

FORMATO ESTUDIO DE CONEXIÓN SIMPLIFICADO PARA AGPE EN EL RANGO DE CAPACIDAD ENTRE 0.1 y 1, y AGGE MENOR A 5 MW

1. OBJETIVO

Este documento tiene como objetivo indicar a los interesados en conectar sistemas de Generación Distribuida hasta 0.1MW y sistemas de Autogeneración de hasta 5MW a la red de Codensa, el contenido de los estudios de conexión y las especificaciones precisas de cada uno de los análisis eléctricos que se requieren para aprobar la solicitud de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 9 de la resolución CREG 030 de 2018.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN: SOLICITUDES DE CONEXIÓN NUEVAS Y MODIFICACIÓN DE CONEXIONES EXISTENTES DE:

- Autogeneradores de Pequeña Escala [AGPE] con potencia instalada entre 0.1MW y 1MW, con y sin entrega de excedentes de energía a la red.
- Autogeneradores de Gran Escala [AGGE] con potencia instalada mayor a 1MW y menor o igual a 5MW con y sin entrega de excedentes de energía a la red.
- Autogeneradores de pequeña escala [AGPE] con entrega de excedentes a la red menores o iguales a 0.1MW y Generadores Distribuidos [GD] menores o iguales a 0.1MW que no cumplan con los estándares técnicos de disponibilidad del sistema establecidos en el artículo 5 de la resolución CREG 030 de 2018.

3. REFERENCIAS

Leyes, resoluciones y normas técnicas nacionales:

- Ley 142 de 1994 Ley de Servicios Públicos
- Ley 143 de 1994 Ley Eléctrica
- Código de Conexión (Resolución CREG 025 de 1995)
- Resolución CREG 085 de 1996 Disposiciones aplicables a la actividad de cogeneración
- Resolución CREG 086 de 1996 Disposiciones para plantas menores y cogeneradores.
- Resolución CREG 070 de 1998 Reglamento de Distribución
- Resolución CREG 107 de 1998 Aclaraciones sobre la actividad de Cogeneración
- Resolución CREG 024 de 2005 Normas de calidad de la potencia eléctrica aplicables a los servicios de Distribución de Energía Eléctrica
- Resolución CREG 106 de 2006 Procedimientos generales para asignación de puntos de conexión.
- Ley 1215 de 2008 Por la cual se adoptan medidas en materia de generación de energía eléctrica



Versión 1 Abril de 2019

Carrera 13 A No. 93 – 66
Tel: 57-1-601 60 60
Bogotá D.C., Colombia
www.codensa.com.co

- Resolución CREG 016 de 2007 Modificación a normas de calidad de la potencia.
- Resolución CREG 097 de 2008 Metodología remuneración actividad de distribución.
- Resolución CREG 005 de 2010 Requisitos y condiciones técnicas que deben cumplir los procesos de cogeneración
- Resolución CREG 047 de 2011 pruebas y auditoría definidas en la Resolución CREG 005 de 2010.
- Resolución CREG 156 de 2011 Reglamento de Comercialización
- Resolución CREG 157 de 2011 Normas sobre el registro de fronteras comerciales
- Resolución No. 9 0708 de agosto 30 de 2013 Anexo General RETIE Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas
- Resolución CREG 038 de 2014 Código de Medida
- Ley 1715 del 13 de Mayo de 2014 Promueve el desarrollo de las Fuentes de Energía Renovables No Convencionales
- Decreto MME 2469 del 02 de Diciembre de 2014 Lineamientos de política energética en materia de entrega de excedentes de autogeneración
- Resolución UPME 281 de 2015 Por la cual se define el límite máximo de potencia de la autogeneración a pequeña escala
- Resolución CREG 024 de 2015 Regula la actividad de autogeneración a gran escala
- Resolución CREG 015 de 2018 Metodología remuneración actividad de distribución.
- Resolución CREG 030 de 2018 Regula la actividad de autogeneración a pequeña escala y generación distribuida
- NTC 1340 - Electrotecnia. Tensiones y Frecuencias Nominales En Sistemas De Energía Eléctrica En Redes De Servicio Público
- NTC 5000 - Calidad De La Potencia Eléctrica (Cpe). Definiciones Y Términos Fundamentales
- NTC 5001 - Calidad De La Potencia Eléctrica. Límites Y Metodología De Evaluación En Punto De Conexión Común
- NTC_2050 - Código Eléctrico Colombiano



