**ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS**

**Objeto**: El objeto de la actividad es implementar un programa de sustitución de estufas que usan Combustibles de Uso Ineficiente y Altamente Contaminantes – CIAC en los procesos de cocción doméstica de alimentos en la población vulnerable de Colombia.

**Alcance**:

El alcance comprende la Sustitución de entre 1.000 hasta 2000 estufas alimentadas con Combustibles de Uso Ineficiente y Altamente Contaminantes – CIAC, como son leña, madera, carbón mineral, carbón de leña, material de desecho, petróleo, gasolina, kerosene, alcohol, entre otros; por tecnologías más eficientes y limpias, utilizadas por población vulnerable en de Colombia; buscando aumentar la eficiencia energética en los procesos de cocción, reducir el impacto en salud pública, mejorar la calidad de vida, y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

# MARCO LEGAL Y REGLAMENTARIO

A continuación, se enuncia el marco normativo general que deben cumplir los interesados, de conformidad con el objeto de la presente SIP:

* Ley 1715 del 2014 *“Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional”.[[1]](#footnote-2)*
* Ley 2099 de 2021 *“Por medio de la cual se dictan disposiciones para la transición energética, la dinamización del mercado energético, la reactivación económica del país y se dictan otras disposiciones”. [[2]](#footnote-3)*
* Resolución No. 40117 de 2024 *“Por el cual modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas- RETIE”. [[3]](#footnote-4)*
* Norma Técnica Colombiana 2050 “Código Eléctrico Colombiano”. [[4]](#footnote-5)
* Resolución No. 2254 de 2017 *“Por el cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente y se dictan otras disposiciones”.[[5]](#footnote-6)*
* Bosques Territorios de Vida “Estrategia Integral de Control a la Deforestación y Gestión de los Bosques- Instrumento de política nacional.”[[6]](#footnote-7)
* Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos - Política nacional de interés social, económico, ambiental y sanitario.[[7]](#footnote-8)
* Estrategia Nacional de Economía Circular - Gobierno de Colombia[[8]](#footnote-9)
* Plan Nacional de Sustitución de Leña - UPME, 2023[[9]](#footnote-10)

La normatividad enunciada debe entenderse en sus últimas versiones incluyendo aquellas normas que las modifiquen, complementen o adicionen.

Para el caso de equipos de cocción eléctricos o alimentados con SSFV, las características técnicas mínimas de los equipos, materiales e instalaciones deben cumplir con los requisitos técnicos establecidos en la reglamentación técnica descrita en las resoluciones de la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), el Consejo Nacional de Operación (CNO) en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), los lineamientos ambientales y de carácter legal a que haya lugar, considerando en todo caso las modificaciones, adiciones, derogaciones o sustituciones vigentes a estas publicaciones en la fecha de realización de los diseños e instalación de las soluciones o sistemas.

Para el caso de tecnologías de cocción limpia que no estén contempladas en la presente iniciativa y que sean propuestas en el marco del Sondeo de Mercado o en la implementación del programa, se deberá incluir en el análisis correspondiente, el marco legal y reglamentario que soporte la adopción de dichas tecnologías.

La adopción de Estándares Específicos Internacionales para equipos o instalaciones cuando estos no existan estos en el país, en ningún caso podrá incumplir lo señalado en el Código de Redes, ni los reglamentos técnicos que expida el Ministerio de Minas y Energía. De forma general, todos los equipos y materiales a suministrar deben cumplir con las normas aplicables y códigos publicados por las instituciones que se relacionan a continuación según aplique:

* ICONTEC - Instituto Colombiano de Normas Técnicas.
* NTC - Norma Técnica Colombiana.
* IEEE - The Institute of Electrical and Electronics Engineers.
* UL - Underwriters Laboratories

El Código o Norma a que se refiera en esta especificación, significará el Código o Norma en su última revisión o modificación. Los suministros, fabricación y/o pruebas realizadas basadas en otras normas internacionales equivalentes, podrían ser aceptadas, siempre que ello sea acordado y establecido por escrito con el Contratante de manera previa. Si el futuro proponente desea utilizar otros Códigos o Normas distintos a los señalados en esta especificación, deberá incluir en su cotización la justificación técnica correspondiente para que el comprador evalúe la aplicabilidad de dichos códigos o normas.

