si el control es de tipo manual o con equipos de medición en línea, y además definir si será remoto o local. Para PTAP con caudales superiores a 250 l/s será obligatoria la instrumentación automatizada.   |                 |               |
| 159 | 4  | 109 | Artículo 109<br>Parágrafo 2  | Se sugiere que este numeral se plantee como buena práctica en el capítulo correspondiente, o se elimine; es posible desarrollarlo en un embalse, pero en otro escenario conlleva a altas inversiones y acciones operativas desgastantes, resultando operativa y técnicamente inviable.   |  |   | Se ajusta redacción:<br>Con el fin de permitir al operador tiempos de reacción en los cambios o paradas de los procesos del tren de tratamiento, según la variabilidad de calidad de agua cruda que ingresará al sistema de potabilización, se debe monitorear como mínimo turbiedad, conductividad y pH, en alguna estructura previa al sistema, de acuerdo con el nivel de instrumentación estimado al   |                 |               |
| 160 | 4  | 110 | Artículo 110<br><i>Caracterización de lodos</i><br>Numeral 1                   | Dado que entonces, se entienden que deben hacer mediciones de todos los metales pesados de la norma, así como de compuestos THM's, contenido de algas, etc., hay que ser metódicos al definir estos alcances, previendo la viabilidad operativa, técnica económica y principalmente la aplicación de resultados.<br><br>Especificar residual de los insumos químicos.<br><br>Eliminar la parte de medición de residuales de los contaminantes que entran al sistema de |  |   | No da lugar.<br>Revisado el numeral 1 se encontró acorde y clara la redacción de los requisitos mínimos para la caracterización de los lodos   |                 |               |
| 161 | 4  | 110 | Artículo 110<br><i>Caracterización de lodos</i><br>Numeral 3                   | Debe explicarse y contextualizarse el concepto de volumen de purga diaria de la instalación de tratamiento.  |  |   | No da lugar.<br>En este numeral se define el volumen de lodos que va a producir el sistema de potabilización propuesto para efectos de diseño o de dimensionamiento del sistema.<br>Dentro de los manuales de buenas prácticas se ampliarán los concepto para  |                 |               |
| 162 | 4  | 110 | Artículo 110<br><i>Caracterización de lodos</i><br>Numeral 4                   | Deberán realizarse al menos dos muestreos mensuales en cada una de las unidades generadoras de lodo, en intervalos de tiempo no menor de 10 días.<br><br>Con base a que norma se establece la periodicidad?  | El número de muestreos será una función de las toneladas generadas como sub-productos, es decir para instalaciones menores a X (por definir) toneladas/año, se realizan 1 o 2 veces por año.<br>Poblaciones medianas que se abastecen de la PTAP la frecuencia es trimestral y plantas muy grandes es de una frecuencia semanal.   |   | Ok. Se acepta la observación. Se elimina este numeral del artículo y se reubica en el artículo 120 sobre Información en sistemas de potabilización.<br><br>Se cambia por:<br>Se debe almacenar información sobre los muestreos de los lodos como sub-productos, los cuales deberán realizarse como mínimo cada 6 meses para plantas con caudales de diseño menores a 25 l/s, cada 3 meses para plantas con caudales de diseño entre 25 l/s y 250 l/s y cada 10 días para plantas con caudales de diseño sistemas mayores de 250 l/s.   |                 |               |
| 163 | 4  | 110 | Artículo 110<br><i>Caracterización de lodos</i><br>Numeral 5                   | Cuando se nombra sustancias complejas se debe determinar cuales son, porque lo están dejando a discreción.<br><br>Debe aclararse que son sustancias complejas a tratar o que compuestos se incluyen en esta redacción, podría relacionarse en un listado u otro instrumento  |  |   | sustancias complejas (aplicado a lodos) es aquel que tiene contenido de metales pesados o sustancias de carácter tóxico para los seres vivos que provoca un efecto de bioacumulación en la cadena trófica.<br>Se deja en las definiciones y para estudio en el Título C que se actualice   |                 |               |
| 408 | 17 | 110 | Artículos 110 a 113<br><i>Gestión de subproductos de la potabilización</i>     |  | Evitar hablar de lodos que están más asociados con los sistemas de tratamiento de aguas residuales y los de potabilización tienen otra composición<br>Cali no solo tiene problemas por costos sino también por espacio<br>Propuesta<br>Cambiar la palabra lodo el cual se asocia a lodos de PTAR y el lodo que sale de la planta potabilizadora es distinto: es mas material en suspensión (preguntar a Carlos Arturo Álvarez en minambiente)<br>Revisar las alternativas de tratamiento y disposición |   | No da lugar. Es el resultado del lavado de unidades. La definición textual es una mezcla de agua con sólidos. El tipo de lodos es diferente según si sale de una potabilizadora o de una PTAR, en la cual, para el caso de aguas residuales domésticas en donde los tratamientos son biológicos, se habla es de biosólidos<br><br>Se revisarán alternativas de tratamiento y disposición de lodos en las   |                 |               |



|     |    |     |   |  |   |   |  |                      |
|-----|----|-----|---|--|---|---|--|----------------------|
| 479 | 20 | 0   | Artículo 110<br><i>Caracterización de lodos</i>   | Estudiar detalladamente los artículos relacionados con los lodos de plantas, en términos de calidad de fuente receptora y análisis de ciclo de vida para diferentes alternativas   |   |   | Se estudiará en la actualización del Título C del RAS.   | Carlos Juli Triple A |
| 164 | 4  | 112 | Artículo 112<br><i>Tratamiento de lodos generados en la potabilización</i><br>Numeral 1   | El régimen de mezcla completa no debe ser limitativo, porque se induce a que los tanques o estructuras sean circulares o cuadradas y no se aceptarán otras superficies irregulares o de flujo piston.<br>Es importante es acotar la densidad de mezclado no $menor a 5 \text{ wattle/m}^2$   |   |   | No da lugar toda vez que para el proceso de homogeneización requiere de mezcla completa.<br><br>Estudiar parámetro de manejo de la homogenización  |                      |
| 165 | 4  | 112 | Artículo 112<br>Numeral 2   | Para espesadores a gravedad las cargas máscas deberán tener un sustento científico con base a referencia bibliográfica.<br><br>Ademas se considera pertinente incluir la posibilidad de utilizar otros tipos de tecnología, no se puede cerrar el abanico de posibilidades que son viables y pueden generar resultados esperados al igual que eficiencias.<br><br>Las diferentes tasas deberán ser una función del tipo de coagulante, floculante empleado y con base a la corriente procedente de lodos, es decir, lodos de sedimentadores, lodos de retrolavado, lodos mezclados, lodos de eutroficación, etc.<br><br>Incluir tecnologías tales como las mecánicas, además de indicar explícitamente que se pueden considerar etapas de espesamiento combinadas (pre-espesamiento gravitacional + espesamiento mecánico)   |   |   |  |                      |
| 166 | 4  | 112 | Artículo 112<br><i>Tratamiento de lodos generados en la potabilización</i><br>Numeral 3   | Esta descripción es ambigua y sin sustento tecnológico.<br>Deben especificarse los parámetros de diseño, carga máscas, parámetros de diseño de medios filtrantes, sistemas de drenado, velocidades de viento, humedad, altitud, etc.   |   |   | Bibliografía:<br>- AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION (AWWA): Water Quality and Treatment. Fourth Edition.<br>- CHRISTENSEN, G.L.; Dick, R.I.: Specific Resistance Measurements: Nonparabolic Data. Journal of Environmental Engineering, ASCE, Vol. III, Nº3, p.243-257, June 1985a.<br>- CHRISTENSEN, G.L.; Dick, R.I.: Specific Resistance Measurements: Methods and Procedures. Journal of Environmental Engineering, ASCE, Vol. III, Nº3, p.258-271, June 1985a.<br>- GRANDIN, S.R.: Deshidratación de Lodos Producidos en Estaciones de Tratamiento de Agua. 17º Congreso Brasileño de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Vol. 2. 19 al 23 de Septiembre de 1993.<br>- WILLIAMS, R.B.; CULP, G.L.: Sludge Handling and Disposal. Handbook of  |                      |
| 167 | 4  | 112 | Artículo 112<br><i>Tratamiento de lodos generados en la potabilización</i><br>Numeral 4   | No se conoce referencia bibliográfica que sustente este aspecto definido. Revisar su pertinencia.  |   |   |  |                      |
| 168 | 4  | 112 | Artículo 112<br><i>Tratamiento de lodos generados en la potabilización</i><br>Numeral 5   | Estas concentraciones no se logran con estas tecnologías y si es así, deben ponerse las gráficas y tablas de las referencias bibliográficas.<br><br>Hay que tener en cuenta, que lodos de potabilizadoras con contenidos mayores al 20% de hidróxidos de aluminio, son muy difíciles de deshidratar. Adicionalmente, la concentración que estan indicando es muy elevada.<br><br>Se debe considerar que las concentraciones de lodos que se logren después de un proceso de deshidratación estén en el rango de 25 a 30% máximo.<br><br>Se sugiere tener en cuenta otros tipos de tecnología, tales como las centrífugas, las cuales ya han sido probadas.   |   |   |  |                      |
| 169 | 4  | 112 | Artículo 112<br><i>Tratamiento de lodos generados en la potabilización</i><br>Parágrafo 3 | Si el valor de flujo se refiere a la producción de lodos, el término puede ser ambiguo, ya que tendran que considerarse las caracterizaciones de los lodos.<br><br>Esta selección debe garantizar la concentración de lodos esperada, la cual debe estar entre 25% a 30%   |   |   |  |                      |
| 170 | 4  | 116 | Artículo 116<br><i>Equipos de pruebas y análisis</i>                                      | Para el caso de determinación de presencia de coliformes, se sugiere brindar la alternativa de contratar con un proveedor externo. Se trata de una condición muy especializada, diferente a los demás arámetros.<br><br>La propuesta no es coherente con la resolución 2115, en la cual se establece ausencia de E. Coli en vez de coliformes fecales  | *ARTÍCULO 116. Equipos de pruebas y análisis. Independientemente de la capacidad de producción, toda PTAP deberá contar con los siguientes equipos de monitoreo y control de operaciones, que ejecuten pruebas y análisis de parámetros físico-químicos y microbiológicos del agua cruda y tratada, con el fin de determinar alertas tempranas para ajustes en los procesos unitarios. Como mínimo deberá contar con los materiales, equipos y procedimientos para realizar ensayos de <b>tratabilidad</b> , pH, alcalinidad, turbidez, color, cloro, residual de producto usado para coagulación, y dotación de material indicador de presencia o ausencia de <b>E. Coli</b> . <b>En éste último caso se podrá contratar el servicio con un proveedor especializado*</b> |   | *ARTÍCULO 116. Equipos de pruebas y análisis. Independientemente de la capacidad de producción, toda PTAP deberá contar con los siguientes equipos de monitoreo y control de operaciones, que ejecuten pruebas y análisis de parámetros físico-químicos y microbiológicos del agua cruda y tratada, con el fin de determinar alertas tempranas para ajustes en los procesos unitarios. Como mínimo deberá contar con los materiales, equipos y procedimientos para realizar ensayos de <b>tratabilidad</b> , pH, alcalinidad, turbidez, color, cloro, residual de producto usado para coagulación, y dotación de material indicador de presencia o ausencia de <b>E. Coli</b> . <b>En éste último caso se podrá contratar el servicio con un laboratorio externo especializado el cual deberá estar autorizado por el INS.</b> |                      |
| 306 | 9  | 116 | Artículo 116<br><i>Equipos de pruebas y análisis</i>                                      | <b>Equipos de pruebas y análisis.</b> Independientemente de la capacidad de producción, toda PTAP deberá contar con los siguientes equipos de monitoreo y control de operaciones, que ejecuten pruebas y análisis de parámetros físico-químicos y microbiológicos del agua cruda y tratada, con el fin de determinar alertas tempranas para ajustes en los procesos unitarios. Como mínimo deberá contar con los materiales, equipos y procedimientos para realizar ensayos de pH, alcalinidad, turbidez, color, cloro, residual de producto usado para coagulación, y dotación de material indicador de presencia o ausencia de coliformes fecales y totales.<br><b>Parágrafo 1º.</b> Los ensayos relacionados anteriormente, al ser de carácter fundamentalmente operativo, no podrán ser utilizados como parte de la información de seguimiento y control que es necesario realizar por parte de las autoridades sanitarias y ambientales<br><b>Parágrafo 2º.</b> Para sistemas de potabilización con capacidad de producción mayor de 10.000 m3/d, deberán independizarse en áreas diferentes los equipos de | • En el tema de técnicas de indicadores de presencia o ausencia de coliformes fecales y totales para agua cruda el resultado a esperar es presencia, se debe verificar que las técnicas mencionadas sean trazables, validadas, tiempo de resultado, temperatura o temperaturas de incubación, para de esa forma determinar la cantidad de equipos, áreas y muestras a realizar, para tener en cuenta en la valoración económica.<br>• Según este valor aplica para plantas de capacidad de 110 Litros/ seg. (sugerencia unificar a 1 m3/seg como lo indica en otros apartes del documento, como para planta piloto, sistema de control etc...).   | Ok. Ver sugerencia de EPM<br><br>OJO unificar caudales (Nivel de complejidad del sistema) |  |                      |

|     |    |     |  |   |  |   |  |  |  |
|-----|----|-----|--|---|--|---|--|--|--|
| 171 | 4  | 116 | Artículo 116<br><i>Equipos de pruebas y análisis</i><br>Párrafo 2        | Se recomienda eliminar porque implica que el prestador haga un laboratorio de microbiología en cada planta, con altas inversiones y costos de operacin.   |  |   | Se ajusta redacción:<br><br>En los casos que el prestador del servicio implemente directamente el laboratorio de pruebas microbiológicas, este deberá independizarse de las áreas previstas para los equipos de análisis y pruebas físico-químicas   |  |  |
| 172 | 4  | 117 | Artículo 117<br><i>Actividades para el llenado y arranque de la PTAP</i> | Se sugiere que el diseñador defina el protocolo a detalle del arranque, puesta en marcha y marcha blanca, basado en las características de lo diseñado y conforme a estándares internacionales vigentes. De otra parte, 30 días para dar por aprobada con total satisfacción cada etapa, una vez haya sido posible operar la PTAP de manera continua, sin falla alguna, para el caudal de diseño, es prácticamente improcedente   | "ARTÍCULO 117. Actividades para el llenado y arranque de la PTAP. Para el inicio de operaciones, las plantas de tratamiento de agua potable deberán superar y ser recibidos a satisfacción por la persona prestadora del servicio, conforme a los requisitos del protocolo a detalle para el arranque, puesta en marcha y marcha blanca, que debe entregar el diseñador."  |   | Se hará la consulta sobre el ajuste de este artículo al ingeniero Miguel Ángel Castro. Se considera que está bien lo planteado en la observación; sin embargo, es necesario tener presente el contenido actual propuesto para este artículo, en principio, complementando el contenido mínimo del respectivo manual que elabore el diseñador.  |  |  |
| 514 | 21 | 120 | Artículo 120<br><i>Información en sistemas de potabilización</i>         | Indicadores asociados al consumo de reactivos y al consumo energético versus la producción o costos, son una radiografía de la eficiencia de la planta y son un buen indicador para identificar que pueden estarse presentando problemas de mantenimiento en la instalación<br>Propuesta:<br><b>Información en sistemas de potabilización. Se deberá implementar un sistema de almacenamiento de información, en el cual se tengan como mínimo los registros de medición de caudales, tablas de control de caracterización de agua cruda, tablas de control de calidad de agua tratada, registros de actividades de mantenimiento y paradas del sistema, registros de producción de agua, consumo de reactivos, costos energéticos, operacionales, indicadores energéticos como:</b><br><b>Indicador de costo unitario de energía (CUE) (\$/kWh) CUE = Costo de facturación eléctrica (\$/mes) / Energía total consumida (kWh/mes)</b><br><b>Indicador de consumo energético (IE), permite relacionar el consumo de energía con los volúmenes de agua, IE (kWh/m<sup>3</sup>) = (Energía total consumida por todos los equipos del sistema (kWh/año) / Volumen total de agua generado o tratado (m<sup>3</sup>/año)</b><br><br>De igual manera, deberán incluirse análisis e Informes periódicos de dichas actividades que, posteriormente, hagan parte del plan de mejora continua de la operación de la PTAP. |  | Ok. Se complementa el artículo.<br><br>ARTÍCULO 120. <b>Información en sistemas de potabilización</b> . Se deberá implementar un sistema de almacenamiento de información, en el cual se tengan como mínimo los registros de medición de caudales, tablas de control de caracterización de agua cruda, tablas de control de calidad de agua tratada, registros de actividades de mantenimiento y paradas del sistema, <b>consumo de reactivos, costos energéticos, operacionales e indicadores energéticos</b> . De igual manera, deberán incluirse análisis e Informes periódicos de dichas actividades que, posteriormente, hagan parte del plan de mejora continua de la operación de la PTAP. |  |  |  |
