

Paz

Vida y Futuro

Energía Sostenible

Evolución

LINEAMIENTOS DE POLÍTICA PÚBLICA DE ENERGIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER DESDE EL ENFOQUE TERRITORIAL, PRODUCTIVO Y DE SOSTENIBILIDAD



Plan de Energización Rural Sostenible

pers
NORTE DE SANTANDER



Tabla de Contenido

Presentación	8
CAPITULO I. Marco de Referencia para la Energización Rural Sostenible en Norte de Santander.....	11
1. Las pretensiones de desarrollo productivo, ambiental y social de Norte de Santander	11
2. Contexto Territorial del Desarrollo Rural. Norte de Santander entre la Energización y el Desarrollo Sostenible.....	21
3. Marco de referencia sobre las energías renovables. Enfoque desde el marco legal y el desarrollo sostenible.....	33
3.1. Abordaje conceptual sobre el modelo de desarrollo sostenible.....	33
3.2. Marco legal aplicado a la definición del PERS	38
CAPÍTULO II. Puntos de Partida Situacional para la Definición E Intervención de una Política de Energización Rural Sostenible en Norte De Santander	45
4. Diagnóstico situacional Norte de Santander.....	45
4.1. Situación social, económica y de servicios públicos en Norte de Santander	45
4.2. Situación de la Energización en Norte de Santander. Mapa de Electrificación	54
4.3. Demanda energética en Norte de Santander.....	67
4.3.1. Cobertura de energía eléctrica en Norte de Santander- fuente primaria.	76
4.3.2. Demanda energética por fuente.....	78
4.3.3. Análisis del consumo de energía eléctrica por uso.	81
4.4. Oferta energética en Norte de Santander. Potenciales de energías renovables	84

CAPÍTULO III. Acciones de Política Pública de Energización Rural Sostenible en Norte De	
Santander con Enfoque Prospectivo	95
5. Lineamientos e Insumos de Política de Energización Rural Sostenible.....	95
5.1. Enfoque rural y energético del plan de desarrollo nacional – plan energético	
nacional.....	95
5.2. Tendencias globales de energización a partir del modelo de desarrollo sostenible.....	98
5.3. Factores de cambio, estrategias de gestión y variables críticas de la energización en	
Norte de Santander.	99
5.4. Escenarios, ejes de intervención y objetivos estratégicos para la energización. ..	104
6. Modelo de articulación desde los roles de actores y responsabilidades socio	
institucionales	111
6.1. Identificación de actores estratégicos	113
6.2. Esquema de dinamización del Plan de Energización Rural Sostenible PERS de Norte	
de Santander	115
CAPÍTULO IV. Implementación de Acciones dará la Energización Rural Sostenible en Norte	
de Santander. Proyectos y Sistemas de Información	117
7. Estructura de intervención, contenido y alcance del Plan de Energización Rural	
Sostenible de Norte de Santander.....	117
7.1. Objetivos por ejes de intervención para la energización rural sostenible de norte de	
Santander.	117
Bibliografía	120
Anexos.....	122

Índice de Tablas

Tabla 1. Subregiones del departamento	46
Tabla 2. Niveles de tensión del sistema eléctrico colombiano.....	59
Tabla 3. Empresas comercializadoras de energía en Norte de Santander.	61
Tabla 4. Índice de cobertura de energía eléctrica de Norte de Santander, según OR	62
Tabla 5. Resumen de ICEE por subregión-CENS.....	64
Tabla 6. Viviendas sin servicio-Otras fuentes de información.	65
Tabla 7. Consumo promedio en subregiones Centro, Norte y Occidental	69
Tabla 8. Consumo promedio en subregiones Oriental, Suroccidental y Suroriental	69
Tabla 9. Viviendas sin servicio-Otras fuentes de información.	75
Tabla 10. ICEE para cada subregión	77
Tabla 11. Consumo Básico de Subsistencia Residencial (promedio) por subregión	78
Tabla 12. Resultados de proyección de demanda eléctrica departamental	83
Tabla 13. Resultados de proyección de demanda eléctrica departamental	86
Tabla 14. Parámetros de radiación solar por municipio.....	92
Tabla 15. ¿Cuáles son los factores que tienden a incidir sobre la gestión del proceso de energización rural en Norte de Santander con base en el enfoque del desarrollo sostenible?	99
Tabla 16. Variables estratégicas de mayor nivel de criticidad. PERS	102
Tabla 17. Variables estratégicas, consolidaciones y denominaciones básicas.....	102
Tabla 18. Variables críticas para análisis estructural.	103
Tabla 19. Situaciones de futuro.....	104
Tabla 20. Identificación de escenarios	106
Tabla 21. Niveles incrementales de posibilidades de realización a futuro.....	106
Tabla 22. aplicación de la técnica del “Ábaco de François Régnier”	107
Tabla 23. Descripción del escenario apuesta	107
Tabla 24. Análisis derivado de revisión en cuanto a lo que se denomina énfasis de gestión	108
Tabla 25. Tipo de Articulación, Condiciones, Alcances.....	112
Tabla 26. Gestión del PERS del departamento Norte de Santander (actores estratégicos)...	113
Tabla 27. “dinámica de trabajo de actores estratégicos”	114
Tabla 28. Definición de responsabilidades directas a actores concretos.....	116