Además, toda la reglamentación descrita en las resoluciones de la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), el Consejo Nacional de Operación (CNO), lineamientos y normatividad vigente ambientales, de seguridad y salud en el trabajo (SST) y de carácter legal a que haya lugar, considerando en todo caso, las modificaciones vigentes a estas publicaciones en la fecha de realización de los diseños e instalación de las soluciones o sistemas. La adopción de Estándares Específicos Internacionales para equipos o instalaciones cuando no existan estos en el país, en ningún caso podrá incumplir lo señalado en los reglamentos técnicos que expida el Ministerio de Minas y Energía.

De forma general, todos los equipos y materiales a suministrar deben cumplir con las normas aplicables y códigos publicados por las instituciones.

# CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS OBRAS

# 2.1. Condiciones Generales

Los componentes y materiales incluidos en el suministro e instalación deberán ser nuevos, de primera calidad y adecuados para dar cumplimiento y/o superar los requerimientos especificados y deben corresponder a diseños normales del fabricante, con los cuales se tenga experiencia completamente satisfactoria, en usos y condiciones similares a las especificadas en este documento. Este requerimiento incluye el cumplimiento de los valores y características operacionales especificadas, disponibilidad, confiabilidad, calidad de los materiales, durabilidad del equipo en general, facilidades para mantenimiento, reparación, etc.

En el suministro e instalación no deberán omitirse partes o componentes requeridos, excepto los que sean específicamente señalados en estas especificaciones y/o en las Especificaciones Técnicas de los equipos.

Así mismo, los componentes y el producto final, deben ser diseñados para una operación continua de mínimo cuatro (4) horas y en condiciones climáticas propias de la zona y de manera segura, teniendo especial consideración en las facilidades para su operación, inspección, limpieza, mantenimiento preventivo y correctivo y reparación, de acuerdo con las condiciones climáticas y ambientales del lugar de construcción, las características particulares de la estufa para el cual prestarán servicio, la seguridad de las personas y la integridad física de las instalaciones.

## 2.2 Condiciones de Servicio.

### 2.2.1 Condiciones de Operación

Los equipos deberán ser diseñados para operar sin limitaciones, a plena capacidad, en las condiciones ambientales, de altitud y humedad relativa existente en el lugar de instalación indicadas en el presente documento, y otros requerimientos particulares establecidos.

**2.2.2. Características Constructivas mínimas de la estufa con tecnología Solar y/o hidrógeno:**

En el proceso de Solicitud de Información a Proveedores, los oferentes podrán cotizar diferentes tipos de estufa con tecnologías disruptivas. Para ello, se solicita adjuntar para cada alternativa, **una memoria de cálculo** que demuestre el cumplimiento de los parámetros técnicos relacionados en la tabla del capítulo 4 del presente anexo.

Los oferentes podrán dimensionar el sistema que garantice que la estufa instalada podrá operar a plena capacidad durante mínimo 6 horas diarias, considerando tres intervalos diarios de dos horas continuas cada uno, para la cocción de la mañana, el medio día y la tarde. Bajo esta premisa, se deberá dimensionar los elementos del sistema: capacidad de páneles solares, inversores y baterías, y la capacidad y tipo de estufa.

Se deberá contemplar una explicación personal en cada una de las viviendas beneficiadas, respecto al uso de la estufa, mantenimiento y cuidado de la misma así como de los elementos que componen el sistema de cocción, restricciones respecto a la conexión de nuevas cargas al circuito de alumbrado adicional o al de la estufa, usos y advertencias frente a los riesgos de uso de la solución propuesta.

Se podrá proponer tecnologías tales como estufas solares fotovoltáicas, estufas eléctricas convencionales y/o de inducción (exclusivamente las que no les aplique compra de ollas especiales) alimentadas mediante FNCE, y otras tecnologías de acuerdo al análisis realizado. Se debe demostrar la viabilidad técnica y económica, así como la conveniencia y disponibilidad de las estufas para ser instaladas en el 2024.

**4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EQUIPOS**

**4.1. Soluciones eléctricas de cocción a partir de SSFV**

Los equipos por suministrar para el proyecto deberán cumplir como mínimo con:

1. Certificación de producto expedida por organismos acreditados. Si la certificación es expedida en Colombia deberá ser bajo RETIE, pero si la certificación es expedida en el extranjero deberá ser bajo una norma técnica equivalente al RETIE tal como IEC 61215.
2. La selección de los equipos a utilizar en cada una de las soluciones deberá estar debidamente soportada en el diseño.
3. Las especificaciones técnicas de los equipos a suministrar se deberán soportar mediante fichas técnicas emitidas por el fabricante.