| 10  | 1  | 121 | Artículo 121<br><i>Caudal de aguas residuales</i>                        | Los caudales mencionados en los numerales 5 y 6 son muy pequeños. Un caudal de conexiones erradas, en nuestro medio, de 0.2 L/s/ha es demasiado pequeño y sería superado rápidamente a medida que los procesos de autoconstrucción del municipio se desarrollen. Esta cifra corresponde a una zona ya desarrollada de estratos altos. Por otro lado un caudal de infiltración de 0.3 L/s/ha en sistemas de alcantarillados existentes es nuevamente muy bajo. Esa cifra podría corresponder a un alcantarillado nuevo, pero no a uno con varios años de instalación, al cual se va a conectar una nueva zona de desarrollo.   |  |   | No da lugar.<br>Los sistemas con las nuevas tecnologías de juntas y materiales permiten sistemas más estancos.   |  |  |
| 173 | 4  | 121 | Artículo 121<br><i>Caudal de aguas residuales</i>                        | El valor máximo no debe ser 0.2L/s/ha, y se sugiere revisarlo.<br><br>Las conexiones erradas son función de la efectividad en las conexiones de las acometidas a la red, esto a su vez es función del cumplimiento de normas técnicas para la construcción de vivienda, por lo tanto para determinar las conexiones erradas se debe evaluar en campo el tipo de vivienda (construcción formal o informal) y el tipo de acometida, con esta información se puede determinar un valor que se acerque a la realidad del funcionamiento de la red. Un valor es 0.2L/s/ha es muy bajo y no es adecuado para la mayoría de los casos.   |  |   | No da lugar.<br>Los sistemas con las nuevas tecnologías de juntas y materiales permiten sistemas más estancos.   |  |  |
| 409 | 17 | 121 | Artículo 121<br><i>Caudal de aguas residuales</i>                        | Definir que es un agua residual doméstica<br>Dejar la tabla del título D<br>Por ejemplo, las aguas residuales provenientes de restaurantes?   | Agua residual doméstica está en definiciones (Artículo 236)<br>Cuál tabla? la del Título E?<br>TABLA E.2.6 - Aportes per cápita para aguas residuales domésticas   |   | Se adiciona un párrafo al artículo 156 de caracterización de aguas residuales<br>En las definiciones está la definición del agua residual doméstica según la normatividad ambiental<br><br>Párrafo 2º. Se entiende como línea base para considerar que una agua residual posee características típicas domésticas aquellas que tengan los siguientes valores de aportes per cápita:  |  |  |
| 460 | 19 | 121 | Artículo 121<br><i>Caudal de aguas residuales</i>                        | Se cuenta con estudios que soporten el valor del Coeficiente de retorno de 0,85?  |  |   | Si. El valor se tomó del Manual de Buenas Prácticas de Ingeniería elaborado en su momento por la Universidad de los Andes, la cual se basó en estudios nacionales e internacionales al respecto.   |  |  |
| 410 | 17 | 121 | Artículo 121<br><i>Caudal de aguas residuales</i>                        | Cual es el soporte del valor de 0,2 L/s/ha – parece un valor muy bajo<br>Es difícil de vigilar que no las haya<br>Hay indicadores hasta por longitud de red   |  |   | El Ministerio está interesado en racionalizar la infraestructura de servicios y en este sentido por su experiencia en proyectos, ha estimado que es un valor apropiado dado que los sistemas con las nuevas tecnologías de juntas y materiales permiten sistemas más estancos.   |  |  |
| 411 | 17 | 121 | Artículo 121<br><i>Caudal de aguas residuales</i><br>Numeral 6           | mirar el soporte del caudal de infiltración entre 0,1 y 0,3 L/s/ha<br>Es muy bajo con respecto a lo que se presenta, principalmente en zonas planas   |  |   | Ver fila 275<br>La norma está enfocada para sistemas nuevos, rehabilitaciones, optimizaciones que pueden utilizar tuberías y juntas con mejor comportamiento<br>Los fenómenos de infiltración se dan en los pozos y en la junta de los tubos.  |  |  |
| 412 | 17 | 122 | Artículo 122<br><i>Caudal de aguas lluvias</i>                           | Propuesta<br>Dejar la Tabla 17. Periodos de retorno, dependiendo al uso del suelo. Se debe tener en cuenta la ponderación. Muchos lo simplifican a 0,5. Como norma residencial debe ser 0,75<br>Otra salida puede ser que la empresa prestadora tenga sus propias normas técnicas   |  |   | Recuperar el artículo de la R1096 de 2000 sobre normas propias de las empresas (Quedaría como el artículo 4)<br>No da lugar, la solicitud hace parte de un manual de buenas practicas, la resolución esta enfocada a establecer los lineamientos generales normativos independientemente de los metodos de calculos que se empleen para el establecimiento de los caudales.  |  |  |
| 516 | 21 | 122 | Artículo 122<br><i>Caudal de aguas lluvias</i>                           | El cambio propuesto amplía los pasos específicos que el diseñador debe seguir para asegurar que su diseño tenga consideraciones de adaptación al cambio climático, tal y como era la intención del artículo propuesto.<br><br>Lo que estaba planteado inicialmente le impartía al diseñador considerar los escenarios de cambio climático del IDEAM, pero no le daba las herramientas técnicas para poderlo efectuar e implementar.<br><br>La propuesta es la mejor indicación para poder considerar los elementos de cambio climático responsablemente, pues aunque hemos mejorado sensiblemente en las metodologías para el desarrollo de estimaciones sobre los potenciales escenarios de cambio climático en el país y en el mundo, estos siguen siendo escenarios probables que deben considerarse como herramienta de prevención pero es un riesgo importante meterlo dentro de los parámetros de diseño convencional, pues qué pasaría si en 5 o 10 años las proyecciones propuestas por el IDEAM nos presentan escenarios diferentes a los de hoy?  | ...<br>3. Adicionalmente, se deberán obtener nuevas curvas IDF considerando los datos crudos generados en las modelaciones de las comunicaciones nacionales de cambio climático, elaborados por el IDEAM para la localidad o región en particular.<br>4. Con base en el análisis de las curvas IDF bajo el escenario de cambio climático (literal 3), si la intensidad de diseño, acorde con el periodo de retorno requerido (Tabla 17) es mayor a la intensidad de la curva IDF en el literal 2, el diseñador deberá plantear un plan de expansión que incluya elementos de redundancia y costos estimados con una proyección al periodo de diseño.<br>La decisión de implementar los diseños de expansión, será tomada por el operador del sistema una vez el análisis de la información pluviográfica de la zona, incluyendo los datos más recientes de monitoreo de precipitación en la cuenca abastecedora, además de la información de caudales de entrada (art. 200), indiquen una tendencia de aproximación al caudal identificado con las curvas IDF bajo el escenario de cambio climático en un periodo mínimo de 5 años.<br>... |   | Ok. Se ajusta el literal 2 complementando lo siguiente:<br>Con base en el análisis de las curvas IDF bajo el escenario de cambio climático, si la intensidad de diseño, acorde con el periodo de retorno requerido (Tabla 17) es mayor a la intensidad de la curva IDF de este literal, el diseñador deberá plantear un plan de expansión que incluya elementos de redundancia y costos estimados con una proyección al periodo de diseño.<br>La decisión de implementar los diseños de expansión, será tomada por el operador del sistema una vez el análisis de la información pluviográfica de la zona, incluyendo los datos más recientes de monitoreo de precipitación en la cuenca abastecedora, además de la información de caudales de entrada, indiquen una tendencia de aproximación al caudal identificado con las curvas IDF bajo el escenario de cambio climático en un periodo mínimo de 5 años. |  |  |

|     |    |                  |   |   |  |  |   |  |  |
|-----|----|------------------|---|---|--|--|---|--|--|
| 174 | 4  | 122              | Artículo 122<br>Caudal de aguas<br>lluvias  | La Tabla 19 no corresponde al contexto. Debe ser la tabla 17.   | "Período de retorno. El período de retorno de la lluvia de diseño se debe seleccionar de acuerdo con la importancia de las áreas y los daños, perjuicios o molestias que las inundaciones puedan ocasionar a los habitantes, el tráfico, el comercio, la industria y la infraestructura. En ningún caso podrán ser   |  | Ok. Corregir como Tabla 17  |  |  |
| 263 | 7  | 122              | Artículo 122<br>Caudal de aguas<br>lluvias  |   | Se hace referencia a los períodos de retorno en la tabla 19, cuando en esta versión del proyecto de resolución, esa información corresponde a la tabla 17.   | Período de retorno. (...). En ningún caso podrán ser menores que los valores mostrados en la Tabla 17. | Ver línea 283   |  |  |
| 515 | 21 | 122<br>Literal 1 | Artículo 122<br>Caudal de aguas<br>lluvias<br>Numeral 1                                 |   | Corrección en la numeración de la tabla.<br><br>En negrilla se presentan la modificación.<br>Período de retorno. El período de retorno de la lluvia de diseño se debe seleccionar de acuerdo con la importancia de las áreas y los daños, perjuicios o molestias que las inundaciones puedan ocasionar a los habitantes, el tráfico, el comercio, la industria y la infraestructura. En ningún caso podrán ser menores que los valores mostrados en la <b>Tabla 17</b> .   |  | Ver línea 283   |  |  |
| 11  | 1  | 124              | Artículo 124<br>Modelación hidráulica<br>de redes de<br>alcantarillado                  |   | Se debe ser más específico sobre el tipo de software que se debe utilizar para modelar las redes de alcantarillado, así como su conectividad con los sistemas de información geográfico de la empresa prestadora del servicio. Se debe especificar el tipo de modelaciones, los puntos de control, el tipo de flujo, etc.  |  | Ok. Aceptado. Se ajusta el artículo 124 basados en la norma de EPM<br><br>ARTÍCULO 124. Modelación hidráulica de redes de alcantarillado. Se debe realizar una modelación hidráulica de las redes de alcantarillado para lo cual se debe utilizar software para simular y diseñar el sistema que deben estar basados en ecuaciones de resistencia fluida físicamente las cuales deben permitir resultados óptimos. Los análisis hidráulicos deben tener la capacidad de simular condiciones de flujo uniforme en la red, de flujo gradualmente variado y flujo no permanente, con las correspondientes condiciones de frontera.<br>Adicionalmente, el software de análisis debe tener la capacidad de incluir el efecto de las cámaras de inspección y de otras estructuras del sistema de alcantarillado; así como debe incluir las ecuaciones correspondiente para el análisis de dichas pérdidas menores.<br>De manera complementaria la modelación debe permitir el intercambio directo de información con las bases de datos del sistema de información geográfico definido por la persona prestadora del servicio.<br>Se requiere sustentar los parámetros que se utilicen en la modelación, y en los cálculos usar el diámetro interno real. |  |  |
| 363 | 15 | 125              | Artículo 125<br>Localización de redes<br>de alcantarillado<br>Numeral 2                 | Las tuberías de alcantarillado deben estar a una distancia mínima de 0,5 m de la acera y 1,5 m del paramento, medida entre las superficies externas del conducto, y del sardinel y el paramento, según corresponda<br>En la mayoría de las vías de los municipios colombianos no es posible. Se considera pertinente disminuir estas distancias desde la acera o paramento. |  |  | Ok. Se reorganiza el artículo. Lo excepcional y lo general se dejan como parágrafo<br><br>Parágrafo No.1. En callejones donde se demuestre que no se puede cumplir con las distancias horizontales establecidas anteriormente, se deben ubicar las tuberías sobre el eje del callejón.<br><br>Parágrafo No. 2. Cuando se construyan redes nuevas en vías con infraestructura existente y de no ser posible el cumplimiento de uno o varios de los anteriores requisitos, se deberán hacer las consideraciones y diseños especiales que deberán quedar documentados en las memorias  |  |  |
| 12  | 1  | 127              | Artículo 127<br>Diámetro interno real<br>mínimo en los<br>alcantarillados<br>sanitarios |   | Los diámetros reales internos de las tuberías de alcantarillados sanitarios son muy pequeños y están por debajo de cualquier norma internacional moderna. Esos diámetros no tienen en cuenta las dinámicas de crecimiento del los diferentes municipios, en particular entendiendo las políticas de redensificación que estos están teniendo. Siguero que el diámetro mínimo sea 200 mm para cualquier tipo de municipio. Es importante tener en cuantas que el costo de la tubería no es el más importante cuando se construye un sistema de alcantarillado. Los otros costos son mucho mayores (excavación relleno, pavimentación., cámaras, etc.) |  | Estamos hablando de diámetros reales internos. Los valores colocados obedecen a un criterio comercial de no sacar del mercado las tuberías plásticas.   |  |  |
| 65  | 3  | 127              | Artículo 127<br>Diámetro interno real<br>mínimo en los<br>alcantarillados<br>sanitarios |   | diámetro mínimo esta raro....  |  | Efectivamente la propuesta de los diámetros reales salió de revisar los diferentes diámetros internos de acuerdo con los diámetros nominales disponibles en el mercado.   |  |  |
| 177 | 4  | 127              | Artículo 127<br>Diámetro interno real<br>mínimo en los<br>alcantarillados<br>sanitarios | Se sugiere constatar que estos valores de diámetro mínimo efectivamente correspondan a los disponible ene el mercado, para los distintos materiales.  |  |  | Ver línea 288   |  |  |
| 438 | 18 | 127              | Artículo 127<br>Diámetro interno real<br>mínimo en los<br>alcantarillados<br>sanitarios |   | Revisarlo<br>Se presenta dificultad para la operación porque se llena de arena   |  | No se está limitando que la persona prestadora exija un diámetro mayor según las condiciones de operación de las mismas.<br>Los valores se soporta para hacer incluyente los diámetros reales internos de las tuberías plásticas. Se ajustan.   |  |  |
| 461 | 19 | 127              | Artículo 127<br>Diámetro interno real<br>mínimo en los<br>alcantarillados<br>sanitarios |   | Se presentan obstrucciones con esos diámetros tan bajos  |  | Ver línea 288   |  |  |
| 66  | 3  | 128              | Artículo 128<br>Criterios de<br>autolimpieza en los<br>alcantarillados<br>sanitarios    |   | Pa Decir en otras conversiones   |  | Sistema internacional de unidades   |  |  |
| 13  | 1  | 129              | Artículo 129<br>Velocidad máxima en<br>los alcantarillados<br>sanitarios                |   | La velocidad máxima de flujo para los sistemas de alcantarillado de aguas residuales (alcantarillados sanitarios) es baja para algunos casos. Sugiero que en casos especiales se permita una velocidad de hasta 10 m/s, alquel que sucede con los alcantarillados de aguas lluvias (alcantarillados pluviales). Por otro lado debe aclararse que esta velocidad se refiere a la velocidad máxima al final del período de diseño.   |  | Ok. Se ajusta el artículo recogiendo las sugerencias dadas.<br>ARTÍCULO 129. Velocidad máxima en los alcantarillados sanitarios. La velocidad máxima real en un colector por gravedad no debe sobrepasar 5,0 m/s, determinada para el caudal de diseño.<br>Parágrafo. En condiciones hidráulicas especiales y complejas como es el caso de topografías con pendientes superiores al 30%, colectores de gran diámetro iguales o superiores a 600 mm o caudales de flujo superiores a 500 l/s, se permitirán velocidades de flujo superiores a 5 m/s; sin embargo, la velocidad máxima no deberá sobrepasar los límites de velocidad recomendados para el material del ducto y/o de los accesorios a emplear y no deberá superar los 10 m/s. Las tuberías con velocidad de flujo superior a 5 m/s deben seleccionarse con revestimientos internos especiales que permitan soportar el fenómeno de abrasión a largo plazo. El diseño deberá prever las protecciones del sistema y plantear las soluciones de disipación de energía necesarias.   |  |  |
