ANEXO 1.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Infraestructura de Medición Avanzada

AMI

TRIPLE A S.A. E.S.P.

Triple A S.A. E.S.P.

1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS COMPONENTES DEL STACK TECNOLÓGICO DE AMI

1.1 PROTOCOLO DE COMUNICACIONES DE LOS MEDIDORES INTELIGENTES, GATEWAY O COLECTORES DE DATOS, RED DE COMUNICACIONES Y CIBERSEGURIDAD

El sistema de comunicaciones AMI comprende desde las unidades de medida, específicamente la NIC del medidor, hasta el centro de gestión de la medida, puntualmente hasta el HES, incluyendo la infraestructura asociada a la cabecera de telecomunicaciones. Este sistema se divide en varios subsistemas a saber: red de acceso (FAN) y cabecera de comunicaciones.

N°	Requisito
1	Los dispositivos concentradores de AMI deben poder leer sin restricciones cualquier medidor inteligente que opere en el mismo protocolo.
2	El protocolo debe poder operar eficientemente en bandas de frecuencia (Autorizadas para estos fines por la ANE)
3	El protocolo deberá usar el mínimo de recursos de potencia para garantizar una vida útil de la batería de al menos 10 años y el desempeño de AMI.
4	El protocolo utilizado debe ser escalable, operar en una red de más de 500 mil medidores garantizando los desempeños de AMI.
5	Los Gateways deberán soportar todos los factores climáticos y de intemperie para la ciudad de Barranquilla y su área metropolitana, es decir que deberá soportar altas temperaturas ambiente, fuertes lluvias y deberá ser resistente a la corrosión ocasionada por la sal del mar. Todas las conexiones exteriores usadas en el montaje de los Gateways deberán ser resistentes a la intemperie y evitar la entrada de agua.
6	El oferente debe indicar los diferentes tipos de Gateways que para ser instalados en AMI. Para tales efectos, el oferente debe indicar para cada tipo de Gateway lo siguiente: • Sensibilidad del Radio expresada en dBm para capturar una información con una tasa de errores de bits de 10^{-3} • Figura de ruido expresada en (dB). • Capacidad máxima de medidores inteligentes que puede leer dentro de su área de cobertura minimizando las colisiones y explicar la escalabilidad de la red a largo plazo en particular si usa un espectro no licenciado. • Protocolos de comunicación soportados. • Las tecnologías utilizadas en el backhaul, es decir, la conectividad entre el Gateway y el centro de control de Triple A que al menos deben soportar LTE 4G.
7	Los Gateway deben soportar AC, 110V/120V y / o alimentarse a través de un sistema de energía solar con sus respectivos bancos de baterías e inversores o por baterías integradas.
8	Los Gateways deberán contar con protecciones eléctricas contra subidas de tensión.
9	Los Gateway se comunicarán a través de una conexión de red de área amplia (WAN) universal, como celular 4G, 5G, Ethernet o fibra para permitir la comunicación con la plataforma de gestión de datos (HES) que suministrará dichos datos a la plataforma de facturación y de analítica de datos que posea Triple A.
10	Los Gateways deberán tener la capacidad de operar con un Backhaul redundante, es decir soportar con la condición anterior y una SIM de datos como respaldo. Describa cómo se lleva a cabo el enrutamiento del canal principal fallado al canal de backup e indique si esto se puede realizar también manualmente o desde el centro de control.
11	En el caso de que se emplee un esquema con concentradores estos recopilarán y entregarán los datos de los medidores inteligentes, almacenados de todos los módulos AMI en su zona.
12	Los Gateway podrían comunicarse en demanda con los medidores inteligentes y otros dispositivos de punto final que estén habilitados para una comunicación bidireccional (Lorawan).
13	Los Gateway permitirán actualizaciones remotas de firmware y software.

14	Los Gateway deberán ser aptos para exteriores, habilitados para conectarse a una antena o dos y/o a un arreglo de antenas externos, que pueda montarse en un poste, torres o terrazas.
15	El contratista deberá mantener la cantidad necesaria del stock de Gateways para reposición durante el periodo de garantía, de modo tal que el tiempo de cambio de un Gateway averiado o en falla sea casi inmediato.
16	El contratista deberá apoyar en las pruebas de comunicaciones requeridas por Triple A para obtener la lectura de ser posible en el laboratorio del cliente, en caso contrario se realizará en las zonas de despliegue del proyecto.
17	El oferente deberá realizar un análisis de propagación de radiofrecuencia (RF) y determinar las ubicaciones de instalación para todos y cada uno de los Gateways. Si el equipo de comunicación se va a instalar en sitios de terceros, el Proponente deberá obtener los derechos de alojamiento para instalar y operar ese equipo.

18	El oferente con la información que suministra Triple A, con la geolocalización de los medidores inteligentes actualmente en operación y los que se prevén instalar deberá realizar un análisis con el fin de diseñar la red y seleccionar los sitios donde se debe instalar los Gateway.
19	La capacidad de los Gateways de la red debe ser seleccionada teniendo en cuenta la cantidad de medidores inteligentes que inicialmente va a leer y el crecimiento previsto de medidores en el área de cobertura del Gateway.
20	El diseño de la red debe prever el crecimiento tanto en medidores inteligentes como en tráfico, teniendo en cuenta parámetros de concentración de medidores en los despliegues por zona que serán acordados entre las partes.
21	Describa cuál es el mecanismo que garantiza la seguridad de la información en la trayectoria desde el medidor inteligente hasta el concentrador y desde éste hasta el centro de control.
22	La AMI propuesta debe estar en capacidad de leer sin restricciones, ni limitaciones, dispositivos de otras marcas diferentes a las de los concentradores siempre y cuando soporten el mismo estándar de protocolo.

