ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO

"SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE SISTEMAS NO CONVENCIONALES PARA EL TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS RURALES DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA A TRAVÉS DEL PROGRAMA AGUA, VIDA Y SABER FASE VI"

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En atención a las condiciones que hacen de una comunidad vulnerable, y de acuerdo con las necesidades territoriales, se encuentra que las carencias entre los pobres varían enormemente en general; un valor alto del IPM (Índice Global de Pobreza Multidimensional) va de la mano con una mayor variación en la intensidad de la pobreza. Así mismo, los resultados muestran que los niños y niñas sufren la pobreza más intensamente que los adultos y tienen más probabilidades de sufrir carencias en los indicadores del IPM al no tener acceso a servicios esenciales como agua limpia, saneamiento, una nutrición adecuada o educación primaria (MPI 2019); lo cual, en relación con el departamento de Cundinamarca existe en un alto porcentaje de nuestras zonas rurales en el Departamento de Cundinamarca las cuales adolecen de agua potable, generando trampas de la pobreza difíciles de erradicar.

Ahora bien, de acuerdo con el más reciente informe nacional de la calidad del agua para consumo humano – (INCA 2023) el cual indica el nivel de riesgo de la calidad del agua por municipios de Cundinamarca para el año 2023, reporto información de la vigilancia de la calidad del agua para consumo humano en el SIVICAP donde contemplo los 116 municipios que hacen parte del departamento y en el cual para el año 2023, se registraron 3644 muestras, correspondientes a 256 prestadores de servicio de acueducto, lo cual arrojo un IRCA consolidado para el departamento de 5% considerando el agua con nivel de riesgo sin riesgo para el consumo, lo cual es un indicador positivo frente a años anteriores y es evidencia de la mejora en la calidad de agua suministrada en el departamento. Así mismo se registró un IRCA de 4,5% con clasificación sin riesgo para prestadores, 17,5% nivel de riesgo medio para abastecedores, 3,5% nivel de riesgo sin riesgo para sector urbano y 8,4% nivel de riesgo bajo para el sector rural lo cual nos refleja la importancia de seguir implementando medidas para la mejora de la calidad de agua que se consume en el sector rural del departamento y que está ligado con el IRCA ponderado para los Abastecedores que son proveedores del servicio de acueducto y que utilizan alternativas para obtener y proveer agua en zonas rurales.

Por estas razones desde la Gobernación de Cundinamarca se ha venido implementando el programa AGUA VIDA Y SABER (en adelante AVS) que desde el año 2014 y durante 5 fases a beneficiado a 324 instituciones educativas ubicadas en 98 municipios del departamento, dentro de plan de desarrollo 2024-2028 Gobernando más que un plan se tiene establecida la meta número 8 de beneficiar a 150 instituciones educativas en la zona rural del departamento con soluciones adecuadas de agua a través del programa AVS; el programa tiene como

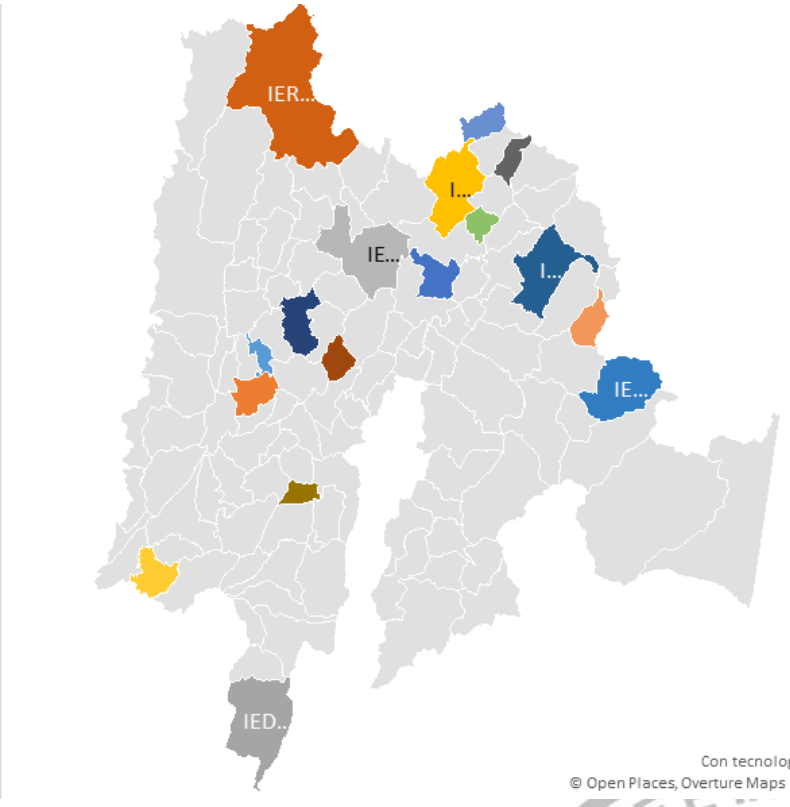
objetivo implementar sistemas de agua potable a las escuelas rurales de nuestro departamento, generando espacios de conocimiento responsable en torno al consumo, cuidado y preservación del agua potable Para el Departamento, el programa AVS se constituye en uno de los mecanismos para luchar contra la pobreza, la morbimortalidad infantil por enfermedades vehiculizadas por el agua, al mismo tiempo que se impulsa la expectativa de los niños, niñas, adolescentes y jóvenes en temas de biología, ciencia, tecnología, y cultura del uso del agua potable.

2. DESCRIPCIÓN INSTITUCIONES A INTERVENIR

Las instituciones educativas beneficiadas y los municipios en los cuales se ejecutará el proyecto son las siguientes:

MUNICIPIO	No. DE INSTITUCIONES SELECCIONADAS
ALBAN	2
ANOLAIMA	1
CABRERA	2
COGUA	4
CHOCONTA	2
EL ROSAL	1
FACATATIVÁ	1
FUQUENE	1
GUAYABETAL	2
GRANADA	2
LA VEGA	4
MANTA	1
PACHO	1
RICAURTE	2
SUTATAUSA	2
UBALA	1
YACOPI	1
30	

2.1. LOCALIZACIÓN



3. PRINCIPALES ACTIVIDADES POR EJECUTAR Y ALCANCE

3.1. COMPONENTE TÉCNICO

A continuación, se establecen las condiciones técnicas de operación y rangos de tratamiento a ser contemplados en los sistemas de tratamiento de agua para consumo humano a implementarse en las escuelas rurales del departamento de Cundinamarca en el marco del programa "Agua Vida y Saber" adelantado por Empresas Públicas de Cundinamarca S.A. E.S.P.

