

**ANEXO No. 1****LISTA DE BIENES Y SERVICIOS FNCE****PARA PROYECTOS DE GENERACIÓN ENERGÍA ELÉCTRICA A PARTIR DE FNCE****LISTA DE BIENES PARA PROYECTOS DE FNCE OBJETO DE INCENTIVOS TRIBUTARIOS - LEY****1715 DE 2014**

Los elementos, equipos y/o maquinaria que hacen parte de la infraestructura eléctrica se encuentran al final del listado, el cual es válido para cualquier tipo de proyecto FNCE\*

**PROYECTOS Y SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS****ELEMENTO, EQUIPO Y/O  
MAQUINARIA****ETAPA****COMENTARIO / CONDICIONAL****Requeridos para medición del potencial energético solar y otros parámetros.**

Equipos de medición del recurso solar (Radiómetro, Piranómetro, Pirheliómetro, Heliografo)	Preinversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o
Seguidores solares	Preinversión e Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Datalogger	Preinversión e Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales. Específico y de uso exclusivo para el desarrollo del proyecto e inherente a la generación de energía eléctrica a partir de FNCE.
Estaciones meteorológicas	Preinversión e Inversión	Medidores de velocidad y dirección de viento, temperatura, humedad relativa, presión, material particulado, requeridas para la caracterización y diseños de parques solares. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Unidad funcional	Preinversión e Inversión	De acuerdo con resolución expedida por la DIAN.  Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.  *Se certifican siempre y cuando en la evaluación que haga la UPME se identifique que es específico y de uso exclusivo para el desarrollo del proyecto e inherente a la generación de energía eléctrica a partir de FNCE.

**Requeridos para el desarrollo del proyecto**

Paneles/módulos o celdas fotovoltaicas	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Inversores o microinversores (Off Grid, Grid Tie o Híbrido)	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Reguladores o controladores de carga	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Baterías solares (de ciclo de descarga profunda): Puede ser de plomo-ácido, iones de litio,	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Optimizadores	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.

Bases / marcos / estructuras diseñadas para montar, anclar e instalar paneles	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Sistemas de tracking	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Cajas combinadoras	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Conectores MC4	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Cables solares DC	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales. (No incluye accesorios)
Equipos de compensación de potencia reactiva	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Equipos para la reducción de armónicos	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Unidad funcional	Inversión	De acuerdo con resolución expedida por la DIAN. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales. *Se certifican siempre y cuando en la evaluación que haga la UPME se identifique que es específico y de uso exclusivo para el desarrollo del proyecto e inherente a la generación de energía eléctrica a partir de FNCE.

PROYECTOS Y SISTEMAS EÓLICOS		
EQUIPO	ETAPA	COMENTARIO / CONDICIONAL
<b>Requeridos para medición del potencial energético eólico y otros parámetros.</b>		
Equipos LIDAR	Preinversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Equipos SODAR	Preinversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Torres de medición	Preinversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Anemómetros	Preinversión e Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales. Específico y de uso exclusivo para el desarrollo del proyecto e inherente a la generación de energía a partir de FNCE.
Veletas	Preinversión e Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales. Específico y de uso exclusivo para el desarrollo del proyecto e inherente a la generación de energía a partir de FNCE.
Datalogger	Preinversión e Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales. Específico y de uso exclusivo para el desarrollo del proyecto e inherente a la generación de energía a partir de FNCE.
Estaciones meteorológicas (Medidores de velocidad y dirección de viento, temperatura, humedad relativa, presión, material particulado, requeridas para la caracterización del potencial y diseños de parques eólicos)	Preinversión e Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.

Equipos de alimentación DC/AC (Alimentación para la estación de medición de manera autónoma: paneles solares, reguladores DC, baterías)	Preinversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales. Específico y de uso exclusivo para el desarrollo del proyecto e inherente a la generación de energía a partir de FNCE.
Unidad funcional	Inversión	De acuerdo con resolución expedida por la DIAN. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.  *Se certifican siempre y cuando en la evaluación que haga la UPME se identifique que es específico y de uso exclusivo para el desarrollo del proyecto e inherente a la generación de energía eléctrica a partir de FNCE.
<b>Requeridos para el desarrollo del proyecto</b>		
Aerogeneradores (como un todo)	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Torres de aerogeneradores	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Ascensores para los aerogeneradores	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Luces de obstrucción y desviadores	Inversión	Señalización instalada en las torres para la aeronavegación. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Equipos de compensación de potencia reactiva (reactores de derivación y reactores de puesta a tierra)	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.

Equipos para la reducción de armónicos	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Unidad funcional	Inversión	De acuerdo con resolución expedida por la DIAN. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.  *Se certifican siempre y cuando en la evaluación que haga la UPME se identifique que es específico y de uso exclusivo para el desarrollo del proyecto e inherente a la generación de energía eléctrica a partir de FNCE.
<b>PROYECTOS Y SISTEMAS PARA USO ENERGÉTICO DE LA BIOMASA (Exclusivamente para generación de energía eléctrica)</b>		
<b>EQUIPO</b>	<b>ETAPA</b>	<b>COMENTARIO / CONDICIONAL</b>
<b>Requeridos para desarrollo de proyectos de Biogás</b>		
Biodigestores	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Digestores y post-digestores	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Tanques de almacenamiento.	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Equipos de medición de producción de biogás y concentración de metano	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Equipos para desulfuración de biogás (y remoción de impurezas)	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.

Equipos para remoción de CO2 de biogás (equipos para producción de biometano)	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Ventiladores / sopladores para flujo de biogás	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Válvulas	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Trampas: de ácido sulfhídrico, de llama, de agua	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Calderas para operar con biomasa/biogás	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Hornos	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Teas de emergencia	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Bombas para flujo de sustratos en plantas de biogás	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.

Tuberías en plantas de biogás, incluyendo tuberías de polietileno de alta densidad	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Dispositivos de control y automatización de procesos anaerobios	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Unidad funcional	Inversión	De acuerdo con resolución expedida por la DIAN. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.  *Se certifican siempre y cuando en la evaluación que haga la UPME se identifique que es específico y de uso exclusivo para el desarrollo del proyecto e inherente a la generación de energía eléctrica a partir de FNCE.
<b>Requeridos para desarrollo de proyectos de Gasificación</b>		
Gasificadores	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Sistemas de Equipos para purificación del gas	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Turbinas de gas y de vapor	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Generadores de vapor	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.

Unidad funcional	Inversión	De acuerdo con resolución expedida por la DIAN. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.  *Se certifican siempre y cuando en la evaluación que haga la UPME se identifique que es específico y de uso exclusivo para el desarrollo del proyecto e inherente a la generación de energía eléctrica a partir de FNCE.
<b>Requeridos para desarrollo de proyectos de Pírolización</b>		
Bunkers (almacenamiento de residuos)	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Sistemas de acopio de biomasa	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Trituradoras	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Hornos rotatorios para pirólisis	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Cámaras de combustión	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Separador magnético	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.

Turbogeneradores para operar con biogás	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Calderas para operar con biomasa	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Filtros de manga	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Catalizadores	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Ventiladores	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Unidad funcional	Inversión	De acuerdo con resolución expedida por la DIAN. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.  *Se certifican siempre y cuando en la evaluación que haga la UPME se identifique que es específico y de uso exclusivo para el desarrollo del proyecto e inherente a la generación de energía eléctrica a partir de FNCE.
<b>Requeridos para el desarrollo de proyectos de producción de energía de cultivos energéticos</b>		
Equipos y componentes para la producción de cultivos energéticos (torre de madereo, skidder, harvester, brazo cargador, carrito cosechador, winche o cabrestante, astillador de madera, tractores, grúas y grapas).	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.

Equipos para el sistema de riego y drenaje empleados en el establecimiento de cultivos con propósitos energéticos (tuberías de PVC, CPVC, válvulas, tanques, bombas)	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Equipos para mecanización del terreno y extracción de madera (Subsoladores, rastra, caballoneador, taipa, cortamalezas, sembradora)	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>Sistemas de generación / cogeneración</b>		
Motores de CI diseñados para operar con biogás o biocombustibles	Inversión	Que vayan a ser operados exclusivamente o en más de un 50% de su producción con dicho tipo de combustible. Cuando sea sólo fuente no convencional de energía y esté acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Calderas para operar con biomasa, biogás o sus derivados, así como equipos para adaptación de calderas para uso con biomasa, biogás o sus derivados	Inversión	Si es necesario que sean calderas para operar con este tipo de combustible. Cuando sea sólo fuente no convencional de energía y acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Turbinas de condensación para operar con biogás	Inversión	Cuando sea sólo fuente no convencional de energía y esté acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Turbinas de contra-presión para operar con biogás	Inversión	Cuando sea sólo fuente no convencional de energía y esté acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Incineradores de residuos y sus componentes para la recuperación de calor para la tecnología "waste to energy"	Inversión	Cuando sea sólo fuente no convencional de energía y esté acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.

Bio-refinerías Equipos para transformación de residuos sólidos urbanos en biocombustibles líquidos	Inversión	Cuando sea sólo fuente no convencional de energía y esté acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Generadores	Inversión	Cuando sea sólo fuente no convencional de energía y esté acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Grupo electrógeno de Biogás	Inversión	Cuando sea sólo fuente no convencional de energía y esté acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Recuperadores de calor	Inversión	Cuando sea sólo fuente no convencional de energía y esté acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Sistemas de pretratamiento de agua	Inversión	Cuando sea sólo fuente no convencional de energía y esté acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Sistemas de tratamiento de gases de chimenea de las calderas	Inversión	Cuando sea sólo fuente no convencional de energía y esté acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Sistemas recuperadores de condensados	Inversión	Cuando sea sólo fuente no convencional de energía y esté acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Sistemas cerrados de refrigeración de auxiliares y turbina	Inversión	Cuando sea sólo fuente no convencional de energía y esté acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.

Torres de enfriamiento con agua o aerocondensadores	Inversión	Cuando sea sólo fuente no convencional de energía y esté acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Sistemas de calentamiento de agua / recuperación de calor residual	Inversión	Cuando sea sólo fuente no convencional de energía y esté acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Válvulas, reguladores y sistemas de control	Inversión	Cuando sea sólo fuente no convencional de energía y esté acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Sistema de retorno de condensado, precalentamiento y desgasificador	Inversión	Cuando sea sólo fuente no convencional de energía y esté acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Plantas de tratamiento de agua	Inversión	Cuando sea sólo fuente no convencional de energía y esté acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Compresores	Inversión	Cuando sea sólo fuente no convencional de energía y esté acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Equipos para laboratorio	Inversión	Cuando sea sólo fuente no convencional de energía y esté acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Racks de refrigeración y tuberías	Inversión	Cuando sea sólo fuente no convencional de energía y esté acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.

Sistemas de drenajes y canalizaciones subterráneas	Inversión	Cuando sea sólo fuente no convencional de energía y esté acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Estructuras	Inversión	Cuando sea sólo fuente no convencional de energía y esté acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Unidad funcional	Inversión	De acuerdo con resolución expedida por la DIAN. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.  *Se certifican siempre y cuando en la evaluación que haga la UPME se identifique que es específico y de uso exclusivo para el desarrollo del proyecto e inherente a la generación de energía eléctrica a partir de FNCE.
<b>Otros equipos</b>		
Máquinas peletizadoras	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Equipos para la preparación y transformación de biomasa (equipos de torrefacción, secadores de biomasa, maquinas briqueteadoras)	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Equipos para el transporte de biomasa (transportadores de tornillo sinfín, elevadores de cangilones, transportadores de cadena Redler, sinfines, transportadores de banda)	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.

PROYECTOS Y SISTEMAS PARA PEQUEÑOS APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS		
EQUIPO	ETAPA	COMENTARIO / CONDICIONAL
<b>Equipos y componentes para planta</b>		
Tuberías	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Chimeneas de equilibrio, aliviaderos	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Válvulas y compuertas	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Turbinas	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Turbogeneradores hidráulicos	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Dispositivos de regulación y tubos difusores	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Bombas y motores	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.

Elementos hidromecánicos (rejas coladeras y equipo limpia rejas)	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Generadores	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Transformadores de excitación y rectificadores	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Equipos de regulación de tensión, equipo de regulación de velocidad, control, protección y medida	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Equipos de medición	Preinversión e Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Unidad funcional	Inversión	De acuerdo con resolución expedida por la DIAN.  Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.  *Se certifican siempre y cuando en la evaluación que haga la UPME se identifique que es específico y de uso exclusivo para el desarrollo del proyecto e inherente a la generación de energía eléctrica a partir de FNCE.

<b>PROYECTOS Y SISTEMAS GEOTÉRMICOS (Exclusivamente para generación de energía eléctrica)</b>		
<b>EQUIPO</b>	<b>ETAPA</b>	<b>COMENTARIO / CONDICIONAL</b>
<b>Requeridos para el desarrollo del proyecto</b>		
Bombas centrífugas,electrosumergibles, de calor geotérmicas	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Válvulas	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Silenciadores	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Desarenadoras	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Tuberías de vapor, salmuera	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Separadores de vapor o de humedad	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Tanques de almacenamiento	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.

Intercambiadores de calor, evaporadores o condensadores	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Turbinas (Especial para aplicaciones geotérmicas (materiales especiales y protección contra la corrosión debido a la naturaleza del vapor - especialmente en rotor, aspas y tobera)	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Generadores	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Instrumentos de medida de presión (manómetro), temperatura y flujo másico de fluidos y vapor	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Eyectores de vapor (NCG & H2S)	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Compresores	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Sistemas de condensado: condensadores, torres de enfriamiento (tipo húmedo, tipo seco)	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Depuradores	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.