Tabla 29. Relación complementaria total del PERS	118
Tabla 30. Acciones para la apropiación e implementación del PERS	119

Índice de Figuras

Figura 1. Pirámide de proyección poblacional.....	12
Figura 2. Índice de penetración de internet banda ancha	15
Figura 3. Índice departamental de innovación para Colombia	15
Figura 4. Estado de Norte de Santander frente al uso del suelo y el ordenamiento social de la propiedad rural	17
Figura 5. Cobertura de acueducto y alcantarillado en el departamento	18
Figura 6. Funcionamiento y administración del SIN.	54
Figura 7. Composición de la generación del SIN en 2016.....	55
Figura 8. Principales plantas generadoras de energía eléctrica en Colombia.	57
Figura 9. STN al STR del 2016, departamento Norte de Santander	58
Figura 10. STN al STR por magnitud de voltaje - 2015, departamento Norte de Santander .	58
Figura 11. Consumo Subregiones 2016	68
Figura 12. Resumen de consumos energéticos por municipios en MW·h.....	70
Figura 13. Usuarios en subregiones 2016.	71
Figura 14. Resumen de usuarios con energía eléctrica por municipio.....	72
Figura 15. Consumo promedio por usuario en subregiones para el 2016.....	73
Figura 16. Promedio de consumo energético por usuario (kW·h/mes).	73
Figura 17. Consumo de energía por fuente a nivel departamental.....	79
Figura 18. Consumo de energía departamental por subregión.....	79
Figura 19. Consumo de energéticos por subregión.....	80
Figura 20. Consumo de energía eléctrica por uso a nivel departamental	80
Figura 21. Participación del consumo de Energía Eléctrica por subregión.	81
Figura 22. Consumo promedio de energía eléctrica en zonas rurales.....	82
Figura 23. Fuente de energía eléctrica por vivienda	82
Figura 24. Detalle de municipios con mayor Índice de Potencial Hídrico	87

Índice de Anexos

Anexo 1. Matriz de planificación – los proyectos por ejes de intervención para la Energización Rural Sostenible de Norte de Santander.	122
Anexo 2. Cobertura	141
Anexo 3. Proyectos PERS.....	144

Presentación

Con el documento que recoge los lineamientos de política pública para la energización rural a partir del aprovechamiento del potencial de energías renovables El departamento Norte de Santander bajo la denominación de Plan de Energización Rural Sostenible PERS, define un proceso que por una parte constituye un frente en la gestión del conocimiento, por otro apunta a su explotación para fortalecer la dinámica productiva de la región y finalmente otra parte es una clara contribución al desarrollo rural.

Este documento se fundamenta en dos frentes, primero el entendimiento de política pública como campo disciplinar de estudio y aplicación a la gestión de lo público para la realización de derechos y cumplimiento de responsabilidades del Estado. Segundo, en el propósito y concepción propia de la energización en el departamento.