| 40  | 3  | 129              | Artículo 129<br>Velocidad máxima en<br>los alcantarillados                              | En la sección 2 redes de alcantarillado convencionales de aguas residuales, artículo 129 y artículo 137, se restringe la velocidad maxima en  |  |  | Ok. Ver línea 294   |  |  |

|     |    |          |   |  |   |   |   |  |  |
|-----|----|----------|---|--|---|---|---|--|--|
| 28  | 3  | 129      | Artículo 129 PARAGRAFO 2  |  | Limitar la velocidad a 5 m/s generaría sobrecostos grandes, en zonas de ladera tocara poner pozos de caída muy seguidos. En la parte de acueductos en el artículo 43 en el paragrafo 5 se usa una redacción similar a la propuesta por nosotros. En colectores de gran diámetro superior a 24", diseñar estructuras de disipación en línea resulta costoso y muchas veces por cotos no es posible.  | En situaciones especiales como topografía de ladera y en colectores de gran diámetro o en situaciones hidráulicas complejas se permitan tener velocidades de flujo mayores, no deba sobrepasar los límites de velocidad recomendados para el material del ducto y accesorios a emplear y nunca deba ser superior a 10 m/s. El diseñador deberá tener en cuenta en el diseño que las estructuras de conexión soportarán las condiciones de velocidad.  | Ok. Ver línea 294   |  |  |
| 41  | 3  | 129      | Artículo 129 PARAGRAFO 2  |  | Limitar la velocidad pero que en condiciones especiales (altas pendientes) la velocidad no supere los 10 m/s. Redactar estos artículo 129 y 137 en forma congruente con el artículo 43 de la sección 3 "velocidad mínima debe ser de 0,5 m/s ... y la máxima no debe sobrepasar los límites de velocidad recomendados para el material."  | En zonas de laderas (pendientes superiores al 15%) esta velocidad de 5 m/s es rebrepasada Para el logro de esta velocidad 5m/s se incurriría en costos adicionales  | Ok. Ver línea 294   |  |  |
| 345 | 14 | 129      | Artículo 129 Velocidad máxima en los alcantarillados sanitarios | Con una pendiente en un colector del 5 al 10% ya se pueden obtener velocidades de hasta 10 m/seg. Pendientes del terreno del 100% van a requerir que la pendiente del tubo sea de menos del 10% para evitar que las velocidades sean muy altas y se van a requerir cámaras de caída o similar. La velocidad de 10 m/seg es muy alta para un sistema de alcantarillado y No se garantiza que las tuberías estándar existentes en el mercado resistan el fenomeno de abrasión a largo plazo Ser mas específicos en cuanto a las protecciones del sistema; donde se indique que para esta magnitud de velocidad de flujo, se debe considerar el uso de liners especiales en la tubería y se debe garantizar por parte del proveedor de tubería, mediante ensayos de laboratorio acreditado, que el liner recomendado garantice el desempeño a largo plazo por concepto de abrasión. | Velocidad máxima en los alcantarillados sanitarios. La velocidad máxima real en un colector por gravedad no debe sobrepasar 5,0 m/s, determinada para el caudal de diseño. Cuando por condiciones topográficas del terreno, la pendiente de la tubería sea muy alta, la velocidad del flujo se debe limitar a máximo 10m/seg y se deben proyectar las estructuras de protección necesarias para disipar la energía. Las tuberías con velocidad de flujo superior a 5,0m/seg deben diseñarse con revestimientos internos especiales que permitan soportar el fenómeno de abrasión a largo plazo; el fabricante de la tubería debe garantizar el desempeño a la abrasión del recubrimiento mediante ensayos realizados en laboratorio certificado   |   | Ok. Ver línea 294   |  |  |
| 413 | 17 | 129      | Artículo 129 Velocidad máxima en los alcantarillados sanitarios |  | La velocidad máxima depende del tipo de material que se tenga, para zonas de laderas se debe implementar tuberías y cámaras plásticas Se deben tener en cuenta las restricciones del material de la tubería. En zona de ladera se comportan bien los sistemas plásticos Invocar el artículo 33 sobre selección de la tubería.   | Parágrafo aclaratorio para este tema (zonas de laderas, materiales) especificar que la vulnerabilidad es del sistema mas no del material de la tubería quitar la palabra zona de ladera por la palabra de zonas de altas pendientes (y que es una zona de alta pendiente ¿????)   | Ok. Ver línea 294   |  |  |
| 178 | 4  | 129      | Artículos 129 y 137   | No se debe restringir la velocidad máxima a 5m/s porque en grandes diámetros con mucho caudal y pendientes inferiores al 100% se pueden alcanzar velocidades superiores a 5m/s, lo cual requeriría aumento de diámetro, lo que influye directamente el presupuesto. Adicionalmente, en el mercado existen materiales de tuberías que resisten velocidades mayores a 5m/s, lo que se debe garantizar es que las estructuras complementarias de la red de alcantarillado, cuenten con las protecciones necesarias para estas altas velocidades.  | "La velocidad real dentro de un colector debe estar entre 0,40 m/s y 5,0 m/s, determinada para el caudal de diseño en las condiciones iniciales y finales del periodo de diseño. Podrán tenerse velocidades de hasta 10,0 m/s en condiciones topográficas de ladera, para lo cual deberán emplearse los materiales de tubería y estructuras de disipación o protección apropiados"  |   | Ok. Ver línea 294   |  |  |
| 462 | 19 | 129      | Artículo 129 y 137  |  | Los valores límite de la velocidad máxima son independientes del material? Además de permitir mayores velocidades con pendientes grandes, se solicita revisar el límite para tuberías de grandes diámetros que aun para pendientes pequeñas es difícil controlar la velocidad, sobrepasando este valor máximo propuesto.  |   | Ok. Ver línea 294   |  |  |
| 333 | 13 | 129, 137 | Artículo 129, 137   |  | En zonas de ladera (pendientes superiores al 15%) se sobrepasan fácilmente los 5 m/s, además en grandes colectores (mas de 24") con pendientes leves (menores al 2%) fácilmente se alcanzan velocidades superiores a 5 m/s. para intentar conservar los 5 m/s en zonas de ladera se deberían colocar cámaras de caída muy seguidas (lo cual es sumamente costoso), y en grandes colectores implicar pendientes muy bajas y diámetros de tuberías mucho mayores (lo cual también es una solución muy costosa). Se propone una redacción similar al artículo 43, párrafo 5 de la parte de conducciones: "La velocidad mínima debe ser de 0.5 m/s, mientras que la velocidad máxima no deberá sobrepasar los límites de velocidad recomendados para el material del ducto a emplear y/o los accesorios correspondientes" No permitir velocidades superiores a 5 m/s incurriría en desconocer las condiciones de resistencia adicional que tienen nuevas tecnologías en ductos y estructuras de conexión. | Se propone limitar velocidad pero permitir en condiciones hidráulicas especiales y complejas velocidades mayores pero que nunca sobre pasen los 10 m/s. Lo anterior garantizando el correcto funcionamiento del sistema teniendo en cuenta también el correcto diseño de las estructuras de conexión para estas condiciones de velocidad En condiciones hidráulicas especiales y complejas como es el caso de topografías de ladera, colectores de gran diámetro iguales o superiores a 24" o caudales de flujo superiores a 500 LPS, se permitirán velocidades de flujo superiores a 5 m/s, sin embargo la velocidad máxima no deberá sobrepasar los límites de velocidad recomendados para el material del ducto y/o de los accesorios a emplear y nunca deberá superar los 10 m/s. El diseño deberá prever las protecciones del sistema y planteando las soluciones de disipación de energía necesarias. | Ok. Ver línea 294   |  |  |
| 334 | 13 | 129, 137 |   | <b>JUSTIFICACIÓN TÉCNICA</b>   | A continuación se presentan 2 ejemplos o escenarios para diferentes condiciones de materiales de tubería (concreto y plástico) y diferentes condiciones de pendiente incluyendo pendientes de ladera y para el caso de colectores de gran diámetro y caudales grandes (En todos ellos se presentan velocidades superiores a 5 m/s) (La herramienta de calculo que se usó es Hcanales, software de libre dominio).   |   | Ok. Ver línea 294   |  |  |
| 335 | 13 | 129, 137 |   |  | <b>Conclusión:</b> Para cumplir con los 5 m/s y lograr transportar el mismo caudal, se requiría disminuir la pendiente y por ende aumentar el diámetro a una tubería de 27" o mayor. Teniendo en cuenta los precios de referencia del mercado el sobrecosto del proyecto sería del orden del 125% al cambiar de una tubería de 24" a 27"  |   | Ok. Ver línea 294   |  |  |
| 67  | 3  | 131      | Artículo 131 Conexiones domiciliarias                           |  | caja de inspección inicio domi... Cual inicio?  |   | El inicio de la conexión domiciliaria   |  |  |
| 179 | 4  | 131      | Artículo 131 Conexiones domiciliarias                           | Los empalmes de domiciliarias a tuberías de concreto no se hacen con accesorio sino con cajas de empalme de concreto   | "En el empate a la tubería de la red de alcantarillado se deben usar accesorios como silla tee, silla yee, tee y/o yee, o cajas de empalme en el caso de redes en tubería de concreto."   |   | Ok. Aceptado. Se ajustó la redacción de este artículo   |  |  |
| 414 | 17 | 131      | Artículo 131 Conexiones domiciliarias                           |  | La domiciliaria sirve como punto de control para la parte industrial o comercial o dejar como obligatorio un punto de control La tendencia es a reducir las dimensiones Para la parte de manijas estas aparecen como domiciliarias o como red??? Quién responde por las obstrucciones en las manijas? En la EPM la llaman acometidas multiples  | Propuesta Caja que puedan utilizarla como punto de control para monitorear vertimientos de agua doméstica Definir la manija que va hasta el pozo de inspección Colector auxiliar de 8" creca de las domiciliarias. En varios casos se ha visto que van encima del colector y se conectan al pozo Defina acometidas múltiples  | Para colectores con diámetro superiores a 600 mm no se permitirán conexiones directas para lo cual se tiene que implementar una manija de acometida múltiple que va hasta el pozo de inspección. Consulta realizada a las normas de la EAAE |  |  |
| 415 | 17 | 131      | Artículo 131 Conexiones domiciliarias                           |  | Caja de alcantarillado con tubería de concreto (comentario de la EPM)   |   | Ok. Aceptado. Se ajustó la redacción de este artículo   |  |  |
| 439 | 18 | 131      | Artículo 131 Conexiones domiciliarias                           |  | Cajas por conectar Cuando las viviendas están por debajo de las redes de alcantarillado?  |   | OJO. Tema de esquemas diferenciales y de ordenamiento territorial. Deben revisar la necesidad de sistemas de bombeo   |  |  |
| 463 | 19 | 131      | Artículo 131 Conexiones domiciliarias                           |  | Empates por cámaras, no solo yees. No porque se presentan problemas de inspección, operación y mantenimiento  |   | Ok. Aceptado. Se ajustó la redacción de este artículo   |  |  |

|     |    |     |   |  |   |  |  |  |  |
|-----|----|-----|---|--|---|--|--|--|--|
| 176 | 4  | 0   | Sección 3   | Al inicio de esta sección, antes del artículo 132, se debe adicionar un artículo que indique que estos sistemas son viables cuando el diseñador demuestre que no es factible la implementación de un sistema convencional  | Se deben adoptar soluciones de sistema convencional como regla general para todas las poblaciones. La adopción de sistemas no convencionales debe estar completamente justificada con argumentos técnicos como primera medida, y con argumentos socioeconómicos, socioculturales, financieros, institucionales y de desarrollo urbano, por otra parte. La aceptación por parte de la comunidad de algunas de estas tecnologías es fundamental. Estos sistemas pueden ser considerados como alternativas factibles cuando los sistemas convencionales no lo son desde el punto de vista socioeconómico y financiero, pero requieren mucha mayor definición y control de las contribuciones de aguas residuales dada su mayor rigidez en cuanto a posibilidades de prestación de servicio a usuarios no previstos o a variaciones en las densidades de ocupación." Extractado del Título D, numeral D.1.6.2 |  | Ok. Incluir un artículo en esta parte o como introducción al artículo 228?   |  |  |
| 180 | 4  | 132 | Artículo 132<br>Requisitos de diseño de alcantarillados simplificados<br>Numeral 3                  | Un diámetro por debajo de 6 pulgadas es complejo para labores de mantenimiento y susceptible de obstrucción o presurización. No es preciso a qué se refiere la longitud máxima, si se trata de la longitud total de la red, o de la longitud entre cajas. Se sugiere eliminar lo de las 50 viviendas, por ser  | "El diámetro interno mínimo real es de 140 mm en longitudes máximas hasta de 400 metros."   |  | Ok<br>Se ajusta redacción<br>3. El diámetro interno mínimo real es de 145 mm.  |  |  |
| 181 | 4  | 132 | Artículo 132<br>Numeral 4   | En zonas de ladera se dificulta el manejo de velocidades bajas y existen materiales que admiten velocidades de hasta el 10%, siempre y cuando se construyan sistemas de disipación de energía y protección de cajas y cámaras.   | "La velocidad real dentro de un colector debe estar entre 0,40 m/s y 5,0 m/s, determinada para el caudal de diseño en las condiciones iniciales y finales del periodo de diseño. Podrán tenerse velocidades de hasta 10,0 m/s en condiciones topográficas de ladera, para lo cual deberán emplearse los materiales de tubería y estructuras de disipación o protección apropiados"  |  | Se complementa con la siguiente redacción propuesta:<br>En condiciones especiales de topografía de ladera plenamente justificadas, Se permitirán velocidades de flujo superiores a 5 m/s; sin que se sobrepasen los límites de velocidad recomendados para el material del ducto y/o de los accesorios a emplear y no deberá superar los 10 m/s. El diseño deberá prever las protecciones del sistema y plantear las soluciones de disipación de energía necesarias. |  |  |
| 182 | 4  | 132 | Artículo 132<br>Numeral 6   | Debe ser consecuente con el diámetro máximo del ape  | "El diámetro interno real mínimo de las conexiones domiciliarias es de 95 mm, con pendiente mínima del 2.5%"  |  | Se está especificando un diámetro mínimo. La hidráulica interna del sistema de alcantarillado es diferente a la hidráulica del sistema público.  |  |  |
| 183 | 4  | 132 | Artículo 132<br>Numeral 7 (adicionar)   | Es conveniente incluir esta definición en alcantarillados no convencionales del tipo simplificado  | "Se deben instalar cámaras o registros de inspección circular o rectangular, con distancias máximas entre sí de 50 m. La dimensión mínima es de 0,45 m para profundidad de la tubería hasta de 0,80 m y de 0,60 m para profundidades entre 0,80 m y 1,20 m."  |  | Ok. Se ajusta el numeral 3 y se adiciona un numeral 6 así:<br>6. Se deben instalar cámaras o registros de inspección circular o rectangular, con distancias máximas entre sí de 120 m.   |  |  |
| 184 | 4  | 133 | Artículo 133<br>Requisitos de diseño de alcantarillados condominiales<br>Numeral 1 al 7             | Revisar los numerales del artículo. Diferenciar el alcantarillado simplificado y el alcantarillado condominial, acotando su uso para los casos que se presentan en Colombia. Igualmente acotar las definiciones de ambos tipos de alcantarillado, precisar los términos de este artículo, entre otros a qué se refiere "lote residencial", si es un predio privado o si se refiere a zonas verdes sin cargas |   |  | La forma de diferenciarlos es por parte del sistema está ubicado al interior de los predios<br>cambiar lote residencial por lote privado   |  |  |
| 416 | 17 | 133 | Artículo 133<br>Numeral 1   |  | Revisar cuando se recomienda uno u otro sistema no convencional<br>En predios privados el operador no puede hacer operación y mantenimiento. Para realizar estas actividades es necesario llevarlo a una zona en donde el operador pueda realizar estas labores.<br>Reformular viendo la posibilidad de llevarlo por franjas externas al lote residencial. Se deben generar los corredores de servicio.   |  | Con sus ventajas y desventajas precisamente es lo que diferencia a los condominiales de los simplificados<br>En Colombia es usual que se saque la red por la parte trasera de las viviendas<br>Es para urbanizaciones y condominios. En su diseño debe tenerse en cuenta la parte de operación y mantenimiento   |  |  |