A continuación, se presentan las especificaciones técnicas mínimas de los equipos que componga las soluciones solares – SSFV objeto de implementación:

| **EQUIPOS**  | **Especificaciones y/o elementos mínimos a incluir** |
| --- | --- |
| **Estufa eléctrica** | * Alimentación Eléctrica monofásica.
* Tipo: Eléctrica convencional, de inducción o nueva tecnología (eléctrica) (El oferente está en libertad de ofertar la que considere conveniente, siempre que relacione sus características en el espacio dispuesto para ello en el formato de cotización)
* Capacidad: A elección del oferente, siempre que lo indique.
* Incluir al menos 2 puestos.
* Garantizar un ciclo de vida de más de 10 años
* Alta resistencia a la corrosión por salinidad y humedad dada la ubicación geográfica.
* Garantizar operabilidad teniendo en cuenta las condiciones ambientales de la región objetivo.
* Se deberá propender por el uso de quemadores que permitan una cocción rápida y temperatura graduable.

Para el propósito del presente sondeo, no aplican estufas eléctricas de inducción que requieran el uso de baterías de ollas especiales.* En todo caso, el dimensionamiento de las baterías a utilizar debe permitir el uso de la estufa en su máxima potencia durante un periodo mínimo diario de 6 horas, distribuidas en tres intervalos de mínimo dos horas continuas (Jornadas de cocción en la mañana, al medio día y en la noche).
 |
|      **Módulos Solares**  | * Los módulos deben contar con excelente rendimiento en condiciones con poca luz, alta durabilidad, que posean parámetros eléctricos (corriente y tensión) óptimos que propicien adecuadas configuraciones, para alcanzar la generación máxima sin exceder los parámetros eléctricos requeridos por el inversor a seleccionar.
* Silicio monocristalino o CdTe.
* Potencia mínima a STC (Pmín) (W): Se deberá indicar en la oferta. En todo caso, el sistema de generación deberá estar dimensionado para suplir la carga de la estufa y el circuito de alumbrado adicional.
* Garantía de producción de producción de energía a 12 años del 90% y del 80% a 25 años.
* Eficiencia entre un rango de 20%  a 25%
* Temperatura de operación -40°C - +85°C
* Voltaje máximo del sistema (IEC) (V): 1500
* Valor máximo de fusible (A): 25
* Conector: MC4
* Certificaciones: RETIE
	+ IEC 61215, IEC 61730
	+ ISO 9001: 2015
	+ ISO 14001: 2015
	+ ISO 45001: 2018
	+ TS62941, UL 61730
 |
| **Estructura Soporte** | * La estructura soporte de los módulos serán en acero galvanizado o aluminio.
* Debe poseer amplia gama de soluciones para todo tipo de cubiertas, y como principal característica, resistentes a la exposición al agua y sol todo el tiempo.
* Para el método de sujeción, únicamente se permite el uso de abrazaderas en lateral largo del marco del módulo solar fotovoltaico. Las abrazaderas de los módulos no deben estar en contacto con el cristal frontal, ni deformar el marco y asegurarse de que las abrazaderas no proyecten sombras; además, para el método de montaje con abrazaderas es necesario utilizar al menos cuatro abrazaderas por módulo, dos en cada uno de los laterales largos de este.
* La estructura que soporta los módulos solares debe dar cumplimiento a la norma NSR 10 y/o NTC 5832 (para estructuras de acero).
 |
| **Estructura tipo poste (en caso de requerirse)** | * Deberá estar anclado al suelo mediante uso de concreto.
* Se deberá resanar el piso donde se haga el anclaje, de manera que se deje en iguales o mejores condiciones que las que hubiere al momento de la instalación.
* Se deberá usar acero galvanizado.
* Deberá estar dimensionado para el peso de los páneles.
* La construcción deberá ser tipo (un diseño estándar) y deberá ser aprobada por la supervisión y/o interventoría antes de su instalación.
* Altura mínima 2.00m
* El cableado de los páneles deberá sin conducido al interior de la estructura. En el piso, a menos de 50cm, se deberá instalar una caja de inspección de 30x30cm, a partir de la cual se canalizará en tubería PVC hasta la ubicación de la estufa eficiente y/o inversor (según aplique) (Toda tubería subterránea deberá ser PVC y la tubería expuesta en interiores será EMT, en exteriores será IMC)
 |
|       **Inversor** | * Tipo: Off-grid con controlador/cargador de baterías incorporado
* Número de fases: (1) sistema monofásico.
* Rango de Potencia total AC nominal de salida (VA): Deberá soportar la carga de la estufa propuesta y el circuito de alumbrado adicional.
* Voltaje nominal de entrada / Intervalo (V): Acorde a la configuración propuesta.
* Voltaje nominal de salida / Intervalo (V): 120 V.
* Frecuencia nominal / Intervalo (Hz): 60 / (55-65)
* Eficiencia ≥ 98%
* Distorsión armónica total (THD): <3%
* Factor de potencia ≥ 0,99
* Rango temperatura ambiente (°C): -40°C a +65°C
* Garantía mínima de 5 años.
* Grado de protección mínimo IP20 (o su equivalente NEMA), ubicación al interior de la vivienda.
* La relación de potencias DC/AC deberá ser mayor a 0,8 y cercano 1,25.
* Se debe propender por contar con capacidad de monitoreo
* Los inversores deberán contar con representación en Colombia y contar con la posibilidad de acceder fácilmente a repuestos o recambio de componentes.
* Incluir protecciones contra sobretensión
 |
| **Baterías** | * Tipo: Litio Ferrofosfato
* Vida útil: Mínimo 3.600 ciclos al 80% del DoD
* Capacidad Ah: Definir según propuesta
* Voltaje: Definir según configuración propuesta