Elementos estructurales de pozos (de producción y de reinyección)	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Removedores y filtros	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Equipos anti explosión durante perforación	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Cámara de flash	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Equipos de recolección y transporte de vapor a la planta	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Equipos de recolección y transporte de fluidos (salmuera y condensado) a los pozos de reinyección	Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Unidad funcional	Inversión	De acuerdo con resolución expedida por la DIAN. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.  *Se certifican siempre y cuando en la evaluación que haga la UPME se identifique que es específico y de uso exclusivo para el desarrollo del proyecto e inherente a la generación de energía eléctrica a partir de FNCE.
<b>Requeridos para exploración (específico y de uso exclusivo para el desarrollo del proyecto)</b>		

Equipos para prospección geofísica y geoquímica	Preinversión e Inversión	Para aplicaciones geotérmicas. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Equipos de perforación	Preinversión e Inversión	Para aplicaciones geotérmicas en perforaciones de gradiente y perforaciones exploratorias profundas. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Equipos para monitoreo de temperatura	Preinversión e Inversión	Para aplicaciones geotérmicas. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Equipos de laboratorio para análisis geoquímicos y geológicos	Preinversión e Inversión	Para aplicaciones geotérmicas. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Instalaciones superficiales para prueba de pozos	Preinversión e Inversión	Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.

INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA (PARA TODOS LOS PROYECTOS DE FNCE)*		
EQUIPO	ETAPA	COMENTARIO / CONDICIONAL
<b>Equipos y componentes para el sistema</b>		
Medidores bidireccionales	Inversión	Debe cumplir RETIE o normas técnicas nacionales o internacionales. Uso exclusivo para FNCE.
Medidores Inteligentes	Inversión	Debe cumplir RETIE o normas técnicas nacionales o internacionales. Uso exclusivo para FNCE.
Transformadores (de potencia, medida e instrumentación)	Inversión	Debe cumplir RETIE o normas técnicas nacionales o internacionales. Uso exclusivo para FNCE.
Bóvedas, puertas cortafuego, compuertas de ventilación y sellos cortafuego	Inversión	Debe cumplir RETIE o normas técnicas nacionales o internacionales. Uso exclusivo para FNCE.
Celdas AC/DC	Inversión	Debe cumplir RETIE o normas técnicas nacionales o internacionales. Uso exclusivo para FNCE.
Contadores	Inversión	Debe cumplir RETIE o normas técnicas nacionales o internacionales. Uso exclusivo para FNCE.
Tableros de baja tensión AC/DC (Incluye los elementos internos)	Inversión	Debe cumplir RETIE o normas técnicas nacionales o internacionales. Uso exclusivo para FNCE.

Alambres y cables en AC	Inversión	Debe cumplir RETIE o normas técnicas nacionales o internacionales. Uso exclusivo para FNCE. (No incluye accesorios)
Canalizaciones: canaletas, tubos, prefabricadas con barras o con cables, ductos subterráneos	Inversión	Debe cumplir RETIE o normas técnicas nacionales o internacionales. Uso exclusivo para FNCE. (No incluye accesorios)
Bandejas portacables	Inversión	Debe cumplir RETIE o normas técnicas nacionales o internacionales. Uso exclusivo para FNCE.
Barrajes	Inversión	Debe cumplir RETIE o normas técnicas nacionales o internacionales. Uso exclusivo para FNCE.
Cajas y condeletas	Inversión	Debe cumplir RETIE o normas técnicas nacionales o
Fusibles y portafusibles	Inversión	Debe cumplir RETIE o normas técnicas nacionales o internacionales. Uso exclusivo para FNCE.
Interruptores, reconectores, seccionadores y transferencias automáticas	Inversión	Debe cumplir RETIE o normas técnicas nacionales o internacionales. Uso exclusivo para FNCE.
Interruptores de baja tensión	Inversión	Debe cumplir RETIE o normas técnicas nacionales o internacionales. Uso exclusivo para FNCE.

Dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias (DPS), descargadores de rayos, apantallamiento	Inversión	Debe cumplir RETIE o normas técnicas nacionales o internacionales. Uso exclusivo para FNCE.
Unidades de potencia ininterrumpida (UPS)	Inversión	Debe cumplir RETIE o normas técnicas nacionales o internacionales. Uso exclusivo para FNCE.
Elementos o equipos para el sistema de puesta a tierra (varillas, mallas, grapas, conectores)	Inversión	Debe cumplir RETIE o normas técnicas nacionales o internacionales. Uso exclusivo para FNCE.
Equipos de monitoreo, control y automatización (no incluye equipos para conexión a internet)	Inversión	Debe cumplir RETIE o normas técnicas nacionales o internacionales. Uso exclusivo para FNCE.
Subestación o Power Station (transformadores, interruptores, seccionadores, trampas de onda, reconectores, cuchillas, descargadores de sobretensión)	Inversión	Debe cumplir RETIE o normas técnicas nacionales o internacionales. Uso exclusivo para FNCE.
BESS (Sistema de almacenamiento con base en baterías)	Inversión	Únicamente si es complementario del proyecto de generación con FNCE. Debe cumplir RETIE o normas técnicas nacionales o internacionales.

**ANEXO No. 1**  
**LISTA DE BIENES Y SERVICIOS FNCER**  
**PARA PROYECTOS DE GENERACIÓN ENERGÍA ELÉCTRICA A PARTIR DE FNCE**  
**LISTA DE SERVICIOS PARA PROYECTOS DE FNCE OBJETO DE INCENTIVOS TRIBUTARIOS -**  
**LEY 1715 DE 2014**

**PROYECTOS Y SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS**

<b>SERVICIO</b>	<b>ETAPA</b>	<b>CONDICIONAL O COMENTARIO</b>
Estudios de valoración de potencial del recurso energético	Preinversión	
Estudios ambientales	Preinversión e Inversión	Diagnósticos ambientales de alternativas y estudios de impacto ambiental. Estudios especializados (Únicamente estudios; no la implementación del DAA o EIA).
Estudios de conexión	Preinversión e Inversión	No incluye costos asociados con contratos de conexión ni trámites.
Estudios estructurales	Preinversión e Inversión	Para estructuras en techos
Asesoría y consultoría técnica	Preinversión e Inversión	Estudios técnicos de pre-factibilidad y de factibilidad. Lo anterior, específico y de uso exclusivo para el desarrollo del proyecto e inherente a la generación de energía a partir de FNCE.
Diseño e ingeniería del sistema	Preinversión e Inversión	Incluye ingeniería básica; ingeniería de detalle.

Transporte asociado al traslado de componentes al sitio de instalación	Preinversión e Inversión	
Instalación, montaje y puesta en operación del sistema.	Inversión	Incluye izaje de cargas y alquiler de maquinarias y puesta a punto de los equipos para la generación de energía. Específico y de uso exclusivo para el desarrollo del proyecto e inherente a la generación de energía a partir de FNCE.
Construcción de obras civiles y estructurales para el montaje del sistema.	Inversión	Específico y de uso exclusivo para el desarrollo del proyecto e inherente a la generación de energía a partir de FNCE. (No incluye líneas de vida móviles ni sistemas temporales para trabajo en alturas)
Preparación / adaptación del terreno para instalación del sistema	Inversión	Específico y de uso exclusivo para el desarrollo del proyecto e inherente a la generación de energía a partir de FNCE.
Certificación RETIE	Inversión	

PROYECTOS Y SISTEMAS EÓLICOS		
SERVICIO	ETAPA	CONDICIONAL O COMENTARIO
Estudios de valoración de potencial del recurso eólico.	Preinversión	
Estudios ambientales	Preinversión e Inversión	Diagnósticos ambientales de alternativas y estudios de impacto ambiental. Estudios especializados (Únicamente estudios; no la implementación del DAA o EIA).
Estudios de conexión	Preinversión e Inversión	No incluye costos asociados con contratos de conexión ni trámites.
Asesoría y consultoría técnica	Preinversión e Inversión	Estudios técnicos de pre-factibilidad y de factibilidad. Lo anterior, específico y de uso exclusivo para el desarrollo del proyecto e inherente a la generación de energía a partir de FNCE.
Diseño e Ingeniería del sistema	Preinversión e Inversión	Incluye ingeniería básica; ingeniería de detalle.
Transporte asociado al traslado de componentes al sitio de instalación	Preinversión e Inversión	
Instalación, montaje y puesta en operación del sistema.	Inversión	Incluye izaje de cargas y alquiler de maquinarias y puesta a punto de los equipos para la generación de energía a partir de sistemas eólicos. Específico y de uso exclusivo para el desarrollo del proyecto e inherente a la generación de energía a partir de FNCE.

Construcción de obras civiles y estructurales para el montaje del sistema.	Inversión	Específico y de uso exclusivo para el desarrollo del proyecto e inherente a la generación de energía a partir de FNCE. (No incluye líneas de vida móviles ni sistemas temporales para trabajo en alturas)
Obras civiles y estructurales para efectos de medición del recurso eólico	Inversión	Específico y de uso exclusivo para el desarrollo del proyecto e inherente a la generación de energía a partir de FNCE.
Preparación / adaptación del terreno para instalación del sistema	Inversión	Específico y de uso exclusivo para el desarrollo del proyecto e inherente a la generación de energía a partir de FNCE.

**PROYECTOS Y SISTEMAS PARA USO ENERGÉTICO DE LA BIOMASA (Exclusivamente para generación de energía eléctrica)**

SERVICIO	ETAPA	CONDICIONAL O COMENTARIO
Estudios de valoración de potencial para uso energético de la biomasa	Preinversión e Inversión	
Estudios ambientales	Preinversión e Inversión	Diagnósticos ambientales de alternativas y estudios de impacto ambiental. Estudios especializados (Únicamente estudios; no la implementación del DAA o EIA).
Estudios de conexión.	Preinversión e Inversión	No incluye costos asociados con contratos de conexión ni trámites.
Asesoría y consultoría técnica	Preinversión e Inversión	Estudios técnicos de pre-factibilidad y de factibilidad. Lo anterior, específico y de uso exclusivo para el desarrollo del proyecto e inherente a la generación de energía a partir de FNCE.
Diseño e Ingeniería del sistema	Preinversión e Inversión	Incluye ingeniería básica; ingeniería de detalle.
Transporte asociado al traslado de componentes al sitio de instalación	Preinversión e Inversión	
Instalación, montaje y puesta en operación del sistema.	Inversión	Incluye izaje de cargas y alquiler de maquinarias y puesta a punto de los equipos para la generación de energía a partir de biomasa. Específico y de uso exclusivo para el desarrollo del proyecto e inherente a la generación de energía a partir de FNCE.

Construcción de obras civiles y estructurales para el montaje del sistema.	Inversión	Específico y de uso exclusivo para el desarrollo del proyecto e inherente a la generación de energía a partir de FNCE.
Preparación / adaptación del terreno para instalación del sistema	Inversión	Específico y de uso exclusivo para el desarrollo del proyecto e inherente a la generación de energía a partir de FNCE.
Construcción de digestores; post- digestores y tanques de almacenamiento para proyectos de uso energético de la biomasa	Inversión	
Construcción de lagunas para proyectos de uso energético de la biomasa	Inversión	
Construcción de instalaciones de recibo y acopio de biomasa para ser usada con fines energéticos	Inversión	

**PROYECTOS Y SISTEMAS PARA PEQUEÑOS APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS**

<b>SERVICIO</b>	<b>ETAPA</b>	<b>CONDICIONAL O COMENTARIO</b>
Estudios de valoración de potencial hidráulico	Preinversión	
Estudios ambientales	Preinversión e Inversión	Diagnósticos ambientales de alternativas y estudios de impacto ambiental. Estudios especializados (Únicamente estudios; no la implementación del DAA o EIA).
Estudios de conexión	Preinversión e Inversión	No incluye costos asociados con contratos de conexión ni trámites.
Asesoría y consultoría técnica	Preinversión e Inversión	Estudios técnicos de pre-factibilidad y de factibilidad. Lo anterior, específico y de uso exclusivo para el desarrollo del proyecto e inherente a la generación de energía a partir de FNCE.
Diseño e Ingeniería del sistema	Preinversión e Inversión	Incluye ingeniería básica; ingeniería de detalle.
Transporte asociado al traslado de componentes al sitio de instalación	Preinversión e Inversión	
Instalación, montaje y puesta en operación del sistema.	Inversión	Incluye izaje de cargas y alquiler de maquinarias y puesta a punto de los equipos para la generación de energía a partir de pequeños aprovechamientos hidroeléctricos. Específico y de uso exclusivo para el desarrollo del proyecto e inherente a la generación de energía a partir de FNCE.

Construcción de obras civiles y estructurales para el montaje del sistema.	Inversión	Incluye desarenadores y tanques de carga. Específico y de uso exclusivo para el desarrollo del proyecto e inherente a la generación de energía a partir de FNCE.
Preparación / adaptación del terreno para instalación del sistema	Inversión	Específico y de uso exclusivo para el desarrollo del proyecto e inherente a la generación de energía a partir de FNCE.

PROYECTOS Y SISTEMAS GEOTÉRMICOS (Exclusivamente para generación de energía eléctrica)		
SERVICIO	ETAPA	CONDICIONAL O COMENTARIO
Alquiler equipos y plataformas de perforación para exploración geotérmica y pruebas de producción de pozos geotérmicos	Preinversión e Inversión	Específico y de uso exclusivo para el desarrollo del proyecto e inherente a la generación de energía a partir de FNCE.
Toma de fotografías aéreas; imágenes de satélite; etc para elaboración de cartografía	Preinversión e Inversión	
Estudios de valoración de potencial del recurso geotérmico	Preinversión	
Estudios ambientales	Preinversión e Inversión	Diagnósticos ambientales de alternativas y estudios de impacto ambiental. Estudios especializados (Únicamente estudios; no la implementación del DAA o EIA).
Estudios de gradiente térmico	Preinversión e Inversión	Específico y de uso exclusivo para el desarrollo del proyecto e inherente a la generación de energía a partir de FNCE.
Estudios de conexión.	Preinversión e Inversión	No incluye costos asociados con contratos de conexión ni trámites.
Geología / exploración. Recolección de muestras de roca y ensayos de laboratorio	Preinversión e Inversión	Datación radiométrica; difracción de rayos X; inclusiones fluidas y observación microscópica. Específico y de uso exclusivo para el desarrollo del proyecto e inherente a la generación de energía a partir de FNCE.