| 185 | 4  | 133 | Artículo 133<br>Numeral 3   | Un diámetro por debajo de 6 pulgadas es complejo para labores de mantenimiento y susceptible de obstrucción o presurización  | "El diámetro interno mínimo real es de 140 mm."   |  | Ok. Se ajusta el diámetro:<br>3. El diámetro interno mínimo real es de 145 mm.   |  |  |
| 186 | 4  | 133 | Artículo 133<br>Numeral 5   | En zonas de ladera se dificulta el manejo de velocidades bajas y existen materiales que admiten velocidades de hasta el 10%, siempre y cuando se construyan sistemas de disipación de energía y protección de cajas y cámaras.   | "La velocidad real máxima permitida dentro de un colector es de 5,0 m/s, determinada para el caudal de diseño. Podrán tenerse velocidades de hasta 10,0 m/s en condiciones topográficas de ladera, para lo cual deberán emplearse los materiales de tubería y garantizar las protecciones de las estructuras complementarias de la red"   |  | Se considera necesario limitarlo a 5 m/s para evitar desgaste en las estructuras que son simplificadas y en mampostería<br>Este sistema está más al cuidado de los dueños que de las personas prestadoras por lo que se considera necesario ser más conservadores  |  |  |
| 187 | 4  | 133 | Artículo 133<br>Numeral 8 (adicionar)   | Es conveniente incluir esta definición en alcantarillados no convencionales del tipo condominial   | "El diámetro interno real mínimo de las conexiones domiciliarias es de 95 mm, con pendiente mínima del 2.5%"  |  | No se acepta.<br>En un condominial no existen como tal conexiones domiciliarias  |  |  |
| 188 | 4  | 134 | Artículo 134<br>Requisitos de diseño de alcantarillados sin arrastre de sólidos (ASAS)<br>Numeral 2 | Aún bajo condición sin arrastre de sólidos, un diámetro de 4 pulgadas es más recomendable.   | "El diámetro interno mínimo real de los colectores es de 95 mm."  |  | 2. El diámetro interno mínimo real de los colectores debe ser 95 mm.   |  |  |
| 264 | 7  | 134 | Artículo 134<br>Numeral 2   |  | Se habla en el artículo de la exigencia del cumplimiento de estos requisitos por lo que la redacción es incorrecta.   | El diámetro interno mínimo real de los colectores debe ser 75 mm   | 4. El diámetro interno real mínimo de las conexiones domiciliarias debe ser de 95 mm, con pendiente mínima del 2.5%.   |  |  |
| 14  | 1  | 135 | Artículo 135<br>Diámetro interno real mínimo en los alcantarillados pluviales y combinados          |  | El diámetro mínimo para las tuberías de alcantarillado de aguas lluvias es muy pequeño. Está por debajo de casi todas las normas internacionales. Sugiero que se aumente a 250 mm máxime teniendo en cuenta que el costo de estas tuberías de arranque es muy bajo con respecto al costo total del sistema que se está diseñando.   |  | Ok. Se acepta la sugerencia de aumentar el valor a 250 mm.<br>En caso de los alcantarillados pluviales y combinados, los sistemas deben permitir la evacuación de las aguas lluvias, teniendo en cuenta que las conexiones domiciliarias presentan aguas lluvias que deben ser entregadas al alcantarillado.   |  |  |
| 417 | 17 | 135 | Artículo 135<br>Diámetro interno real mínimo en los alcantarillados pluviales y combinados          |  | Cali realiza un trabajo de limpieza constante. El grado de colmatación puede ser del 30% en zonas planas y condiciones del sistema - se lavan las laderas más el represamiento<br>Propuesta<br>Revisar dato de 215 mm por que para tubería del plástico da pero para el de concreto no<br>Recuperar parágrafo en donde diga que la norma de las empresas no pueden ser o pasar por el RAS   |  | Ok. Ver línea 326<br>Si. Quedó en el artículo 4 lo de las normas de las empresas   |  |  |
| 238 | 5  | 138 | Artículo 135<br>Diámetro interno real mínimo en los alcantarillados pluviales y combinados          |  | El diámetro interno real mínimo permitido en redes de alcantarillado sanitario es de 170 mm . Deberá especificar el diámetro nominal comercial  | Reducen de 200 a 170 mm, que diametro comercial es este?<br>Se recomienda incluir restricción para el caso donde se instale tuberías sobre calles despavimentadas o con riesgo de ingresos de sólidos, por riesgo de taponamiento.<br>Se recomienda establecer como diámetro mínimo 8" para Alc sanitario convencional y 10" para alcantarillado pluvial o combinado | No se habla de diámetros nominales sino de diámetros internos de la tubería<br>Ver línea 326   |  |  |

|     |    |     |  |   |  |   |   |  |  |
|-----|----|-----|--|---|--|---|---|--|--|
| 346 | 14 | 137 | Artículo 137<br><i>Velocidad máxima en los alcantarillados pluviales y combinados</i>  | Con una pendiente en un colector del 5 al 10% ya se pueden obtener velocidades de hasta 10 m/seg. Pendientes del terreno del 100% van a requerir que la pendiente del tubo sea de menos del 10% para evitar que las velocidades sean muy altas y se van a requerir cámaras de caída o similar. La velocidad de 10 m/seg es muy alta para un sistema de alcantarillado de aguas lluvias, teniendo en cuenta la naturaleza del flujo, donde se espera un alto contenido de sedimentos sólidos en arrastre y en suspensión. No se garantiza que las tuberías estándar existentes en el mercado resistan el fenómeno de abrasión a largo plazo. Ser mas específicos en cuanto a las protecciones del sistema; donde se indique que para esta magnitud de velocidad de flujo, se debe considerar el uso de liners especiales en la tubería y se debe garantizar por parte del proveedor de tubería, mediante ensayos de laboratorio acreditado, que el liner recomendado garantice el desempeño a largo plazo por concepto de abrasión | <b>Velocidad máxima en los alcantarillados pluviales y combinados.</b> La velocidad máxima real en un colector por gravedad no debe sobrepasar 5 m/s, determinada para el caudal de diseño. Cuando por condiciones topográficas del terreno, la pendiente de la tubería sea muy alta, la velocidad del flujo se debe limitar a máximo 10m/seg y se deben proyectar las estructuras de protección necesarias para disipar la energía. Las tuberías con velocidad de flujo superior a 5,0m/seg deben diseñarse con revestimientos internos especiales que permitan soportar el fenómeno de abrasión a largo plazo; el fabricante de la tubería debe garantizar el desempeño a la abrasión del recubrimiento mediante ensayos realizados en laboratorio certificado |   | Ver línea 294   |  |  |
| 441 | 18 | 137 | Artículo 137<br><i>Velocidad máxima en los alcantarillados</i>   |   | Además de las altas pendientes, puede haber problemas con los colectores de gran diámetro en los cuales no es fácil controlar la velocidad   |   | Ver línea 294   |  |  |
| 29  | 3  | 137 | Artículo 137<br><i>Velocidad máxima en los alcantarillados pluviales y combinados</i><br>PARAGRAFO 2                               |   | En situaciones especiales como topografía de ladera y en colectores de gran diámetro o en situaciones hidráulicas complejas se permitirán tener velocidades de flujo mayores, no deberá sobrepasar los límites de velocidad recomendados para el material del ducto y accesorios a emplear y nunca deberá ser superior a 10 m/s. El diseñador deberá tener en cuenta en el diseño que las estructuras de conexión soportarán las condiciones de velocidad.   | Limitar la velocidad a 5 m/s generaría sobrecostos grandes, en zonas de ladera tocara poner pozos de caída muy seguidos. En la parte de acueductos en el artículo 43 en el paragrafo 5 se usa una redacción similar a la propuesta por nosotros. En colectores de gran diámetro superior a 24", diseñar estructuras de disipación en línea resulta costoso y muchas veces por cotos no es posible.  | Ver línea 294   |  |  |
| 15  | 1  | 138 | Artículo 138<br><i>Relación máxima entre profundidad y diámetro de la tubería en los alcantarillados pluviales y combinados</i>    |   | Permitir una relación de llenado del 100% para las tuberías de alcantarillado de aguas lluvias (alcantarillados pluviales) es un error hidráulico y conceptual importante. Una tubería a flujo lleno, sin presurizarse, mueve un caudal un 12 % menor que el caudal que se mueve con una relación de llenado del 90%. Luego, cuando se usa un programa de diseño optimizado de una red de alcantarillado, en ningún momento el programa arrojará una relación de llenado superior al 80 u 85%. Sin embargo, dejar esta cifra del 100% puede INDUCIR A UN ERROR de diseño importante.   |   | Ok<br>Se deja en el 93%   |  |  |
| 418 | 17 | 138 | Artículo 138<br><i>Relación máxima entre profundidad y diámetro de la tubería en los alcantarillados pluviales y combinados</i>    |   | Revisar.<br>Al 120% se bota por las cámaras  |   | Ver línea 329   |  |  |
| 419 | 17 | 139 | Artículo 139<br><i>Requisitos de diseño de canales de aguas lluvias</i><br><i>Requisitos de diseño de canales de aguas lluvias</i> |   | Los canales para las zonas urbanas y la autoridad ambiental, revisar el acuerdo de la cvc/2011 y cuando se lleva al POT cambia o tocaría cambiarla ??? Por que en el caso de palmira se lleva a 100 años.<br>Tener en cuenta la zona de amortiguación.<br><br>Incluir bahías de entrada<br>Zonas de protección<br>Rampas de entrada para mantenimiento<br>Bermas<br><br>Propuesta<br>Revisar lo de borde libre si no da la franja hay que cambiar el método por que esto se convierte un obstáculo y la autoridad ambiental solicita unidades de entrada y salida y no las hay   |   | Ok. Se ajustan los periodos de retorno de la table 17 para canales y se incluye un numeral sobre se complementa el numeral 3  |  |  |
| 235 | 5  | 132 | Artículo 132<br>Numeral 4<br>OIO es artículo 139   |   | En ausencia de datos de campo, se debe estimar con las ecuaciones aproximadas, teniendo en cuenta las limitaciones que puedan presentarse.   | Debe indicar las ecuaciones a utilizar y el criterio de uso de ellas. Esta información se encuentra en el documento explicativo.  | ?????   |  |  |
| 236 | 5  | 132 | Artículo 132<br>Numeral 6<br>OIO es artículo 139 numeral 6   |   |  | Se debería reconocer los coeficientes de infiltración dados por los fabricantes que son mucho menores a los indicados en caso de no contarse con información del sistema  | ?????   |  |  |
| 194 | 4  | 139 | Artículo 139<br>Números 1 al 6   | Son sólo 5 numerales, el 3 no existe  |  |   | Ok.   |  |  |
| 189 | 4  | 139 | Artículo 139<br>Numeral 7 y 8  | El numeral 8 no existe, la tabla 19 no corresponde al contexto. Debe referirse a la tabla 17  | "En la entrega a cuerpos receptores, deberán tenerse en cuenta las condiciones de remanso que se generen con la cota de aguas máximas de éste, para el periodo de retorno definido en la Tabla 17, con base en el área de drenaje del cuerpo receptor en el punto de descarga."  |   | Ok.<br>Corresponde a la Tabla 17  |  |  |
| 16  | 1  | 140 | Artículo 140<br><i>Sistemas urbanos de drenaje sostenible</i>  |   | El tema de los SUDS es tratado muy superficialmente. En este numeral, por ejemplo se dice que se debe reducir el caudal pico en un 25% con respecto al hidrograma de de caudal. No se dice dónde y con respecto a qué caudal se debe hacer esa reducción (qué periodo de retorno de lluvia en particular, qué intensidad y que frecuencia). El efecto de un SUDS en términos del porcentaje de reducción del caudal pico es muy diferente para las diferentes intensidades de lluvia. Tampoco se dice nada del tamaño de la cuenca ni de su pendiente, ni del grado de urbanización ya existente en el momento de entrada del proyecto. Este artículo, en general, está muy pobre.   |   | Se espera que en los nuevos proyectos se reduzcan los picos e iniciar un trabajo dentro de manuales de prácticas de buena ingeniería. Revisar si se cuenta con información en las diferentes regiones. Se debe adentrar en el tema pero lentamente en la medida que se avance en el tema  |  |  |
| 190 | 4  | 140 | Artículo 140<br><i>Sistemas urbanos de drenaje sostenible</i>  |   | Se debe especificar qué actores intervienen en este artículo en cuanto a:<br>- Su cumplimiento o aplicación<br>- La operación y el mantenimiento<br>Su verificación y control  |   | Es una resolución técnica. Está en revisión las competencias en ordenamiento territorial y en prestación del servicio   |  |  |
| 336 | 13 | 140 | Artículo 140 Párrafo 1   |   | Para nuevos desarrollos urbanos, donde se modifique la cobertura del suelo, se deben generar estrategias con el fin de mitigar el efecto de la impermeabilización de las áreas en el aumento de los caudales de escorrentía. Se requiere diseñar sistemas urbanos de drenaje sostenible, con el objeto de reducir en un 25% el caudal pico del hidrograma de creciente de diseño.  | Propuesta:<br><br>Para nuevos desarrollos urbanos, donde se modifique la cobertura del suelo, se deben generar estrategias con el fin de mitigar el efecto de la impermeabilización de las áreas en el aumento de los caudales de escorrentía. Se requiere diseñar sistemas urbanos de drenaje sostenible, con el objeto de evitar sobrecargas de los sistemas pluviales y posteriores inundaciones, para ello se debe hacer un análisis de las condiciones de escorrentía antes y después del proyecto versus la capacidad de flujo de los cuerpos receptores ya sea el sistema de alcantarillado de drenaje o cuerpos naturales, lo anterior con el fin de determinar el volumen de amortiguación que se debe contemplar el cual no debe ser inferior al 25% del caudal pico del hidrograma de creciente de diseño. | Ok. Propuesta:<br>ARTÍCULO 140. Sistemas urbanos de drenaje sostenible. Para nuevos desarrollos urbanos, donde se modifique la cobertura del suelo, se deben generar estrategias con el fin de mitigar el efecto de la impermeabilización de las áreas en el aumento de los caudales de escorrentía. Se requiere diseñar sistemas urbanos de drenaje sostenible, con el objeto de reducir mínimo en un 25% el caudal pico del hidrograma de creciente de diseño, a fin de evitar sobrecargas de los sistemas pluviales y posteriores inundaciones, para ello, adicionalmente, se debe hacer un análisis de las condiciones de escorrentía antes y después del proyecto versus la capacidad de flujo de los cuerpos receptores ya sea el sistema de alcantarillado de drenaje o cuerpos naturales. |  |  |

|     |    |     |   |  |   |   |  |  |
|-----|----|-----|---|--|---|---|--|--|
| 420 | 17 | 140 | Artículo 140<br>Sistemas urbanos de drenaje sostenible                      | No le da a los urbanizadores CRA tiene un artículo pertinente sobre los SUDS<br>Tanques de amortiguamiento de agua<br>El análisis de riesgo es particular del sistema<br>Se debe revisar la capacidad económica para establecer los grados de protección<br>Los SUDS reducen los costos de los alcantarillados pluviales<br>Está muy asociado a a modelación hidráulica planteada en el artículo 124   | Propuesta<br>.... Se requiere diseñar sistemas urbanos de drenaje sostenible, con el objeto de reducir mínimo un 25% el caudal pico del hidrograma de creciente de diseño.  | Ok. Ver línea 338   |  |  |
| 464 | 19 | 140 | Artículo 140<br>Sistemas urbanos de drenaje sostenible                      | 25% complementa lo de nuevos desarrollos<br>Diferentes opciones de SuDS<br>En Cali se desarrollará con la autoridad ambiental un reglamento de sistemas<br>La autoridad ambiental de Cali comenta que está en desarrollo un proyecto en la comuna 22 donde hay urbanismo pero no hay infraestructura.<br>Proponen que haya una frase que diga que en todo caso debe cumplirse con lo dispuesto por la autoridad ambiental  | Se debe trabajar más en este tema y revisar que tan económico es el montaje de una serie de estructuras de drenaje urbano frente al dimensionamiento de un sistema de alcantarillado. Se acumula el agua pero la sumatoria de costos frente a una tubería tradicional?  | Ok. Se debe trabajar más el tema a futuro.  |  |  |
| 465 | 19 | 140 | Artículo 140<br>Sistemas urbanos de drenaje sostenible                      | De acuerdo con lo que ha divulgado la Universidad de los Andes, no es clara la responsabilidad sobre la operación y el mantenimiento de estos sistemas. Es un concepto a involucrar en todos los desarrollos urbanísticos<br>Se debe escribir algo conceptual, puede ser en un manual de buenas prácticas de ingeniería sobre el tema de amortiguación de las lluvias  |   | Ok. Se debe trabajar más el tema a futuro. Si es un tema de ordenamiento territorial o de servicios públicos  |  |  |