3.1.1. DIAGNÓSTICO TÉCNICO

El contratista deberá realizar el correspondiente aforo y caracterización del agua cruda del punto donde se pretende instalar el sistema de tratamiento de agua potable, esto con el fin de establecer el caudal, la presión y las características fisicoquímicas y microbiológicas del agua a tratar (Decreto 1076 de 2015 o el que lo modifique o sustituya) y poder suplir con suficiencia la demanda de la población estudiantil en la institución

educativa. La caracterización deberá ser realizada por un laboratorio autorizado por la autoridad sanitaria, revisado y aprobado por la supervisión de EPC S.A. E.S.P.

El decreto 1076 de 2015 establece las condiciones mínimas para la destinación del recurso agua, entre ellas los criterios de calidad admisibles para la destinación del recurso para consumo humano. En los **artículos 2.2.3.3.9.3 TRANSITORIO. Tratamiento convencional y criterios de calidad para consumo humano y doméstico** y Articulo **2.2.3.3.9.4. TRANSITORIO. Desinfección y criterios de calidad para consumo humano y doméstico** se establecen los criterios del recurso para los cuales su potabilización requiere solamente tratamiento convencional y desinfección.

Las características fisicoquímicas de las fuentes seleccionadas para proveer de agua a los beneficiarios del programa y donde se instalarán los sistemas de tratamiento deberán contar por lo menos con las características establecidas en los artículos 2.2.3.3.9.3 y 2.2.3.3.9.4 del decreto 1076 de 2015. Siendo esta una determinante para establecer la adecuada potabilización del agua de acuerdo con lo establecido en la legislación colombiana para el tema. De no ser así Empresas Públicas de Cundinamarca S.A. E.S.P., escogerá una nueva institución educativa que cumpla con estos requerimientos.

Determinantes de los artículos 2.2.3.3.9.3 y 2.2.3.3.9.4 del decreto 1076 de 2015

Referencia	Expresado como	Valor
Amoniaco	N	1.0
Arsénico	As	0.05
Bario	Ba	1.0
Cadmio	Cd	0.01
Cianuro	CN-	0.2
Cinc	Zn	15.0
Cloruros	Cl-	250.0
Cobre	Cu	1.0
Color	Color Real	20 unidades, escala Platino – cobalto
Compuestos Fenólicos	Fenol	0.002
Cromo	Cr^{+6}	0.05
Difenil Policlorados	Concentración de agente activo	No detectable
Mercurio	Hg	0.002
Nitratos	N	10.0
Nitritos	N	1.0

Referencia	Expresado como	Valor
pH	Unidades	5.0 – 9.0 unidades
Plata	Ag	0.05
Plomo	Pb	0.05
Selenio	Se	0.01
Sulfatos	$SO=_4$	400.0
Tensoactivos	Sustancias activas al azul de metileno	0.5
Turbiedad	UJT	10 unidades Jackson de Turbiedad, UJT
Coliformes totales		1000 microgramos/100 ml

PARAGRAFO 1. La condición de valor "no detectable" se entenderá que es la establecida por el método aprobado por el Ministerio de Salud.

PARAGRAFO 2. No se aceptará película visible de grasas y aceites flotantes, materiales flotantes, radioisótopos y otros no removibles por tratamiento convencional que puedan afectar la salud humana.

Nota: Empresas Públicas de Cundinamarca S.A. E.S.P., reconocerá al contratista la caracterización de la calidad del agua en las instituciones seleccionadas; las aguas que por alguna razón no cumplan para ser tratadas serán reemplazadas por una nueva institución educativa a la cual se le deberá tomar la caracterización del agua; las caracterizaciones adicionales están contempladas en el presupuesto; pero solo serán reconocidas en caso de requerirse y que se demuestre la realización del paso a paso descrito en la metodología de los componentes del programa contemplado en el anexo técnico.

Así mismo deberá realizar una proyección de las variaciones que puede presentar el afluente con la cual se abastece la institución educativa de tal manera que garantice un flujo constante y la presión necesaria para el correcto y sostenible funcionamiento del sistema.

Entregable:
a. Certificación de la caracterización inicial del agua, emitida por laboratorio acreditado por la autoridad sanitaria.
b. Informe que incluya el análisis de las características iniciales del agua, variaciones de las condiciones del agua, presión y caudal obtenido.

3.1.2. SITIO DE INSTALACIÓN DE LOS SISTEMAS

Los sistemas de tratamiento de agua potable serán instalados en las instituciones educativas de los municipios seleccionados por Empresas Públicas de Cundinamarca S.A. E.S.P., según Anexo Listado de municipios e instituciones educativas.

El contratista debe garantizar que el sistema de tratamiento de agua potable quede instalado dentro del predio de la institución educativa que será beneficiada y cuya propiedad es del municipio o del departamento (verificar la documentación entregada por Empresas Públicas de Cundinamarca). Adicionalmente se deberá establecer el sitio exacto en el que por sus condiciones de suelo, accesibilidad y facilidad visual deberá ser utilizado para la instalación del sistema de tratamiento. Y se realizara la planimetría básica del proyecto, el sitio debe ser georreferenciado con coordenadas planas.

Entregable:

Informe con puntos de ubicación de las instituciones educativas con coordenadas planas garantizando que dicha ubicación sea la óptima para que el sistema de tratamiento de agua potable funcione correctamente de acuerdo con las variables iniciales y la proyección de estas.

3.1.3. DISEÑO, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE POTABILIZACIÓN

3.1.3.1. Determinantes Técnicas y Operativas

Empresas Públicas de Cundinamarca S.A. E.S.P. aportara al contratista un modelo Tipo de sistema de tratamiento de agua potable que se basa en la facilidad de operación, tema fundamental para la sostenibilidad del programa ya que la comunidad educativa serán los operadores del sistema; no obstante una vez el contratista cuente con los resultados del aforo y la caracterización del agua y se verifique el cumplimiento de los valores de referencia establecidos en los artículos 2.2.3.3.9.3 y 2.2.3.3.9.4 del decreto 1076 de 2015; deberá determinar el sistema de potabilización para cada institución (filtro corrector de parámetros) que satisfaga las necesidades iniciales encontradas, para lo cual, deberá presentar la mejor alternativa que cumpla con toda la normatividad y estándares en Colombia, de tal manera que se garantice la fácil operación y mantenimiento por parte de la comunidad educativa y donde adicionalmente no se requiera el uso de químicos diferentes al cloro o a la sal para evitar riesgos en la manipulación de los mismos por parte de los futuros operadores.