Geoquímica / exploración. Recolección de muestras de líquidos y gases y ensayos de laboratorio para análisis de composición química; análisis de isótopos.	Preinversión e Inversión	Específico y de uso exclusivo para el desarrollo del proyecto e inherente a la generación de energía a partir de FNCE.
Geofísica / exploración. Muestreo; procesamiento y análisis de gravimetría; magnetometría; magnetotelúrica y microsismos)	Preinversión e Inversión	Específico y de uso exclusivo para el desarrollo del proyecto e inherente a la generación de energía a partir de FNCE.
Asesoría y consultoría técnica	Preinversión e Inversión	Estudios técnicos de pre-factibilidad y de factibilidad. Lo anterior, específico y de uso exclusivo para el desarrollo del proyecto e inherente a la generación de energía a partir de FNCE.
Diseño e Ingeniería del sistema (Incluyendo software especializado)	Preinversión e Inversión	Incluye ingeniería básica; ingeniería de detalle.
Instalación, montaje y puesta en operación del sistema.	Inversión	Incluye puesta a punto de los equipos para la generación de energía a partir de sistemas geotérmicos. Específico y de uso exclusivo para el desarrollo del proyecto e inherente a la generación de energía a partir de FNCE.
Construcción de obras civiles y estructurales para el montaje del sistema.	Inversión	Incluye desarenadores. Específico y de uso exclusivo para el desarrollo del proyecto e inherente a la generación de energía a partir de FNCE.
Preparación / adaptación del terreno para instalación del sistema		Específico y de uso exclusivo para el desarrollo del proyecto e inherente a la generación de energía a partir de FNCE.

Transporte asociado al traslado de componentes al sitio de instalación	Preinversión e Inversión	
--	--------------------------	--

**ANEXO No. 2  
LISTA DE BIENES Y SERVICIOS GEE**

**PARA ACCIONES O MEDIDAS DE GESTIÓN EFICIENTE DE ENERGÍA-GEE  
ACTUALIZADA CON OCASIÓN A LA ADOPCIÓN DEL PAI-PROURE 2022-2030**

**TRANSVERSALES**

<b>Medida</b>	<b>Acción</b>
Iluminación LED	<p>Incluye equipos y elementos para sistemas de iluminación que emplean tecnología LED, sustitución de luminarias con tecnología LED y el driver.</p> <p>Solo se admiten solicitudes a partir de una potencia instalada en iluminación de 5 kW.</p> <p>Los diseños y rediseños correspondientes deben cumplir con lo indicado en el RETILAP. Para la solicitud se deberán adjuntar las salidas del software de diseño del proyecto específico.</p> <p><b><u>Adquisición de luminarias LED para el sector residencial en cualquier estrato dentro de un programa de eficiencia energética o equipamiento de nuevas viviendas VIS o VIP</u></b></p> <p>Las fuentes luminosas deben cumplir las siguientes características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Eficacia luminosa: 90 lm/W o superior para iluminación interior y 130 lm/w o superior para iluminación exterior</li><li>● Vida útil: al menos 15.000 horas</li><li>● Factor de potencia: <math>\geq 0.9</math></li></ul> <p>Se deberá indicar marca y modelo/referencia de la(s) fuente(s) de iluminación.</p> <p>En el documento técnico soporte de la solicitud se deberá hacer una descripción del programa de eficiencia energética.</p> <p><b><u>Adquisición de equipos de control y automatización de iluminación para el sector residencial en cualquier estrato dentro de un programa de eficiencia energética o equipamiento de nuevas viviendas VIS o VIP</u></b></p> <p>Para los sistemas de control se consideran atenuadores (dimmers), sensores de ocupación, fotoeléctricos y de tiempo, balastos multitensión y driver.</p> <p>Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Marca y modelo/referencia del equipo</li><li>● En el documento técnico soporte de la solicitud se deberá hacer una descripción del programa de eficiencia energética.</li></ul> <p><b><u>Adquisición de luminarias LED para cualquier sector excepto el sector residencial</u></b></p> <p>Las fuentes luminosas deben cumplir las siguientes características técnicas:</p>

Medida	Acción
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Eficacia luminosa: 90 lm/W o superior para iluminación interior y 130 lm/W o superior para iluminación exterior</li> <li>● Vida útil: al menos 50.000 horas</li> <li>● Factor de potencia: <math>\geq 0.9</math></li> </ul> <p>Se deberá indicar marca y modelo/referencia de la(s) fuente(s) de iluminación.</p> <p>- Fuentes luminosas para alumbrado público</p> <p>Para senderos, parques o plazoletas. Deben cumplir las siguientes características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Eficacia luminosa: 90 lm/W o superior para senderos, parques o plazoletas</li> <li>● Vida útil: al menos 50.000 horas</li> <li>● Factor de potencia: <math>\geq 0.9</math></li> </ul> <p>Se deberá indicar marca y modelo/referencia de la(s) fuente(s) de iluminación.</p> <p>Para vías: Deben cumplir las siguientes características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Eficacia luminosa: 130 lm/W o superior para vías</li> <li>● Vida útil: al menos 100.000 horas</li> <li>● Factor de potencia: <math>\geq 0.9</math></li> </ul> <p>Se deberá indicar marca y modelo/referencia de la(s) fuente(s) de iluminación.</p> <p><b><u>Adquisición de equipos de control y automatización de sistemas de iluminación para cualquier sector excepto el sector residencial</u></b></p> <p>Para los sistemas de control se consideran atenuadores (dimmers), actuadores, Power Packs, sensores de ocupación, fotoeléctricos y de tiempo, balastos multitensión y driver.</p> <p>Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia del equipo</li> </ul> <p><b><u>Adquisición de equipos de control y telegestión para alumbrado público.</u></b></p> <p>Para los sistemas de control se consideran atenuadores (dimmers), sensores de ocupación, fotoeléctricos y de tiempo, balastos multitensión y driver.</p> <p>Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia del equipo</li> </ul> <p>Para los sistemas de telegestión se incluyen controladores de luminaria y de segmento.</p> <p>Se deberá especificar:</p>

Medida	Acción
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia del equipo</li> <li>● Tipo de equipo</li> </ul>
<p>Medición o submedición inteligente</p>	<p><b><u>Adquisición de medidores inteligentes para cualquier tipo de usuario final</u></b></p> <p><b>Medidores inteligentes para cualquier tipo de usuario final para energía eléctrica.</b> Se deberán especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia de los equipos</li> </ul> <p><b>Instalación y puesta en operación de AMI</b> Se deberá especificar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Proveedor</li> <li>● Alcance del servicio</li> </ul> <p><b>Gateway de comunicación:</b> Se deberán especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia de los equipos</li> </ul> <p><b>Equipos de monitoreo y control de transformadores de distribución integrados a AMI (ejemplo QED) para medición de parámetros de calidad de energía.</b> Se deberán especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia de los equipos</li> </ul> <p><b>Software para prestaciones mínimas de sistema AMI, el sistema puede ser local o en la nube</b></p> <p>Se deberá especificar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Proveedor</li> <li>● Alcance del servicio</li> <li>● En el documento técnico se debe especificar: El alcance que incluya como mínimo: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Sistema de gestión y operación.</li> <li>● Sistemas de notificación y comunicación al cliente.</li> <li>● Sistemas de gestión de la seguridad y protección de datos y soluciones antimalware</li> <li>● SIEM (Security Information and Event Management)</li> <li>● Firmware de componentes AMI.</li> </ul> </li> </ul> <p>Nota: No aplica para renovación de licencias</p> <p><b><u>Adquisición de equipos de submedición para equipos de uso final en cualquier sector:</u></b></p> <p><b>Sensores para medir variables de proceso:</b> temperatura, calor, presión, humedad, flujo volumétrico y flujo másico. Con conectividad por corriente, voltaje, protocolos de comunicación industrial y protocolos de comunicación IoT. Se deberán especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia de los equipos</li> </ul>

Medida	Acción
	<p><b>Concentradores de información:</b> Dispositivos de cómputo de placa reducida basados en arquitectura ARM con conectividad alámbrica e inalámbrica disponible para protocolos de comunicación industrial y comunicación IoT.</p> <p>Se deberán especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia de los equipos</li> </ul> <p><b>Medidores de flujo para combustibles gaseosos y líquidos</b></p> <p>Se deberán especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia de los equipos</li> </ul> <p><b>Bandas de pesadores para medición de combustibles sólidos</b></p> <p>Se deberán especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia de los equipos</li> </ul> <p><b>Medidores de flujo para energéticos secundarios</b> (vapor, aire comprimido, agua fría, agua caliente, aceite).</p> <p>Se deberán especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia de los equipos</li> </ul> <p><b>Medidores de energía eléctrica para submedición y parámetros de calidad de la energía.</b></p> <p>Se deberán especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia de los equipos</li> </ul> <p><b><u>Adquisición de equipos de control, monitoreo y automatización de procesos en cualquier sector:</u></b></p> <p><b>Reguladores de tensión</b></p> <p>Se deberán especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia de los equipos</li> </ul> <p><b>Compensadores de energía reactiva</b></p> <p>Se deberán especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia de los equipos</li> </ul> <p><b>Filtros armónicos</b></p> <p>Se deberán especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia de los equipos</li> </ul> <p><b>Gateways para protocolos de comunicación industrial RS485 a Ethernet</b></p> <p>Se deberán especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia de los equipos</li> </ul> <p><b>Gateways para protocolos de comunicación inalámbrico</b></p> <p>Se deberán especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia de los equipos</li> </ul> <p><b>Posicionadores servomotorizados para dampers y válvulas</b></p> <p>Se deberán especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia de los equipos</li> </ul>

Medida	Acción
	<p><b>Válvulas de expansión electrónicas</b> Se deberán especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia de los equipos</li> </ul> <p><b>Sistemas de purgas automáticas</b> Se deberán especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia de los equipos</li> </ul> <p><b>Sistemas de recuperación de condensados</b> Se deberán especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia de los equipos</li> </ul> <p><b>Sistemas de automatización y control basados en PLCs</b> Se deberán especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia de los equipos</li> </ul> <p><b>Sistemas de análisis y monitoreo para la gestión energética (hardware y software)</b></p> <p>Se deberá especificar (Hardware)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia de los equipos</li> <li>• En el documento técnico se debe especificar: Aplicación para submedición</li> </ul> <p>Nota: No se incluyen equipos de computo</p> <p>Se deberá especificar (software)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proveedor</li> <li>• El alcance del servicio debe especificar aplicación para submedición, el proceso de la información (ETL), protocolo de comunicación y metodología de análisis de la información.</li> </ul> <p>Nota: No aplica para renovación de licencias</p>
Auditoría energética	<p><b><u>Auditoría energética bajo la norma ISO 50002 o NTC/ISO 50002</u></b></p> <p><b>Servicios de auditoría energética: se deberá adjuntar contratos o documentos similares.</b> Se deberá especificar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proveedor</li> <li>• Alcance del servicio.</li> </ul> <p><b>Nota:</b> Se debe realizar con base en los procedimientos establecidos en la norma ISO 50002 o NTC/ISO 50002.</p> <p>En el caso que se continúe con el proceso de certificación, podrá acceder a:</p> <p>Adquisición de equipos que no se encuentren listados pero que hagan parte del proceso de certificación de la norma ISO 50001 o NTC/ISO 50001. Equipos que estén dentro del plan de medición y equipos que se identifican como Uso Significativo de la Energía-USE- identificados en la auditoría.</p> <p>Se deberá especificar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia del equipo</li> </ul> <p><b>Nota:</b> Se deberá enviar como soporte el documento de auditoría interna (previa a la certificación) firmado por auditor certificado, externo o de la empresa, donde se verifique la mejora en el desempeño energético del equipo solicitado.</p>

Medida	Acción
Vehículos eléctricos	<p><b><u>Adquisición de vehículos nuevos y dedicados eléctricos (incluye automóviles, camperos, motos, camionetas, taxis, buses, microbuses, camiones, tractocamiones y volquetas)</u></b></p> <p><b>Vehículos eléctricos:</b> automóviles, camperos, motos, camionetas, taxis, buses, microbuses, camiones, tractocamiones y volquetas. Las definiciones de estas categorías vehiculares se entenderán según lo dispuesto en la Resolución 5443 de 2009 del Ministerio de Transporte o aquella que la modifique o sustituya. Pueden ser presentados como una unidad o chasis más carrocería y se deberá especificar, según corresponda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia del vehículo</li> </ul> <p><b>Vehículos híbridos:</b> automóviles, camperos, motos, y camionetas de tecnología PHEV (plug-in hybrid electric vehicle) y HEV (hybrid electric vehicle). Pueden ser presentados como una unidad o chasis más carrocería y se deberá especificar, según corresponda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia del vehículo</li> </ul> <p><b><u>Adquisición de equipos para la recarga para vehículos eléctricos de cualquier categoría y clase de servicio</u></b></p> <p><b>Baterías para vehículos eléctricos e híbridos</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo de la batería</li> </ul> <p><b>Estaciones de recarga para vehículos eléctricos</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia de la estación</li> </ul> <p>Las estaciones deberán contar con certificación de producto bajo RETIE.</p>
Distritos térmicos	<p><b><u>Adquisición de chiller eléctrico, de absorción y de adsorción:</u></b></p> <p><b>Chiller eléctrico con refrigerante de GWP menor a 100.:</b> se deberá especificar los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia</li> </ul> <p><b>Chiller de absorción o de adsorción con refrigerante de GWP menor a 100:</b> se deberá especificar los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia</li> </ul> <p><b><u>Adquisición de motores de combustión interna o microturbinas.</u></b></p> <p><b>Motores de combustión interna a gas</b> Se deberá especificar, según corresponda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia del equipo</li> </ul> <p><b>Microturbinas a gas con capacidad menor a 100 kW</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia de la turbina</li> </ul>