En todo caso, el dimensionamiento de las baterías a utilizar debe permitir el uso de la estufa en su máxima potencia, durante un periodo mínimo diario de 6 horas, distribuidas en tres intervalos de mínimo dos horas continuas (Jornadas de cocción en la mañana, al medio día y en la noche).  |
| **Gabinete** | * Deberá contar con certificado de producto RETIE
* Deberá estar dimensionado para albergar el inversor, baterías, y protecciones; y deberán garantizar la temperatura de operación de los equipos que contiene.
* Incluirá:
	+ Una protección limitadora de corriente en DC entre los módulos solares y el inversor
	+ Una protección limitadora de corriente en DC entre el inversor y las baterías
	+ Una protección limitadora de corriente en AC entre el inversor y la estufa
	+ Un espacio para instalar una protección adicional.
	+ Incluir DPS
 |
| **Puesta a Tierra**  | * Una Varilla CW 2.80 m x 5/8”
* Conector certificado para su uso en puesta a tierra
* Cable desnudo calibre No. 8 AWG desde la varilla hasta los elementos a poner a tierra
* Caja de inspección 30x30cm con símbolo RETIE de puesta a tierra
* La disposición de los elementos deberá señirse a la Norma Técnica Codensa AE281 y/o su equivalente del operador de Red del lugar de instalación.
 |
| **Adecuaciones para la conexión de elementos** | * Todo conductor del sistema deberá ser canalizado en tubería EMT ¾”, asegurando el anclaje y accesorios requeridos.
* Toda canalización se realizará al interior de la vivienda.
* Los conductores utilizados AC y DC y tuberías deberán contar con certificado RETIE.
* Se usarán conectores MC4
* Se usarán conductores de cobre calibres mínimo No. 12 AWG y máximo No. 8 AWG.
* Para la salida eléctrica de la estufa se usarán caja metálicas tipo Radwell referencias 2400, 5800 y/o octagonal, según corresponda, y se deberá asegurar su hermeticidad y que no presenten aperturas.
 |
| **Circuito de alumbrado adicional** | Solo aplica para viviendas que no cuenten con servicio de energía eléctrica. La instalación deberá contar con previa aprobación de la supervisión y/o interventoría para cada una de las viviendas en que se instale. El circuito constará exclusivamente de 5 bombillos LED de 10W, para iluminar, como mínimo y principalmente, la cocina donde se ubique la estufa y el área de comedor. Incluirá entre dos y tres interruptores sencillos según la cantidad de áreas a iluminar. No incluirá tomacorrientes ni alimentará elementos adicionales a los listados en esta especificación técnica.* Se usará tubería EMT ½” asegurando el anclaje y accesorios requeridos.
* Toda canalización se realizará al interior de la vivienda.
* Se usarán conductores de cobre calibre No. 14 AWG.
* Se incluirá una protección termomagnética de 15 Amperios en el gabinete del inversor.
* Para las salidas eléctricas del circuito de iluminación, se usarán caja metálicas tipo Radwell referencias 2400, 5800 y/o octagonal, según corresponda, y se deberá asegurar su hermeticidad y que no presenten aperturas.
* El Contratista deberá incluir los bombillos, interruptores, plafones, cajas, cableado, tubería y todo lo requerido para la implementación del circuito.
* Los productos y métodos de instalación deberán cumplir RETIE y Norma Técnica NTC 2050.
 |