Estándares internacionales:

- UL 1741-2010 Standard for Inverters, Converters, Controllers and Interconnection System Equipment for Use With Distributed Energy Resources
- IEEE 1547 Standard for Interconnecting Distributed Resources with Electric Power Systems
- IEEE 519-Recommended practices for controlling the harmonics in electrical power systems
- IEC 61000-3-6 – “Assessment of harmonic emission limits for the connection of distorting installations to MV, HV and EHV power systems”.
- IEC 61000-3-7 – “Limits - Assessment of emission limits for the connection of fluctuating load installations to MV, HV and EHV power systems”.
- IEC 61000-3-13 – “Assessment of emission limits for the connection of unbalanced installations to MV, HV and EHV power systems”.
- IEC/IEEE PAS 63547 – “Interconnecting distributed resources with electric power system”.
- IEC 60038: “IEC - standard voltages”.
- IEC 61000-1-1 – “Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 1-2: General - Methodology for the achievement of functional safety of electrical and electronic systems including equipment with regard to electromagnetic phenomena”.
- IEC 61000-2-2 – “Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 2-2: Environment - Compatibility levels for low-frequency conducted disturbances and signalling in public low-voltage power supply systems”.
- IEC 61000-4-7 – “Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-7: Testing and measurement techniques - General guide on harmonics and interharmonics measurements and instrumentation, for power supply systems and equipment connected thereto”.
- IEC 61000-4-15 – “Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-15: Testing and measurement techniques – Flickermeter – Functional and design specifications”.
- IEC 61000-4-30 – “Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-30: Testing and measurement techniques – Power quality measurement methods

4. DEFINICIONES Y ACRÓNIMOS

Acrónimo y palabras clave	Descripción
Acometida	Derivación de la red local del servicio respectivo que llega hasta el registro de corte del inmueble. En edificios de propiedad horizontal o condominios y, en general, en las unidades inmobiliarias cerradas de que trata la Ley 428 de 1998, la acometida llega hasta el registro de corte general.



Versión 1 Abril de 2019

Carrera 13 A No. 93 – 66
Tel: 57-1-601 60 60
Bogotá D.C., Colombia
www.codensa.com.co

Acrónimo y palabras clave	Descripción
Activos de conexión a un STR o a un SDL	Son los bienes que se requieren para que un generador, Operador de Red, Usuario final, o varios de los anteriores, se conecten físicamente a un Sistema de Transmisión Regional o a un Sistema de Distribución Local. Los Activos de Conexión a un STR o a un SDL se remunerarán a través de contratos entre el Generador y el agente propietario de los activos a donde se conecta, considerando lo expuesto en la Resolución CREG 097 de 2008.
Activos de Uso de STR y SDL	Son aquellos activos de transmisión de electricidad que operan a tensiones inferiores a 220 kV, se clasifican en Unidades Constructivas, no son Activos de Conexión, y son remunerados mediante Cargos por Uso de STR o SDL.
Año t	Año previsto para la puesta en servicio de un proyecto específico.
Año t+1	Primer año posterior a la puesta en servicio del proyecto.
Año t+5	Quinto año posterior a la puesta en servicio del proyecto.
Autogeneración	<p>Aquella actividad realizada por personas naturales o jurídicas que producen energía eléctrica principalmente, para atender sus propias necesidades. En el evento en que se generen excedentes de energía eléctrica a partir de tal actividad, estos podrán entregarse a la red, en los términos que establezca la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) para tal fin. (Fuente: Ley 1715 de 2014, Art. 5, Numeral 1).</p> <p>Parámetros para ser considerado Autogenerador: De acuerdo al Decreto No. 2469 expedido por el Ministerio de Minas y Energía de 2014. El autogenerador de energía eléctrica deberá cumplir cada uno de los siguientes parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> La energía eléctrica producida por la persona natural o jurídica se entrega para su propio consumo, sin necesidad de utilizar activos de uso del Sistema de Transmisión Nacional y/o sistemas de distribución. La cantidad de energía sobrante o excedente puede ser superior en cualquier porcentaje al valor de su consumo propio. El autogenerador deberá someterse a las regulaciones establecidas por la CREG para la entrega de los excedentes de energía a la red. Para lo anterior, el autogenerador a gran y pequeña escala deberá ser