El diseño escogido para el contrato tendrá la responsabilidad total por parte del contratista teniendo en cuenta que debe ser ajustado a las necesidades de cada sede educativa, es por esto por lo que, la vida útil de los sistemas de filtración deberá ser de mínimo a lo relacionado en las fichas técnicas de las partes que componen el sistema de filtración y

con el debido cumplimiento del manual de mantenimiento del sistema. Así mismo, el sistema a instalar en cada institución educativa deberá cumplir con toda la normatividad de seguridad y salud en el trabajo que evite cualquier riesgo para los alumnos y/ o personal que vaya a operar el sistema de tratamiento instalado.

El sistema por instalar deberá tener diferentes empresas que lo suministren para tener pluralidad al momento de escoger la propuesta más favorable y para el momento del mantenimiento. cualquiera de los sistemas de potabilización propuestos deberá ineludiblemente cumplir y garantizar los valores establecidos en la resolución 2115 de 2007.

Los sistemas aprobados deberán contar con un tanque en polietileno de alta densidad para el almacenamiento de agua de mínimo 100 litros para garantizar el agua requerida por la bomba para la operación hidráulica del sistema.

En el sistema de filtración de agua se debe de proveer de un método de mínimo 2 puntos dispensadores accionados mediante pulsador y válvula antigoteo, debidamente conectado al sistema de tratamiento para que los usuarios puedan abastecerse de agua (es indispensable ubicarlos a una altura adecuada en la que los niños, niñas y jóvenes beneficiados tengan un fácil acceso a este), se debe proveer un punto dispensador lateral para recipientes de mayor tamaño accionados mediante pulsador y manguera con válvula antigoteo.

El sistema de filtración deberá contar con puerta trasera de acceso y chapa de seguridad, contar con elementos de control de nivel como flotadores de buena calidad para el tanque de almacenamiento que evite el derrame del agua. El sistema propuesto y los accesorios de funcionamiento deben ser de fácil conservación, así mismo su material debe ser el adecuado para estar expuesto a la intemperie y contar con representación comercial en Colombia.

3.1.3.2. Condiciones de operación del sistema de tratamiento

Antes de instalar los sistemas en las instituciones educativas, se deberá presentar ante la supervisión del contrato el modelo de sistema de filtración a instalar con todos sus soportes basado en los datos iniciales obtenidos, esto con la finalidad de realizar las observaciones y requerimientos antes de su suministro, que deberán ser aprobadas antes de su instalación, y no posteriormente, lo cual podría implicar sobrecostos. Los valores de estas no podrán superar el valor unitario propuesto por el proponente.

Los sistemas de filtración propuestos deben permitir de manera simple ser operadas por personal de las instituciones educativas, capacitados para tal fin; es decir deberán ser tan fáciles como seguros de manipular.

Es importante tener en cuenta que los operadores son en su mayoría profesores y estudiantes que no tienen como función principal u obligación contractual operar o manipular un sistema de filtración de agua, sino que lo hacen en forma altruista como apoyo a la comunidad educativa.

Todos los elementos que hagan parte del sistema como son: llaves, válvulas o registros de apertura y cierre, deben estar perfectamente demarcados con elementos permanentes que garanticen que la misma demarcación no se borrara o se caerá con la lluvia o con la manipulación de estos.

NOTA: Se entenderá que el sistema de tratamiento de agua potable se encuentra totalmente entregado una vez la supervisión, verifique y apruebe la calidad del sistema y que la caracterización final de las muestras de agua demuestre el cumplimiento de la resolución 2115 de 2007 (laboratorio certificado).

La resolución 2115 de 2007 por medio de la cual se señalan las características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua de consumo humano, establece las características mínimas con las que debe contar el agua de consumo humano a ser suministrada por el sistema de tratamiento en las instituciones educativas beneficiadas por el programa.

Por lo anterior, para el recibo a satisfacción de cada uno de los sistemas de tratamiento instalados y con el fin de corroborar que los mismos se encuentran operando en perfectas condiciones, el contratista deberá garantizar que los sistemas de tratamiento suministrados e instalados cumplan con los valores establecidos en la resolución 2115 de 2007 capitulo 2 Y capítulo 3 o la que se encuentre vigente, para lo cual presentara estudios y/o caracterización de agua una vez instalados y puestos en marcha, donde se evidencie el cumplimiento como mínimo de los siguientes parámetros:

Caracteristica	expresados como	valor maximo aceptable
Color Aparente	Unidades de Platino Cobalto (UPC)	15
Turbiedad	Unidades Nefelométricas de turbiedad	2
pH	pH	Rango de 6.5 a 9.0.
Cloro Residual Libre	mg/L	entre 0,3 y 2.0
Alcalinidad Total	CaCO3	200 (mg/L)
Calcio	Ca	60 (mg/L)
Fosfatos	PO43-	0,5 (mg/L)
Manganeso	Mn	0,1 (mg/L)
Molibdeno	Mo	0,07 (mg/L)
Magnesio	Mg	36 (mg/L)
Zinc	Zn	3 (mg/L)
Dureza Total	CaCO3	300 (mg/L)
Sulfatos	SO42-	250 (mg/L)
Hierro Total	Fe	0,3 (mg/L)
Cloruros	Cl-	250 (mg/L)
Nitratos	NO2-	10 (mg/L)
Nitritos	NO3-	0,1 (mg/L)
Aluminio (Al^{3+})	Al3+	0,2 (mg/L)
Fluoruros	F-	1 (mg/L)
carbono organico total	COT	5 (mg/L)
Coliformes Totales	UFC	0 UFC/100 cm3
Escherichia Coli	0 UFC/100 cm3	0 UFC/100 cm3

NOTA 1: Las caracterizaciones del agua producto del postratamiento se reconocerán hasta el número de sistemas suministrados e instalados, las restantes muestras que no cumplan con el tratamiento estarán a cargo del contratista.

NOTA 2: A los parámetros listados anteriormente se podrán adicionar otros parámetros de interés según las características del agua de la fuente de cada sistema suministrado e instalado.

NOTA 3: La comprobación de las características fisicoquímicas y microbiológicas del agua tratada se realizará mediante un muestreo puntual realizado por un laboratorio acreditado. La programación de los muestreos deberá contar con la aprobación de la supervisión del contrato y su resultado debe estar sobre los limites permisibles establecidos en la resolución 2115 de 2007, para que puedan ser recibidas a satisfacción.

