

 Grupo epm	MACROPROCESO PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA	Versión No.: 1
	PROCESO VENTA DE PRODUCTOS Y SERVICIOS Y VINCULACIÓN DE CLIENTES	Página 1 de 8
	ESTUDIO DE MIGRACIÓN DE USUARIOS A NIVEL DE TENSIÓN SUPERIORES – MUNTS -	

1. INTRODUCCIÓN

En concordancia con lo establecido en la resolución CREG 097 de 2008, parágrafo 1, artículo 13 “Migración de Usuarios a Niveles de Tensión Superiores – MUNTS -”, ESSA realiza el estudio técnico de capacidades de conexión por nivel de tensión, considerando en la infraestructura actual su impacto en pérdidas de energía y calidad.

El documento describe los requisitos y plazos que debe cumplir el potencial usuario migratorio, así como las consideraciones que ESSA realiza en cada estudio particular. Por último, se presenta el impacto de la capacidad solicitada y calibre de la conexión en pérdidas de energía y calidad.

2. OBJETIVO

Definir los lineamientos que deberán cumplir los usuarios interesados en migrar a niveles de tensión superior, y así mismo dar a conocer los criterios técnicos usados por ESSA para cada estudio de MUNTS.

3. ALCANCE

Este documento aplica para las solicitudes de clientes que actualmente se encuentren conectados en la infraestructura del SDL de ESSA y requieran migrar a un nivel de tensión superior.

4. DEFINICIONES

Electrificadora de Santander S.A. E.S.P – ESSA -: Empresa de servicios públicos que tiene por objeto la presentación del servicio público de energía eléctrica, estando involucrada en los cuatro negocios de energía eléctrica de Colombia: Comercialización, Distribución, Transmisión y Generación.

Activos del Nivel de Tensión 1: Son los conformados por las redes de transporte que operan a tensiones menores de 1 kV y los transformadores con voltaje secundario menor a 1 kV que las alimentan, incluyendo las protecciones y equipos de maniobra asociados, sin incluir los que hacen parte de instalaciones internas. Estos activos son considerados activos de uso.

 Grupo epm	MACROPROCESO PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA	Versión No.: 1
	PROCESO VENTA DE PRODUCTOS Y SERVICIOS Y VINCULACIÓN DE CLIENTES	Página 2 de 8
	ESTUDIO DE MIGRACIÓN DE USUARIOS A NIVEL DE TENSIÓN SUPERIORES – MUNTS -	

Activos de Uso de STR y SDL: Son aquellos activos de transporte de electricidad que operan a tensiones inferiores a 220 kV, se clasifican en UC, no son Activos de Conexión y son remunerados mediante Cargos por Uso de STR o SDL.

Migración de Usuarios a Niveles de Tensión Superiores (MUNTS): Es la conexión de un usuario final al sistema de un OR en un Nivel de Tensión superior al que se encontraba conectado.

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 4: Sistemas con tensión nominal mayor o igual a 57,5 kV y menor a 220 kV.
- Nivel 3: Sistemas con tensión nominal mayor o igual a 30 kV y menor de 57,5 kV.
- Nivel 2: Sistemas con tensión nominal mayor o igual a 1 kV y menor de 30 kV.
- Nivel 1: Sistemas con tensión nominal menor a 1 kV.

Nodo: Punto donde se conectan físicamente varios elementos de un sistema eléctrico. Normalmente es el barraje de una subestación.

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. La unidad mínima de un SDL para que un OR solicite Cargos de Uso corresponde a un Municipio.

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 Regional (STR): Sistema de transporte de energía eléctrica compuesto por los Activos de Conexión del OR al STN y el conjunto de

 Grupo epm	MACROPROCESO PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA	Versión No.: 1
	PROCESO VENTA DE PRODUCTOS Y SERVICIOS Y VINCULACIÓN DE CLIENTES	Página 3 de 8
	ESTUDIO DE MIGRACIÓN DE USUARIOS A NIVEL DE TENSIÓN SUPERIORES – MUNTS -	

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.