**4.2. Soluciones de cocción a partir producción doméstica de Hidrógeno**

Los equipos por suministrar para el proyecto deberán cumplir como mínimo con:

1. Certificación de producto expedida por organismos acreditados. Si la certificación es expedida en Colombia deberá ser bajo RETIE, pero si la certificación es expedida en el extranjero deberá ser bajo una norma técnica equivalente al RETIE tal como IEC 61215.
2. La selección de los equipos a utilizar en cada una de las soluciones deberá estar debidamente soportada en el diseño.
3. Las especificaciones técnicas de los equipos a suministrar se deberán soportar mediante fichas técnicas emitidas por el fabricante.

A continuación, se presentan las especificaciones técnicas mínimas de los equipos que componga las soluciones a partir de Hidrógeno objeto de implementación:

| **EQUIPOS**  | **Especificaciones y/o elementos mínimos a incluir** |
| --- | --- |
| **Estufa de Hidrógeno** | * Incluir al menos 2 puestos.
* Incluir un electrolizador de uso doméstico en su interior
* Estructura en acero inoxidable
* Alta resistencia a la corrosión por salinidad y humedad dada la ubicación geográfica.
* Garantizar operabilidad teniendo en cuenta las condiciones ambientales de la región objetivo.
* Se deberá propender por el uso de quemadores que permitan una cocción rápida y temperatura graduable.
* Deberá contar con un sistema regulador en corriente DC para la conexión del panel solar.
* Deberá contar con una batería que asegure el encendido y uso del electrolizador mínimo 6 horas diarias.
* Debe contar con protección contra sobretensión que proteja los elementos electrónicos de la estufa.