Medida	Acción
	<p><b>Microturbinas a gas con capacidad mayor a 100 kW y eficiencia eléctrica mínima del 30%</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia de la turbina</li> </ul> <p><b>Calderas de recuperación de calor, con eficiencia térmica igual o superior al 80%</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia de la caldera</li> </ul> <p><b><u>Adquisición de bombas eléctricas</u></b></p> <p><b>Bombas eléctricas</b> Se deberá especificar, según corresponda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia del equipo</li> </ul> <p><b>Variadores de frecuencia y velocidad</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul> <p><b><u>Adquisición de intercambiador de calor</u></b></p> <p><b>Intercambiadores de calor</b> Se deberá especificar, según corresponda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia del equipo</li> </ul> <p><b>Torres de enfriamiento</b> Se deberá especificar, según corresponda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia del equipo</li> </ul> <p><b>Estaciones de transferencia térmica destinada a la conexión del usuario final</b> Se deberá especificar, según corresponda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia del equipo</li> </ul> <p><b>Medidores de flujo de agua</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia del medidor</li> </ul> <p><b>Sistemas de Equipos para almacenamiento de energía (frío).</b> Incluye tanques de agua helada, silos de hielo, equipos asociados a tratamientos químicos y físicos del agua: Separador de aire, desaireador, sistema de mezcla de agua. Se deberán especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia del sistema</li> </ul> <p><b>Sistemas de Equipos para almacenamiento de energía térmica.</b> Incluye tanques o sistemas modulares, HTS (aceite térmico, sales fundidas, aceite térmico, aire, agua caliente presurizada o vapor) Se deberán especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia del sistema</li> </ul> <p>a. Tuberías, codos y TEs. Se debe especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia</li> </ul> <p>En la descripción detallada del proyecto se debe especificar: Longitud (m) Diámetro (mm) Material del aislamiento (si aplica) Conductividad térmica del aislamiento (si aplica)</p> <p><b>Servicio de diseño, instalación, construcción y puesta en marcha de distritos térmicos</b> Se deberá especificar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proveedor</li> <li>• Alcance del servicio.</li> </ul>

## CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE (Para cualquier construcción)

Medida	Acción
Medidas pasivas en edificaciones	<p><b><u>Servicios de diseño bioclimático para el aprovechamiento de sol y viento</u></b></p> <p><b>Servicios de diseño bioclimático para el aprovechamiento de sol y viento:</b> Se deberá especificar, según corresponda:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Proveedor y alcance</li></ul> <p><b>Servicios de certificación energética de edificaciones:</b> La verificación sobre este servicio se hará a partir del pre certificado de fase de diseño expedido en el marco del proceso de certificación nacional o internacional que adelante el solicitante.</p> <p>También se incluyen los servicios de diseño de arquitectura e ingeniería para medidas pasivas, es decir, los diseños para el dimensionamiento, especificaciones de equipos y el control asociado a los sistemas eléctrico, iluminación, aire acondicionado, ventilación, Building Management System (BMS), los servicios profesionales de ingeniería en commissioning y de modelación energética.</p> <p>Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Proveedor</li><li>• Alcance del servicio</li></ul> <p><b><u>Adquisición de materiales y elementos para el aislamiento de cubierta y muros exteriores que permita regular la temperatura al interior del edificio.</u></b></p> <p><b>Materiales y elementos para el aislamiento de cubierta y muros exteriores que permita regular la temperatura al interior del edificio.</b></p> <p>Se deberá especificar, según corresponda:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Marca y modelo/referencia del aislamiento</li></ul> <p>En el documento técnico se debe especificar, según corresponda:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Uso</li><li>• Material constitutivo del aislamiento</li><li>• Tipo (preformado, flexible, semirrígido o rígido)</li><li>• Longitud (m) (si aplica)</li><li>• Área (m2) (si aplica)</li><li>• Espesor (mm)</li><li>• Cantidad</li><li>• Conductividad térmica</li><li>• Límites de temperatura de operación (°C)</li></ul> <p><b>Pintura altamente reflectiva</b></p> <p>Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Marca y referencia de la pintura</li></ul> <p>En el documento técnico se debe especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conductividad térmica del producto (W/K·m)</li><li>• Cantidad (gal)</li><li>• Propiedades ópticas</li></ul>

Medida	Acción
	<p><b>Pintura atérmica (o térmica)</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y referencia de la pintura</li> <li>● En el documento técnico se debe especificar: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Conductividad térmica del producto (W/K·m)</li> <li>● Cantidad (gal)</li> </ul> </li> </ul> <p><b><u>Adquisición de equipos y estructuras de control solar en vidrios.</u></b></p> <p><b>Equipos y estructuras para control solar de superficies acristaladas</b> Se deberá especificar, según corresponda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia del equipo</li> </ul> <p><b>Acristalamiento y estructuras de soporte</b> Se deberá especificar, según corresponda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia del equipo</li> <li>● En el documento técnico se debe especificar: <ul style="list-style-type: none"> <li>● SHGC o Ganancia de calor o coeficiente de sombra (%)</li> <li>● Transmisión luminosa (%)</li> <li>● Valor U o Transmisión térmica del producto (W/K*m)</li> </ul> </li> </ul> <p><b><u>Adquisición de equipos para ventilación natural.</u></b></p> <p><b>Equipos de automatización que faciliten la ventilación natural.</b> Equipos que automatizan la apertura y cierre de las ventanas de acuerdo a la temperatura. Se deberá especificar, según corresponda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia del equipo</li> </ul> <p><b>Extractores eólicos</b> Se deberá especificar, según corresponda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia del equipo</li> </ul>
Medidas activas en edificaciones	<p><b><u>Adquisición de equipos de control de iluminación en zonas comunes.</u></b></p> <p><b>Equipos de control de iluminación en zonas comunes: sensores fotoeléctricos.</b> Se deberá especificar, según corresponda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia del equipo.</li> </ul> <p><b><u>Adquisición de sistemas de medición y control para equipos de aire acondicionado:</u></b></p> <p><b>Equipos de medición para aire acondicionado:</b> medición de presión diferencial, de CO ambiental, humedad, velocidad, temperatura. Se deberá especificar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia</li> </ul> <p><b>Sistemas de control y automatización para equipos centralizados y autocontenidos</b> que utilizan gases refrigerantes con GWP menor a 100. Se deberá especificar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia especificando refrigerante</li> </ul>

Medida	Acción
	<p><b><u>Adquisición de ascensores y escaleras eléctricas para zonas comunes:</u></b></p> <p><b>Ascensores de las categorías A, B y C, dadas por la norma ISO 25745-2.</b> Se deberá especificar, según corresponda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia del equipo</li> </ul> <p><b>Escaleras mecánicas y andenes móviles. Que cumplan con las designaciones “A+++”, “A++”, “A+” y “A” dadas por la norma ISO 25745-3.</b> Se deberá especificar, según corresponda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia del equipo</li> </ul> <p><b><u>Adquisición de sistemas de bombeo para zonas comunes</u></b></p> <p><b>Motores eléctricos</b> Se deberá especificar, según corresponda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia del equipo</li> </ul> <p><b>Variadores de frecuencia:</b> Se deberá especificar, según corresponda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia del equipo</li> </ul> <p><b>Bombas centrífugas:</b> Se deberá especificar, según corresponda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia del equipo</li> </ul>

## RESIDENCIAL

Medida	Acción
<p>Neveras y estufas eficientes</p>	<p>Para las solicitudes en esta medida, el mínimo de usuarios a considerar es cien (100). En el documento técnico soporte se debe especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Número de viviendas a intervenir y estrato socioeconómico</li> <li>● Localización de las viviendas</li> <li>● Esquema de disposición final de las neveras o las estufas que se van a sustituir</li> </ul> <p><b><u>Adquisición de neveras etiqueta A del RETIQ, enmarcada dentro de un programa de eficiencia energética para estratos 1 y 2 o equipamiento de nuevas viviendas VIS o VIP</u></b></p> <p><b>Neveras etiqueta A del RETIQ, enmarcada dentro de un programa de eficiencia energética o equipamiento de viviendas VIS o VIP</b> Se deberán especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia de los equipos</li> <li>● En el documento técnico soporte de la solicitud se deberá hacer una descripción del programa de eficiencia energética.</li> </ul> <p><b><u>Adquisición de estufas de gas eficientes enmarcada dentro de un programa de eficiencia energética para estratos 1 y 2 o equipamiento de viviendas VIS o VIP</u></b></p> <p><b>Estufas de gas eficientes con etiqueta A del RETIQ, enmarcada dentro de un programa de eficiencia energética para estratos 1 y 2 o equipamiento de viviendas VIS o VIP</b> Se deberán especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia de los equipos</li> <li>● En el documento técnico soporte de la solicitud se deberá hacer una descripción del programa de eficiencia energética.</li> </ul>

Medida	Acción
	<p><b><u>Normalización de acometidas eléctricas internas para cumplimiento del RETIE en viviendas residenciales usadas de estratos 1 o 2.</u></b></p> <p><b>Servicios para la normalización de acometidas eléctricas internas para cumplimiento del RETIE en viviendas residenciales usadas de estratos 1 o 2.</b></p> <p>Se deberá especificar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Proveedor</li> <li>● Alcance del servicio</li> </ul>

## TRANSPORTE

Medida	Acción
Taxis híbridos	<p><b><u>Adquisición de taxis nuevos híbridos de las tecnologías HEV o PHEV</u></b></p> <p><b>Vehículos taxis híbridos de las tecnologías HEV o PHEV</b> Se deberá especificar, según corresponda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia del vehículo</li> </ul>
Transporte de carga a gas	<p><b><u>Adquisición de camiones nuevos dedicados a gas combustible</u></b></p> <p><b>Camiones, tractocamiones y volquetas con gas natural, gas natural comprimido - GNCV o gas natural licuado - GNLV:</b> Pueden ser presentados como una unidad o chasis más carrocería.</p> <p>Se deberá especificar, según corresponda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia del vehículo</li> <li>● Marca y modelo/referencia del chasis (si se adquiere por separado)</li> <li>● Marca y modelo/referencia de la carrocería (si se adquiere por separado)</li> </ul>
Transporte de pasajeros a gas	<p><b><u>Adquisición de buses nuevos dedicados a gas combustible</u></b></p> <p><b>Buses y microbuses nuevos con gas natural, gas natural comprimido - GNCV o gas natural licuado -GNLV-:</b> Pueden ser presentados como una unidad o chasis más carrocería.</p> <p>Se deberá especificar, según corresponda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia del vehículo</li> <li>● Marca y modelo/referencia del chasis (si se adquiere por separado)</li> <li>● Marca y modelo/referencia de la carrocería (si se adquiere por separado)</li> </ul>

Medida	Acción
Transporte férreo eléctrico	<p><b><u>Construcción de sistemas férreos eléctricos para el transporte de pasajeros o carga</u></b></p> <p><b>Sistemas férreos de pasajeros y carga (material rodante, estaciones de recarga, subestación)</b></p> <p><b>Material rodante:</b> El material rodante corresponde a los vehículos eléctricos con ruedas y capacidad para circular por un ferrocarril, es decir, los trenes compuestos por locomotoras, vagones, coches y/o bogie. Se deberá especificar, según corresponda.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia</li> </ul> <p><b>Módulos de control de trenes basado en comunicaciones (CBTC)</b></p> <p>Hardware. Se debe especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia</li> </ul> <p>Nota: No se incluyen equipos de cómputo</p> <p>Software. Se debe especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Proveedor</li> </ul> <p>En la descripción detallada del proyecto se debe realizar una descripción de las funciones o aplicaciones del software.</p> <p>Nota: No aplica para renovación de licencias.</p> <p><b>Estaciones de recarga</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia</li> </ul> <p><b>Subestaciones eléctricas para estaciones de recarga del sistema férreo con dedicación exclusiva para este uso.</b> Incluye los siguientes componentes con sus elementos internos:</p> <p>Transformador</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia del transformador</li> </ul> <p>Rectificador</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia del transformador</li> </ul> <p>Tablero de protección y maniobra</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia del tablero</li> </ul> <p>Tablero de medida y control</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia del tablero</li> </ul> <p>Banco de condensadores</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia del banco de condensadores</li> </ul> <p>Tablero de distribución</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia del tablero</li> </ul> <p>Bus de barras para estaciones eléctricas (sistema de distribución eléctrica mediante elementos prefabricados compuestos por ramales recubiertos de una carcasa protectora, incluyendo tramos rectos, ángulos)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia del bus de barras</li> </ul>

	<p><b>Estructuras conductoras</b> (Catenarias, tercer riel, o conductor rígido aéreo) incluidos los componentes para la conducción de energía con dedicación exclusiva a sistemas férreos.</p> <p>Los componentes deberán contar con certificación de producto bajo RETIE, según corresponda.</p> <p>Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia del equipo</li> </ul> <p><b>Motores eléctricos ferroviarios</b> (siempre y cuando sea diseñado y fabricado para sistemas de transporte ferroviario y se trate de un motor nuevo y no sea producto de conversiones, transformaciones o actualizaciones) El motor eléctrico ferroviario está compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupo motor compresor</li> <li>• Sistema de motor de tracción y control de la tracción</li> </ul> <p>Se deberá especificar, según corresponda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia del equipo</li> <li>• En el documento técnico se debe especificar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencia nominal (kW)</li> <li>• Tensión nominal de operación (V)</li> </ul> </li> </ul>
Transporte público eléctrico	<p><b>Sistemas de transporte por cable aéreo que funciona con energía eléctrica:</b> Sistema compuesto por cables aéreos, en los cuales los vehículos están suspendidos por uno o más cables. Según el número de cables, pueden ser monocables o bicables. Según el sistema de sujeción de cabinas pueden ser de pinza fija o de pinza embragable. Según el tipo de cabina, pueden ser de cabinas cerradas o abiertas. Según el sistema de movimiento pueden ser de vaivén o unidireccionales.</p> <p>Se deberá especificar, según corresponda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia del equipo</li> </ul> <p><b>Sistemas de distribución a través de catenarias</b> incluidos los componentes para la conducción de energía con dedicación exclusiva, para el uso de vehículo eléctrico.</p> <p>Se deberá especificar, según corresponda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia del equipo</li> </ul>