SAIDI: System Average Interruption Duration Index, índice de duración promedio de interrupciones del sistema

SAIFI: system average interruption frequency index. índice promedio de frecuencia de interrupciones del sistema

Sistema de Transmisión Nacional (STN): Es el sistema interconectado de transmisión de energía eléctrica compuesto por el conjunto de líneas, equipos de compensación y subestaciones que operan a tensiones iguales o superiores a 220 kV, los transformadores con este nivel de tensión en el lado de baja y los correspondientes módulos de conexión.

Usuario: Persona natural o jurídica que se beneficia con la prestación de un servicio público, 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. Para los efectos de esta Resolución se denominará Usuario Final. Usuarios de los STR o SDL: Son los Usuarios finales del servicio de energía eléctrica, Operadores de Red y Generadores conectados a estos sistemas.

Límite de cargabilidad: Máxima corriente que puede soportar de manera continua el activo y sus elementos asociados (bajantes de conexión, pararrayos, PT's, CT's, dispositivos de protección y trampas de onda).

5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- CREG 097 de 2008
- CREG 070 de 1998
- CREG 025 de 1995
- CREG 038 DE 2014 – Código de medida
- IEEE 519-2014
- IPSPT003 - ESSA. INSTRUCTIVO ATENCIÓN DE DISPONIBILIDADES DE ENERGÍA ELÉCTRICA - GRUPO DE CONTROL Y EVALUACIÓN DE DISPONIBILIDADES

 Grupo epm	MACROPROCESO PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA	Versión No.: 1
	PROCESO VENTA DE PRODUCTOS Y SERVICIOS Y VINCULACIÓN DE CLIENTES	Página 4 de 8
	ESTUDIO DE MIGRACIÓN DE USUARIOS A NIVEL DE TENSIÓN SUPERIORES – MUNTS -	

- IPSVP001 – ESSA. INSTRUCTIVO FACTIBILIDADES DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA INFRAESTRUCTURA DE ESSA.
- FPSVP001 – SOLICITUD DE FACTIBILIDAD PUNTO DE CONEXIÓN
- FPSVP012 – ENTREGA DE FACTIBILIDADES
- NORMAS PARA EL CÁLCULO Y DISEÑO DE SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN. ELECTRIFICADORA DE SANTANDER S.A – E.S.P.
- REGALEMTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICA, RETIE

6. LINEAMIENTOS

El presente capítulo detalla los requisitos que debe cumplir el cliente que se desee conectar a un nivel de tensión superior. Adicionalmente, presenta la metodología que emplea ESSA para revisar el impacto en pérdidas de energía y calidad, impidiendo así que el cliente se vea afectado en un deterioro de su calidad o que el cliente pueda afectar la calidad de los clientes asociados al nodo donde se presume la nueva conexión.

6.1. REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE

En primer lugar y de acuerdo al concepto CREG 1437 de 2010, un usuario que desee migrar a otro nivel de tensión debe soportar la necesidad de cambio del nivel de alimentación con un estudio técnico, para el cual en concordancia con su capacidad instalada y procesos productivos demuestre que el nivel de alimentación actual es inadecuado desde el punto de vista técnico.

El cliente deberá cumplir con lo establecido en el código de medida vigente (CREG 038 o la que la sustituya).

Adicionalmente y sin perjuicio de lo anterior, el cliente deberá seguir los pasos detallados en el “Instructivo factibilidades de energía eléctrica en la infraestructura de ESSA”- Código IPSVP001- .

6.2. CONSIDERACIONES DE ESSA

El siguiente listado describe las consideraciones generales de ESSA para las solicitudes de MUNTS:

 Grupo epm	MACROPROCESO PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA	Versión No.: 1
	PROCESO VENTA DE PRODUCTOS Y SERVICIOS Y VINCULACIÓN DE CLIENTES	Página 5 de 8
	ESTUDIO DE MIGRACIÓN DE USUARIOS A NIVEL DE TENSIÓN SUPERIORES – MUNTS -	

- Las solicitudes de MUNTS deben ser individuales por cuenta, de este modo se impide la agrupación de medidas/capacidad instalada.
- A razón de mantener la confiabilidad y calidad del servicio en los clientes asociados al Área Metropolitana de Bucaramanga (AMB), no se aprobará migraciones a 34.5 kV en las líneas que conforman el anillo eléctrico del AMB.
- El nivel de tensión para la alimentación del potencial cliente migratorio se seleccionará con base a su capacidad instalada, así:

Tensión (kV)	Capacidad instalada mínima (kVA)
Media (13.2)	30
Media (34.5)	500
Alta (115 y 230)	5000

- Para migraciones a 115 kV o 230 kV no se permiten conexiones en “T”. Las conexiones en este nivel de tensión deberán ser propuestas en una subestación. En caso de proyectarse una nueva subestación esta deberá ser analizada por ESSA y la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME). Adicionalmente, el cliente debe cumplir en lo que respecta a garantías con lo dispuesto en la resolución CREG 024 de 2013 o cualquiera que la sustituya o modifique.
- Las tensiones línea-línea a las cuales el cliente podrá conectarse, son: i) 13.2 kV, ii) 34.5 kV, iii) 115 kV y iv) 230 kV.

Adicionalmente a las consideraciones generales, ESSA analizará el impacto particular de cada solicitud en los siguientes aspectos:

6.2.1. PÉRDIDAS DE ENERGÍA

Para este componente se establecerá el indicador L_{ss} , el cual será el máximo de la relación entre las pérdidas considerando la migración del usuario y las pérdidas originales del sistema, en todos los escenarios de demanda analizados.

$$L_{ss} = \max \left(\frac{L_{munts(i)}}{L_{base(i)}} \right) \quad (1)$$

Siendo:

 Grupo epm	MACROPROCESO PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA	Versión No.: 1
	PROCESO VENTA DE PRODUCTOS Y SERVICIOS Y VINCULACIÓN DE CLIENTES	Página 6 de 8
	ESTUDIO DE MIGRACIÓN DE USUARIOS A NIVEL DE TENSIÓN SUPERIORES – MUNTS -	

- Lmunts:** Las pérdidas del sistema considerando la migración del usuario en el escenario de demanda i
- Lbase:** Las pérdidas del sistema en el estado actual para el escenario de demanda i
- n:** Número de escenarios de demanda a analizar. Normalmente tres (Demanda mínima, media y máxima). Según la particularidad del estudio, ESSA podrá analizar más escenarios.
- i:** Escenario de demanda analizado

Para los niveles de tensión II y III, Lss deberá mantenerse dentro de los límites establecidos en la tabla 2.4 del documento ESSA “*NORMAS PARA EL CÁLCULO Y DISEÑO DE SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN*”; mientras que para el nivel de tensión IV y STN el máximo incremento de pérdidas de energía del sistema se establece en 10%.

6.2.2. CALIDAD DE LA POTENCIA

- Tensión en estado estable: Se revisará para escenarios de demanda mínima, media y máxima las tensiones del sistema de acuerdo a la siguiente forma:
 - La inclusión de la nueva carga no podrá afectar las condiciones operativas previamente establecidas con los clientes impactados en la zona del potencial cliente migratorio.
 - Sin perjuicio de lo anterior, con la inclusión de la nueva carga todos los nodos del sistema involucrados en la zona de influencia deberán estar entre +10% y -10% para condición normal de operación y en contingencias n-1 de los activos de la zona de influencia.
- Flicker y distorsión armónica de tensión: El usuario solicitante de la migración de nivel de tensión deberá suministrar para los dos últimos meses los registros de THD y Flicker, y adicionalmente la referencia del medidor empleado para ello. En caso de no disponer de un medidor con esta funcionalidad, el usuario deberá informar a ESSA, de modo que se instale un medidor de calidad de la potencia y se obtengan registros de 30 días calendario. Cualquiera sea la fuente de los registros, será puesto a validación y deberá cumplir con lo establecido el estándar IEEE 519-2014.

 Grupo epm	MACROPROCESO PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA	Versión No.: 1
	PROCESO VENTA DE PRODUCTOS Y SERVICIOS Y VINCULACIÓN DE CLIENTES	Página 7 de 8
	ESTUDIO DE MIGRACIÓN DE USUARIOS A NIVEL DE TENSIÓN SUPERIORES – MUNTS -	

6.2.3. CALIDAD DEL SERVICIO

No se permitirá la migración del cliente a un nodo con índices más bajos de calidad del servicio. Lo anterior visto desde los indicadores MAT de SAIDI y SAIFI.