Acrónimo y palabras clave	Descripción
	<p>representado ante el mercado mayorista por un agente comercializador o por un agente generador.</p> <ul style="list-style-type: none"> Los activos de generación pueden ser de propiedad de la persona natural o jurídica o de terceros y la operación de dichos activos puede ser desarrollada por la misma persona natural o jurídica o por terceros.
Autogeneración a gran escala (AGGE)	Autogeneración cuya potencia máxima supera el límite establecido por la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME) el cual es 1MW. (Fuente: Ley 1715 de 2014, Art. 5, Numeral 2).
Autogeneración a pequeña escala (AGPE)	Autogeneración cuya potencia máxima no supera el límite establecido por la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME) el cual es 1MW. (Fuente: Ley 1715 de 2014, Art. 5, Numeral 3).
Canal de atención	Medio de interacción presencial o no presencial en el que se atienden las solicitudes de Usuarios o Usuarios Potenciales.
CCC	Centro de Control Codensa
Capacidad Instalada	Es la carga instalada o capacidad nominal que puede soportar el componente limitante de una instalación o sistema eléctrico.
Capacidad Efectiva	Es la máxima cantidad de potencia activa neta (expresada en valor entero en MW) que puede suministrar una unidad de generación en condiciones normales de operación.
Centro Nacional de Despacho (CND)	<p>Es la dependencia encargada de la planeación, supervisión y control de la operación integrada de los recursos de generación, interconexión y transmisión del sistema interconectado nacional.</p> <p>Está igualmente encargado de dar las instrucciones a los Centros Regionales de Despacho para coordinar las maniobras de las instalaciones con el fin de tener una operación segura, confiable y ceñida al reglamento de operación y a todos los acuerdos del Consejo Nacional de Operación.</p>
Centro Regional de Despacho (CRD)	Es un centro de supervisión y control de la operación de las redes, subestaciones y centrales de generación localizadas en una misma región, cuya función es la de coordinar la operación y maniobras de esas instalaciones, con sujeción, en lo pertinente, a las instrucciones impartidas por el Centro Nacional de Despacho, en desarrollo de las previsiones