**INDUSTRIA** (Comprende todos los códigos CIIU, sin incluir Hidrocarburos, Minería y Termoeléctrico)  
**Y SECTOR TERCIARIO**

Medida	Acción
Fuerza motriz	<p><b><u>Adquisición de motores y variadores de alta eficiencia</u></b></p> <p><b>Motores eléctricos.</b> Que cumplan con las designaciones: Super Premium (IE4) y "Premium (IE3)", dadas por el RETIQ.  Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia del motor</li> </ul> <p><b>Motores de imanes permanentes de bajas y medias revoluciones para equipos de superficie</b>  Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia del motor</li> </ul> <p><b>Variadores de frecuencia y velocidad</b>  Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia del variador</li> </ul> <p><b>Bombas centrífugas</b>  Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia de la bomba</li> </ul>

Medida	Acción
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● En el documento técnico se debe especificar: eficiencia de la bomba y el motor (trabajo en conjunto determina la eficiencia)</li> </ul> <p><b>Compresores eléctricos</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia del compresor</li> <li>● En el documento técnico se debe especificar: eficiencia del sistema de compresión.</li> </ul> <p><b>Ventiladores:</b> Mínima especificación del motor. Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia del ventilador</li> <li>● En el documento técnico se debe especificar: eficiencia del sistema (m3/W)</li> </ul> <p><b><u>Adquisición de sistemas de aire comprimido</u></b></p> <p><b>Secadores:</b> Mínima especificación del elemento. Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia del bien</li> <li>● En el documento técnico se debe especificar: eficiencia del sistema (m3/W)</li> </ul> <p><b>Prefiltros:</b> Mínima especificación del elemento. Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia del elemento</li> <li>● En el documento técnico se debe especificar: eficiencia del sistema (m3/W)</li> </ul> <p><b>Postfiltros:</b> Mínima especificación del elemento. Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia del elemento</li> <li>● En el documento técnico se debe especificar: eficiencia del sistema (m3/W)</li> </ul> <p><b>Sistemas de enfriamiento:</b> Mínima especificación del sistema. Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia del sistema</li> <li>● En el documento técnico se debe especificar: eficiencia del sistema (m3/W)</li> </ul> <p><b>Válvulas automáticas:</b> Mínima especificación del elemento. Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia del elemento</li> <li>● En el documento técnico se debe especificar: eficiencia del sistema (m3/W)</li> </ul> <p><b>Tanques de pulmón:</b> Mínima especificación del sistema. Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia del sistema</li> <li>● En el documento técnico se debe especificar: eficiencia del sistema (m3/W)</li> </ul>

Calor directo

**Adquisición de aislamientos térmicos**

**Aislamientos térmicos**

Se deberá especificar

- Marca y modelo/referencia del aislamiento
- En el documento técnico se debe especificar: Valor U total del aislamiento

**Adquisición de equipos de optimización de la combustión y de recuperación de calor**

**Quemadores eficientes en hornos.** Incluye quemadores mecánicos (presurizados).

Se deberá especificar:

- Marca y modelo/referencia del quemador

**Ventiladores** (impulsores, extractores, de recirculación)

Se deberá especificar:

- Marca y modelo/referencia del ventilador

**Sistemas para combustión con enriquecimiento de oxígeno (incluida oxicombustión).** Incluye sistemas de separación de aire por membranas poliméricas, tamices moleculares adsorbentes y unidades de destilación criogénica.

Se deberá especificar:

- Marca y modelo/referencia

**Membranas poliméricas**

Se deberá especificar:

- Marca y modelo/referencia

**Tamices moleculares adsorbentes**

Se deberá especificar:

- Marca y modelo/referencia

**Unidades de destilación criogénica**

Se deberá especificar:

- Marca y modelo/referencia

**Hornos**

Se deberá especificar:

Marca y modelo/referencia del horno

Medida	Acción
Refrigeración	<p><b><u>Adquisición de equipos de refrigeración y compresores.</u></b></p> <p><b>Sistema de refrigeración para media ó baja temperatura que opera con CO2 o refrigerante con GWP menor a 100:</b> (Compresor, evaporador, enfriador de gases). Se deberá especificar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia</li> </ul> <p><b>Chiller con refrigerante hidro-fluoro-olefinas (hfo) ó hidrocarburos con GWP menor a 100</b> Se deberá especificar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia</li> </ul> <p><b>Chiller por absorción con GWP menor a 100</b> Se deberá especificar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia</li> </ul> <p><b>Chiller eléctrico por compresión con GWP menor a 100</b> Se deberá especificar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia</li> </ul> <p><b>Chiller por adsorción</b> Se deberá especificar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia</li> </ul> <p><b>Compresores digitales</b> Se deberá especificar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia especificando refrigerante</li> </ul> <p><b>Sistemas de almacenamiento de energía (frío).</b> Incluye tanques de agua helada, silos de hielo, equipos asociados a tratamientos químicos y físicos del agua: Separador de aire, desaireador, sistema de mezcla de agua. Se deberán especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia del sistema</li> </ul> <p><b>Adquisición de puertas en gabinetes para sistemas de refrigeración y gabinetes de congelación</b> Se deberá especificar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia</li> </ul> <p><b><u>Adquisición de equipos de control y automatización de refrigeradores.</u></b></p> <p><b>Sistemas de control y automatización para sistema centralizado</b> Se deberá especificar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia especificando refrigerante</li> </ul> <p><b>Sistemas de control y automatización para Unidad condensadora/Autocontenido</b> Se deberá especificar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia especificando refrigerante</li> </ul> <p><b><u>Adquisición de equipos para la recuperación de calor de la refrigeración</u></b></p> <p><b>Equipos de recuperación de calor en el condensador (Solo aplica para sistemas centralizados)</b> Se deberá especificar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia especificando refrigerante</li> </ul>

Medida	Acción
Calor indirecto	<p><b><u>Adquisición de economizadores para calderas</u></b></p> <p><b>Economizadores para calderas</b> Se deberá especificar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia</li> </ul> <p><b><u>Adquisición de equipos de optimización de la combustión y de recuperación de calor y vapor:</u></b></p> <p><b>Quemadores eficientes en calderas.</b> Incluye quemadores mecánicos (presurizados). Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia del quemador</li> </ul> <p><b>Equipos de precalentamiento de aire</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia del quemador</li> </ul> <p><b>Intercambiadores de calor</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia</li> </ul> <p><b>Ventiladores (impulsores, extractores, de recirculación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia del ventilador</li> </ul> <p><b>Sistemas para combustión con enriquecimiento de oxígeno (incluida oxicombustión).</b> Incluye sistemas de separación de aire por membranas poliméricas, tamices moleculares adsorbentes y unidades de destilación criogénica. Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia</li> </ul> <p><b>Sistemas Ciclo Rankine Orgánico (ORC)</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul> <p><b>Membranas poliméricas</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia</li> </ul> <p><b>Tamices moleculares adsorbentes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia</li> </ul> <p><b>Unidades de destilación criogénica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia</li> </ul> <p><b>Calderas principales con eficiencia térmica igual o superior al 80%</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia de la caldera</li> </ul> <p><b>Calderas de recuperación de calor para cogeneración con eficiencia térmica igual o superior al 80%</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia de la caldera</li> </ul>

Medida	Acción
	<p><b>Sistemas de automatización de purgas (Inferiores y superiores).</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia</li> </ul> <p><b>Turbinas de vapor para cogeneración</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia de la turbina</li> <li>• En el documento técnico se debe especificar los consumos de calor</li> </ul> <p><b>Turbinas de gas para cogeneración, con eficiencia eléctrica mínima del 30%</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia de la turbina</li> <li>• En el documento técnico se debe especificar los consumos</li> </ul> <p><b>Microturbinas a gas para cogeneración con capacidad menor a 100 kW</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia de la turbina</li> </ul> <p><b>Microturbinas a gas para cogeneración con capacidad mayor a 100 kW y eficiencia eléctrica mínima del 30%</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia de la turbina</li> </ul> <p><b>Generadores eléctricos para cogeneración</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia</li> </ul> <p><b>Chiller de absorción:</b> se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia del chiller</li> </ul> <p><b>Chiller por adsorción</b> Se deberá especificar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia</li> </ul> <p><b><u>Adquisición de aislamientos térmicos</u></b></p> <p><b>Aislamientos térmicos</b> Se deberá especificar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia del aislamiento</li> </ul>
<p>Diseño e implementación de SGE bajo norma ISO 50001 o NTC/ISO 50001</p>	<p><b><u>Servicios de diseño y acompañamiento en la implementación de la norma ISO 50001 o NTC/ISO 50001.</u></b></p> <p><b>Servicios de diseño y acompañamiento en la implementación de la norma ISO 50001 o NTC/ISO 50001:</b> Se deberá adjuntar contratos o documentos similares. Se deberá especificar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proveedor</li> <li>• Alcance del servicio.</li> </ul>

Medida	Acción
	<p><b><u>Servicios de certificación de la norma ISO 50001 o NTC/ISO 50001:</u></b></p> <p>Se hará a partir de los contratos o documentos similares que emita el ente acreditado sobre el proceso de certificación nacional o internacional que adelante el solicitante. Se deberá especificar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proveedor</li> <li>• Alcance del servicio</li> </ul>

Climatización	<p><b><u>Adquisición de sistemas de aire acondicionado eficientes</u></b></p> <p><b>Aislamientos térmicos</b> (Cuartos fríos/Distribución de frío por ducto de aire/Distribución del frío por tubería de agua helada). Incluye aislamiento térmico de tipo industrial utilizado en sistemas de aire acondicionado y refrigeración con el propósito de disminuir las pérdidas de frío o calor.</p> <p>Se deberán especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia del aislamiento</li> </ul> <p><b>Aires acondicionados con refrigerante con GWP menor a 100.</b> Incluye sistemas unitarios, para recintos y unidades terminales compactas de las clases A y B dadas por el RETIQ (hasta 36.000 BTU); sistemas VRF (Variable Refrigerant Flow) enfriados por agua de acuerdo con el EER (Energy Efficiency Ratio); sistemas de expansión directa y VRF enfriados por aire de acuerdo al IEER (Integrated Energy Efficiency Ratio); enfriadoras con eficiencias basadas en el IPLV (Integrated Part Load Value) y medidas en kW/TR o BTU/W, Sistemas Autocontenidos con menor GWP, Unidades condensadoras con menor GWP, Sistemas centralizados con menor GWP.</p> <p>La tabla descrita a continuación muestra los valores de referencia exigidos bajo condiciones de operación AHRI (Air-Conditioning, Heating, and Refrigeration Institute). Se tendrá en cuenta, de igual manera, la eficiencia demostrada por los equipos bajo condiciones reales de operación, tomando como referencia el ASHRAE Temperature Bin Methode en su versión más reciente o información climática de otro organismo reconocido internacionalmente. Los equipos deberán tener certificación AHRI que respalde sus eficiencias o certificación equivalente.</p> <table border="1" data-bbox="472 1422 1360 1918"> <thead> <tr> <th>Sistema</th> <th>Capacidad (TR)</th> <th>Eficiencia (kW/TR)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>VRF</td> <td>6 a 36</td> <td>IEER <math>\leq</math> 0,62</td> </tr> <tr> <td>VRF</td> <td>8 a 24</td> <td>IEER <math>\leq</math> 0,62</td> </tr> <tr> <td>DX Solo Frio – Paquete</td> <td>6.5 a 40</td> <td>IEER <math>\leq</math> 0,96</td> </tr> <tr> <td>DX Bomba de Calor</td> <td>6.5 a 20</td> <td>IEER <math>\leq</math> 1,26</td> </tr> <tr> <td>DX Tipo Split un solo circuito</td> <td>7.5 a 25</td> <td>IEER <math>\leq</math> 0,98</td> </tr> <tr> <td>DX Tipo Split doble circuito</td> <td>10 a 50</td> <td>IEER <math>\leq</math> 0,93</td> </tr> <tr> <td>DX Tipo Split un solo circuito bomba de calor</td> <td>7,5 a 12,5</td> <td>IEER <math>\leq</math> 0,97</td> </tr> <tr> <td>DX Tipo Split doble circuito bomba de calor</td> <td>15 a 20</td> <td>IEER <math>\leq</math> 0,9</td> </tr> <tr> <td>DX Chiller Scroll condensado por aire</td> <td>15 a 180</td> <td>IPLV <math>\leq</math> 0,87</td> </tr> <tr> <td>DX Chiller Scroll condensado por aire</td> <td>77 a 221</td> <td>IPLV <math>\leq</math> 0,83</td> </tr> <tr> <td>DX Chiller Tornillo condensado por aire</td> <td>150 a 500</td> <td>IPLV <math>\leq</math> 0,77</td> </tr> <tr> <td>DX Chiller Scroll condensado por agua</td> <td>50 a 200</td> <td>IPLV <math>\leq</math> 0,70</td> </tr> <tr> <td>DX Chiller Tornillo condensado por agua</td> <td>125 a 300</td> <td>IPLV <math>\leq</math> 0,74</td> </tr> <tr> <td>DX Chiller centrífugo condensado por agua</td> <td>160 a 6000</td> <td>IPLV <math>\leq</math> 0,60</td> </tr> </tbody> </table> <p>Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia del equipo</li> <li>• En el documento técnico se debe especificar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de compresor (hermético, semihermético, scroll, tornillo, centrífugo)</li> </ul> </li> </ul>	Sistema	Capacidad (TR)	Eficiencia (kW/TR)	VRF	6 a 36	IEER $\leq$ 0,62	VRF	8 a 24	IEER $\leq$ 0,62	DX Solo Frio – Paquete	6.5 a 40	IEER $\leq$ 0,96	DX Bomba de Calor	6.5 a 20	IEER $\leq$ 1,26	DX Tipo Split un solo circuito	7.5 a 25	IEER $\leq$ 0,98	DX Tipo Split doble circuito	10 a 50	IEER $\leq$ 0,93	DX Tipo Split un solo circuito bomba de calor	7,5 a 12,5	IEER $\leq$ 0,97	DX Tipo Split doble circuito bomba de calor	15 a 20	IEER $\leq$ 0,9	DX Chiller Scroll condensado por aire	15 a 180	IPLV $\leq$ 0,87	DX Chiller Scroll condensado por aire	77 a 221	IPLV $\leq$ 0,83	DX Chiller Tornillo condensado por aire	150 a 500	IPLV $\leq$ 0,77	DX Chiller Scroll condensado por agua	50 a 200	IPLV $\leq$ 0,70	DX Chiller Tornillo condensado por agua	125 a 300	IPLV $\leq$ 0,74	DX Chiller centrífugo condensado por agua	160 a 6000	IPLV $\leq$ 0,60
Sistema	Capacidad (TR)	Eficiencia (kW/TR)																																												
VRF	6 a 36	IEER $\leq$ 0,62																																												
VRF	8 a 24	IEER $\leq$ 0,62																																												
DX Solo Frio – Paquete	6.5 a 40	IEER $\leq$ 0,96																																												
DX Bomba de Calor	6.5 a 20	IEER $\leq$ 1,26																																												
DX Tipo Split un solo circuito	7.5 a 25	IEER $\leq$ 0,98																																												
DX Tipo Split doble circuito	10 a 50	IEER $\leq$ 0,93																																												
DX Tipo Split un solo circuito bomba de calor	7,5 a 12,5	IEER $\leq$ 0,97																																												
DX Tipo Split doble circuito bomba de calor	15 a 20	IEER $\leq$ 0,9																																												
DX Chiller Scroll condensado por aire	15 a 180	IPLV $\leq$ 0,87																																												
DX Chiller Scroll condensado por aire	77 a 221	IPLV $\leq$ 0,83																																												
DX Chiller Tornillo condensado por aire	150 a 500	IPLV $\leq$ 0,77																																												
DX Chiller Scroll condensado por agua	50 a 200	IPLV $\leq$ 0,70																																												
DX Chiller Tornillo condensado por agua	125 a 300	IPLV $\leq$ 0,74																																												
DX Chiller centrífugo condensado por agua	160 a 6000	IPLV $\leq$ 0,60																																												