| 237 | 5  | 133 | Artículo 133<br>OJO Artículo 140?   |  |   | Ok. Se debe trabajar más el tema en el futuro.  |  |  |
| 191 | 4  | 141 | Artículo 141<br>Requisitos de diseño de estructuras de conexión<br>Tabla 20 | - La tubería de 600 mm se acondiciona constructivamente mejor a una estructura de conexión de diámetro interno de 1.50m  | Propuesta:<br>Tabla 20. Diámetro interno mínimo de Estructuras de conexión Mayor diámetro de las tuberías conectadas (mm) Diámetro interno de la estructura (m)<br>De 200 a 500 1,20<br>Mayor que 500 hasta 750 1,50  | Ok  |  |  |
| 192 | 4  | 141 | Artículo 141<br>Numeral 10 (adicionar)                                      | El tema de la impermeabilización se debe separar del tema estructural, por lo que se sugiere crear un numeral independiente para el primero.   | "9. El diseño estructural debe considerar las cargas a las que estará expuesta la estructura de conexión, de conformidad con el tipo de vía donde será instalada.<br>10. Las estructuras deben tener impermeabilización interna y externa."   | Ok  |  |  |
| 442 | 18 | 141 | Artículo 141<br>Requisitos de diseño de estructuras de conexión             |  | El diseño de cada manhole debe hacerse de acuerdo con la energía que traiga   | Ok. Ver propuesta artículo 124  |  |  |
| 466 | 19 | 141 | Artículo 141<br>Requisitos de diseño de estructuras de conexión             |  | Pozos de inspección inicial de 8" y abajo un codo   | Se adiciona un numeral para tramos iniciales<br>Redacción propuesta:<br>5. Para tramos iniciales se podrán prever bocas de inspección y limpieza con diámetros mínimos de 200 mm  |  |  |
| 193 | 4  | 142 | Artículo 142<br>Requisitos de diseño de las cámaras de caída                | En la versión anterior, el diámetro de las cámaras de caída era igual al de la tubería de llegada del tramo.<br>La disminución del diámetro en la cámara de caída puede generar obstrucciones y aumentos de velocidad significativos en los diámetros propuestos. Se considera que, para el correcto funcionamiento de la estructura, se debe utilizar, por lo menos, el mismo diámetro de la tubería de llegada.  | El diámetro interno real de la tubería de la cámara de caída, debe ser del mismo diámetro interno real de la tubería de entrada. Si la tubería de entrada tiene un diámetro interno real mayor que 900 mm, debe diseñarse una transición entre el colector y la estructura de conexión que garantice la reducción de energía. | Tiene implicación de costos.<br>La tabla está soportada en las normas de la EAAB<br>El diámetro del tubo de bajante no es el relevante porque el agua baja a gran velocidad al ser vertical y lo importante es el colchón de amortiguamiento    |  |  |
| 364 | 15 | 143 | Artículo 143<br>Requisitos de diseño de sumideros<br>Numeral 2              | Se deben justificar los métodos utilizados en el análisis del comportamiento hidráulico de los sumideros. Los anchos de inundación admisibles deben ser los establecidos en la Tabla 22.<br>La instalación de sumideros en vías existentes implicaría con este artículo, la modificación de la pendiente de la misma, lo que en sí, no corresponde a la construcción de alcantarillados pluviales y/o combinados<br>Observación de forma: El numeral 3 del artículo 143 pertenece al numeral 2, es decir, el numeral 3 es en realidad el numeral 4, y así sucesivamente  |   | Ok. Se corrige y se revisará la numeración y concordancia de todas las tablas   |  |  |
| 195 | 4  | 143 | Artículo 143<br>Requisitos de diseño de sumideros<br>Numeral 6 (adicionar)  | No es conveniente empalmar los sumideros a las redes para evitar obstrucciones provocadas por palos y basuras, con la dificultad de extraerlas. Es más apropiado emplamarlas a una estructura de conexión, por razones de mantenimiento  | Los sumideros deben empalmarse a estructuras de conexión.   | Se aclara en el punto 4 y en sistemas de alcantarillados combinados.<br>4. Los sumideros conectados a pozos de inspección para alcantarillados de tipo combinado, deben tener elementos para evitar la salida de gases que causan malos olores. |  |  |
| 78  | 3  | 143 | artículo 143:<br>Requisito de diseño de sumideros                           | Respecto Alcantarillado:<br>se recomienda realizar una investigación con respecto a los anchos de inundación para sumideros. Clasificar las vías por zonas no es muy lógico.<br>En el contrato celebrado por la consultoría HVM Ingenieros y la Empresa de Acueducto de Bogotá se realizaron ciertas averiguaciones reconociendo la necesidad de tener anchos de inundación acorde a las clasificaciones de las vías.<br>La tabla de la resolución expuesta es similar a la que existía en la norma del Acueducto NS 047 versión 4.1. Por lo anterior y revisando la trazabilidad del documento data de 1073 - 1976 drenaje vías urbanas ingeniero Raúl Pacheco Ceballos.<br>Es necesario como se menciona que estos anchos sean acordes a las vías. Por lo anterior se recomienda ver el estudio realizado por la firma consultora (HVM Ingenieros)se recomienda ver la empresa realizando por la firma consultora (HVM Ingenieros) y la Empresa de Acueducto.<br>Respecto a la norma de sumideros NS-047 en esta última versión los anchos de inundación cambian acorde al estudio previo realizado. | sumideros anchos inundación: revisar clasificación vías   | Revisar la cantidad de agua que llega a los sumideros dependiendo de los anchos de vía<br>Tomado de la Norma NS047 de la EAAB<br>Copiar el cuadro   |  |  |

|     |    |     |  |   |  |  |  |  |  |
|-----|----|-----|--|---|--|--|--|--|--|
| 536 | 22 | 144 | Artículo 144<br>Requisitos de diseño de aliviaderos  |   | ES COMPLEJO DETERMINAR ESTE FACTOR DE DILUCIÓN EN CONDICIONES NATURALES, PORQUE HABRÍA QUE EVALUAR CICLOS INVERNALES O REGISTROS MULTITEMPORALES DE LA CALIDAD ADMISIBLE EN LA FUENTE RECEPTORA QUE TENGA LA AUTORIDAD AMBIENTAL. EN PRINCIPIO DEBEN PERMITIRSE SI SOLAMENTE SI, EL VOLUMEN DE ESCURRIMIENTO DE AGUAS LLUVIAS SEA SUPERIOR A TRES VECES EL CAUDAL MAXIMO HORARIO PROYECTADO. |  | Factor más crítico sería cuando se presenta pico horario y lluvia<br>Si se maneja con caudal medio el factor de dilución será menor<br>Se complementa con lo siguiente:<br>1. El caudal de alivio debe corresponder al caudal medio diario de aguas residuales que llega a la estructura de alivio multiplicado por el factor de dilución. El factor de dilución será tal, que el vertimiento cumpla con los requerimientos de calidad de la fuente receptora estipulados en el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico correspondiente o definido por la autoridad competente. <b>En todo caso este factor de dilución no podrá ser inferior de 5 a 1 de la relación de caudal de aguas lluvias y caudal medio diario de aguas residuales.</b> |  |  |
| 239 | 5  | 147 | Artículo 147<br>Parámetros de diseño para el pozo húmedo de bombeo de alcantarillado.          |   | esfuerzo cortante mínimo de 2,5 Pa   | Se incremento el esfuerzo cortante, para alcantarillados, en zonas muy planas va a implicar mucho enterramiento, hacer algunas excepciones para estas zonas y bajar mediante chequeo con el Q de ARD con fuerza tractiva de 1,5 Pa | En las normas de EPM el esfuerzo cortante es de 3 Pa<br>Se revisará el tema para zonas planas  |  |  |
| 421 | 17 | 147 | Artículo 147<br>Parámetros de diseño para el pozo húmedo de bombeo de alcantarillado           |   | Propuesta<br>Mencionar sobre el control de olores, elementos de control de olores y materiales   |  | En los buenos diseños hay una serie de ductos que conectan con salida a la atmósfera<br>Si se presenta es porque hay un proceso de degradación de las aguas residuales entonces es de ajuste de los tiempos de retención de las aguas<br>El agua ya llega con un proceso de degradación en donde el subproducto es gas<br>Desarrollarlo en el título como buena práctica de ingeniería<br>Se complementa el numeral 8 de la siguiente forma:<br>8. El tiempo de retención de las aguas residuales dentro del pozo de succión no debe ser mayor a 20 minutos, y para el caso de aguas lluvias no debe ser mayor a 30 minutos. <b>En todos los casos se deben prever en el diseño sistemas para el manejo y control de olores.</b>                 |  |  |
| 196 | 4  | 147 | Artículos 147 y 148  | Tratándose de una norma técnica de bombeo, pareciera en contravía de normas internacionales. Se propone incluir en el capítulo D, y dejar únicamente la parte de consumos energéticos.  |  |  | Se revisaron los numerales y se reformuló el numeral 2 de la siguiente forma:<br>Se permitirán sistemas de elevación de aguas en línea, cuyo caudal sea inferior a 30L/s y la altura dinámica total sea inferior a 4m.   |  |  |
| 197 | 4  | 148 | Artículo 148<br>Parámetros de diseño para bombas centrífugas para alcantarillado<br>Numeral 4  | No es una condición de norma, ha sido un factor que sale en algunos libros, pero ha sido fuertemente debatido. Debe ser responsabilidad del diseñador. Las normas internacionales indican que depende del tamaño de la estación, con valores por encima de este valor.  | Se propone eliminar  |  | No se acepta.<br>Todas las referencias bibliográficas apuntan a ese valor y es un valor conservador  |  |  |
| 198 | 4  | 148 | Artículo 148<br>Parámetros de diseño para bombas centrífugas para alcantarillado<br>Numeral 5  | No se conoce norma que lo haga obligatorio, además incrementa sustancialmente los costos.<br><br>Depende del tamaño el bombeo puede ser con arranque suave, o si es muy pequeño de 2 o 3Kw, en sistemas no convencionales, puede ser arranque directo.<br><br>No debe ser restrictivo en cuanto a las múltiples formas de control y de energizado.  | Se propone eliminar  |  | No se acepta. El numeral está enfocado a fomentar la eficiencia energética y a hacer balances entre el análisis financiero de inversión inicial y ahorros en la operación y mantenimiento  |  |  |
| 199 | 4  | 148 | Artículo 148<br>Parámetros de diseño para bombas centrífugas para alcantarillado<br>Numeral 6  | Muy buen contexto, se sugiere complementar para potencias superiores a 100Kw eficiencias mínimas requeridas de 70%<br><br>Debe utilizarse el sistema internacional, en vez de HP en kW  | La bomba seleccionada, junto con su motor, deben tener una eficiencia mínima en conjunto de:<br>50% eficiencia (para Pot≤5kW),<br>65% eficiencia (para 5Kw<Pot≤100kW)<br>70% eficiencia (para Pot>100Kw)   |  | Se acepta la recomendación.<br>Redacción propuesta para el numeral 6:<br>6. La bomba seleccionada, junto con su motor, deben tener una eficiencia mínima en conjunto de:<br>50% eficiencia (para Pot≤5kW),<br>65% eficiencia (para 5Kw<Pot≤100kW)<br>70% eficiencia (para Pot>100Kw)   |  |  |
| 200 | 4  | 148 | Artículo 148<br>Parámetros de diseño para bombas centrífugas para alcantarillado<br>Numeral 7  | No debería ser un valor constante, si no un valor calculado   | Se propone eliminar  |  | No se acepta. Es un valor que debe ser calculado pero como mínimo debe ser 2,5 veces el diámetro de la tubería de succión  |  |  |
| 201 | 4  | 148 | Artículo 148<br>Parámetros de diseño para bombas centrífugas para alcantarillado<br>Numeral 10 | Es inviable técnicamente y más en sectores remotos, un pequeño sistema de bombeo podría tener limitantes para cumplir esta condición.<br><br>El impacto en tarifa sería inmanejable al igual que la logística operativa de estos sistemas, como compra de combustible y mantenimiento de sistemas y vigilancia.   | 10. En las estaciones de bombeo críticas del sistema se debe considerar un sistema de respaldo energético que permita la operación continua del sistema de bombeo al menos por 12 horas, ante fallas en el suministro de energía eléctrica.  |  | No se acepta. Estamos hablando de aguas residuales y por consiguiente de un potencial problema de saneamiento  |  |  |
| 22  | 3  | 150 | Artículo 150<br>Requisitos de diseño para cámaras de descarga de tuberías de impulsión         |   | Camara de rotura se proyecta que la tubería de llegada sea sumergida   |  | Si. Se dice en el último párrafo<br><br>Cuando se realicen descargas a cuerpos de agua, se debe diseñar una estructura que permita la transición entre el flujo a presión en la tubería de impulsión y el flujo a superficie libre aguas abajo, garantizando una sumergencia mínima de 0.20 m de la tubería de impulsión.  |  |  |
| 202 | 4  | 152 | Artículo 152<br>Campañas de medición de las redes de alcantarillado                            | Solo con campañas de medición de las redes de alcantarillado, no es factible determinar los aportes de conexiones erradas, infiltraciones, usuarios no domésticos y los caudales de aguas lluvias, para esto se requiere adicionalmente de estudios detallados y en especial para el caso de determinar los aportes de las aguas lluvias, se requiere contar con registros de lluvias de una red pluviométrica, cuyas estaciones no hacen parte de los sistemas de medición de las redes de alcantarillado que se proponen en este artículo.<br><br>Por lo anterior, se requiere redefinir o acotar el alcance de las campañas de monitoreo de las redes de alcantarillado. |  |  | Se busca que estas mediciones apoyen las labores de operación del sistema. Hacer como mínimo 2 campañas al año, por lo menos 7 días y en los puntos de vertimientos establecidos dentro de los PSMV  |  |  |




|     |    |     |   |  |   |   |   |  |  |
|-----|----|-----|---|--|---|---|---|--|--|
| 203 | 4  | 153 | Artículo 153<br>Caudal de diseño  | Los factores no deben ser obligatorios, deben ser recomendados.<br><br>Los factores deben diferenciar entre sistemas combinados y sistemas separados.<br><br>También debe poder utilizarse factores históricos recopilados.<br><br>También se debe poder utilizar factores de normas | Se sugiere eliminar este artículo y llevarlo al título de buenas prácticas  |   | No se acepta. Se revisaron las normas nacionales e internacionales para establecer una línea base<br>Se debe utilizar información histórica o en su defecto los valores planteados en el cuadro<br>Diferencia entre sistemas separados y combinados: Las PTAR se diseñan para unas condiciones de características de aguas domésticas. Cuando hay aguas lluvias se tienen condiciones diferentes pero transitorias que debe preverse en el diseño y en el manejo operativo. En esto viene también el análisis propio del tipo de tecnología que va a seleccionar. |  |  |
| 423 | 17 | 153 | Artículo 153<br>Caudal de diseño  |  | El caudal de diseño de agua residual colocar horario en intercolectores<br>Colocar en la Tabla 23 "conductos de interconexión" con el pico horario  |   | Ok<br>Redacción propuesta:<br>Colocar en la Tabla 23 "conductos de interconexión" se diseñan con el caudal pico horario   |  |  |
| 443 | 18 | 153 | Artículo 153<br>Caudal de diseño  |  | Unificar lenguaje (cambiar "picos" por "máximos"<br>Revisar la Tabla 24. El factor de conversión a máximo horario es de 4; mientras que el factor de mayoración máximo en alcantarillado es de 3.8 (artículo 121 – numeral 4)   |   | Ok.<br>Cambiar la palabra "picos" por "máximos"   |  |  |
| 467 | 19 | 153 | Artículo 153<br>Caudal de diseño  |  | Cambiar Q "pico" por Q "máximo" (la palabra "pico" no es técnica). Caracterización de comunidades pequeñas - revisar los factores. Para alcantarillado se tiene máximo 3.8 y en este artículo estamos diciendo que se dimensione con un factor de 4                               | Q "máximo". Esta es la terminología que técnicamente se utiliza.  | Ver línea 364   |  |  |
| 468 | 19 | 153 | Artículo 153<br>Caudal de diseño  |  | Sectores rurales<br>Escorrentías de lluvias o descargas al suelo<br>Modelación longitudes y caudales  |   | Trabajarlo con posterioridad en el RAS rural  |  |  |
| 240 | 5  | 164 | Artículo 153<br>Caudal de diseño  |  | Tabla 25 Caudal de Diseño Caudal Pico Horario / Dimensionamiento de sistemas de bombeo, procesos físicos (ej desarenadores , sedimentadores ) - Desarrollo de estrategias operativas  | Caudal Pico horario (QMH) / Dimensionamiento sistemas de bombeo de ARD iniciales, unidades de tratamiento preliminar  | Los procesos físicos incluyen tanto tratamiento preliminar como otras unidades tales como sedimentación<br>Redacción propuesta en la columna de "Aplicación":   |  |  |
| 241 | 5  | 164 | Artículo 153<br>Caudal de diseño  |  | Caudal Pico mensual / Dimensionamiento del bioreactor - Dimensionamiento del almacenamiento de químicos   | Caudal Pico Mensual / Dimensionamiento de unidades de tratamiento primario-secundario y terciario / Almacenamiento de químicos  | Ok.   |  |  |