Acrónimo y palabras clave	Descripción
	<p>contenidas en el Reglamento de Operación, con el fin de asegurar una operación segura y confiable del sistema interconectado.</p>
Circuito	<ul style="list-style-type: none"> • Def 1: Es la red o tramo de red eléctrica monofásica, bifásica o trifásica que sale de una subestación, de un transformador de distribución o de otra red y suministra energía eléctrica a un área específica. Cuando un circuito tenga varias secciones o tramos, cada uno de ellos se considera como un circuito. • Def 2: Se entenderá por circuito la conducción aérea o subterránea entre dos subestaciones, conformada por tres conductores simples o en agrupaciones y que constituyen la conducción trifásica. • Def 3: Conjunto de dispositivos que sirven para transmitir, transformar y distribuir energía eléctrica, el cual dispone de elementos para conexión o desconexión del servicio. Cada circuito debe poseer una identificación precisa y única.
Condiciones de servicio	<p>Documento emitido por Codensa que contiene los requisitos técnicos y legales que debe cumplir el Usuario para la conexión del proyecto al STR o SDL.</p>
Contrato de Capacidad de Respaldo	<p>Consiste en un acuerdo entre el cliente y el Operador de Red en la cual ésta última otorga una capacidad de respaldo del sistema de distribución, de acuerdo con la disponibilidad técnica de la red. El cálculo del cargo por capacidad de respaldo, se determina de acuerdo con lo establecido en la Resolución CREG 015 de 2018 o a o aquella que la modifique, sustituya o complemente, los costos derivados de este contrato son asumidos por el cliente.</p>
Contrato de Conexión	<p>Contrato bilateral que se celebra entre un transportador regional y/o distribuidor local, y un generador, autogenerador, generador distribuidos, un consumidor, u otro transportador y/o distribuidor, con el fin de establecer las relaciones técnicas, jurídicas, económicas, administrativas y comerciales que se derivan de la nueva conexión o de la modificación de una conexión existente, a las redes del Sistema de Transmisión Regional (STR), Sistema de Distribución Local (SDL) ó Sistema de Transmisión Nacional (STN), según corresponda.</p>

Acrónimo y palabras clave	Descripción
Consejo Nacional de Operación (CNO):	Es el organismo encargado de acordar los aspectos técnicos para garantizar que la operación integrada del SIN sea segura, confiable y económica y ser el órgano ejecutor del Reglamento de Operación y velar por su cumplimiento.
Criticidad	Situación de un elemento de la red en la que, para un determinado escenario, tiene al menos un parámetro eléctrico con un valor fuera de los umbrales de aceptabilidad establecidos.
Condición N	Estado permanente de la red, en configuración normal, con todos los elementos disponibles.
Condición N-1	Estado temporal de la red, con configuración modificada debido a la indisponibilidad de un elemento de la red.
Diseño eléctrico básico	Corresponde a lo establecido en el capítulo 10.1.2 y 10.1.3 del RETIE. Este diseño debe contemplar como mínimo: análisis de riesgos de origen eléctrico y medidas para mitigarlos, diseño del sistema de puesta a tierra, cálculo y coordinación de protecciones contra sobrecorrientes, cálculo de canalizaciones, regulación de tensión, diagramas unifilares, planos y esquemas eléctricos, distancias de seguridad.
Diseño eléctrico completo	Corresponde a lo establecido en el capítulo 10.1.1 del RETIE, . En los que se describe el alcance y la profundidad de los temas a que aplicarán de acuerdo al tipo de instalación, los temas abarcan: análisis de parámetros eléctricos, memorias de cálculo, diagramas unifilares, especificaciones técnicas, distancias de seguridad, entre otros
Empresa	Es Codensa S. A. ESP, sociedad comercial constituida como empresa de servicios públicos conforme a las disposiciones de la Ley 142 de 1994 bajo la forma de sociedad por acciones, de carácter privado, con el objeto social, entre otros, de prestar servicios públicos domiciliarios, cuyo objeto principal es la distribución y comercialización de energía eléctrica.
Escenarios de estudio eléctrico	Consideraciones de la red, demanda, carga, generación y operación a tener en cuenta en la elaboración de los estudios eléctricos.
Estudio de conexión	Estudio que contempla la factibilidad técnica de la conexión a la red del STR o SDL describe el proyecto, los equipos a ser conectados, define alternativas para la conexión y presenta