El contratista deberá realizar todas las pruebas necesarias y las correcciones que se requieran hasta la entrega a satisfacción, el contratista deberá suministrar todos los

insumos necesarios en las fechas indicadas en el cronograma de actividades a ser entregado al supervisor del contrato, conforme a lo anterior deberá tomar las medidas necesarias para evitar retrasos en los plazos y tiempos pactados en el presente documento.

El contratista deberá contar con todos los elementos, equipos y materiales para la ejecución del objeto del contrato en el tiempo, calidad y cantidad establecidos por Empresas Públicas de Cundinamarca S.A. E.S.P. Además, realizara por cuenta y riesgo el transporte de los sistemas de tratamiento para el cubrimiento del objeto del contrato.

El contratista deberá suministrar por su cuenta y riesgo los certificados de calidad en los cuales se certifique y acredite las especificaciones técnicas y calidad de los materiales utilizados y demás elementos que se suministren o utilicen, así como también las especificaciones técnicas y de calidad de los elementos instalados.

Entregable:
a. Diseño ajustado a las necesidades iniciales recolectadas del sistema de potabilización y de la estructura donde se ubicará este.
b. Certificación de caracterización del agua una vez esté instalado el sistema.

3.1.3.3. Especificaciones Técnicas del Sistema de Filtración

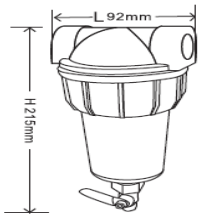
De acuerdo con el diseño ajustado del sistema de filtración, los diferentes elementos que se instalen en el sistema deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

ESTRUCTURA

ITEM	ESTRUCTURA DEL SISTEMA
• MATERIAL	Acero inoxidable calibre 304
• Altura mínima:	180 cm
• Ancho mínimo:	90 cm
• profundidad mínima:	90 cm
• estructura interna:	Estructura interna reforzada en tubería o Angulo
• Dispensadores frontales	Dos dispensadores para botellas y /o vasos con válvula antigoteo en acero inoxidable accionados mediante pulsador ubicado a una altura adecuada para niños
• Dispensador lateral	Un dispensador lateral con manguera para recipientes de mayor tamaño con válvula antigoteo en acero inoxidable accionados mediante pulsador
• Tipo de soporte de piso	apoyos autonivelantes

ITEM	ESTRUCTURA DEL SISTEMA
• seguridad / anclaje	Platina de mínimo ¼ " de grosor con perforación para anclaje al suelo o pared
• Tablero eléctrico	tablero eléctrico con circuitos independientes, breaker y corriente a 110w
• Características:	puerta lateral para acceso a mantenimiento con chapa de seguridad, dos dispensadores accionados con pulsador, válvulas antigoteo,
• Logos	Los sistemas de filtracion deberán contar con el diseño suministrado por Empresas Públicas de Cundinamarca S.A. E.S.P., el cual contiene: logos del Departamento, de Empresas Públicas de Cundinamarca S.A. E.S.P., y el programa Agua Vida y Saber fase VI Deberán colocarse en el frente del sistema según el diseñó y teniendo en cuenta las medidas del fabricante del equipo. El tamaño de los logos será de acordado con el supervisor.

PREFILTRO

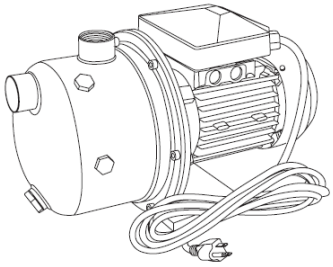
ITEM	PORTAFILTRO MALLA
• Altura:	22 cm
• Diámetro Base:	9,1 cm
• Tipo de conexión:	Hembra
• Peso aproximado:	0,5 kg
• Micras del cartucho:	40 - 90 micras
• Succion y descarga:	1/2" x 1/2"
• Presión:	15 - 80 psi
• Máximo Caudal:	3 gpm
• Características:	Remover arena, limo y partículas de óxido en el agua. Alta precisión de filtración excelente actuación estructura simple operación fácil.
Anexo	1
Ilustracion	

TANQUE

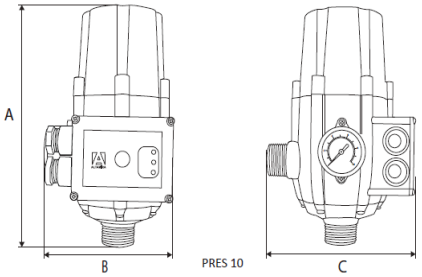
ITEM	TANQUE
• Altura:	88 cm
• Diámetro Base:	46 cm
• Tipo de conexión:	Hembra
• Peso aproximado:	7,6 Kg
• Succion y descarga:	1/2" x 1"
• Máximo Caudal:	3 gpm
• Características:	Almacenamiento e inocuidad del agua a tratar
Anexo	2
Ilustración	

BOMBA

ITEM	BOMBA
• Peso:	11,5 Kg
• Fases X Volts:	1 x 127
• Amperaje:	10
• Caudal:	0, 3 L/s
• Altura hidraulica:	45 m
• Succion x descarga:	1" x 1"
• Presion:	60 psi
• Grado de protección:	IP 44
• Caracteristicas:	Cuerpo de la bomba en acero inoxidable AISI 304, impulsor y difusor en tecnopolimero Noryl, eje bomba en acero inoxidable AISI 416

ITEM	BOMBA
Anexo	3
	

PRESURIZADOR

ITEM	PRESURIZADOR -PRES 10
• Peso:	1,1 kg
• Fases X Volts:	1 x 127
• Amperaje:	10
• Voltaje dual:	115 o 230
• Succion x descarga:	1" y 1"
• Presion:	22 - 43,5 PSI
• Grado de protección:	IP65
• características:	Automatico, compacto, valvula check integrada, protección contra trabajo en seco.
Anexo	3
	

CARCASAS PORTAFILTROS

ITEM	CARCASAS PORTAFILTROS
Tipo de cartucho:	Estándar de 20” x 2.5”
Material:	Polipropileno reforzado color azul.
Tapa:	Polipropileno con válvula despresurizadora.
Conexión:	Rosca metálica a tuberías de ¾ “NPT
Temperatura máxima:	50° C
Máxima presión:	15 - 80 PSI
Presión recomendada:	70 PSI o menos
Caudal máximo:	1360LPH - 360 GPH - 6 GPM. Depende de la presión y del micraje de los cartuchos.
Longitud o altura:	20”
Conexión:	3/4" Hembra
Peso aproximado de la carcasa completa:	2,1 Kg
Anexo	4
Ilustración:	