Medida	Acción
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sistema de enfriamiento (por aire, por agua)</li> <li>● Potencia frigorífica del equipo de refrigeración (kWt, TR o BTU/h)</li> <li>● Eficiencia (rango de clasificación RETIQ, EER (Energy Efficiency Ratio), IEER (Integrated Energy Efficiency Ratio) o IPVL (Integrated Part Load Value))</li> </ul> <p><b>Sistemas centralizados con GWP menor a 100</b> Se deberá especificar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia</li> </ul>

### ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Medida	Acción
Almacenamiento de energía eléctrica	<p><b><u>Adquisición de sistemas de almacenamiento de energía eléctrica para reducir la necesidad de generación térmica fuera de mérito.</u></b></p> <p>a. Estaciones de conversión. Se debe especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia Potencia (kW)</li> </ul> <p>b. Inversores. Se debe especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia Potencia (kW)</li> </ul> <p>c. Módulos BMS (Battery Management System).</p> <p>Hardware (tarjeta de control, tarjeta de potencia, PCB). Se debe especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marca y modelo/referencia</li> </ul> <p>Nota: No se incluyen equipos de cómputo</p> <p>Software. Se debe especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Proveedor</li> </ul> <p>En la descripción detallada del proyecto se debe realizar una descripción de las funciones o aplicaciones del software.</p> <p>Nota: No aplica para renovación de licencias</p> <p><b>Baterías para SAEB</b> Se deberá especificar, según corresponda: Marca y modelo/referencia de los equipos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● En el documento técnico debe especificar: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Potencia instalada</li> <li>● Densidad de energía</li> <li>● Eficiencia de las baterías</li> <li>● Profundidad de descarga</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Infraestructura para SAEB</b> Incluye Aisladores Eléctricos, Cables en AC para Media Tensión, Relevadores de Control y Protección, Terminales Remotas de Medición (RTU), Seccionadores, Interruptores para Subestación, Celdas de Media Tensión, Transformadores de Medida de Tensión, Transformadores de Medida de Corriente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● En el documento técnico debe especificar: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Potencia instalada</li> </ul> </li> </ul>

- Nivel de tensión
- Punto de conexión autorizado
- Diagrama unifilar del sistema

**SECTOR TERMOELÉCTRICO**

MEDIDA	ACCIÓN
<p><b>Optimización de procesos</b></p>	<p><b><u>Implementación de sistemas de limpieza continua</u></b></p> <p><b>Filtros Debris de alto rendimiento con retrolavado</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul> <p><b>Bombas (evacuación agua de lavado)</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul> <p><b>Sistemas de limpieza online con bolas de esponja</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul> <p><b><u>Adquisición de aislamientos térmicos</u></b></p> <p><b>Aislamientos térmicos</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul> <p><b><u>Adquisición de precalentadores eficientes</u></b></p> <p><b>Sistemas de control de nivel magnético</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul> <p><b>Tren de tubos tipo U para precalentadores</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul> <p><b>Precalentadores de alta eficiencia</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul> <p><b>Precalentadores de aire rotativo</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul> <p><b>Juegos de placas de intercambio de calor para precalentadores de aire rotativos</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul> <p><b>Sellos mecánicos: dobles o triples para precalentador de aire rotativo</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul> <p><b><u>Adquisición de equipos para la recuperación de calor residual y de purga.</u></b></p> <p><b>Intercambiadores de calor.</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul> <p><b>Bombas de circulación de fluido térmico</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul>

MEDIDA	ACCIÓN
	<p><b>Equipos para control automático de purgas</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul> <p><b><u>Adquisición de los pulverizadores de carbón o de los equipos centrífugos</u></b></p> <p><b>Pistas y rodillos de pulverizadores de carbón</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul> <p><b>Bombas de agua</b> Se deberá especificar: Marca y modelo / referencia En el documento técnico se debe especificar la función de la bomba de agua en el proceso</p> <p><b>Ventiladores</b> Se deberá especificar: Marca y modelo / referencia</p> <p><b>Recubrimiento polimérico para pulverizadores y bombas</b> Se deberá especificar: Marca y modelo / referencia En el documento técnico se debe especificar el equipo que requiere el recubrimiento</p> <p><b>Variadores de frecuencia y velocidad</b> Se deberá especificar: Marca y modelo / referencia</p>

### SECTOR HIDROCARBUROS

MEDIDA	ACCIÓN
Optimización de procesos	<p><b><u>Adquisición de bombas eléctricas</u></b></p> <p><b>Bombas de cavidad progresiva</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul> <p><b>Bombas de múltiples tornillos</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul> <p><b>Motores PMM (motores de imanes permanentes) para sustitución de motores en bombas.</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul> <p><b><u>Adquisición de equipos para reducción de fugas o recuperación de vapor</u></b></p> <p><b>Sistemas de empaquetadura o sellos para compresores</b>, que cumplan con las designaciones dadas por la Resolución MME 40066 de 2022, Artículo 66 (sellos secos) o aquellas que las modifiquen, complementen o sustituyan. Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul> <p><b>Unidades de Recuperación de Vapor - VRU</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul>

MEDIDA	ACCIÓN
	<p><b><u>Adquisición de motores eléctricos de alta eficiencia para reemplazar motores a gas o motores sobredimensionados</u></b></p> <p><b>Motores eléctricos.</b> Que cumplan con las designaciones: Super Premium (IE4) y “Premium (IE3)”, dadas por el RETIQ. Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul> <p><b><u>Implementación de sistemas de enfriamiento central en lugar de sistemas individuales</u></b></p> <p><b>Torres de enfriamiento</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul> <p><b>Bombas</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul>
Generación de energía eléctrica	<p><b><u>Adquisición de equipos para generación de energía eléctrica para aprovechamiento del gas recuperado.</u></b></p> <p><b>Motores</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul> <p><b>Microturbinas con capacidad menor a 100 kW</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia de la turbina</li> </ul> <p><b>Microturbinas con capacidad mayor a 100 kW y eficiencia eléctrica mínima del 30%:</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia de la turbina</li> </ul> <p><b>Turbinas</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul> <p><b>Generadores eléctricos para cogeneración</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul> <p><b>Variadores de frecuencia dual (para control de motores de PMM)</b> Se deberá especificar: Marca y modelo / referencia</p> <p><b>Damper Diverter para procesos de cogeneración</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul> <p><b>Scrubber</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul>

MEDIDA	ACCIÓN
	<p><b>Intercambiadores de calor para cogeneración</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> <li>• En el documento técnico se deberá especificar la eficiencia global del sistema de cogeneración.</li> </ul> <p><b><u>Implementación de Ciclo Rankine Orgánico para recuperar calor residual en motores y turbinas</u></b></p> <p><b>Sistemas Ciclo Rankine Orgánico (ORC)</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul> <p><b><u>Implementación de ciclo STIG para recuperar la energía de los gases de las turbinas de gas.</u></b></p> <p><b>Calderas de recuperación de calor, con eficiencia térmica igual o superior al 80%</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul> <p><b>Bombas de agua</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul> <p><b><u>Adquisición de equipos para la producción de energía eléctrica por caída de presión</u></b></p> <p><b>Turbinas</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul> <p><b>Bombas inversas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deberá especificar:</li> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul> <p><b>Turboexpander</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul>
Recuperación de gas	<p><b><u>Adquisición de equipos para la recuperación de gas de tea y de hidrocarburos condensables.</u></b></p> <p><b>Compresores de gas</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul> <p><b>Separadores de líquidos de servicio</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul> <p><b>Unidades de gas seco</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul> <p><b>Sistemas de desulfuración</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul> <p><b>Dispositivos de estabilización de presión para antorcha</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul>

MEDIDA	ACCIÓN
	<p><b>Equipos de control automático para el sistema de recuperación de gas</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul> <p><b><u>Sustitución de equipos de control de vapor</u></b></p> <p><b>Torres de Recuperación de Vapor (VRT)</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia.</li> </ul> <p><b>Válvulas de alivio - presión vacío</b> (para tanques de compensación, amortiguación y almacenamiento) Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul>

### SECTOR TERMOELÉCTRICO

MEDIDA	ACCIÓN
<p>Optimizaci ón de procesos</p>	<p><b><u>Adquisición de equipos para la recuperación de calor o del gas residual</u></b></p> <p><b>Sistemas de cogeneración:</b> En el documento técnico se deberá especificar la eficiencia global del sistema de cogeneración.</p> <p><b>Turbinas de vapor</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul> <p><b>Microturbinas con capacidad menor a 100 kW:</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia de la turbina</li> </ul> <p><b>Microturbinas con capacidad mayor a 100 kW y eficiencia eléctrica mínima del 30%</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo/referencia de la turbina</li> </ul> <p><b>Generadores eléctricos</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul> <p><b>Intercambiadores de calor</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul> <p><b>Bombas</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul> <p><b>Condensadores</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul> <p><b>Ventiladores</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul> <p><b>Torres de lavado de gases</b> Se deberá especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca y modelo / referencia</li> </ul>

**Uso de gases residuales calientes como aire secundario en hornos rotatorios:**

**Ventiladores**

Se deberá especificar:

- Marca y modelo / referencia

**Torres de lavado de gases**

Se deberá especificar:

- Marca y modelo / referencia

**Adquisición de motores y variadores de alta eficiencia**

**Motores eléctricos.** Que cumplan con las designaciones: Super Premium (IE4) y "Premium (IE3)", dadas por el RETIQ.

Se deberá especificar:

- Marca y modelo / referencia

**Variadores de frecuencia y velocidad**

Se deberá especificar:

- Marca y modelo / referencia

**Adquisición de maquinaria amarilla eléctrica**

**Maquinaria amarilla eléctrica nueva**

Se deberá especificar:

- Marca y modelo / referencia

**Camiones de mina eléctricos nuevos**

Se deberá especificar:

Marca y modelo / referencia

**Sistemas trolley para camiones de mina**

Se deberá especificar:

- Marca y modelo / referencia

**Adquisición de equipos de optimización de la combustión**

**Actualización tecnológica (Retrofit) de la cámara de combustión en hornos**

Se deberá especificar:

- Proveedor
- Alcance del servicio

**Recirculación de fino recogido por los sistemas de limpieza de gases de calcinación y secado en los calcinadores:**

**Bandas transportadoras**

Se deberá especificar:

- Marca y modelo / referencia

**Elevadores de cangilones**

Se deberá especificar:

- Marca y modelo / referencia

**Válvulas de descarga**

Se deberá especificar:

- Marca y modelo / referencia

**Adquisición de correas de transporte móviles o regenerativas**

**Sistemas IPCC (In pit crushing and Conveying)**

Se deberá especificar:

- Marca y modelo / referencia

**Bandas transportadoras para sustitución de volquetas**

Se deberá especificar:

- Marca y modelo / referencia

**Sistemas de frenado regenerativo para las correas**

Se deberá especificar:

- Marca y modelo / referencia

**Sistemas de accionamiento gearless**

Se deberá especificar:

- Marca y modelo / referencia

**Adquisición de bombas eléctricas**

**Bombas eléctricas**

Se deberá especificar:

- Marca y modelo / referencia

**ANEXO No. 3  
LISTA DE BIENES Y SERVICIOS**

**LISTADO DE BIENES PARA LA PRODUCCIÓN, ACONDICIONAMIENTO,  
ALMACENAMIENTO, DISTRIBUCIÓN, REELECTRIFICACIÓN Y USO FINAL DEL  
HIDRÓGENO -- LEY 2099 DE 2021**

<b>APLICA PARA INVERSIONES NUEVAS EN TODAS LAS TECNOLOGÍAS QUE SE ENCUENTRAN EN ESTA LISTA</b>		
<b>EXPLORACIÓN DE HIDRÓGENO BLANCO</b>		
<b>ELEMENTO, EQUIPO Y/O MAQUINARIA</b>	<b>ETAPA</b>	<b>COMENTARIO / CONDICIONAL</b>
Equipos de medición de gases para estimación de hidrógeno gaseoso libre en sitio	Preinversión e inversión	Usados para la cuantificación en terreno de gases que emanan de la superficie
Equipos para prospección geofísica y geoquímica de isótopos estables de gases	Preinversión e inversión	Usados para desarrollar actividades de identificaciones de zonas con potencial
Contenedores, tubos, recipientes requeridos para la exploración	Preinversión e inversión	Usados para almacenar, contener y enviar a laboratorios para análisis de los gases muestreados en terreno. Se debe evidenciar en el documento técnico del proyecto las cantidades y capacidades requeridas para la etapa exploratoria
<b>PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO VERDE Y AZUL</b>		
<b>ELEMENTO, EQUIPO Y/O MAQUINARIA</b>	<b>ETAPA</b>	<b>COMENTARIO / CONDICIONAL</b>
<b>Electrólisis</b>		
Plantas de pretratamiento de agua	Preinversión e Inversión	Usados exclusivamente para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta ola capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Bombas	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>Electrólisis alcalina</b>		
Electrolizadores Alcalinos	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Electrolito: 5-7 (molL-1) Hidróxido de potasio (KOH)	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.