Acrónimo y palabras clave	Descripción
	planos, resultados de análisis eléctricos y memorias de cálculo.
Estudio eléctrico	<p>Es un tipo de estudio de viabilidad técnica para la conexión que se desarrolla con el propósito de revisar que no se sobrepasen los criterios de cargabilidad y perfiles de tensión en los alimentadores y transformadores tanto en condición estable como en condición de contingencia, adicionalmente debe tener un estudio de corto circuito para conocer la capacidad de corte de los equipos y la coordinación de protecciones. Por lo tanto en este estudio se deben realizar simulaciones en estado estable y en contingencia n-1 donde se modele la red de alta tensión como un equivalente thevenin visto desde la barra AT de la subestación AT/MT. El transformador AT/MT, el alimentador y la carga deben ser modelados con todos sus parámetros.</p> <p>Por otra parte este tipo de estudio puede tener una evaluación económica de acuerdo a la necesidad del cliente, Este estudio, según aplique, deberá contener:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Nivel de tensión requerido b) Calculo teórico de la energía anual producida c) Cargabilidad de líneas y transformadores d) Contribución a la corriente de cortocircuito: e) Incremento de corriente de falla a tierra. f) Variaciones rápidas de tensión g) Variaciones lentas de tensión h) Análisis para evitar el funcionamiento en isla i) Análisis de Pérdidas k) Evaluación económica l) Análisis económico de infraestructura (repotenciación o incorporación de nuevos activos) en la red de uso general en caso de ser requeridos, estos deben ser valorados de acuerdo con la definición de unidades constructivas establecidas en la resolución CREG 015 de 2018.
Estudio de coordinación de protecciones	Estudio que teniendo en cuenta las características del proyecto a conectar al STR o SDL identifica las corrientes máximas que circulan en caso de falla en cada elemento del proyecto y del sistema permitiendo evaluar y especificar la capacidad de los equipos de maniobra responsables de despejar las corrientes de falla así como determinar los ajustes requeridos en las protecciones existentes para que este despeje se realice en el menor tiempo posible.
Estudio de calidad de potencia	Estudio que permite determinar los posibles efectos que tenga la entrada del nuevo proyecto en el sistema, respecto a variaciones y huecos de tensión además de distorsión

Acrónimo y palabras clave	Descripción
	armónica y variaciones de frecuencia. Con el fin de establecer cuáles serán los correctivos que el interesado deberá ejecutar para mitigar en su totalidad este tipo de eventos. El alcance de este estudio se presenta en el anexo 4.
Generación Bruta	Es la generación de la planta medida por contadores instalados en los bornes del generador.
Generación Neta	Es la generación entregada por una planta al SIN en el punto de conexión.
Generación Mínima por Seguridad	Es la mínima generación requerida para soportar la tensión y aliviar sobrecargas en alguna zona del STN, STR o Sistema de Distribución Local.
Generación Mínima Técnica	Es la mínima generación que puede tener una unidad de generación en condiciones normales de operación. En el Documento de Parámetros Técnicos del SIN se presentan las generaciones mínimas técnicas. Estos valores deben ser registrados y validados por las empresas ante el CND.
Generación Distribuida	Es la producción de energía eléctrica, cerca de los centros de consumo, conectada a un Sistema de Distribución Local (SDL). La capacidad de la generación distribuida se definirá en función de la capacidad del sistema en donde se va a conectar, según los términos del código de conexión y las demás disposiciones que la CREG defina para tal fin. (Fuente: Ley 1715 de 2014, Art. 5, Numeral 18).
Generador Distribuido (GD)	Persona jurídica que genera energía eléctrica cerca de los centros de consumo, y está conectado al Sistema de Distribución Local y con potencia instalada menor o igual a 0,1 MW(Fuente: R. CREG-30-2018; Art. 1).
Generador	Persona natural o jurídica que produce energía eléctrica, que tiene por lo menos una central conectada al SIN con una capacidad efectiva total en la central superior a los 20 MW o aquellos que tienen por lo menos una central de capacidad efectiva total menor o igual a 20 MW conectada al SIN, que soliciten ser despachados centralmente. (Fuente: R. CREG-024-1995; Art. 1).
Instalaciones Internas o Red Interna	Es el conjunto de redes, accesorios y equipos que integran el sistema de suministro de energía eléctrica al inmueble a partir del medidor. Para edificios de propiedad horizontal o condominios, y en general, para Unidades Inmobiliarias Cerradas, es aquel sistema de suministro de energía eléctrica al inmueble a partir del registro de corte general cuando exista.
Interruptor de acoplamiento	Se considera como interruptor de acoplamiento al dispositivo de protección con capacidad de apertura bajo corrientes de