FILTROS DE MEMBRANA

ITEM	FILTRO MEMBRANA POLIPROPILENO	FILTRO MEMBRANA CARBÓN ACTIVADO BLOQUE
• Medio filtrante:	Polipropileno Aglomerado.	Carbón activado compacto.
• Material:	100% de fibras de polipropileno termo fusionado de alta pureza.	No desprende ceniza.
• Densidad:	Graduada del exterior al interior.	No aplica
• Cartucho estándar:	20” x 2.5”	20” x 2.5”
• Longitud o altura:	50 cm	50 cm
• Diámetro exterior:	6.3 cm	6.5 cm

ITEM	FILTRO MEMBRANA POLIPROPILENO	FILTRO MEMBRANA CARBÓN ACTIVADO BLOQUE
• Diámetro interior:	2.7 cm	2.7 cm
• Peso aproximado:	180 gramos	800 gramos
• Retención Nominal:	10 micras	5 micras y 10 micras
• Temperatura máxima:	35° C	35° C
• Presión:	45 PSI.	15- 70 PSI.
• Máximo Caudal:	De 2 a 8 GPM, depende de la presión y del micraje del cartucho.	De 2 a 8 GPM, depende de la presión y del micraje del cartucho.
• Montaje:	Carcasa de 20" Slim	Carcasa de 20" Slim
• Tiempo de servicio:	6 meses y no es lavable.	6 meses y no es lavable.
• Recambio:	2 a 3 meses en agua con turbiedad y en flujos abundantes.	2 a 3 meses en agua con turbiedad y en flujos abundantes.
• Características:	Es la primera etapa de filtración de agua, la membrana de polipropileno o sedimentos actúa como una barrera que remueve los sólidos y partículas suspendidas en el agua, atrapando lodo, polvo, óxido y arena que afectan el sabor y apariencia del agua, a la vez que también protege las otras etapas de filtración de atascos y obstrucciones prematuras.	La membrana de carbón está elaborada con carbón compacto, por la estructura única de sus poros es usada para la absorción de químicos, cloro y compuestos orgánicos volátiles, mejorando los aspectos estéticos del agua, elimina el mal olor, mejora la turbiedad mejora el sabor del agua, además que retiene igualmente sedimentos y otras partículas sólidas.
Anexos	5	6
Ilustracion		

FILTRO COMPLEMENTARIO

ITEM	FILTRO CORRECTOR DE PARAMETROS
• Medio filtrante:	Filtro rellenable con material filtrante sujeto a caracterización de agua inicial.
• Material:	Polipropileno, fibra de alto rendimiento. Tapas tipo rosca.
• Densidad:	No Aplica
• Cartucho estándar:	Cartucho Rellenable 20" Slim
• Longitud o altura:	50 cm
• Diámetro exterior:	7.1 cm
• Diámetro interior:	6.5 cm
• Peso aproximado:	200 gramos
• Retención Nominal:	5 micras
• Temperatura máxima:	45° C
• Presión:	45 PSI.
• Máximo Caudal:	
• Montaje:	Carcasa de 20” Slim
• Tiempo de servicio:	Es lavable y reutilizable.
• Recambio:	Sujeto a composición de mineral filtrante

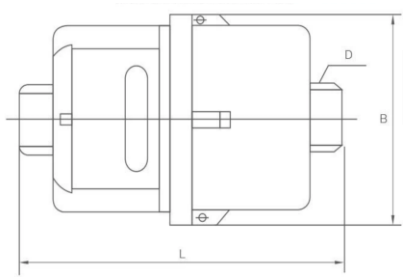
CLORADOR EN LINEA

ITEM	CLORADOR EN LINEA / ELECTROLISIS SALINA
• Altura:	35.6 cm
• Diámetro Base:	20.5 cm
• Diámetro Superior:	20.5 cm
• Peso aproximado:	1.8 Lbs
• Capacidad:	4.2 Lbs
• Nivel de sal:	1000-2000 ppm
• Voltaje CA:	110-220 V, 50-60 Hz
• Peso:	1844 g
• Conexión:	Rosca Hembra 1 1/2 pulgadas

ITEM	CLORADOR EN LINEA / ELECTROLISIS SALINA
• características:	Eficientes y sin necesidad de mantenimiento, estos cloradores son automáticos duraderos y resistentes a la corrosión, funcionan automáticamente con el sistema de filtrado.
Anexos	8
Ilustración	

MEDIDOR VOLUMETRICO

ITEM	MEDIDOR VOLUMETRICO DE 3/4" DE AGUA
•Tamaño medidor	DN15 ~ DN20mm
• Largo del medidor:	165 mm
• ancho del medidor:	43 mm
• Peso aproximado:	1856 g
• presión max	16 bar, 232 psi
• Conexión:	Rosca Hembra de 3/4"
• ambiente de trabajo	Medidor de agua sellado liquido
• Material construcción	latón plástico
• características:	equipo instalado previo a dosificadores, para determinar conteo de litros de agua tratada, cuerpo resistente a la corrosión, bajo caudal de arranque, instalación en cualquier posición, cuerpo de contador plástico.

• Ilustración	

3.1.4. FORMACIÓN CAPACITACIÓN EN OPERACIÓN Y TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE A LOS POSIBLES OPERADORES

El contratista debe dar capacitación a los posibles operadores del sistema de filtración de agua potable que se instalara en la institución educativa, y que serán nombrados por la alcaldía municipal, por la empresa operadora de los servicios públicos o por las directivas de la institución educativa, y recibirán la capacitación en los siguientes temas:

- Que tipo de sistema de tratamiento se instaló.
- Cómo se opera, como se manipula.
- Mantenimiento preventivo.

Entregable:
a. Informe de capacitación, acta de asistencia de las personas capacitadas, registro fotográfico.
b. Video explicativo de la operación del sistema de tratamiento de agua potable.

3.1.5. METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LOS COMPONENTES DEL PROGRAMA AGUA VIDA Y SABER

Teniendo en cuenta que, para beneficiar una sede educativa en el marco del programa, estas deben cumplir con unos requisitos los cuales en el momento de ser postulados certifican a EPC el cumplimiento de estos pero que pueden ser variables en el periodo desde que se postula hasta que se inicia la ejecución del programa, por lo tanto, es menester que el contratista realice el siguiente proceso:

1. Verificar la información aportada por la supervisión de Empresas Públicas de Cundinamarca (Formulario de postulación el cual contiene el número de contacto del rector y el certificado de tradición y libertad del predio).
2. Realizar un primer contacto tanto con rector de la sede educativa, jefe de servicios públicos de la alcaldía confirmando que la institución cuenta actualmente con

suministro constante de agua cruda y validando que aún no ha sido conectada a un acueducto.