Sobre políticas públicas, este documento parte del amplio debate existente sobre su definición. Se inicia comprendiendo la política pública como paradigma para la gestión de lo público, desde el entendimiento del problema publico existente (Torres, 2015). La política pública desde el campo instrumentalista, consolida la respuesta del Estado a una problemática que siendo responsabilidad de una autoridad actual o futura, que encierra un vacío en la satisfacción de derechos y que es posible traducir en un instrumento de intervención social. Este instrumento se corresponde con una variedad de medidas que parten de una igual variedad de lineamientos que permite orientar la decisión gubernamental.

De forma concreta, la política pública se relaciona con el equilibrio entre el conocimiento del problema, la voluntad de respuesta, disponibilidad de recursos y la estructuración de la respuesta por lo que se corresponde con “el conjunto de acciones implementadas en el marco

de planes y programas gubernamentales, diseñadas por ejercicios analíticos de algún grado de formalidad, en donde el conocimiento aunado a la voluntad política y a los recursos disponibles viabilizan el logro de objetivos sociales” (Ordonez, , 2013)

De acuerdo con la definición, en este caso el PERS consolida la política pública, por lo que esta se relaciona con un proceso de planificación y en este caso dada la aplicación del proceso de energización y su condición de futuro se hace necesario considerar igualmente la prospectiva desde el enfoque voluntarista (Mojica, 2008) para identificar del PERS su apuesta de futuro y ejes estratégicos de intervención.

Ahora bien, el PERS se concibe como un proceso estratégico de intervención territorial orientado desde la investigación y el desarrollo y recoge de forma organizada y sistemática acciones para energizar el departamento a partir de la ventaja e impacto ecológico de las energías renovables. De tal suerte que Norte de Santander con su implementación habrá alcanzado una apuesta de desarrollo que soporta parte de su dinámica económica y el aprovechamiento de un tanto de sus potenciales productivos en energías renovables mediante soluciones fotovoltaicas, biomasa e hidroeléctrica; se habrá dinamizado el modelo de desarrollo económico propio, la gestión de derechos sociales (educación y salud) y suministro energético residencial.

De igual manera las potencialidades de la ruralidad habrán encontrado en las diversas iniciativas por ejes de intervención convertidos en proyectos de energización, la oportunidad para frenar el flujo migratorio de lo rural a lo urbano, aportar la conciencia ambiental de adaptación al cambio climático y el aporte a la seguridad alimentaria regional y global.

Y finalmente la región atendiendo el llamado al trabajo articulado de los actores responsables de la gestión del PERS habrá apropiado el paradigma de la sostenibilidad como el soporte orientador del modelo de desarrollo territorial a partir del registro y difusión de la experiencia de energización mediante soluciones renovables.

En tanto lo anterior, se deberá considerar el PERS como un instrumento para la consolidación del escenario de paz, siendo la paz el resultado de entre otras acciones, el logro de mantener en el campo a las nuevas generaciones para que realicen plenamente allí su proyecto de vida.

Ahora bien, como proceso que se gestiona desde la lógica disciplinar de las políticas públicas plantea la discusión sobre la importancia de las energías renovables como tendencia para la energización rural. Esta discusión la cruza con el fundamento teórico de la sostenibilidad como paradigma para guiar el desarrollo en el que se plantea la necesidad de involucrar la variable ambiental en la ecuación del desarrollo.

Así este proceso, da un salto al ahondar en múltiples cuestionamientos sobre las posibilidades reales de energizar con soluciones alternativas y el enfoque de los proyectos de energización tanto para cubrir la necesidad a nivel habitacional por familias como para dinamizar procesos productivos, bajo un rol múltiple de la institucionalidad y el enfoque de la gestión de lo público traduciendo con ello la base para una agenda de política pública que deberá ser formulada, implementada y soportada; en una apuesta común sobre la gestión de energías renovables en Norte de Santander.

CAPITULO I. Marco de Referencia para la Energización Rural Sostenible en Norte de Santander

1. Las pretensiones de desarrollo productivo, ambiental y social de Norte de Santander

En este primer punto se relacionan las características que definen las “pretensiones de desarrollo” entendidas como la búsqueda tendencial de mejorar condiciones de vida, competitividad y protección de recursos naturales.