Acrónimo y palabras clave	Descripción
	sobrecarga y de cortocircuito, cuya función es desconectar el Generador o GD del SDL. Posee dos dispositivos eléctricos de desconexión conectados en serie (con redundancia).
Inversor	Es el equipo encargado de transformar la energía recibida del generador o sistema de almacenamiento (en forma de corriente continua) y adaptarla a las condiciones requeridas según el tipo de cargas, normalmente en corriente alterna para el posterior suministro a la red.
kWp	Máxima potencia que genera un panel o conjunto de paneles solares en las horas de máxima radiación solar.
Límite de potencia de la autogeneración a pequeña escala	El límite máximo de potencia de la autogeneración a pequeña escala será de un (1) MW. (Fuente: Resolución UPME 281 de 2015 Art. 1).
Niveles de Tensión	Los sistemas de Transmisión Regional y/o Distribución Local se clasifican por niveles, en función de la tensión nominal de operación, según la siguiente definición: Nivel IV (AT): Sistemas con tensión nominal mayor o igual a 62 kV Nivel III (MT): Sistemas con tensión nominal mayor o igual a 30 kV y menor de 62 kV Nivel II (MT): Sistemas con tensión nominal mayor o igual a 1 kV y menor de 30 kV Nivel I (BT): Sistemas con tensión nominal menor a 1 kV
Operación en Isla	Condición en el STR o SDL donde uno o más autogeneradores, generadores o generadores distribuidos energizan una red eléctrica de uso debidamente configurada y aislada del resto del STR o SDL, cuando sea requerido durante un periodo de tiempo, ya sea por fallas en la red, por mantenimiento o por desconexión total.
Operación en paralelo	Condición en el STR o SDL donde el autogenerador, generador o generador distribuido opera simultáneamente con la red mientras esta interconectado y transfiere o no energía al sistema.
Operador de Red de STR y SDL (OR)	Persona encargada de la planeación de la expansión, las inversiones, la operación y el mantenimiento de todo o parte de un STR o SDL, incluidas sus conexiones al STN. Los activos pueden ser de su propiedad o de terceros. Para todos los propósitos son las empresas que tienen Cargos por Uso de los STR o SDL aprobados por la CREG. El OR siempre debe ser una Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios. (Fuente R. CREG-097-2008; Art.1).
Plantas Centralmente Despachadas	Son todas las plantas de generación con capacidad efectiva mayor que 20 MW y todas aquellas menores o iguales a 10