3. Ya confirmando que cuenta con agua cruda constante y energía eléctrica de manera constante se procederá a realizar la respectiva visita para la toma de muestra de agua y caracterización inicial.
4. Con los resultados de la caracterización inicial donde se obtiene si el agua a tratar cumple con los requisitos para ser potabilizada mediante el programa, iniciar con las actividades técnicas descritas en el presente documento.

En el caso que el contratista realice una visita previa y resulte que la sede educativa por variaciones en sus condiciones no da cumplimiento para ser beneficiada y sea excluida del programa, dichos gastos estarán contemplados dentro de los costos de administración del contrato y deberá dar aviso oportuno a la supervisión de EPC con el fin de realizar el respectivo cambio de sede a beneficiar.

Nota: Empresas Públicas de Cundinamarca S.A. E.S.P., reconocerá al contratista la caracterización de la calidad del agua en las instituciones seleccionadas; las aguas que por alguna razón no cumplan para ser tratadas serán reemplazadas por una nueva institución educativa a la cual se le deberá tomar la caracterización del agua; las caracterizaciones adicionales están contempladas en el presupuesto; pero solo serán reconocidas en caso de requerirse y que se demuestre la realización del paso a paso anteriormente descrito.

3.1.6. Principales Ítems De Pago

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT	UNID
1	**SISTEMA DE FILTRACION AGUA POTABLE**		
1.1	SUMINISTRO DE EQUIPO POTABILIZADOR DE AGUA Y DISPENSADOR. CAUDAL 20 L/ MIN.FABRICADO EN LÁMINA ACERO INOXIDABLE 304AUSTENÍTICO, CON PUERTA TRASERA PARA ACCESO CON CHAPA DE SEGURIDAD. DOS DISPENSADORES PARA BOTELLA Y/O VASOS, ACCIONADOS MEDIANTE PULSADOR CON VÁLVULA EN ACERO INOXIDABLE ANTIGOTEO.UN DISPENSADOR LATERAL PARA RECIPIENTES DE MAYOR TAMAÑO, ACCIONADO POR PULSADOR. Dimensiones: 0,8x0,9x1,8 metros	30	Und.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT	UNID
	>Caudal de diseño: 20 L/min. GLB > Presión Máxima 80 psi. > Presión mínima: 15 psi. > NTU máxima de entrada : 50 NTU > Unidades : filtro en malla para retención inicial de sólidos. Tanque de 100 litros, sistema de filtración en serie con las siguientes unidades cada una: Filtro 1. sedimentos 10 micras. Filtro 2. sedimentos 5 micras. Filtro 3. Sedimentos 1 micra. Filtro 4. Carbón activado 5 micras. Lámpara UV de 6 GPM o Generador de cloro in situ con dosificación automática (salino). > Bomba en acero inoxidable de 0,5 HP 110V.		
2	**CARACTERIZACIONES**		
2,1	Caracterización agua cruda Resolución 1076	30	Und.
2,2	Caracterización de agua tratada Resolución 2115 de 2007	30	und
	ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS		
3	**TRANSPORTE E INSTALACION**		
3.1	Transporte e instalación del equipo incluyendo las acometidas hidráulicas y eléctricas a que haya lugar, incluyendo las obras necesarias para fijar las redes de tubería hidráulicas y eléctricas. Incluye mano de obra calificada, transporte, viáticos, herramienta menor, equipos especializados.	30	Und.
	PUESTA EN MARCHA		
3.2	Puesta en marcha del equipo y Capacitación en la operación del equipo.	30	Und.

3.2. LICENCIAS, AUTORIZACIONES Y PERMISOS

Para el adecuado desarrollo del programa, cada alcalde o alcaldesa deberá demostrar mediante certificado de tradición y libertad o certificación expedida por la oficina de instrumentos públicos, que el predio es público, bien sea del departamento o del municipio. Esto con el fin de contar con la certeza que no habrá problemas de predios, que generen una pérdida de la inversión del estado por negligencia, posible malversación de fondos, o posible peculado.

4. PLAZO PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO

El plazo previsto para la ejecución de las actividades que se deriven del presente Proceso es el establecido en la sección 1.1. del Pliego de Condiciones, el cual se contará en la forma prevista en el Anexo 5 – Minuta del Contrato.

Una vez cumplidos los requisitos de perfeccionamiento, legalización del contrato, y de ejecución a que hubiere lugar, a partir del acta de inicio el contratista seleccionado contara con un plazo máximo de CUATRO (4) MESES para la ejecución total del proyecto.

5. FORMA DE PAGO

Empresas Públicas de Cundinamarca S.A. E.S.P. pagara el valor del contrato derivado del presente proceso mediante actas parciales de avance, conforme el "procedimiento de trámite de cuentas de obra e interventoría" (GP-PC034, versión 9 de fecha 22/09/2023) del sistema de calidad de la entidad, o sus respectivas modificaciones, previo recibo a satisfacción por parte del supervisor del contrato, y de acuerdo a los productos consignados en el numeral 3 del presente documento, de la siguiente manera:

A. Hasta el noventa por ciento (90%) del valor total del contrato, mediante actas parciales de avance real.

B. El diez por ciento (10%) restante del valor del contrato, una vez suscrita el acta de liquidación respectiva, previa aprobación por parte de la supervisión y previa puesta en funcionamiento y prueba de operación de 1 mes.

El sistema de pago del contrato es por precios unitarios fijos sin formula de ajuste, precio que incluye todos los gastos, directos e indirectos, derivados de la celebración, ejecución y liquidación del contrato. En el valor pactado se entienden incluidos, entre otros, los gastos de administración, salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones del personal, incrementos salariales y prestacionales, desplazamientos, transporte y alojamiento de la totalidad del equipo de trabajo; desplazamiento, transporte y almacenamiento de materiales, herramientas y toda clase de equipos necesarios, honorarios y asesorías en actividades relacionadas con la ejecución del contrato; computadores, licencias de utilización de software; la totalidad de tributos originados por la celebración, ejecución y liquidación del contrato; las deducciones a que haya lugar; en general, todos los costos en los que deba incurrir el contratista para la cumplida ejecución del contrato.