| 36  | 3  | 154 | Artículo 154, 157<br>numeral 3  | mencionar el numero de articulo de la norma actual de vertimientos   |   |   | Ok. Revisar cual es la norma de vertimiento e incluirla   |  |  |
| 444 | 18 | 154 | Artículo 154<br>Cuerpo receptor y modelación de calidad del agua  |  | Incluir los cronogramas establecidos en los planes de saneamiento y manejo de vertimientos según las fases aprobadas para hacer las modelaciones. El modelo puede ir en diferentes fases<br>Revisar guía de monitoreo - dependiendo de estas mediciones se cobra tasa retributiva |   | Ok. Redacción propuesta:<br>ARTICULO 154. Cuerpo receptor y modelación de calidad del agua. Para determinar los requerimientos de tratamiento de las aguas residuales de una población, se deben utilizar modelos de simulación de la calidad del agua de la fuente receptora, de acuerdo con las normas de vertimiento y los objetivos de calidad establecidos por la autoridad ambiental, teniendo en cuenta los requerimientos establecidos en el correspondiente Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV).   |  |  |
| 312 | 10 | 0   | Artículo 158<br>Estudios previos para tratamientos en el sitio de origen  | Toda la sección 3 del capítulo en mención.   | No se incluyen los aportes per capita para determinación de carga unitaria de aguas residuales domésticas, indicando los valores sugeridos por parámetros. Estos valores son de gran importancia, ya que son el soporte para cálculos de diseño de los sistemas sépticos          | Se sugiere incluir las consideraciones técnicas para determinar carga unitaria de origen doméstico en tratamientos descentralizados   | No da lugar.<br>Incluido en los manuales de buenas prácticas. Para zona rural, el Título J como valores sugeridos.  |  |  |
| 265 | 7  | 159 | Artículo 159<br>Trampas de grasa<br>Parágrafo 1   |  | Incluir que las grasas deben disponerse de acuerdo con la normatividad ambiental vigente.   | Las trampas de grasa deben operarse y limpiarse regularmente, para prevenir el escape de cantidades apreciables de grasa y la generación de malos olores. La limpieza debe hacerse cada vez que se alcance el 75% de la capacidad de retención de grasa y debe disponerse de acuerdo a la normatividad ambiental vigente.   | Revisado este punto, se hace necesario complementar la sección 5 sobre disposición de subproductos lo correspondiente a cribado, desarenado y grasas. Se complementa este artículo de la siguiente forma:<br>Las trampas de grasa deben operarse y limpiarse regularmente, para prevenir el escape de cantidades apreciables de grasa y la generación de malos olores. La limpieza debe hacerse cada vez que se alcance el 75% de la capacidad de retención de grasa y debe disponerse de acuerdo con lo previsto en la sección quinta de esta Resolución.        |  |  |
| 313 | 10 | 159 | Artículo 159<br>Trampas de grasa<br>Parágrafo 2   |  | No es claro cuando hace referencia a un "sistema de manejo de aguas grises". La Res. 1207/14 del MADS, exige requisitos para el reuso de este tipo de aguas, de esta forma no se estimula la sostenibilidad del recurso mediante el reciclaje de agua.                            | Definir el termino "aguas grises" mencionado en el citado artículo. Mencionar cuales serían los sistemas de manejo de aguas grises, válidos o aprobados desde el Reglamento Técnico, teniendo en cuenta la aplicabilidad de esto según la normatividad ambiental vigente.   | OJO objeto de otros reglamentos técnicos<br>Debe incluirse en el RETHISA<br>Definición del Título J:<br>Aguas grises: Son los desechos líquidos generados en el lavamanos, la ducha, el lavaplatos y el lavadero de la vivienda. Son llamadas también aguas jabonosas y por principio contienen muy pocos microorganismos patógenos.  |  |  |
| 314 | 10 | 160 | Artículo 160<br>Tanques sépticos<br>construidos in-situ<br>numeral 3  |  | Para vivienda rural dispersa, la aplicabilidad de pozos sépticos con doble cámara, tendría que ser gradual y siempre que se cumplan con los requisitos y normas ambientales   |   | El balance costo beneficio es bastante favorable colocándole la unidad de filtro anaerobio. Da mayor eficiencia el sistema como se plantea y el costo adicional es marginal   |  |  |
| 242 | 5  | 160 | Artículo 160<br>Tanques sépticos<br>construidos in-situ<br>numeral 3  |  | Tabla 26 Indicar que estos factores multiplican al QMD Caudal Medio Diario, revisar profundidad mínima de enterramiento.  |   | No hay ningún parámetro en este artículo que afecte el caudal.<br>Se complementa el artículo 153 sobre caudales de diseño   |  |  |
| 469 | 19 | 164 | Artículo 164<br>Campos de infiltración  |  | Para un proyecto, el ICA informó que se prohibieron los campos de infiltración  | Se solicitó verificar esta información porque las soluciones que se están planteando para el área rural consideran el pozo séptico, el filtro anaerobio y luego el campo de infiltración.<br>Revisar si es debido a algún criterio técnico de protección de acuíferos en alguna zona específica   | Ok. Se complementó de la siguiente forma:<br>Deben localizarse aguas abajo del sistema de tanque séptico y ubicarse ...   |  |  |
| 243 | 5  | 168 | Artículo 168<br>Estudios previos para sistemas centralizados  |  |   | Debe definirse un límite de caudal para el que amerite los 3 periodos de monitoreo en tiempo seco y lluvioso, para poblaciones pequeñas donde no existe monitoreo de las ARD generadas o en las que se implemente alcantarillado y PTAR simultáneos este artículo podría causar el retraso en labores de elaboración de la línea base y el diseño. Además poner nota de cuando el sistema de alcantarillado es nuevo. | Se refiere al artículo 156<br>No da lugar. Es parte de la planeación que debe realizarse para definir sistemas de tratamiento   |  |  |
| 50  | 3  | 170 | Artículo 170<br>Distancias mínimas para localización de sistemas de tratamiento de aguas residuales centralizados |  | distancia de ubicación de la PTAR respecto a cuerpos de agua, debe ser al menos de 100 m  | 100 m para evitar que queden dentro del área forestal protectora en el caso de nacimientos, sea que supla o no una población  | No da lugar. Parte de la ubicación de la PTAR tiene que analizar si va a afectar fuentes de agua para consumo humano o reservas forestales. Las PTARES están cerca de las fuentes de agua porque el alcantarillado va llevando las aguas hasta el río<br>Se aclara que se refiere a fuentes de agua diferentes a la descarga  |  |  |
| 205 | 4  | 171 | Artículo 171<br>Eficiencias de los procesos de tratamiento  | No debe ser obligatorio, debería ser recomendado.  | Se sugiere eliminar este artículo y llevarlo al título de buenas prácticas  |   | No da lugar.<br>Las eficiencias de los procesos reportadas corresponden a lo que la literatura técnica muestra. El objetivo del artículo es saber los rangos de las eficiencias para efectos de revisar la tecnología que se va a utilizar y para efectos operativos debe lograrse en esos rangos   |  |  |

|     |    |     |   |  |  |  |  |  |  |
|-----|----|-----|---|--|--|--|--|--|--|
| 247 | 5  | 192 | Artículo 171<br><i>Eficiencias de los procesos de tratamiento</i><br>Tabla 30   |  |  | Los parametros aquí indicados son direccionados principalmente a remoción de materia organica (DQO-DBO) y esto debe ser indicado, no se incluyen condiciones de diseño para ir hasta remocion de Nitrogeno y fosforo. Igualmente, no se incluye Bioreactores con membranas.  | Revisar si incluimos Nitrógenos y fósforo en el manual de buenas prácticas de ingeniería<br>Un paso inicial es la remoción de DBO, sólidos y grasa<br>Los bioreactores con membranas se están utilizando en la parte industrial.<br>Son poco aplicables en sistemas municipales en Colombia.<br>Las membranas han ido bajando de precio. Se revisará en el manual de buenas prácticas  |  |  |
| 366 | 15 | 172 | Artículo 172<br><i>Trampa de grasas en los sistemas centralizados</i>   | Se establece que: "Se deberán prever trampas de grasas en la parte de tratamiento preliminar de los sistemas centralizados."<br>¿Para qué rango de caudales aplicaría el diseño de la trampa de grasas?  |  |  | Para todas las plantas<br>Para sistemas centralizados se cambia por sistemas de remoción de grasas.<br>Se revisa la redacción de este artículo para que queden incorporadas diferentes opciones diferentes a las trampas de grasa pequeñas que se utilizan en sistemas descentralizados<br>Redacción propuesta:<br>ARTÍCULO 172. Sistemas de remoción de grasas. Se deberán prever sistemas de remoción de grasas y aceites en la parte de tratamiento preliminar de los sistemas de tratamiento de aguas residuales centralizados. Dependiendo del tamaño de la población se emplearán trampas de grasas similares a las indicadas en el Artículo 159. Para plantas de caudales medios a tratar de 100 L/s y mayores se puede considerar la utilización de sedimentadores desengrasadores aireados. El producto de la remoción de grasas y aceites deberá disponerse en conjunto con los residuos sólidos de la PTAR, en condiciones que permitan el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente. |  |  |
| 37  | 3  | 177 | Artículo 177<br><i>Requisitos mínimos para tanques Imhoff</i>   | Igual que el anterior, ya que se consideraría como residuos peligrosos   |  |  | Ok. Incluir el decreto de biosólidos<br>Redacción propuesta para el último párrafo:<br>Complementariamente, es indispensable disponer de sistemas de secado para los biosólidos extraídos periódicamente. Su disposición final deberá sujetarse a la normativa ambiental vigente, en particular el Decreto 1287 de 2014 "por el cual se establecen criterios para el uso de biosólidos generados en plantas de tratamiento de aguas residuales municipales".   |  |  |
| 246 | 5  | 178 | Artículo 178<br><i>Requisitos mínimos para diseño de reactores UASB</i>   |  | La carga organica volumetrica tiene que estar cercana a 2 Kg de DQO/m3-dia   | El criterio principal para el diseño del UASB en ARDomestica es la carga hidraulica del reactor relacionado directamente con el TRH y la Velocidad ascensional del liquido en los compartimentos de digestion y sedimentacion, no el criterio de carga organica volumetrica. Consultar trabajos de Chemicharo, Lettinga y otros en paises tropicales . Además profundidad la profundidad recomendada está 5 y 6 Metros y no de 3,0 m.  | Se revisará en detalle los requisitos técnicos mínimos obligatorios  |  |  |
| 470 | 19 | 181 | Artículo 181<br><i>Requisitos mínimos de diseño para filtros percoladores</i>   |  | Revisar por qué se sacaron los filtros percoladores. En Restrepo (Valle) se tiene un UASB más un filtro percolador. En la nueva propuesta no está como sistema descentralizado sino como sistema centralizado (artículo 181)   | Ubicar los filtros percoladores dentro de los sistemas descentralizados. Puede ser una buena opción.   | Se podrían utilizar pero no es una práctica comun. Requiere una estructura más robusta, cabeza hidráulica, bombes, ... es complejo   |  |  |
| 244 | 5  | 184 | Artículo 184<br><i>Requisitos mínimos de diseño para lagunas de estabilización aerobias</i>   |  | Se deberan preveer trampas de grasa en los sistemas de tratamiento preliminar .....  | No cerrar a trampas de grasas como tal, en caso de que el sistema de tratamiento lo requiera se deben proponer sistemas de remocion de grasas ej DAF, para grandes caudales la grasa al llegar a la PTAR puede no ser necesariamente un problema para los sistemas biologicos o quimicos de tratamiento. Una alternativa seria referirse a una concentracion especifica de grasa en la descarga a la PTAR a partir de la cual se justifique este pretratamiento de acuerdo al sistema de tratamiento implementarse, especialmente debe tenerse cuidado en PTAR tratando ARD de alcantarillados combinados y los picos de caudal luego de lluvia y el arrastre de grasas en vias. | Ok. Ver línea 381  |  |  |
| 206 | 4  | 190 | Artículo 190<br><i>Emisarios submarinos</i>   | En las definiciones incluir la correspondiente a "Emisario submarino"  |  |  | Está en el artículo 236 de definiciones  |  |  |
| 245 | 5  | 190 | Artículo 190<br><i>Emisarios submarinos</i>   |  |  | Debe adicionarse la necesidad de tener un sistema para la recoleccion y el manejo seguro de biogas a generarse, incluyendo la posibilidad del aprovechamiento energetico del biogas y la necesidad de una tea como minimo sistema de seguridad para el quemado del gas   |  |  |  |
| 248 | 5  | 202 | Artículo 190<br><i>Emisarios submarinos No 4</i>  |  | para la desaparición del 90% de los coliformes basados en la determinación del tiempo T 90   | Especificar en cuanto tiempo   |  |  |  |
| 38  | 3  | 196 | Artículo 196<br><i>Control de olores en plantas de tratamiento</i>  | mencionar el numero y los articulos de la norma actual de olores ofensivos   |  |  | Se buscará el decreto que habla sobre control de olores  |  |  |
| 517 | 21 | 197 | Artículo 197<br><i>Gestión de biogás en las PTAR</i>  | "ARTÍCULO 197. Gestión de biogás en las PTAR. El biogás producido en las plantas de tratamiento, ya sea proveniente de los reactores anaeróbicos o de los sistemas digestores de lodos, primarios o secundarios, deberá ser manejado con el fin de minimizar los impactos y aprovechar su potencial como subproducto, para lo cual es necesario prever un sistema de almacenamiento del mismo. Con el objeto de mitigar el efecto invernadero se debe quemar la porción no aprovechada del biogás, con el fin de transformarlo en CO2."<br><br>Se realizaron ajustes a la redacción para alinearla con la terminología que se maneja internacional y nacionalmente en el marco OCDE y Cambio Climático (Ministerio de Ambiente, Ideam, DNP, Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC).<br>Así mismo se alinea con la redacción y terminología del Plan de Acción Sectorial de Mitigación de Agua, del Ministerio de Vivienda. | Tratamiento y/o aprovechamiento de biogás en las PTAR.<br>Debido al alto potencial de efecto invernadero del metano (CH4) contenido en el biogás producido en las plantas de tratamiento, ya sea proveniente de los reactores anaeróbicos o de los sistemas digestores de lodos, primarios o secundarios, se deberá como mínimo quemarse la porción no aprovechada del biogás, con el fin de transformarlo en CO2.<br>Es altamente recomendable su aprovechamiento dado su alto poder calorífico, siempre y cuando el costo beneficio del proyecto de aprovechamiento sea favorable. |  | Ok.<br>Redacción propuesta:<br>Tratamiento y/o aprovechamiento de biogás en las PTAR. Debido al alto potencial de efecto invernadero del metano (CH4) contenido en el biogás producido en las plantas de tratamiento, ya sea proveniente de los reactores anaeróbicos o de los sistemas digestores de lodos, primarios o secundarios, se deberá como mínimo quemar la porción no aprovechada del biogás, con el fin de transformarlo en CO2.<br>Es altamente recomendable su aprovechamiento dado su alto poder calorífico, siempre y cuando el costo beneficio del proyecto de aprovechamiento sea favorable.   |  |  |
| 518 | 21 | 198 | Artículo 198<br><i>Requisitos mínimos de diseño para procesos de manejo de lodos en los sistemas de tratamiento de aguas residuales</i> | En ningún momento dentro del articulado se hace referencia al aprovechamiento de biosólidos, pese a que los criterios para su efecto ya están reglamentados por el MVCT.<br><br>En negrilla se presentan las adiciones al art.   | Parágrafo 5. Considerar el aprovechamiento de los biosólidos generados en la planta de tratamiento, acorde con los criterios para el uso de los biosólidos generados en plantas de tratamiento de aguas residuales municipales, estipulados en el Decreto 1287 de 2014, compilado en el Decreto 1077 de 2015 o en las normas que lo en las normas que la modifiquen, sustituyan, adicione o complementen.  |  | Ok. Redacción propuesta:<br><br>ARTÍCULO 199. Aprovechamiento de los subproductos. Se deberá contemplar el aprovechamiento de los subproductos del tratamiento del agua residual (biogás, biosólidos y agua tratada), mediante una evaluación económica y cumpliendo con la normatividad vigente. En el caso de biosólidos, deberá considerarse el Decreto 1287 de 2014, compilado en el Decreto 1077 de 2015 o en las normas que lo modifiquen, sustituyan, adicione o complementen.  |  |  |

|     |    |              |  |   |  |  |   |  |  |
|-----|----|--------------|--|---|--|--|---|--|--|