Acrónimo y palabras clave	Descripción
	MW que quieran participar en el Despacho Económico. (Fuente: R. CREG-025-1995; Anexo). Los aspectos comerciales concernientes se encuentran en las Resoluciones como las Resoluciones CREG 024 de 1995 (funcionamiento general), CREG 116 de 1996 (carga por capacidad), CREG 112 de 1998 (restricciones y generaciones de seguridad), CREG 063 de 2000 (asignación de costos por generaciones de seguridad), CREG 031 de 2001 (reconciliaciones) y aquellas que las modifiquen o sustituyan.
Plantas de Emergencia	Son aquellas plantas o unidades de generación que utilizan los Usuarios para atender exclusivamente su propio consumo, ante interrupciones del suministro eléctrico a través del Sistema Interconectado Nacional -SIN. No se podrá vender energía eléctrica de estas plantas o unidades de generación en el Mercado Mayorista ni inyectar dicha energía a las redes uso general del SIN para atender a otros Usuarios finales (Fuente: R. CREG-063-2010).
Planta Menor	Es toda planta y/o unidad de generación con capacidad efectiva inferior a 20 MW. Se excluyen de esta definición los Autogeneradores o Cogeneradores. (Fuente: R. CREG-070-1998; Anexo).
Potencia máxima declarada	Es la capacidad de energía que un autogenerador declara al centro nacional de despacho (CND) para entregar energía excedente a la red. (Fuente: Artículo 2 Resolución CREG 024 de 2015)
Potencia instalada de generación	Valor declarado al Centro Nacional de Despacho, CND, por el generador distribuido en el momento del registro de la frontera de generación expresado en MW, con una precisión de cuatro decimales. Este valor será la máxima capacidad que se puede entregar a la red en la frontera de generación. (Fuente: Artículo 3 Resolución CREG 030 de 2018)
Punto de conexión	Punto asignado por el Operador de Red para realizar la conexión del proyecto al sistema de distribución SDL o STR.
Red	Red de distribución: Red eléctrica de AT, MT o BT, pública o privada, gestionada por una empresa de distribución, por la que se puede dar suministro a los clientes privados o públicos conectados a la misma.
Registro de corte del inmueble	En casos de propiedad horizontal, corresponde al interruptor totalizador que se encuentra con posterioridad al Centro de Distribución, sin perjuicio del evento en los cuales no existe interruptor totalizador, en cuyo caso, el registro de corte corresponde

Acrómino y palabras clave	Descripción
Servicios Auxiliares	Son equipos que participan en el funcionamiento de los generadores y subestaciones, actuando en la alimentación de los equipos de mando y control de los mismos.
Sistema de Distribución Local – SDL,	Sistema de transporte de energía eléctrica compuesto por el conjunto de líneas y subestaciones, con sus equipos asociados, que operan a los Niveles de Tensión 3, 2 y 1 dedicados a la prestación del servicio en un Mercado de Comercialización
Sistema de Transmisión Nacional – STN	Sistema de transmisión de energía eléctrica compuesto por el conjunto de líneas y subestaciones con sus equipos asociados, transformadores con sus respectivos módulos de conexión, que operan a tensiones iguales o superiores a 220 kV y tienen cobertura nacional. Sus propietarios son la empresas que operan y transportan energía eléctrica en el sistema, denominadas transportadores del Sistema de Transmisión Nacional
Sistema de Transmisión Regional – STR	Sistema de transporte de energía eléctrica compuesto por los Activos de Conexión del OR al STN y el conjunto de líneas, equipos y subestaciones, con sus equipos asociados, que operan en el Nivel de Tensión 4. Los STR pueden estar conformados por los activos de uno o más Operadores de Red.
Sistema Interconectado Nacional –SIN	Sistema compuesto por los siguientes elementos conectados entre sí: las plantas y equipos de generación, la red de interconexión, las redes regionales e interregionales de transmisión, las redes de distribución y las cargas eléctricas de los Usuarios, según lo previsto por el artículo 11 de la Ley 143 de 1994.
Transformadores de Distribución Secundaria	Transformadores con voltaje secundario menor a 1 kV, que son utilizados para atender Usuarios finales del Nivel de Tensión 1
Usuario	Persona natural o jurídica que se beneficia con la prestación del servicio público domiciliario de energía eléctrica, bien como propietario del inmueble en donde éste se presta, o como receptor directo del servicio. A este último Usuario se le denomina también consumidor. (Fuente: Artículo 3 Resolución CREG 156 de 2011)
Usuario Potencial	Persona natural o jurídica que ha iniciado consultas para convertirse en Usuario del servicio público domiciliario de energía eléctrica. (Fuente: Artículo 3 Resolución CREG 156 de 2011)