El valor del presupuesto oficial estimado incluye todos los impuestos, tasas y contribuciones Nacionales, Departamentales y Municipales a que hubiere lugar y además descuentos de carácter Departamental vigentes al momento de la apertura del proceso.

Para la ejecución del contrato y para la presentación de la propuesta económica, el oferente debe contemplar los siguientes aspectos:

Un A.I.U. máximo del 31.25%, para el componente de obra (desarrollo de las actividades de suministro, instalación y puesta en marcha de los sistemas de filtración de agua potable)

6. CONDICONES PARTICULARES DEL PROYECTO

Se aplicarán como normativas las prescripciones de los códigos y recomendaciones de las siguientes entidades que contemplarán aspectos técnicos y ambientales:

- Resolución 330 del 08 de junio de 2017 "Por el cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS"
- Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015 "Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible"
- Resolución 2115 de 2007 de los Ministerios de la Protección Social y el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial "Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano"
- Especificaciones Técnicas particulares del proyecto.

a. Materiales

Los materiales, suministros y demás elementos que hayan de utilizarse en la ejecución del proyecto, deberán ser los que se exigen en las especificaciones y adecuados al objeto a que se destinen. Para los materiales que requieran procesamiento industrial, este deberá realizarse preferiblemente con tecnología limpia. El proponente favorecido con la adjudicación del contrato se obliga a conseguir oportunamente todos los materiales y suministros que se requieran para la ejecución del proyecto y a mantener permanentemente una cantidad suficiente para no retrasar el avance de los trabajos.

7. INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL PROFESIONAL

Para efectos del análisis de la información del personal, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

a. Las hojas de vida y soportes del personal vinculado al proyecto serán verificadas una vez se adjudique el contrato y no podrán ser pedidas durante la selección del contratista para efectos de otorgar puntaje o como criterio habilitante.

b. Si el contratista ofrece dos (2) o más profesionales para realizar actividades de un mismo cargo, cada uno de ellos deberá cumplir los requisitos exigidos en los pliegos de condiciones para el respectivo cargo. Un mismo profesional no puede ser ofrecido para dos o más cargos diferentes.

c. El contratista deberá informar la fecha a partir de la cual los profesionales ofrecidos ejercen legalmente la profesión.

d. Las certificaciones de experiencia de los profesionales deben ser expedidas por la persona natural o jurídica con quien se haya establecido la relación laboral o de prestación de servicios

e. El Contratista es responsable de verificar que los profesionales propuestos tienen la disponibilidad real para la cual se vinculan al proyecto. De comprobarse dedicación inferior a la aprobada se aplicarán las sanciones a que haya lugar.

f. En la determinación de la experiencia de los profesionales se aplicará la equivalencia, así:

Postgrado con título	Requisitos de Experiencia General	Requisitos de Experiencia Específica
Especialización	Veinticuatro (24) meses	Doce (12) meses
Maestría	Treinta y seis (36) meses	Dieciocho (18) meses
Doctorado	Cuarenta y ocho (48) meses	Veinticuatro (24) meses

Las equivalencias se pueden aplicar en los siguientes eventos:

- Título de posgrado en las diferentes modalidades por experiencia general y viceversa.
- Título de posgrado en las diferentes modalidades por experiencia específica y viceversa.
- No se puede aplicar equivalencia de experiencia general por experiencia especifica o viceversa.

El personal relacionado debe estar contratado o contemplado dentro de la nómina del contratista y su costo debe incluirse dentro de los gastos de administración general del contrato.

El personal requerido es el siguiente:

- Un (1) director de obra
- Un (1) residente de obra
- Un (1) profesional ambiental
- Un (1) profesional SST
- Un (1) capacitador

a. Requisitos del personal

Conforme a la Resolución del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio 330 del 8 de junio de 2017 o la norma que la modifique o la derogue, todos los profesionales exigidos, deben cumplir y acreditar, como mínimo, los siguientes requisitos de formación y experiencia:

Profesional Ofrecido para el Cargo	Requisitos de Experiencia General	Requisitos de Experiencia Específica
Un (1) director de obra **Dedicación:** Parcial (50%) **Perfil Académico:** Estudios de pregrado en ingeniería mecánica o electromecánica o relacionadas con los núcleos base de conocimiento aplicados al sector de agua potable y saneamiento básico. Estudios de posgrado en alguna de las siguientes áreas: Gerencia o administración de obras o proyectos	Ocho (8) años	Cuatro (4) años de experiencia específica como director o especialista mecánico, en proyectos de construcción y/o instalación de plantas de tratamiento de agua potable en zonas rurales
Un (1) residente de obra **Dedicación:** Tiempo completo **Perfil Académico:** Estudios de pregrado en ingeniería civil o sanitaria o relacionadas con los núcleos base de conocimiento aplicados al sector de agua y saneamiento básico.	Cinco (5) años	Tres (3) años de experiencia específica como residente de obra en proyectos de construcción y/o instalación de plantas de tratamiento de agua potable en zonas rurales
Un (1) Profesional ambiental **Dedicación:** Parcial (40%) **Perfil Académico:** Estudios de pregrado en ingeniería ambiental o sanitaria o relacionadas con los núcleos base de conocimiento aplicados al sector ambiental.	Cuatro (4) años	Dos (2) años de experiencia específica como profesional ambiental en proyectos de construcción y/o instalación de plantas de tratamiento de agua potable en zonas rurales
Un (1) profesional SST **Dedicación:** Parcial (40%) **Perfil Académico:** (en alguna de las siguientes opciones): - Profesional en seguridad en el trabajo o relacionadas con el mismo núcleo base de conocimiento. - Profesional en cualquier área, con estudios de posgrado en el área de seguridad en el trabajo o relacionadas con el mismo núcleo base de conocimiento. Deberá tener licencia en SST vigente.	Cuatro (4) años	Dos (2) años de experiencia específica como especialista o profesional en SST o HSE o HSQ o afines en proyectos de construcción y/o instalación de plantas de tratamiento de agua potable en zonas rurales

Profesional Ofrecido para el Cargo	Requisitos de Experiencia General	Requisitos de Experiencia Específica
Un (1) Capacitador **Dedicación:** Parcial (20%) **Perfil Académico:** Estudios de pregrado en ingeniería química o de alimentos, o relacionados con los núcleos base de conocimiento aplicados al sector.	Cuatro (4) años	Dos (2) años de experiencia específica como profesional ambiental en proyectos de construcción y/o instalación de plantas de tratamiento de agua potable en zonas rurales

b. Maquinaria mínima del Proyecto

Teniendo en cuenta el alcance del presente proceso, no se requiere de maquinaria para le ejecución del contrato.