| 519 | 21 | 200          | Artículo 200<br><i>Tratamiento de aguas residuales y adaptación a la variabilidad y cambio climático</i>                         | Se incluyeron los literales 10 y 11 con los que se dan lineamientos que permiten tomar decisiones preventivas en caso que las intensidades y/o frecuencias de los eventos extremos presenten cambios en el tiempo que puedan comprometer la integridad de la infraestructura.<br><br>Por ejemplo: si el operador al monitorear caudales y precipitaciones se da cuenta que el caudal monitoreado tiene una tendencia al alza (o si hay alertas de episodios de fenómenos de niño o niña) de tal forma que supere el caudal de diseño, y si el operador identifica los elementos de su infraestructura como el canal de aducción, el desarenador, bombas y/o stream current, que pueden verse afectados podrá tomar decisiones preventivas que le permitan adaptar su sistema a las nuevas condiciones evitando afectar su operación, en este caso podría tomar la decisión de aumentar los tiempos de retención en el desarenador o reducir el caudal de entrada al canal de aducción o implementar rejillas en la entrada que le permitan retener sólidos flotantes que en condiciones normales no se presentan.<br><br>Adicionalmente, se incluyó el literal 12, que se | ...<br><b>10. Los operadores deberán monitorear diariamente: (I) el caudal del cauce en la bocanota, (II) caudal de entrada a la planta y (III) caudal de entrega de la planta. Con objeto de tener información que permita tomar decisiones sobre la operación del sistema se deben preservar estos registros por periodos no inferiores a 5 años, según requerimiento del artículo 122.</b><br><b>11. El operador deberá hacer una evaluación anual de la infraestructura de su sistema considerando los registros de precipitaciones y caudales especificados en el literal 10 y en el art. 122 e identificar los elementos que pueden verse afectados generando un impacto negativo en la operación de su sistema, por ende deberá tomar las acciones pertinentes para prevenir dicha afectación. 12. Adicionalmente, si el operador observa que estas tendencias de aumento, se mantienen por periodos mayores a 5 años, el operador deberá considerar la implementación de el plan de expansión según los requerimientos de art. 122</b><br>...  |  | Se incluyó en la sección correspondiente a sistemas de acueducto y alcantarillado   |  |  |
| 543 | 23 | Artículo 202 | Artículo 202<br><i>Laboratorio de pruebas y análisis para PTAR</i>   |   | Propuesta de redacción:<br>"Laboratorio de pruebas y análisis para PTAR. Con el fin de poder realizar el control operativo de la PTAR, como mínimo, deberá contarse con los materiales, equipos y procedimientos para realizar ensayos de pH, DBO5, DQO, SST, SSed, ST, SV, potencial redox, grasas y aceites. Análisis más complejos deberán ser determinados en laboratorios externos. <b>En todo caso, estos ensayos deberán realizarse en laboratorios acreditados"</b>  | El artículo 202 dice: "Laboratorio de pruebas y análisis para PTAR. Con el fin de poder realizar el control operativo de la PTAR, como mínimo, deberá contarse con los materiales, equipos y procedimientos para realizar ensayos de pH, DBO5, DQO, SST, SSed, ST, SV, potencial redox, grasas y aceites. Análisis más complejos deberán ser determinados en laboratorios externos."<br><br>El reglamento técnico debería contemplar el requisito de acreditación para los laboratorios que realizan este tipo de ensayos en aguas residuales con el fin de asegurar la confiabilidad de sus resultados. | Ok<br>Propuesta de redacción:<br>"Laboratorio de pruebas y análisis para PTAR. Con el fin de poder realizar el control operativo de la PTAR, como mínimo, deberá contarse con los materiales, equipos y procedimientos para realizar ensayos de pH, DBO5, DQO, SST, SSed, ST, SV, potencial redox, grasas y aceites. Análisis más complejos deberán ser determinados en laboratorios externos. <b>En todo caso, estos ensayos deberán realizarse en laboratorios acreditados"</b> |  |  |
| 367 | 15 | 202          | Artículo 202<br><i>Laboratorio de pruebas y análisis para PTAR</i>   | Se establece que: "Con el fin de poder realizar el control operativo de la PTAR, como mínimo, deberá contarse con los materiales, equipos y procedimientos para realizar ensayos de pH, DBO, DQO, SST, SSed, ST, SV, potencial redox, grasas y aceites. Análisis más complejos deberán ser determinados en laboratorios externos."<br>Se considera necesario evaluar el punto de equilibrio en el cual se debe dar cumplimiento a este requerimiento  |  |  | No da lugar. Es lo mínimo que se requiere para operar de manera adecuada un sistema así sea pequeño.  |  |  |
| 249 | 5  | 208          | Artículo 202<br><i>Laboratorio de pruebas y análisis para PTAR</i><br><i>OJO corresponde al 195 sobre caracterización de gas</i> |   | deben ser medidos Gas metano, sulfuro de hidrogeno, dióxido e carbono, compuestos organicos volátiles, y vapor de agua   | Debe especificarse estos parametros donde deben medirse, en el biogas crudo, el biogas crudo estara casi saturado de agua, este parametro lo considero innecesario. Especificar para que se requiere el parámetro de humedad.  | Es operativo para el buen funcionamiento de la planta<br>Los sitios de toma deben quedar en los manuales de operación de la planta  |  |  |
| 207 | 4  | 216          | Artículo 216<br><i>Instrumentación, supervisión y control</i>  | Eliminar la palabra consultor, para que quede redactado como un reglamento y no tipo pliego de condiciones.   | Durante la etapa de concepción y aprobación de un proyecto nuevo, o un proyecto de ampliación, modernización u optimación de un sistema existente de agua potable y/o saneamiento básico cuya población proyectada al periodo de diseño sea superior a 60.000 habitantes en la cabecera municipal, se debe entregar como un producto de los estudios y diseños presentados por el diseñador la ingeniería conceptual y básica de instrumentación del sistema y sus procesos, que permitan identificar y listar las variables a medir.<br><br>El documento presentado por el diseñador debe incluir como mínimo: una descripción general del sistema a controlar en el proyecto, listado de instrumentos y equipos necesarios para el proyecto, diagrama de la arquitectura de instrumentación de los procesos a supervisar y/o controlar, diagrama P&ID, diagrama de flujo del sistema a controlar, listado de cables y señales necesarios, especificaciones técnicas de los equipos e instrumentos necesarios, memoria general de concepción y selección de equipos e instrumentos. El diseñador debe, en las especificaciones técnicas de los instrumentos seleccionados, definir el rango de operación, el alcance del instrumento, su exactitud, su sensibilidad y sistemas de comunicación acorde con las variables del proceso a instrumentar, supervisar y/o controlar. |  | Ok.<br>Cambiar en el segundo párrafo "Consultor" por "diseñador"  |  |  |
| 208 | 4  | 217          | Artículo 217<br><i>Eficiencia energética y energías alternativas</i>   | Eliminar la palabra consultor, para que quede redactado como un reglamento y no tipo pliego de condiciones.   | Durante la etapa de concepción y aprobación de un proyecto nuevo, o un proyecto de ampliación, modernización u optimación de un sistema existente de agua potable y/o saneamiento básico (sistemas de bombeo o plantas de tratamiento) se debe entregar como un producto de los estudios y diseños presentados por el diseñador, un análisis económico (costos de inversión y costos de operación y mantenimiento), con una proyección al periodo de diseño para al menos tres alternativas energéticas para suplir la demanda del sistema, de las cuales una debe corresponder a energía eléctrica convencional (válido únicamente para zonas interconectadas), al menos otra, a generación de energía por medios alternativos (fotovoltaico, aerogeneración, gas, etc.), y una que puede corresponder a una combinación de las anteriores, y con base en lo anterior seleccionar la mejor alternativa, la cual debe corresponder a aquella que arroje el menor valor del kWh generado.<br>Para el caso particular de proyectos en zonas no interconectadas las alternativas a analizar deben corresponder a generación de energía eléctrica mediante el uso de combustibles derivados del petróleo, al menos otra, a generación de energía por medios alternativos, y una que puede corresponder a una combinación de las anteriores.  |  | Ok.<br>Cambiar en el segundo párrafo "Consultor" por "diseñador"  |  |  |

|     |    |     |  |   |  |  |   |  |  |
|-----|----|-----|--|---|--|--|---|--|--|
| 520 | 21 | 217 | Artículo 217<br><i>Eficiencia energética y energías alternativas</i>         | Se realizaron ajustes de redacción del artículo.  | Durante la etapa de concepción y aprobación de un proyecto nuevo, o un proyecto de ampliación, modernización u optimización de un sistema existente de agua potable y/o saneamiento básico (sistemas de bombeo o plantas de tratamiento) se debe entregar como un producto de los estudios y diseños presentados por el <b>diseñador</b> , un análisis económico (costos de inversión y costos de operación y mantenimiento), con una proyección al periodo de diseño para al menos tres alternativas energéticas para suplir la demanda del sistema, de las cuales <b>(I)</b> una debe corresponder a energía eléctrica convencional (válido únicamente para zonas interconectadas), <b>(II)</b> al menos otra, a generación de energía por medios alternativos (fotovoltaico, aerogeneración, gas, etc.), <b>(III)</b> y una que puede corresponder a una combinación de las anteriores, y con base en lo anterior seleccionar la mejor alternativa, la cual debe corresponder a aquella que arroje el menor valor del kW/h generado <b>considerando en primer lugar los costos de operación del sistema de suministro y sus sostenibilidad.</b> Para el caso particular de proyectos en zonas no interconectadas ( <b>ZNI</b> ) las alternativas a analizar deben corresponder a <b>(I)</b> generación de energía eléctrica mediante el uso de combustibles derivados del petróleo, <b>(II)</b> al menos otra, a generación de energía por medios alternativos, y <b>(III)</b> una que puede corresponder a una combinación de las anteriores |  | Ok.<br>Cambiar en el segundo párrafo "Consultor" por "diseñador"  |  |  |
| 209 | 4  | 218 | Artículo 218<br><i>Eficiencia operacional y energética</i>                   | Es importante dejar abierto el tipo de energía alternativa a usar, de acuerdo con lo que determine un estudio técnico-económico.  | Para sistemas externos de iluminación, se debe reemplazar las luminarias tradicionales por sistemas LED alimentados con energías alternativas. Para la selección de la energía alternativa se deberá realizar una evaluación técnico-económica.  |  | Ok. Aceptado.<br>Redacción propuesta para el numeral 5:<br>5. Para sistemas externos de iluminación, se debe reemplazar las luminarias  |  |  |
| 521 | 21 | 218 | Artículo 218<br><i>Eficiencia operacional y energética</i>                   | La propuesta modificatoria de éste se articula con la propuesta presentada para el art. 20, presentándose como un debe la evaluación (auditoría) para grandes prestadores y como un optativo el desarrollo de un plan de gestión energética.<br><br>En negrilla se presentan las adiciones al art.  | ...<br>Como se indicó en el art. 20, los prestadores de más de 5000 suscriptores sriptores deberán realizar una auditoría energética tipo II o III, anualmente y garantizar la implementación de acciones correctivas de mínimo y bajo costo propuestas por la auditoría, optativamente podrán considerar la implementación de medidas de alto costo previo análisis de retorno de la inversión u otros de costo beneficio. Planificación que podrá realizarse en el marco de un sistema de gestión de energía.  |  | No se considera pertinente incluir esto en el RAS. Se da la señal para que inicien acciones de eficiencia energética. El tema energético debe ser de la CRA   |  |  |
| 522 | 21 | 220 | Artículo 220<br><i>Documentos</i>  | En concordancia con la propuesta presentada en este documento en los arti 122 y 200 se sugiere adicionar planos de diseño de expansión en el articulado.<br><br>En negrilla se presentan las adiciones al art.  | Documentos. Los documentos producidos en desarrollo de las diferentes etapas de los proyectos del sector son considerados parte del archivo que deben administrar los prestadores de estos servicios. Estos documentos incluyen como mínimo: - Memorias técnicas de diseño e informe de diseño definitivo y especificaciones técnicas. - Planos de diseño definitivos. - Plando de diseño de expansión. - Informe de construcción, ...   |  | No da lugar lo de expansión. Para proyectos de expansión también hay una etapa de diseño por lo que queda incorporado en las especificaciones técnicas para diseño.<br>El resto está incorporado  |  |  |
| 210 | 4  | 221 | Artículo 221<br><i>Confiabilidad e idoneidad de la información "Diseños"</i> | Cuando la entidad prestadora de servicios públicos es la que hace los diseños internamente, no tendría la figura de interventoría.  | Diseños: los documentos correspondientes a memorias de cálculo de los diseños, diseños definitivos y planos de diseño deberán contar con la totalidad de firmas por parte del diseñador, así como con la verificación de la interventoría y con el aval de la entidad contratante.<br><br>Parágrafo 1°. Cuando sea la entidad prestadora de servicios públicos quien realiza los diseños, no requerirá de aval del interventor.  |  | No se acepta.<br>Revisar redacción. En todos los casos debe haber un aval del interventor sea que se realice directamente por la persona prestadora o contratada  |  |  |
| 523 | 21 | 221 | Artículo 221<br><i>Confiabilidad e idoneidad de la información</i>           | En concordancia con la propuesta presentada en este documento en los arti 122 y 200 se sugiere adicionar planos de diseño de expansión en el articulado.<br><br>En negrilla se presentan las adiciones al art.  | [...] Planos: todos los planos definitivos de la etapa de planeación, diseño, construcción, rehabilitación y expansión deberán ...   |  | Ok. Se acepta incluir expansión. En una expansión también se requiere diseño  |  |  |
| 544 | 23 | 221 | Artículo 221<br><i>Confiabilidad e idoneidad de la información</i>           |   | Propuesta de redacción:<br>"Estudios básicos: la información obtenida de fuentes secundarias de información deberá proceder de fuentes oficiales y actualizadas para tal fin. Los datos provenientes de información primaria deberán proceder de laboratorios acreditados <b>o generada con equipos debidamente calibrados y certificados.</b> "   | En el artículo 221 dice: "Estudios básicos: la información obtenida de fuentes secundarias de información deberá proceder de fuentes oficiales y actualizadas para tal fin. Los datos provenientes de información primaria deberán proceder de laboratorios acreditados o generada con equipos debidamente calibrados y certificados."<br><br>Un laboratorio acreditado no puede ser sustituido por alguna organización que tenga un equipo calibrado, dado que la competencia es evaluada y asegurada a las organizaciones que han pasado por un proceso de evaluación para obtener o mantener la acreditación. Un equipo certificado, no necesariamente expresa que este mantenga o esté dentro de un programa de calibración para su correcto funcionamiento. | Ok  |  |  |
| 57  | 3  | 228 | Artículo 228<br><i>Tecnologías no convencionales</i>                         | Debe aparecer mejoras en el artículo 228 para tecnologías no convencionales conformes observaciones de participantes.<br>Deben atenderse las observaciones realizadas en el desarrollo de la presente socialización.<br>Las PTAR deben considerar o contener filtros para manejo de olores (artículo 148 - artículo 196 control de olores PTAR.<br>Art 40 - las estructuras de captacion deben ubicarse siempre alejadas de fuentes de contaminación.<br>Art 141 diseño.<br>Oxidación QCA 105 art |  |  |   |  |  |
| 68  | 3  | 228 | Artículo 228<br><i>Tecnologías no convencionales</i>                         |   | tecnologías no convencionales ó debe ser sistemas no convencionales  |  | Término finalmente utilizado: tecnologías no convencionales   |  |  |
| 71  | 3  | 228 | Artículo 228<br><i>Tecnologías no convencionales</i>                         |   | Colocar nota como parte del protocolo a seguir por tecnologías nuevas para plantas de tratamiento.   |  | Se habla de tecnologías novedosas para el sector<br>Se tiene en cuenta las diferencias con plantas potabilizadoras y de aguas residuales  |  |  |