Electrodos/catalizador (lado del oxígeno): Acero inoxidable perforado recubierto de níquel	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Electrodos/catalizador (lado del hidrógeno): Acero inoxidable perforado recubierto de níquel	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Separador: ZrO <sub>2</sub> estabilizado con malla de polifenileno sulfuro (PPS)	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Ánodo de la capa de transporte porosa:	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad.
Malla de níquel (no siempre se utiliza)		Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Cátodo de la capa de transporte porosa: malla de níquel	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Ánodo de placa bipolar: Acero inoxidable recubierto de níquel	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Cátodo de la placa bipolar: Acero inoxidable recubierto de níquel	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Marcos y sellado: Polisulfona (PSU), politetrafluoroetileno (PTFE)	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>Electrolizadores con membrana de intercambio de protones (PEM)</b>		
Electrolizadores con Membrana de Intercambio de Protones (PEM)	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Electrolito: Membrana de perfluoroácido sulfónico (PFSA)	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Electrodos/catalizador (lado del oxígeno): Óxido de iridio	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Electrodos/catalizador (lado del hidrógeno): Nanopartículas de platino sobre negro de humo	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.

Separador: Membrana de electrolito sólido Perfluoroácidsulfónico (PFSA)	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Ánodo de capa de transporte porosa: Titanio poroso sinterizado recubierto de platino	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Cátodo de capa de transporte porosa: titanio poroso sinterizado o tela de carbono	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Ánodo de placa bipolar: Titanio recubierto de platino	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Cátodo de la placa bipolar: titanio recubierto de oro	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Marcos y sellado: Polisulfona (PSU), politetrafluoroetileno (PTFE)	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>Electrolizadores de óxido sólido (SOEC)</b>		
Electrolizadores de óxido sólido (SOEC)	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Electrolito: Zirconio estabilizado con itria (YSZ)	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Electrodos/catalizador (lado del oxígeno): De tipo perovskita	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Electrodos/catalizador (lado del hidrógeno): Ni/YSZ	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Separador: Electrolito sólido de circonio estabilizado con itria (YSZ)	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Ánodo de capa de transporte porosa: Malla de níquel gruesa o espuma	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Cátodo de la placa bipolar: Acero inoxidable recubierto de cobalto	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.

Marcos y sellado: Vidrio cerámico	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>Electrolizadores con membranas de intercambio aniónicas (AEM)</b>		
Electrolizadores con Membranas de Intercambio Aniónicas (AEM)	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Electrolito: Soporte polimérico de divinilbenceno (DVB) con KOH o NaHCO <sub>3</sub> 1molL <sup>-1</sup>	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Electrodos/catalizador (lado del oxígeno): aleaciones de níquel o NiFeCo de alta superficie	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Electrodos/catalizador (lado del hidrógeno): Níquel de alta superficie	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Separador: Soporte polimérico de Divinilbenceno (DVB) de electrolito sólido con KOH o NaHCO <sub>3</sub> 1molL <sup>-1</sup>	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Ánodo de capa de transporte porosa: Espuma de níquel	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Cátodo de capa de transporte porosa: espuma de níquel o tela de carbón	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Ánodo de placa bipolar: Acero inoxidable recubierto de níquel	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Cátodo de la placa bipolar: Acero inoxidable recubierto de níquel	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Marcos y sellado: Politetrafluoroetileno (PTFE), silicona	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>Electrólisis asistida por carbono y alcohol</b>		
Electrolito: Sistema Nafion y vidrio poroso fritado	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.

Electrodos/catalizador (lado del oxígeno): Pt, PtIr y PtRu	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Electrodos/catalizador (lado del hidrógeno): Pt/C y Pt	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Separador: Sistema de electrolito sólido Nafion y vidrio poroso fritado	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>CFIS (Células de Flujo Iónico Selectivo)</b>		
CFIS (Células de Flujo Iónico Selectivo)	Preinversión e Inversión	Usados para aprovechar la materia orgánica presente en las aguas residuales para producir hidrógeno verde de alta pureza. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>Captura de carbono asociada a la producción de hidrógeno azul</b>		
<b>Absorción</b>		
Columnas de absorción / desorción	Preinversión e Inversión	Usadas para el proceso de captura de carbono, en la producción de hidrógeno azul. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Intercambiadores de calor (regeneradores, evaporadores, condensadores)	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de captura de carbono, en la producción de hidrógeno azul. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Tanques de almacenamiento	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de captura de carbono, en la producción de hidrógeno azul. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Bombas	Preinversión e Inversión	Usadas para el proceso de captura de carbono, en la producción de hidrógeno azul. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>Adsorción</b>		
Columnas de adsorción / desorción	Preinversión e Inversión	Usadas para el proceso de captura de carbono, en la producción de hidrógeno azul. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>Separación con membranas</b>		
Membranas	Preinversión e Inversión	Usadas para el proceso de captura de carbono, en la producción de hidrógeno azul. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.

<b>Bucle químico (CLC – Chemical)</b>		
Reactores / Convertidores de lecho fluidizado	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de captura de carbono, en la producción de hidrógeno azul. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>Separación criogénica del CO2</b>		
Columnas de destilación	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de captura de carbono, en la producción de hidrógeno azul. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Compresores	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de captura de carbono, en la producción de hidrógeno azul. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Intercambiadores de calor (condensadores)	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de captura de carbono, en la producción de hidrógeno azul. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Dispositivos de expansión	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de captura de carbono, en la producción de hidrógeno azul. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>Producción de hidrógeno a partir de biomasa y residuos</b>		
<b>Reformado de biogás</b>		
Reactores / Convertidores anaeróbicos de biogás	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Quemadores	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>Gasificación de biomasa y residuos</b>		
Gasificadores de Biomasa	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Quemadores	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>Pirólisis de biomasa y residuos</b>		
Pirolizadores de biomasa	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Caldera	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.

Catalizadores	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>Producción biotecnológica de hidrógeno</b>		
<b>Biofotólisis directa e indirecta</b>		
Biocatalizadores	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Fotobiorreactores	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>Reacción de desplazamiento de agua-gas</b>		
Biorreactores	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>Fotofermentación</b>		
Biocatalizadores	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Fotobiorreactores	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>Fermentación oscura</b>		
Biocatalizadores	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Biorreactores	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>Celdas de combustible microbianas asistidas Electroquímicamente</b>		
Biocatalizadores	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Biorreactores	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>Fermentación oscura seguida de fotofermentación</b>		
Biocatalizadores	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Biorreactores	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>Fermentación oscura seguida de digestión anaeróbica</b>		

Biocatalizadores	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Biorreactores	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>Producción de hidrógeno a partir de la disociación del agua por energía solar térmica</b>		
Reactores / Convertidores	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde, a partir de la disociación del agua por energía solar térmica. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>Producción de hidrógeno a partir de procesos fotoquímicos y fotocatalíticos</b>		
<b>Separación fotocatalítica del agua</b>		
Fotocatalizadores	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>Separación fotoelectroquímica del agua (PEC)</b>		
Catalizadores	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Fotoelectrodos	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Membranas	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de hidrógeno verde por medio de la separación fotoelectroquímica del agua. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>COMPRESIÓN O ACONDICIONAMIENTO DEL HIDRÓGENO</b>		
<b>ELEMENTO, EQUIPO Y/O MAQUINARIA</b>	<b>ETAPA</b>	<b>COMENTARIO / CONDICIONAL</b>
Compresores mecánicos	Preinversión e Inversión	Usados para la compresión o acondicionamiento del hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Compresores de desplazamiento positivo	Preinversión e Inversión	Usados para la compresión o acondicionamiento del hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Compresores dinámicos	Preinversión e Inversión	Usados para la compresión o acondicionamiento del hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Compresores iónicos	Preinversión e Inversión	Usados para la compresión o acondicionamiento del hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.

Compresor electroquímico	Preinversión e Inversión	Usados para la compresión o acondicionamiento del hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Recipientes o tanques presurizados de composición metálica	Preinversión e Inversión	Usados para la compresión o acondicionamiento del hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Compresor de Hidruros Metálicos	Preinversión e Inversión	Usados para la compresión o acondicionamiento del hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>ALMACENAMIENTO DEL HIDRÓGENO</b>		
<b>ELEMENTO, EQUIPO Y/O MAQUINARIA</b>	<b>ETAPA</b>	<b>COMENTARIO / CONDICIONAL</b>
<b>Almacenamiento físico</b>		
<b>Estructuras metal-orgánicas (MOF, por sus siglas en inglés <i>Metal Organic Frameworks</i>)</b>		
Tanque de almacenamiento	Preinversión e Inversión	Usados para el almacenamiento del hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Catalizadores	Preinversión e Inversión	Usados para el almacenamiento del hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>Almacenamiento químico</b>		
Tanques de almacenamiento	Preinversión e Inversión	Usados para el almacenamiento del hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Reactores / Convertidores	Preinversión e Inversión	Usados para el almacenamiento del hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Catalizadores	Preinversión e Inversión	Usados para el almacenamiento del hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>Almacenamiento subterráneo de hidrógeno</b>		
<b>Almacenamiento en cavernas de sal</b>		
Perforadoras de pozo	Preinversión e Inversión	Usados para el almacenamiento del hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Bombas de agua	Preinversión e Inversión	Usados para el almacenamiento del hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Compresores de hidrógeno	Preinversión e Inversión	Usados para el almacenamiento del hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Tuberías/ductos	Preinversión e Inversión	Usados para el almacenamiento del hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>Yacimientos de gas agotados</b>		
Compresores de hidrógeno	Preinversión e Inversión	Usados para el almacenamiento del hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Tuberías/ductos	Preinversión e Inversión	Usados para el almacenamiento del hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.

<b>Acuíferos salinos</b>		
Compresores de hidrógeno	Preinversión e Inversión	Usados para el almacenamiento del hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Tuberías/ductos	Preinversión e Inversión	Usados para el almacenamiento del hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>Cavernas de roca dura de ingeniería</b>		
Compresores de hidrógeno	Preinversión e Inversión	Usados para el almacenamiento del hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Tuberías/ductos	Preinversión e Inversión	Usados para el almacenamiento del hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>Hidrógeno Líquido</b>		
Compresores de hidrógeno	Preinversión e Inversión	Usados para el almacenamiento del hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Válvula expansora de gas de hidrógeno	Preinversión e Inversión	Usados para el almacenamiento del hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Intercambiadores de calor	Preinversión e Inversión	Usados para el almacenamiento del hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Refrigerante	Preinversión e Inversión	Usados para el almacenamiento del hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Tuberías/ductos	Preinversión e Inversión	Usados para el almacenamiento del hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Estanques de hidrógeno líquido	Preinversión e Inversión	Usados para el almacenamiento del hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Criocompresores	Preinversión e Inversión	Usados para el almacenamiento del hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Tanques criogénicos	Preinversión e Inversión	Usados para el almacenamiento del hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.

<b>TRANSPORTE DEL HIDRÓGENO</b>		
<b>Transporte por tuberías</b>		
Tuberías de polímero reforzado con fibra (FRP)	Preinversión e Inversión	Usadas para el proceso de transporte del hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Tuberías de polietileno	Preinversión e Inversión	Usadas para el proceso de transporte del hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>Tanques de acero para transporte en tráiler</b>		
Tanques de acero para transporte en tráiler	Preinversión e Inversión	Usadas para el proceso de transporte del hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>REELECTRIFICACIÓN DE HIDRÓGENO VERDE Y AZUL</b>		
<b>ELEMENTO, EQUIPO Y/O MAQUINARIA</b>	<b>ETAPA</b>	<b>COMENTARIO / CONDICIONAL</b>
<b>Celdas de combustible (procesos químicos)</b>		
Celdas de combustible de ácido fosfórico (PACFs)	Preinversión e Inversión	Usadas para el proceso de reelectrificación del hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Celdas de combustible de membrana de intercambio protónico (PEM FC)	Preinversión e Inversión	Usadas para el proceso de reelectrificación del hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Celdas alcalinas (AFC)	Preinversión e Inversión	Usadas para el proceso de reelectrificación del hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Celdas de combustible de carbono fundido (MCFCs)	Preinversión e Inversión	Usadas para el proceso de reelectrificación del hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Celdas de combustible de óxido sólido (SOFCs)	Preinversión e Inversión	Usadas para el proceso de reelectrificación del hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>Combustión (procesos térmicos)</b>		
Turbinas de gas que vayan a ser operadas con hidrogeno verde o azul.	Preinversión e Inversión	Usadas para el proceso de reelectrificación del hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Motores reciprocantes vayan a ser operados con hidrogeno verde o azul.	Preinversión e Inversión	Usadas para el proceso de reelectrificación del hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.