5. ANÁLISIS ELÉCTRICOS PARA ESTUDIOS DE CONEXIÓN

De acuerdo a la capacidad instalada, tipo de cliente y condiciones de entrega o no de excedentes de energía a la red de distribución, los análisis eléctricos a realizar en el estudio de conexión son los siguientes:

GD	AGPE $\leq 0.1\text{MW}$	$0.1\text{ MW} < \text{AGPE} \leq 1\text{ MW}$	$1\text{ MW} < \text{AGPE} \leq 5\text{ MW}$
Análisis del nivel de tensión requerido	Análisis del nivel de tensión requerido	Análisis del nivel de tensión requerido	Análisis del nivel de tensión requerido
Calculo teórico de la energía anual producida	Calculo teórico de la energía anual producida	Calculo teórico de la energía anual producida	Calculo teórico de la energía anual producida
Perfiles de Tensión Cargabilidad de líneas y transformadores	Perfiles de Tensión Cargabilidad de líneas y transformadores	Perfiles de Tensión Cargabilidad de líneas y transformadores	Perfiles de Tensión Cargabilidad de líneas y transformadores
Contribución a la corriente de cortocircuito	Contribución a la corriente de cortocircuito	Contribución a la corriente de cortocircuito	Contribución a la corriente de cortocircuito
Análisis para evitar el funcionamiento en isla	Análisis para evitar el funcionamiento en isla	Análisis para evitar el funcionamiento en isla	Análisis para evitar el funcionamiento en isla
Estudio de coordinación de protecciones	Estudio de coordinación de protecciones	Estudio de coordinación de protecciones	Estudio de coordinación de protecciones
Análisis de pérdidas	Análisis de pérdidas*	Análisis de pérdidas*	Análisis de pérdidas*
Evaluación económica**	Evaluación económica**	Evaluación económica**	Evaluación económica**
Incremento de la corriente de falla a tierra	Incremento de la corriente de falla a tierra	Incremento de la corriente de falla a tierra	Incremento de la corriente de falla a tierra

Notas:

* Para proyectos sin entrega de excedentes a la red se debe analizar el año de entrada en operación del proyecto (año t).

** Aplica para proyectos con entrega de excedentes a la red cuando la conexión del proyecto requiera de ampliación o instalación de nuevos activos de uso..

Tabla 1. Contenido del estudio de conexión según la capacidad de generación.

6. ESTRUCTURA DE PRESENTACIÓN

Los estudios de conexión presentados a la Empresa para aprobación deberán contener como mínimo la siguiente estructura, la descripción detallada de cada uno de los puntos se encuentra en los anexos 1, 2 y 3 de este documento.

6.1 Introducción

6.2 Resumen ejecutivo

6.3 Descripción y ubicación del proyecto



Versión 1 Abril de 2019

Carrera 13 A No. 93 – 66
Tel: 57-1-601 60 60
Bogotá D.C., Colombia
www.codensa.com.co

6.4 Parámetros eléctricos de los equipos del proyecto y de operación declarados por el cliente

6.5 Información utilizada para el estudio

- 6.5.1. Modelo de simulación
- 6.5.2. Horizonte de análisis
- 6.5.3. Información de demanda de potencia
- 6.5.4. Información de despachos de generación
- 6.5.5. Información de compensación reactiva en el área
- 6.5.6. Información de la energía producida

6.6 Estudio eléctrico

- 6.6.1. Validación Correcta de la modelación
- 6.6.2. Escenarios de Estudio
- 6.6.3. Perfiles de tensión
- 6.6.4. Cargabilidad de líneas y transformadores
- 6.6.5. Contribución a la corriente de cortocircuito
- 6.6.6. Incremento de corriente de falla a tierra.
- 6.6.7. Análisis para evitar el funcionamiento en isla
- 6.6.8. Análisis de pérdidas
- 6.6.9. Estudios de estabilidad

6.7 Evaluación económica

6.8 Estudios de coordinación de protecciones

6.9 Conclusiones

6.10 Anexos