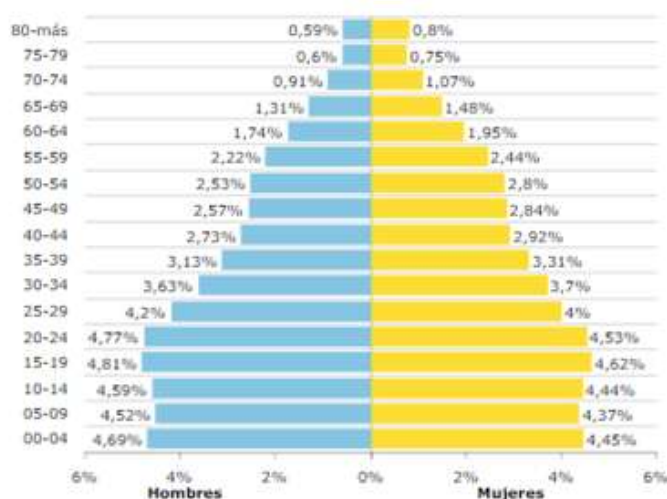
El departamento Norte de Santander presenta una serie de características actuales que definen su perfil como territorio con potencialidades para el desarrollo bajo el arrastre de un escenario de crisis dadas condiciones culturales y geopolíticas. A continuación, se relaciona tanto la denominación de cada una como su descripción.

Característica 1. Aprovechamiento del bono demográfico a partir de la cualificación técnica.

Norte de Santander y principalmente el área metropolitana de Cúcuta presenta una población entre 18 y 55 años que corresponden al 49% del total, estas personas económicamente activas, representan un superávit frente al aparato y dinámica productiva de la región, sin embargo, esa cantidad mayor de personas, podrían ser aprovechadas para un proceso profundo de transformación productiva, para lograr este aprovechamiento se deben superar varias barreras y limitantes como baja capacidad técnica de estas personas, la baja cualificación en cuanto a capacidades de trabajo, la innovación empresarial, el respaldo

institucional a nuevas formas de trabajo y mercadeo que se pueden generar a través de las relaciones de frontera.

Figura 1. Pirámide de proyección poblacional



Fuente: terridata.dnp.gov.co

En la **Figura 1** se observa los porcentajes de los grupos etarios en el departamento donde se aprecia que hay un desequilibrio en la pirámide a partir de los 15 a 24 años de edad, este porcentaje alto de jóvenes no ha sido aprovechado en el ciclo productivo de la región.

Característica 2. Potenciación de la diversidad agroindustrial.

Al hablar de agroindustria se está haciendo referencia a “la subserie de actividades de manufacturación mediante las cuales se elaboran materias primas y productos intermedios derivados del sector agrícola” (Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), 1997, p.222)

Norte de Santander tiene un potencial agrícola muy alto debido a su variedad de climas y las condiciones naturales que permiten aprovechar su territorio, la presencia de fuentes

acuíferas en el departamento hace que se produzca variedad de productos durante todo el año, el cacao, el plátano, el limón, la yuca, el maíz, el durazno, caña de azúcar, sorgo, tabaco, arroz, la palma y el café son de excelente calidad, El café representa el 41.4% de área cultivada, le sigue en importancia la caña panelera, el plátano y el cacao, que en conjunto tienen una participación del 53% (Rodríguez, et.al.,2014), pero el poco aprovechamiento de los subproductos y la baja tecnificación de los cultivos no permite que sea competitivo a nivel nacional y ha limitado su incursión en el mercado internacional.

Característica 3. Explotación de la capacidad turística diversa.

El turismo en Norte de Santander históricamente era basado en las temporadas de ferias y fiestas patronales de los Municipios, sin embargo, en los últimos años el turismo de aventura y el ecoturismo han venido ganando un espacio importante en esta región, los parques nacionales naturales Motilón Barí y Tamá, el parque regional Sisavita y el área natural única Los Estoraques (Norte de Santander, G.D., 2018) todos ubicados en municipios netamente rurales, son los destinos más apreciados y visitados por los extranjeros que visitan el departamento, convirtiendo el turismo en uno de los sectores productivos con mayor proyección de inversiones de empresa privada y así mismo generador de empleo para los habitantes de los municipios alejados de la capital norte santandereana.

Característica 4. Conectividad con la dinámica económica mundial.