| 315 | 10 | 228 | Artículo 228<br><i>Tecnologías no convencionales</i>                         | Tecnologías no convencionales   | Se sugiere tener en cuenta un listado taxativo de tecnologías no convencionales, y no solo enunciativo, dado que dentro de las tecnologías no convencionales, dado existen en el mercado gran cantidad de propuestas como tratamiento no convencional que podrían ser poco eficientes y muy costosas. Evaluar la capacidad técnica de laboratorios, universidades, sector institucional para hacer la validación de estas tecnologías  |  | Se puede pensar en un listado de tecnologías no convencionales o novedosas para el sector dentro de una guía o un manual de prácticas de buena ingeniería; pero no en la resolución.<br>Justamente, se busca con el procedimiento que se tengan en cuenta las variables críticas en la selección de tecnologías y en su depuración en términos de eficiencia y costo. |  |  |

|     |    |     |  |   |   |   |  |  |
|-----|----|-----|--|---|---|---|--|--|
| 382 | 16 | 228 | Artículo 228<br><i>Tecnologías no convencionales</i>   | Blindar la metodología – crear mecanismos que permitan una evaluación clara y transparente de la tecnología y que se logre lo que se debe implementar.<br>Un tercero externo<br>Pólizas de cumplimiento de los contratos<br>"avalarse" falta de objetividad. Se nos devuelve porque entonces debe hacerlo el ministerio. No dejar institucional que no suene a que se les está dando un aval.<br>Que se cumpla realmente desde el punto de vista de costos<br>Que no haya una dependencia de los proveedores<br>Si puede haber dependencia tecnológica pero que haya representación en el país<br>No limitarnos – llevo al técnico que conoce de esa marca<br>Garantía y respaldo de esa marca en el país<br>Opción prueba piloto o que funcione en otra parte<br>Que cuando se haga el contrato se garantice y que se acompañe por 2 o 3 meses o más si es posible<br>La tecnología acorde con el sistema tarifario.<br>Soluciones técnicas pero que no esté articulado a la realidad tarifaria del país ...<br>Plantas compactas tienen rangos de aplicación y se deben conocer los parámetros de tal manera que el proveedor garantice un rango de calidad del agua.<br>Versatilidad en el sistema<br><u>Tratamientos químicos están dando excelentes resultados</u>   |   | Ok. Se complementará el artículo con las propuestas.  |  |  |
| 424 | 17 | 228 | Artículo 228<br><i>Tecnologías no convencionales</i>   | Colocar o incorporar pruebas piloto avaladas por una empresa de servicio público y que no haya dependencia económica<br>Propuesta<br>Presentación de un piloto<br>Con qué protocolos?<br>En el caso de Cali, el protocolo debe ser avalado por ellos<br>EPM – Tienen sus normas. Se le da pie para hacerlo – tiene que estar demostrado – Apoyados en pruebas y en pilotos<br>Debe haber independencia tecnológica<br>Debe solicitarse que se encuentre dentro del marco tarifario comparado con tecnologías convencionales   |   | Ok. Se complementará el artículo con las propuestas.  |  |  |
| 446 | 18 | 228 | Artículo 228<br><i>Tecnologías no convencionales</i>   | Revisar el concepto de "diseño por pares" y "revisión de pares"<br>se debería pedir garantías, por ejemplo para equipos y bombas  |   | Se considera que es mejor apoyarse en los procesos de certificación de competencias del subsistema Nacional de la Calidad<br><u>Se incluirá la exigencia de las garantías para equipos y bombas</u>   |  |  |
| 537 | 22 | 228 | Artículo 228<br><i>Tecnologías no convencionales</i>   | CORRESPONDERA EN REGISTRAR LOS RESULTADOS Y EXPERIENCIAS CERTIFICADAS<br>CONJUNTAMENTE CON LOS SIGUIENTES:  |   | Ok. Redacción propuesta para la parte final del primer párrafo:<br>El procedimiento básico corresponderá en registrar los resultados y experiencias certificadas conjuntamente con los siguientes:  |  |  |
| 538 | 22 | 228 | Artículo 228<br><i>Tecnologías no convencionales</i>   | MEDIANTE SISTEMAS PILOTOS CON PRUEBAS DE RESULTADOS ACREDITADOS POR UN LABORATORIO<br>CERTIFICADO Y FUNDADO EN CURVAS DE COMPORTAMIENTO EN CASOS DE TECNOLOGÍAS DE<br>POTABILIZACIÓN Y/O DEPURACIÓN DE AGUAS CRUDAS, RESIDUALES, BIOSOLIDOS Y Y<br>BIOGASES, ETC.   |   | Se tiene en cuenta en la redacción final del artículo   |  |  |
| 539 | 22 | 228 | Artículo 228<br>Numeral 3                              | DEBE ELIMINARSE O AMPLIARSE ( ... "Hidráulico" ... ) PORQUE NO SOLO ES HIDRAULICO, SI NO<br>SANITARIO, QUIMICO Y/O MECANICO O ELECTROQUIMICO, ETC<br>   |   | Ok. Se amplía el término de la evaluación, no solo como comportamiento hidráulico.<br>Redacción propuesta numeral 3:<br>"3. Definición del funcionamiento del sistema en términos de comportamiento hidráulico, sanitario, químico y/o mecánico o electroquímico, etc, según sea el caso."  |  |  |
| 307 | 9  | 288 | Artículo 228<br><i>Tecnologías no convencionales</i>   | <b>Tecnologías no convencionales.</b> En el caso en que se presente una tecnología patentada no convencional, o una tecnología considerada novedosa en el sector, se deberá justificar el sistema propuesto, con el fin de demostrar la idoneidad y conveniencia del uso de los procesos unitarios propuestos, lo cual deberá ser avalado por un actor reconocido del Sector (universidades con acreditación de alta calidad, de los gremios o del sector institucional). El procedimiento básico para realizar esta evaluación es el siguiente:<br><b>1.</b> Justificación mediante una matriz multicriterio de la selección de la tecnología de tipo no convencionales.<br><b>2.</b> Descripción cualitativa del sistema y sus componentes<br><b>3.</b> Definición del funcionamiento hidráulico del sistema<br><b>4.</b> Presentación y verificación de los criterios y parámetros de diseño de los procesos unitarios mediante memorias de cálculo.<br><b>5.</b> Esquemas y planos de diseño de la totalidad de los componentes del tren de tratamiento, dimensionados según los numerales anteriores<br><b>6.</b> Costos estimados de inversión, operación y mantenimiento del sistema propuesto<br><b>7.</b> Presentación de los manuales técnicos y programa de capacitación para la persona prestadora, de acuerdo con lo estipulado en la Sección de Puesta en marcha, operación y mantenimiento, y el | * Este artículo debe aplicarse a las tecnologías que no estén certificadas por unos organismos internacionales como NSF u otra autoridad como AWWA, y/o sean tecnologías que no sean asimilables a los sistemas descritos para la remoción de contaminantes   | No se acepta. Es importante la adaptación de la tecnología al medio colombiano en términos de condiciones de los sistemas, necesidad de recursos financieros no solo para la inversión inicial sino también los costos de operación y mantenimiento, hábitos organizacionales y culturales de la población frente a la tecnología.  |  |  |
| 368 | 15 | 229 | Artículo 229<br><i>Consulta previa con comunidades</i> | <u>Todo proyecto</u> que se desarrolle en zonas de resguardo o reserva indígena o en zonas adjudicadas a comunidades negras deberá adelantar procesos de consulta previa, ante el Ministerio del Interior<br>Consideramos necesario aclarar ¿en qué etapa de un proyecto se debe realizar este procedimiento previo a: prefactibilidad, factibilidad o construcción?  |   | De acuerdo con el concepto emitido por parte de la Dirección de Consulta Previa del Ministerio del Interior, los proyectos de provisión de agua potable a cualquier comunidad, no requieren consulta previa; sin embargo, teniendo en cuenta el artículo 3 sobre "Criterios orientadores", se considera importante realizar el proceso de consulta previa en la etapa de factibilidad, esto teniendo en cuenta que de presentarse afectación de algún tipo hacia ellas, así sea temporal, el procedimiento apropiado es hacerlos partícipes, toda vez que se deben generar acuerdos con las comunidades que permitan el libre desarrollo del proyecto, esto como si fuera una especie de acuerdo de voluntades, lo anterior en el caso de que efectivamente Consulta Previa certifique la presencia de este tipo de grupos y así mismo con el ánimo de que durante esta etapa puedan ser subsanados inconvenientes que de manera frecuente se presentan en proyectos de afectación a comunidades. |  |  |
| 211 | 4  | 236 | Artículo 236<br>Definición de "Aliviaderos"            | Los aliviaderos son estructuras para separar caudales de lluvias de caudales de aguas residuales y no corresponden a estructuras para aliviar las redes cuando no tienen capacidad hidráulica.  | Aliviadero. Estructura diseñada en sistemas combinados, con el propósito de separar los caudales de aguas lluvias de los caudales de aguas residuales y conducirlos a un sistema de drenaje de agua lluvia o a una corriente natural cercana.   | Ok  |  |  |
| 212 | 4  | 236 | Artículo 236<br>Definición de "Caudal de Incendio"     | Esta definición no resulta adecuada, porque no hace referencia a un caudal específico de la resolución (medio diario, máximo diario o máximo horario). Redactado así, queda abierta la posibilidad de pensar que la red de distribución se debe diseñar con el Caudal Máximo Horario, más el caudal de incendio, lo que conllevaría a aumentar el costo de la infraestructura y afectar la calidad de agua en la red.   | Caudal de incendio. Es el caudal de una red de distribución destinado a combatir las emergencias por causa de los incendios. No corresponde a un caudal adicional al Caudal Máximo Horario de diseño de la red, sin embargo, se debe asegurar durante todo el periodo de diseño de las redes de distribución. | Ok  |  |  |
| 213 | 4  | 236 | Artículo 236<br>Definición de "Dotación bruta"         | Se debe hacer referencia a las pérdidas técnicas exclusivamente, para que quede acorde con la ecuación.   | Dotación bruta. Es la cantidad de agua requerida para satisfacer las necesidades básicas de un habitante considerando para su cálculo el porcentaje de pérdidas técnicas que ocurran en el sistema de acueducto.  | Ok  |  |  |
| 214 | 4  | 236 | Artículo 236<br>Definición de "Dotación neta"          | Se debe hacer referencia a las pérdidas técnicas exclusivamente, para que quede acorde con la ecuación.   | Dotación neta. Es la cantidad de agua requerida para satisfacer las necesidades básicas de un habitante sin considerar las pérdidas técnicas que ocurran en el sistema de acueducto.  | Ok  |  |  |

|     |    |     |   |  |  |  |   |  |  |
|-----|----|-----|---|--|--|--|---|--|--|
| 215 | 4  | 236 | Artículo 236<br>Definición de "Escorrentía"           | Esta repetida la definición en la misma página   | No aplica  |  | Ok. Se elimina por estar repetida la definición   |  |  |
| 216 | 4  | 236 | Artículo 236<br>Definición de "Estudios mínimos para" | La definición no guarda relación con el concepto definido. Revisarla   |  |  | Eliminar  |  |  |
| 217 | 4  | 236 | Artículo 236<br>Definición de "Red Matriz"            | Esta definición no está acorde con lo que se menciona a lo largo de la resolución. En donde se establecen requisitos para Red de conducción y Red de distribución.<br><br>Esta definición sobra y se sugiere eliminar.<br><br>Se deberá modificar, por ende, la redacción del  | No aplica  |  | Es una definición útil para sistemas grandes en el artículo 51 se cambió redacción  |  |  |
| 218 | 4  | 236 | Artículo 236<br>Definición de "Sectorización"         | Recortar y agregar la definición de sector hidráulico.   | Sectorización. Es la división de una red de distribución en dos o más sectores o circuitos hidráulicos.  |  | La definición que se tiene es clara e incluye el concepto de la observación   |  |  |
| 219 | 4  | 236 | Artículo 236<br>adicionar definición                  | Se requiere una definición para el sector o circuito hid   | Sector o Circuito Hidráulico.<br>Unidad Hidráulica que cuenta con alimentación de manera exclusiva e independiente.<br>Funciona de manera aislada de los otros sectores o circuitos hidráulicos, a través de válvulas de cierre permanente y/o discontinuidades en la red de distribución.   |  | Ver línea 424   |  |  |
| 425 | 17 | 236 | Artículo 236<br>Definiciones                          |  | Incorporar la definición de "lodo" y de "biosólidos"   |  | Ok. Incorporar las del Decreto 1287 de 2014   |  |  |
| 524 | 21 | 236 | Artículo 236<br>Definiciones                          | En concordancia con las modificaciones sugeridas, en donde se habló del tipo de auditorías, sería necesario en las definiciones colocar cuáles son y que es una auditoría, la fuente de la información es la UPME, se procede a copiar dirección de enlace:<br><a href="http://www.reenergyobservatory.org/alfresco/d/a/w/orkspace/SpacesStore/dbfa8f67-e4b3-4a62-ab66-b5325d716ecb/Colombia%20-%20UPME%20-%20Auditor%20-%20C3%A9ticas%20-%202007.pdf?guest=true">http://www.reenergyobservatory.org/alfresco/d/a/w/orkspace/SpacesStore/dbfa8f67-e4b3-4a62-ab66-b5325d716ecb/Colombia%20-%20UPME%20-%20Auditor%20-%20C3%A9ticas%20-%202007.pdf?guest=true</a><br><br>Las definiciones se copiaron literalmente del documento relacionado.<br><br>En negrilla se presentan las adiciones al art. | Auditoría energética:<br>Es un proceso sistemático mediante el cual se obtiene un conocimiento suficientemente fiable del consumo energético de la empresa para detectar los factores que afectan el consumo de energía e identificar, evaluar y ordenar las distintas oportunidades de ahorro de energía, en función de su rentabilidad.<br><br>Una Auditoría Energética es un análisis que refleja cómo y dónde se usa la energía de una instalación con el objetivo de utilizarla racional y eficientemente. Ayuda a comprender mejor cómo se emplea la energía en la empresa y a controlar sus costos, identificando las áreas en las cuales se pueden estar presentando despilfarros y en dónde es posible hacer mejoras. Es una evaluación técnica y económica de las posibilidades de reducir el costo de la energía de manera rentable sin afectar la cantidad y calidad de su producto.<br><br>Tipos de Auditorías Energéticas (AE):<br>Los tipos de AE se definen por el alcance buscado en el cual se analizan en detalle los procesos o se hacen mediciones generales del consumo energético. Por lo tanto se pueden determinar los siguientes tipos de AE:<br><br>Nivel 1. Auditoría Preliminar<br>(diagnóstico): Diagnóstico sensorial (visual, auditivo, al tacto) de las oportunidades de reducir consumos y costos energéticos.<br>Diagnóstico rápido de las oportunidades de reducir consumos y costos energéticos. Su costo puede ser relativamente bajo. Generalmente se toma unas pocas horas y no requiere de ningún tipo de mediación, las recomendaciones se pueden efectuar a muy bajo costo.<br><br>Nivel 2. Auditoría | Auditoría energética:<br>Es un proceso sistemático mediante el cual se obtiene un conocimiento suficientemente fiable del consumo energético de la empresa para detectar los factores que afectan el consumo de energía e identificar, evaluar y ordenar las distintas oportunidades de ahorro de energía, en función de su rentabilidad.  | Auditoría energética:<br>Es un proceso sistemático mediante el cual se obtiene un conocimiento suficientemente fiable del consumo energético de la empresa para detectar los factores que afectan el consumo de energía e identificar, evaluar y ordenar las distintas oportunidades de ahorro de energía, en función de su rentabilidad. |  |  |
| 204 | 4  | 236 | Artículo 236<br>Definiciones                          | En las definiciones incluir la correspondiente a "Tratamientos descentralizados"   |  |  | Tratamientos descentralizados o en el sitio de origen   |  |  |
| 316 | 10 | 237 | Artículo 237  |  | Es necesario especificar que las ampliaciones u optimizaciones tienen relación con la ampliación u optimización de los mismos sistemas y no cuando se hagan cambios generales que no impliquen necesariamente mayor o menor consumo o generación de agua residual. Esto por cuanto puede prestarse a interpretaciones que lleven a que cualquier cambio en instalaciones y operaciones generen la obligación de modificar el sistema que se tiene con base en esta nueva norma, cuando el que opera no se ve afectado con dichos cambios. De esta forma evitamos requerimientos de autoridades en circunstancias que no aplican  | La presente resolución tiene aplicación para la planificación, diseño, construcción y puesta en marcha de sistemas nuevos, ampliaciones u optimizaciones de dichos sistemas. Para efectos de diagnósticos de sistemas existentes a la fecha de entrada en vigor de la presente resolución, se deberán evaluar los parámetros y criterios de diseño con la reglamentación con la cual fueron proyectados. | No da lugar<br>Cuando se hace una ampliación u optimización se debe tomar la nueva norma  |  |  |