<b>DISTRIBUCIÓN DE HIDRÓGENO</b>		
<b>ELEMENTO, EQUIPO Y/O MAQUINARIA</b>	<b>ETAPA</b>	<b>COMENTARIO / CONDICIONAL</b>
<b>Tuberías dedicadas de transmisión</b>		
Tuberías de acero al carbono con revestimiento especial	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de distribución de hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Estaciones de válvulas	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de distribución de hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Estaciones de medición de gas (válvulas, filtros, reguladores, manómetros)	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de distribución de hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>Blending en gaseoductos existentes de gas natural</b>		
Tuberías de acero al carbono con revestimiento especial	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de distribución de hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Estaciones de válvulas	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de distribución de hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Estaciones de medición de gas (válvulas, filtros, reguladores, manómetros)	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de mezcla inicial del hidrógeno con el gas natural y/o distribución de la mezcla hidrógeno con gas natural. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>Blending en gaseoductos nuevos diseñados para el transporte de mezclas hidrógeno-gas natural o 100% hidrógeno</b>		
Tuberías de acero al carbono con revestimiento especial	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de distribución de hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Tuberías de polietileno de alta densidad (HDPE) apto para el transporte de hidrógeno	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de distribución de hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Estaciones de válvulas	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de distribución de hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Estaciones de medición de gas (válvulas, filtros, reguladores, manómetros)	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de mezcla inicial del hidrógeno con el gas natural y/o distribución de la mezcla hidrógeno con gas natural. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>Camiones/remolques tubulares</b>		

Cilindros para gas hidrógeno	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de distribución de hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Camiones cisterna criogénicos super-aislados	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de distribución de hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>Embarque de hidrógeno puro o portadores de hidrógeno</b>		
<b>Hidrógeno líquido</b>		
Terminal de carga	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de distribución de hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Terminal de descarga	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de distribución de hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Unidades para compresión y licuefacción del hidrógeno	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de distribución de hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Unidades para gasificación y descompresión del hidrógeno	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de distribución de hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Unidades para almacenamiento de hidrógeno líquido	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de distribución de hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Unidades para almacenamiento de hidrógeno gaseoso	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de distribución de hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Embarcación diseñada para el transporte de hidrógeno líquido	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de distribución de hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>Hidrógeno comprimido</b>		
Terminal de carga	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de distribución de hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Terminal de descarga	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de distribución de hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Tuberías para distribución de hidrógeno gaseoso	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de distribución de hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Unidades para almacenamiento de hidrógeno gaseoso	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de distribución de hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.

Embarcación diseñada para el transporte de hidrógeno gaseoso comprimido	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de distribución de hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>Portadores de hidrógeno</b>		
Terminal de carga	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de distribución de hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Terminal de descarga	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de distribución de hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Unidades para compresión y licuefacción del portador	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de distribución de hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Unidades para gasificación y descompresión del portador	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de distribución de hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Unidades para almacenamiento del portador líquido	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de distribución de hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Unidades para almacenamiento del portador gaseoso	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de distribución de hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Embarcación de transporte acondicionada según el portador	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de distribución de hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>USOS DE HIDRÓGENO VERDE Y AZUL</b>		
<b>ELEMENTO, EQUIPO Y/O MAQUINARIA</b>	<b>ETAPA</b>	<b>COMENTARIO / CONDICIONAL</b>
<b>Tecnologías para celdas de combustibles</b>		
<b>Celda de combustible alcalina (AFC)</b>		
Celda de combustible alcalina (AFC)	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de electricidad a partir de hidrógeno de pureza industrial. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Electrolito: Hidróxido de potasio (KOH)	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de electricidad a partir de hidrógeno de pureza industrial. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Cátodo: platino-oro	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de electricidad a partir de hidrógeno de pureza industrial. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Ánodo: platino-paladio	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de electricidad a partir de hidrógeno de pureza industrial. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>Celda de combustible con membrana de intercambio de protones (PEMFC)</b>		

Celda de combustible con membrana de intercambio de protones (PEMFC)	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de electricidad a partir de hidrógeno de alta pureza. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Electrolito: perfluoroácido sulfónico (PFSA)	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de electricidad a partir de hidrógeno de alta pureza. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Cátodo: platino sobre carbono	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de electricidad a partir de hidrógeno de alta pureza. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Ánodo: platino sobre carbono	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de electricidad a partir de hidrógeno de alta pureza. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>Celda de combustible de óxido sólido (SOFC)</b>		
Celda de combustible de óxido sólido (SOFC)	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de electricidad a partir de hidrógeno de alta pureza. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Electrolito: Zirconio estabilizado con itria (YSZ)	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de electricidad a partir de hidrógeno de alta pureza. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Cátodo: LaMnO <sub>3</sub> dopado con Sr	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de electricidad a partir de hidrógeno de alta pureza. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Ánodo: Ni/YSZ	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de electricidad a partir de hidrógeno de alta pureza. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>Celda de combustible de ácido fosfórico (PAFC)</b>		
Celda de combustible de ácido fosfórico (PAFC)	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de electricidad a partir de hidrógeno de alta pureza. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Electrolito: H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de electricidad a partir de hidrógeno de alta pureza. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Cátodo: platino sobre carbono	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de electricidad a partir de hidrógeno de alta pureza. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Ánodo: platino sobre carbono	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de electricidad a partir de hidrógeno de alta pureza. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.

<b>Celda de combustible de carbonato fundido (MCFC)</b>		
Celda de combustible de carbonato fundido (MCFC)	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de electricidad a partir de hidrógeno de alta pureza. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Electrolito: $\text{Li}_2\text{CO}_3 / \text{K}_2\text{CO}_3$	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de electricidad a partir de hidrógeno de alta pureza. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Cátodo: NiO dopado con Li	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de electricidad a partir de hidrógeno de alta pureza. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Ánodo: Ni	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de electricidad a partir de hidrógeno de alta pureza. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>Vehículos eléctricos de celdas de combustible (FCEVs) para el transporte terrestre</b>		
Vehículos eléctricos de celdas de combustible (FCEVs) para el transporte terrestre	Preinversión e Inversión	Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Celda de combustible	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de electricidad a partir de hidrógeno. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Tanque de hidrógeno	Preinversión e Inversión	Usados para el almacenamiento de hidrógeno dentro del vehículo. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Paquete de baterías eléctricas	Preinversión e Inversión	Usados para la estabilización entre la demanda y producción de energía. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Sistema de suministro de hidrógeno (interno del vehículo)	Preinversión e Inversión	Usados para el transporte de hidrógeno desde el tanque de almacenamiento hasta la chimenea. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Sistema de suministro de aire (filtro de aire, compresor de aire, humidificadores)	Preinversión e Inversión	Usados para proporcionar oxígeno a la celda. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Sistemas de gestión del agua y el calor	Preinversión e Inversión	Usados para eliminar el calor residual y los productos de la reacción (agua). Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Estación(es) de recarga de hidrógeno	Preinversión e Inversión	Usadas para el proceso distribución de hidrógeno a vehículos. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.

<b>Aviación (con SOFC)</b>		
Tanque de combustible C <sub>12</sub> H <sub>26</sub>	Preinversión e Inversión	Para el uso del hidrógeno en aviación. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Bombas	Preinversión e Inversión	Para el uso del hidrógeno en aviación. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Reactor de desulfuración	Preinversión e Inversión	Para el uso del hidrógeno en aviación. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Reformador adiabático	Preinversión e Inversión	Para el uso del hidrógeno en aviación. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Soplador reciclador del ánodo	Preinversión e Inversión	Para el uso del hidrógeno en aviación. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
SOFC	Preinversión e Inversión	Para el uso del hidrógeno en aviación. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Intercambiador de calor	Preinversión e Inversión	Para el uso del hidrógeno en aviación. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Postquemador	Preinversión e Inversión	Para el uso del hidrógeno en aviación. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Turbina	Preinversión e Inversión	Para el uso del hidrógeno en aviación. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Turbocompresor	Preinversión e Inversión	Para el uso del hidrógeno en aviación. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>Fluvial / marítimo</b>		
Celda de combustible	Preinversión e Inversión	Para el uso del hidrógeno en el transporte fluvial. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Tanque de almacenamiento (gaseoso o líquido)	Preinversión e Inversión	Para el uso del hidrógeno en el transporte fluvial. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>Estaciones de servicio de hidrógeno (HRSs), suministro de hidrógeno gaseoso</b>		
Estaciones de servicio de hidrógeno (HRSs), suministro de hidrógeno gaseoso	Preinversión e Inversión	Usadas para el proceso distribución de hidrógeno a vehículos. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Unidades de almacenamiento de hidrógeno gaseoso comprimido (distintas presiones)	Preinversión e Inversión	Usadas para el proceso distribución de hidrógeno a vehículos. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.

Compresores	Preinversión e Inversión	Usadas para el proceso distribución de hidrógeno a vehículos. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Enfriadores	Preinversión e Inversión	Usadas para el proceso distribución de hidrógeno a vehículos. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Dispensador	Preinversión e Inversión	Usadas para el proceso distribución de hidrógeno a vehículos. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Electrolizadores o punto de conexión a suministro externo	Preinversión e Inversión	Usadas para el proceso distribución de hidrógeno a vehículos. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>Estaciones de servicio de hidrógeno (HRSs), suministro de hidrógeno líquido</b>		
Estaciones de servicio de hidrógeno (HRSs), suministro de hidrógeno líquido	Preinversión e Inversión	Usadas para el proceso distribución de hidrógeno a vehículos. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Unidades de almacenamiento de hidrógeno líquido (tanques criogénicos)	Preinversión e Inversión	Usadas para el proceso distribución de hidrógeno a vehículos. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Compresores	Preinversión e Inversión	Usadas para el proceso distribución de hidrógeno a vehículos. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Bombas criogénicas de alta presión	Preinversión e Inversión	Usadas para el proceso distribución de hidrógeno a vehículos. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Evaporadores	Preinversión e Inversión	Usadas para el proceso distribución de hidrógeno a vehículos. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Enfriadores	Preinversión e Inversión	Usadas para el proceso distribución de hidrógeno a vehículos. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Dispensador	Preinversión e Inversión	Usadas para el proceso distribución de hidrógeno a vehículos. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Electrolizadores o punto de conexión a suministro externo	Preinversión e Inversión	Usadas para el proceso distribución de hidrógeno a vehículos. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.

<b>Calderas de hidrógeno</b>		
Quemadores especiales para la combustión de hidrógeno	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de calor a partir de hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>Celdas de combustible con recuperación de calor (CHP por sus siglas en inglés)</b>		
Celdas de combustible (listadas más arriba en este documento)	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de electricidad y calor a partir de hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
Intercambiadores de calor	Preinversión e Inversión	Usados para el proceso de producción de electricidad y calor a partir de hidrógeno. Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.
<b>TRANSVERSAL A TODAS LAS ACTIVIDADES PRODUCCIÓN, ACONDICIONAMIENTO, ALMACENAMIENTO, DISTRIBUCIÓN, REELECTRIFICACIÓN Y USO FINAL DEL HIDROGENO</b>		
<b>ELEMENTO, EQUIPO Y/O MAQUINARIA</b>	<b>ETAPA</b>	<b>COMENTARIO / CONDICIONAL</b>
Sistema de control y monitoreo (no incluye software)	Preinversión e Inversión	Usados en las actividades producción, acondicionamiento, almacenamiento, distribución, reelectrificación y uso final del hidrogeno Acorde con el tamaño de la planta o la capacidad. Debe cumplir con normas técnicas nacionales o internacionales.

<b><u>LISTADO DE SERVICIOS PARA LA PRODUCCIÓN, ACONDICIONAMIENTO, ALMACENAMIENTO, DISTRIBUCIÓN, REELECTRIFICACIÓN Y USO FINAL DEL HIDROGENO - LEY 1715 DE 2014 - LEY 2099 DE 2021</u></b>		
<b>SERVICIOS PARA EXPLORACIÓN HIDRÓGENO BLANCO</b>		
<b>SERVICIO</b>	<b>ETAPA</b>	<b>COMENTARIO / CONDICIONAL</b>
Estudios de valoración o evaluación de potencial de producción de H2 blanco	Preinversión e inversión	Requeridos para la confirmación de recurso en zonas previamente identificadas como de interés. Se incluye servicio recolección y análisis de muestras en laboratorio.
Estudios ambientales para el trabajo en terreno en zonas potenciales para la identificación de hidrógeno blanco	Preinversión e inversión	Requeridos para poder adelantar actividades de exploración en zonas con ecosistemas estratégicos de alta vulnerabilidad. No aplica a implementación
Asesoría y consultoría especializada	Preinversión e inversión	Estudios técnicos de pre-factibilidad y de factibilidad. Servicio asociado a la exploración de hidrógeno blanco. Incluye toma de fotografías aéreas; imágenes de satélite, ente otros, para estudios topográficos y cartográficos.

<b>SERVICIOS PARA HIDRÓGENO VERDE Y AZUL</b>		
<b>SERVICIO</b>	<b>ETAPA</b>	<b>COMENTARIO / CONDICIONAL</b>
Asesoría y consultoría especializada	Preinversión e Inversión	Estudios técnicos de pre-factibilidad y de factibilidad. Servicio asociado a la producción, acondicionamiento, almacenamiento, reelectrificación, distribución y usos del hidrógeno verde y azul, en el área técnica. Incluye (servicios de estudios de demanda y oferta de hidrógeno y estudios de valoración de potencial para la producción del mismo).

Diseño e ingeniería del sistema	Preinversión e Inversión	Servicio asociado a la producción, acondicionamiento, almacenamiento, reelectrificación, distribución y usos del hidrógeno verde y azul. Incluye ingeniería básica; ingeniería de detalle.
Instalación y puesta en operación del sistema	Preinversión e Inversión	Servicio asociado a la producción, acondicionamiento, almacenamiento, reelectrificación, distribución y usos del hidrógeno verde y azul.
Estudios en análisis de riesgos	Preinversión e Inversión	Servicio asociado a la producción, acondicionamiento, almacenamiento, reelectrificación, distribución y usos del hidrógeno verde y azul.
Construcción de obras civiles y estructurales para el montaje del sistema.	Preinversión e Inversión	Servicio asociado a la producción, acondicionamiento, almacenamiento, reelectrificación, distribución y usos del hidrógeno verde y azul.
Certificación de origen o cumplimiento de estándares	Preinversión e Inversión	Servicio asociado a la producción del hidrógeno verde o azul, y el cumplimiento de estándares del mismo.