N°	Requisito
23	Para evaluar el desempeño de la red ofrecida el oferente debe adjuntar para cada uno de los Gateways la siguiente información: o La capacidad del Gateway en su área de cobertura o Sensibilidad del Gateway o Radio de la celda de cobertura o Pérdidas del enlace o Ganancia de las antenas
24	El contratista, una vez seleccionado, deberá describir en detalle el diseño planteado, teniendo en cuenta sin limitarse a ello, lo siguiente: ● Archivo en KMZ mostrando la ubicación de los Gateways de la red y su estimada área de cobertura. ● Descripción de cada Gateway usado en el diseño, indicando la capacidad del Gateway y el número dispositivo que prevé leer inicialmente ● Descripción de la infraestructura soporte para el desarrollo completo del "site" (Materiales, cajas, gabinetes, tierras, postes, soportes, etc) de ser posible adjuntar un registro fotográfico de un "site" desarrollado en otros proyectos. ● Redundancia (Haciendo referencia a que un dispositivo puede ser leído por más de un Gateway) ● Explicar cómo su diseño va a cumplir con los indicadores solicitados en este documento.
25	Los Gateways y su infraestructura soporte deberán ser provistos con los sistemas de antenas cuyas ganancias son resultado del análisis de propagación.
26	Para la instalación de los Gateways y sus sistemas radiantes se deberá tener en cuenta que en la ciudad de Barranquilla los niveles de corrosión son muy altos por lo que se debe utilizar elementos anticorrosivos tanto en las antenas como en la infraestructura soporte de ellos (por ejemplo, aluminio). Así mismo, debe ser una infraestructura muy resistente a los altos vientos, en general el montaje debe dar garantía de supervivencia sin requerir de mantenimientos frecuentes.
27	Para el sistema AMI, el oferente deberá prever instalar una cantidad suficiente de dispositivos de red (es decir, concentradores o Gateways, repetidores, amplificadores, etc.) para asegurar la estabilidad de la red.

N°	Requisito
28	El oferente debe garantizar que AMI funcionará y seguirá siendo compatible con los dispositivos de medición propuestos durante la duración del contrato, siempre y cuando soporten el mismo estándar de protocolo. .
29	El oferente debe proporcionar los servicios de mantenimiento como parte de la implementación de la red como servicio y gestionar y mantener el stock de repuestos. Describir los servicios de mantenimiento propuestos y su frecuencia y los requerimientos e interacción requerida por parte de Triple A
30	Durante el tiempo que opere la red deberá proporcionar rutinas de mantenimiento preventivo de todos los elementos que constituyen la red de comunicaciones.
31	Durante el tiempo que opere la red, deberá proporcionar los servicios de ampliación de la red y los servicios de actualización de software y firmware si aplican durante el periodo.
32	El oferente deberá ofrecer una solución ante el eventual problema de que un Gateway se instale en un área donde la cobertura celular es pobre y no confiable.
33	El contratista durante el tiempo de operación de la red deberá tener una gobernanza de riesgos de TI establecida que incluya políticas de seguridad de la información y ciberseguridad.
34	El sistema AMI deberá estar alineado con el Plan De Seguridad Y Privacidad de la Información expuesto por el MinTIC Versión 7.
35	El contratista deberá contratar los servicios de un datacenter ubicado en Colombia para el alojamiento de sus componentes para así prestar el servicio de red.
36	Soportar esquemas de seguridad que permitan el establecimiento de VPN utilizando protocolos estándar como IPSec y/o IKEv2
37	El oferente deberá garantizar para la red de comunicaciones que el protocolo seleccionado cuente por lo menos con dos marcas diferentes de medidores que ofrezcan la misma tecnología, además que esté implementado en proyectos soportando infraestructura de medición avanzada.
38	El oferente debe garantizar que los datos del cliente sean tratados como confidenciales, que estén encriptados y que su acceso sea protegido mediante controles de acceso auditados. Así mismo, deberá cumplir con los estándares de un nivel adecuado de protección en el país receptor de la información personal y con las condiciones de conformidad para la transferencia internacional de datos personales, según la Circular Externa 005 de la SIC de 2017. El oferente deberá cumplir con todas las normas de protección de datos locales y no compartir los datos personales que se alojen en las instalaciones del proveedor de nube, salvo autorización expresa del responsable del tratamiento de los datos (AAA). Deberá notificar de manera inmediata a AAA cuando las autoridades policiales soliciten información personal que se encuentre alojada en alguno de los centros de datos donde se proveen los servicios en la nube

39	El oferente debe garantizar que se cuenta con un plan de recuperación de desastres
40	La información correspondiente al diseño de propagación de redes, parametrización de Gateways, implementación en general y puesta en marcha de la red AMI deberá ser entregada a AAA mediante los esquemas de transferencia de conocimiento acordados entre las partes.