8. POSIBLES FUENTES DE MATERIALES PARA EL PROYECTO:

Las posibles fuentes de materiales serán las que determine el adjudicatario, aprobadas por el Interventor, y las cuales cumplan con la calidad requerida en las normas de ensayo y especificaciones generales y/o particulares vigentes.

Es responsabilidad del proponente bajo su cuenta y riesgo inspeccionar y examinar el sitio donde se van a desarrollar las obras e informarse sobre la disponibilidad de las fuentes de materiales necesarios para su ejecución, con el fin de establecer si las explotará en su calidad de constructor y/o si las adquirirá a proveedores debidamente legalizados.
Las fuentes seleccionadas por el contratista deben ser previamente autorizadas por la respectiva interventoría, previo al inicio de las obras. el contratista se obliga a realizar la explotación respetando las recomendaciones técnicas establecidas para evitar impactos ambientales; igualmente se obliga a cumplir la normativa ambiental y minera aplicable a la obra.

El proponente deberá verificar previa a la presentación de la oferta, las distancias de acarreo de las posibles fuentes de materiales, existentes en el área de influencia del proyecto que sean susceptibles de utilizar; así como verificar que éstas se encuentran en funcionamiento y que cumplen con todos los requisitos legales ambientales y mineros; de tal forma que pueda garantizar la utilización para el proyecto. en consecuencia, las distancias de acarreo correspondientes deberán ser consideradas por el proponente en los análisis de precios unitarios de la propuesta a presentar y será su responsabilidad.

Previo al inicio de las obras, los materiales que la entidad identifique como indispensables en la ejecución del proyecto deben ser sometidos a ensayos para la aceptación o el rechazo por parte de la interventoría, según la normativa aplicable. los permisos de explotación deben ser

tramitados por cuenta del contratista, antes del inicio de las obras. de igual manera, las fuentes seleccionadas por el contratista deben ser previamente autorizadas por la respectiva interventoría, previo al inicio de las obras.

9. OBRAS PROVISIONALES:

Durante su permanencia en la obra serán a cargo del constructor, la construcción, mejoramiento y conservación de las obras provisionales o temporales que no forman parte integrante del proyecto, tales como vías provisionales, vías de acceso y vías internas de explotación a las fuentes de materiales así como: las obras necesarias para la recuperación morfológica cuando se haya explotado por el constructor a través de las autorizaciones temporales; y las demás que considere necesarias para el buen desarrollo de los trabajos, cercas, oficinas, bodegas, talleres y demás edificaciones provisionales con sus respectivas instalaciones, depósitos de combustibles, lubricantes y explosivos, de propiedades y bienes de la Entidad o de terceros que puedan ser afectados por razón de los trabajos durante la ejecución de los mismos, y en general toda obra provisional relacionada con los trabajos.

En caso de que sea necesario el Proponente dispondrá de las zonas previstas para ejecutar la obra y la obtención de lotes o zonas necesarias para construir sus instalaciones, las cuales estarán bajo su responsabilidad.

Adicionalmente, correrán por su cuenta los trabajos necesarios para no interrumpir el servicio en las vías públicas usadas por él o en las vías de acceso cuyo uso comparta con otros contratistas.

El Proponente deberá tener en cuenta el costo correspondiente a los permisos y a las estructuras provisionales que se requieran cuando, de conformidad con el proyecto cruce o interfiera corrientes de agua, canales de desagüe, redes de servicios públicos, etc. En el caso de interferir redes de servicios públicos, estos costos serán reconocidos mediante aprobación de precios no previstos, incluidos en las correspondientes actas de obra aprobadas por el Interventor. Para lo anterior deberá tramitar la correspondiente aprobación de los precios no previstos del proyecto ante el ordenador, y en los casos que se requiera el permiso correspondiente ante la autoridad competente.

A menos que se hubieran efectuado otros acuerdos, el proponente favorecido con la adjudicación del contrato deberá retirar todas las obras provisionales a la terminación de los trabajos y dejar las zonas en el mismo estado de limpieza y orden en que las encontró. Así mismo, será responsable de la desocupación de todas las zonas que le fueron suministradas para las obras provisionales y permanentes.

10. SEÑALIZACIÓN

De ser necesario, son de cargo del proponente favorecido todos los costos requeridos para colocar y mantener la señalización de obra y las vallas informativas, la iluminación nocturna

y demás dispositivos de seguridad y de comunicación y coordinación en los términos definidos por las autoridades competentes.

11. PERMISOS, SERVIDUMBRES, LICENCIAS Y AUTORIZACIONES

Durante la convocatoria realizada en los diferentes municipios del departamento, es la administración municipal, como encargada de la infraestructura escolar, quienes otorgan los permisos, licencias o autorizaciones

12. NOTAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA EL PROYECTO:

- Especificaciones Técnicas particulares del proyecto.
- Resolución 330 del 08 de junio de 2017 *"Por el cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS"*
- Resolución 799 del 09 de diciembre de 2021 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio "*Por la cual se modifica la Resolución 0330 de 2017*"
- Decreto 1076 de 2015, del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible
- Decreto 945 del 05 de junio de 2017 *"Por el cual se modifica parcialmente el Reglamento Colombiano de Construcción de Sismo Resistentes NSR-10".*
- Normas relacionadas con uso de tierras, ordenamiento territorial (P.O.T o E.O.T) espacio público y medio ambiente dentro de las cuales se encuentra entre otras el Decreto Ley 2811 de 1974, Ley 99 de 1993, Decreto 1728 de 2002, Norma NTC 4595 y demás disposiciones reglamentarias en materia de licencias ambientales, planes de manejo y demás permisos y autorizaciones que se requieran.

13. DOCUMENTOS TÉCNICOS ADICIONALES

- Memorias y planos del proyecto
- Documento de estudios previos
- Presupuesto oficial

Bogotá D.C. diciembre de 2025

REVISO ASPECTOS TÉCNICOS	ELABORÓ ASPECTOS TÉCNICOS
LUCY ADRIANA HERNÁNDEZ H. SUBGERENTE TÉCNICA Y OPERATIVA	**MAURICIO SUAREZ BOHORQUEZ** DIRECTOR DE OBRAS

ELABORÓ ASPECTOS TÉCNICOS **MANUEL DARIO JAIME VÁSQUEZ** PROFESIONAL – DIRECCIÓN DE GESTIÓN CONTRACTUAL	