En todo caso, el dimensionamiento del electrolizador debe permitir el uso de la estufa en su máxima potencia durante un periodo mínimo diario de 6 horas, distribuidas en tres intervalos de mínimo dos horas continuas (Jornadas de cocción en la mañana, al medio día y en la noche). |
|      **Panel Solar (Cantidad: 1****Requerido para el encendido del electrolizador)** | * Los módulos deben contar con excelente rendimiento en condiciones con poca luz, alta durabilidad, que posean parámetros eléctricos (corriente y tensión) óptimos que propicien adecuadas configuraciones, para alcanzar la generación máxima sin exceder los parámetros eléctricos requeridos por el inversor a seleccionar.
* Silicio monocristalino o CdTe.
* Garantía de producción de producción de energía a 12 años del 90% y del 80% a 25 años.
* Eficiencia mínima del 19%
* Temperatura de operación -40°C - +85°C
* Voltaje máximo del sistema (IEC) (V): 1500
* Valor máximo de fusible (A): 25
* Conector: MC4
* Certificaciones: RETIE
	+ IEC 61215, IEC 61730
	+ ISO 9001: 2015
	+ ISO 14001: 2015
	+ ISO 45001: 2018
	+ TS62941, UL 61730
 |
| **Estructura Soporte** | * La estructura soporte de los módulos serán en acero galvanizado o aluminio.
* Debe poseer amplia gama de soluciones para todo tipo de cubiertas, y como principal característica, resistentes a la exposición al agua y sol todo el tiempo.
* Para el método de sujeción, únicamente se permite el uso de abrazaderas en lateral largo del marco del módulo solar fotovoltaico. Las abrazaderas de los módulos no deben estar en contacto con el cristal frontal, ni deformar el marco y asegurarse de que las abrazaderas no proyecten sombras; además, para el método de montaje con abrazaderas es necesario utilizar al menos cuatro abrazaderas por módulo, dos en cada uno de los laterales largos de este.
* La estructura que soporta los módulos solares debe dar cumplimiento a la norma NSR 10 y/o NTC 5832 (para estructuras de acero).
 |
| **Estructura tipo poste (en caso de requerirse)** | * Deberá estar anclados al suelo mediante uso de concreto.
* Se deberá resanar el piso donde se haga el anclaje, de manera que se deje en iguales o mejores condiciones que las que hubiere al momento de la instalación.
* Se deberá usar acero galvanizado.
* Deberá estar dimensionado para el peso de los páneles.
* La construcción deberá ser tipo (un diseño estándar) y deberá ser aprobada por la supervision y/o interventoría antes de su instalación.
* Altura mínima 2.00m
* El cableado de los páneles deberá sin conducido al interior de la estructura. En el piso, a menos de 50cm, se deberá instalar una caja de inspección de 30x30cm, a partir de la cual se canalizará en tubería PVC hasta la ubicación de la estufa eficiente y/o inversor (según aplique) (Toda tubería subterránea deberá ser PVC y la tubería expuesta en interiores será EMT, en exteriores será IMC)
 |
| **Puesta a Tierra**  | * Una Varilla CW 2.80 m x 5/8”
* Conector certificado para su uso en puesta a tierra
* Cable desnudo calibre No. 8 AWG desde la varilla hasta los elementos a poner a tierra
* Caja de inspección 30x30cm con símbolo RETIE de puesta a tierra
* La disposición de los elementos deberá señirse a la Norma Técnica Codensa AE281 y/o su equivalente del operador de Red del lugar de instalación.
 |
| **Adecuaciones para la conexión de elementos** | * Todo conductor del sistema deberá ser canalizado en tubería EMT ¾”, asegurando el anclaje y accesorios requeridos.
* Toda canalización se realizará al interior de la vivienda.
* Los conductores utilizados AC y DC y tuberías deberán contar con certificado RETIE.
* Se usarán conectores MC4
* Se usarán conductores de cobre calibres mínimo No. 12 AWG y máximo No. 8 AWG.
* Para la salida eléctrica de la estufa se usarán caja metálicas tipo Radwell referencias 2400, 5800 y/o octagonal, según corresponda, y se deberá asegurar su hermeticidad y que no presenten aperturas.
 |
| **Circuito de alumbrado adicional** | Solo aplica para viviendas que no cuenten con servicio de energía eléctrica. La instalación deberá contar con previa aprobación de la supervisión y/o interventoría para cada una de las viviendas en que se instale. El circuito constará exclusivamente de 5 bombillos LED de 10W, para iluminar, como mínimo y principalmente, la cocina donde se ubique la estufa y el área de comedor. Incluirá entre dos y tres interruptores sencillos según la cantidad de áreas a iluminar. No incluirá tomacorrientes ni alimentará elementos adicionales a los listados en esta especificación técnica.* Se usará tubería EMT ½” asegurando el anclaje y accesorios requeridos.
* Toda canalización se realizará al interior de la vivienda.
* Se usarán conductores de cobre calibre No. 14 AWG.
* Se incluirá una protección termomagnética de 15 Amperios en el gabinete del inversor.
* Para las salidas eléctricas del circuito de iluminación, se usarán caja metálicas tipo Radwell referencias 2400, 5800 y/o octagonal, según corresponda, y se deberá asegurar su hermeticidad y que no presenten aperturas.
* El Contratista deberá incluir los bombillos, interruptores, plafones, cajas, cableado, tubería y todo lo requerido para la implementación del circuito.
* Los productos y métodos de instalación deberán cumplir RETIE y Norma Técnica NTC 2050.
 |

# PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO Y NORMAL OPERACIÓN DE LOS SSFV Y LAS ESTUFAS EFICIENTES (ELECTRICAS Y/O HIDROGENO).

# PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO Y NORMAL OPERACIÓN DE LOS SSFV.

* Inspección previa de las instalaciones de las soluciones solares objeto de implementación (Soluciones Solares Fotovoltaicas - SSFV), verificando el estado de las cubiertas, confirmando que no hay novedades previas al mantenimiento o que se requiera ajustes necesarios inicialmente.
* Inspección visual de sombras que confirme que el proyecto no presenta novedades desde su instalación, debido a construcciones nuevas y/o aumento de vegetación cercana a los módulos solares.
* Pruebas de voltaje y corriente DC (inversor en funcionamiento)
* Pruebas de voltaje DC (Inversor desconectado) (Nota: Las pruebas se harán por cada uno de los string y de cada equipo inversor).
* Pruebas de voltaje y corriente AC (contemplar todas las fases, al igual que medición con neutro y tierra)
* Se requiere limpieza de todos los componentes, que permitan un buen funcionamiento de cada uno de los elementos.
* Los módulos solares deben de limpiarse de acuerdo con las características y recomendaciones del fabricante.
* Revisión de estado y funcionamiento de gabinetes, cajas eléctricas, protecciones DC y AC, conectores DC, terminales AC, acometidas eléctricas DC y AC, estructura de soporte inversores, encerramientos físicos (a inversores, tableros eléctricos, transformadores). Se harán los reemplazos necesarios que se determinen necesarios posterior a la revisión de estado y funcionamiento.
* Revisar la identificación de equipos, tableros y componentes del sistema solar, incluyendo las marquillas y/o etiquetas de los cables DC y AC, acometidas eléctricas (tubería, corazas, bandejas, entre otros), al igual que los avisos de riesgo eléctrico y demarcaciones.
* Realizar termografías en punto de inyección, inversores, conexiones en bornes, protecciones en tableros eléctricos y módulos solares.
* Medición del tiempo de hervido de 1 litro de agua en la estufa instalada.
* Verificación de fugas de Hidrógeno (si aplica)

# CONDICIONES MÍNIMAS DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS GRATUITOS PARA LOS BENEFICIARIOS DURANTE EL PRIMER AÑO DE OPERACIÓN

* El servicio de mantenimientos correctivos iniciará a partir de la suscripción del acta de liquidación del Contrato de implementación, y tendrá una vigencia de un (1) año.
* El servicio incluirá limpieza de la solución, diagnóstico, mano de obra y suministro de repuestos requeridos, si aplican.
* Se dejará acta de la visita y recibo a satisfacción por parte del beneficiario.
* Se deberá establecer el procedimiento de recibo, registro, atención y cierre de cada una de las solicitudes, notificando mensualmente al FENOGE de las solicitudes recibidas, incluyendo más de tres canales de atención a los beneficiarios (teléfono, correo, redes sociales y otros)
1. **Matriz de riesgos preliminar**

Se adjunta la respectiva matriz de riesgos en el **Anexo 4 - Matriz de riesgos preliminar**, con el análisis preliminar de riesgos mínimos que deben tener presentes para cotizar.

Adicionalmente, se aclara que la matriz de riesgos publicada en la presente Solicitud de Información a Proveedores podrá modificarse por el FENOGE en el momento de realizar las contrataciones y como resultado propio del estudio y análisis del mercado que se adelanta, por lo que se habilitará un espacio en el **Anexo 4 - Matriz de riesgos preliminar**, mencionado para que se realicen las sugerencias que a bien se consideren y que no se hallen en el documento preliminar compartido.

1. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=57353> [↑](#footnote-ref-2)
2. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=166326> [↑](#footnote-ref-3)
3. <https://www.minenergia.gov.co/documents/11563/Resoluci%C3%B3n_40117_de_2024.pdf> [↑](#footnote-ref-4)
4. <https://tienda.icontec.org/gpd-pb-9-codigo-electrico-colombiano-ntc-2050-segunda-actualizacion.html> [↑](#footnote-ref-5)
5. [http://www.ideam.gov.co/documents/51310/527391/2.+Resoluci%C3%B3n+2254+de+2017+-+Niveles+Calidad+del+Aire..pdf/c22a285e-058e-42b6-aa88-2745fafad39f](http://www.ideam.gov.co/documents/51310/527391/2.%2BResoluci%C3%B3n%2B2254%2Bde%2B2017%2B-%2BNiveles%2BCalidad%2Bdel%2BAire..pdf/c22a285e-058e-42b6-aa88-2745fafad39f) [↑](#footnote-ref-6)
6. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Estrategia-Integral-de-control-a-la-Deforestacion-y-Gestion-de-los-Bosques.pdf> [↑](#footnote-ref-7)
7. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3874.pdf> [↑](#footnote-ref-8)
8. <https://www.minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/estrategia-nacional-de-economia-circular/> [↑](#footnote-ref-9)
9. <https://www1.upme.gov.co/sipg/Paginas/Plan-nacional-sustitucion-le%C3%B1a.aspx> [↑](#footnote-ref-10)