6.2.4. RESTRICCIONES ELÉCTRICAS

La inclusión de la carga del potencial cliente migratorio no podrá provocar la violación de los límites de cargabilidad para los activos de la zona de influencia tanto en condiciones normales de operación como en el escenario donde es suplido o suple algún activo.

6.2.3. PROTECCIONES

El ajuste de protecciones y sus respectivas curvas deberá ser presentando al equipo de Control Medida y Protección ESSA para su validación. Adicionalmente, para limitar la probabilidad de afectación hacia otros usuarios, el potencial cliente migratorio deberá considerar dentro de su sistema de protecciones la instalación del equipo designado por ESSA para garantizar el menor impacto al sistema eléctrico de potencia y principalmente a los usuarios de la zona de influencia.

	MACROPROCESO PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA	Versión No.: 1
	PROCESO VENTA DE PRODUCTOS Y SERVICIOS Y VINCULACIÓN DE CLIENTES	Página 8 de 8
	ESTUDIO DE MIGRACIÓN DE USUARIOS A NIVEL DE TENSIÓN SUPERIORES – MUNTS -	

ANEXOS

El presente capítulo ejemplifica a través de la Figura 1, el impacto de la nueva capacidad instalada en pérdidas de energía y tensión en estado estable para el nivel 13.2 kV.

Mediante la selección aleatoria de la ubicación del potencial cliente de un circuito de la muestra y la simulación mediante el software PowerFactory DigSilent se encontró una relación directamente proporcional entre pérdidas de energía y capacidad nueva instalada; mientras que, en tensión, como era de suponer en un circuito radial, a medida que aumenta la capacidad instalada la tensión disminuye, aumentando así la regulación de tensión – Rv (%) -.

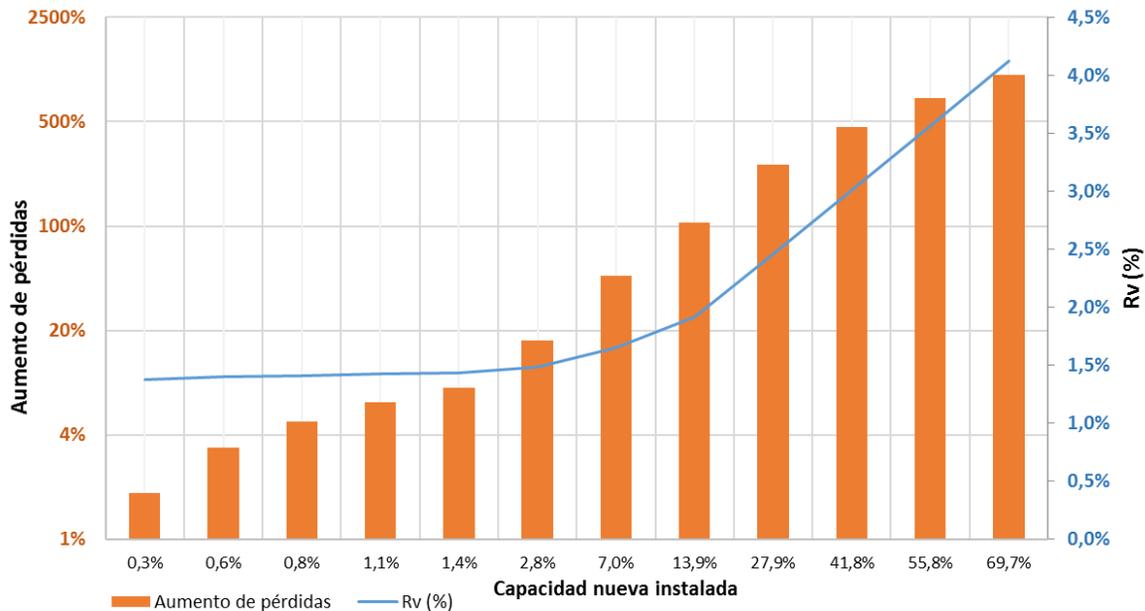


Figura 1. Impacto en pérdidas de energía y tensión en estado estable para un circuito de 13.2 kV

La capacidad nueva instalada es la relación entre los MVA solicitados por el cliente y la capacidad instalada del circuito, vista como la carga (MVA) asociada al pick up de sobrecorriente (código ANSI - 51).