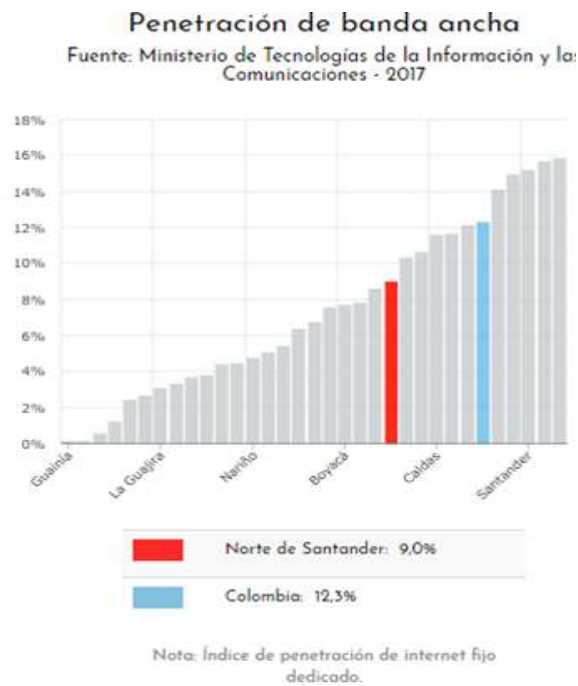
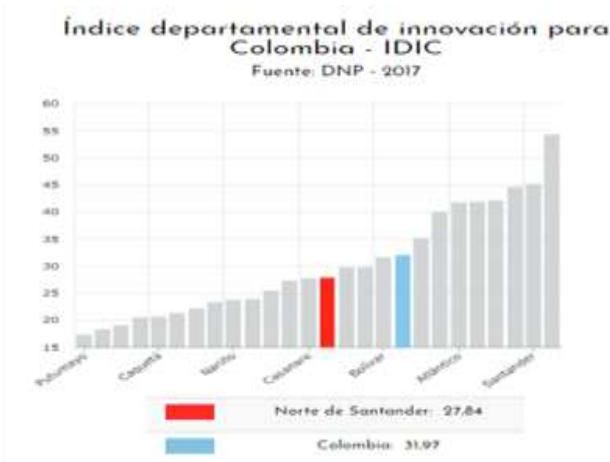
El departamento presenta un índice de pobreza monetaria bastante alto comparado con el resto del país, la poca generación de empleo hace que la población viva de la informalidad o de los beneficios que conlleva vivir en frontera con otro país, sin embargo la presencia de

minería en el subsuelo de la región hacen que las exportaciones de minerales sean muy importantes en la economía nacional y este en permanente contacto con los mercados internacionales, aunque como lo muestra el DANE en su estudio ICER publicado en 2016.

“En cuanto al comercio del departamento con el resto del mundo, hubo un importante retroceso en el valor de las exportaciones (en dólares FOB, excluyendo petróleo y sus derivados) de prácticamente todos los rubros, pero especialmente en los que han sido tradicionalmente más representativos como Extracción de carbón de piedra y lignito, Fabricación de productos metalúrgicos básicos y Fabricación de otros minerales no metálico...” (DANE, 2015)

Teniendo en cuenta que a nivel mundial el mercado del carbón ha disminuido y que las tendencias giran en torno al cuidado del medio ambiente, es claro que el sector minero que siempre ha sido un generador de riqueza para El departamento ha venido disminuyendo su capacidad y tiende a disminuir mucho más en los próximos años.

Característica 5. Servicios tecnológicos y desarrollo de soluciones web.

Figura 2. Índice de penetración de internet banda ancha**Figura 3.** Índice departamental de innovación para Colombia

Fuente: terridata.dnp.gov.co

Uno de los limitantes más grandes que tiene Norte de Santander para generar desarrollo en su territorio rural, es el acceso a la tecnología, El departamento tiene tan solo un 9.0% de penetración de banda ancha frente a un 12.3% del país y su índice de innovación es de los más bajos del territorio nacional, no se han desarrollado empresas tecnológicas reconocidas a nivel regional o nacional, es un sector con poca inversión y apoyo institucional mínimo.

Característica 6. Desarrollo minero energético.

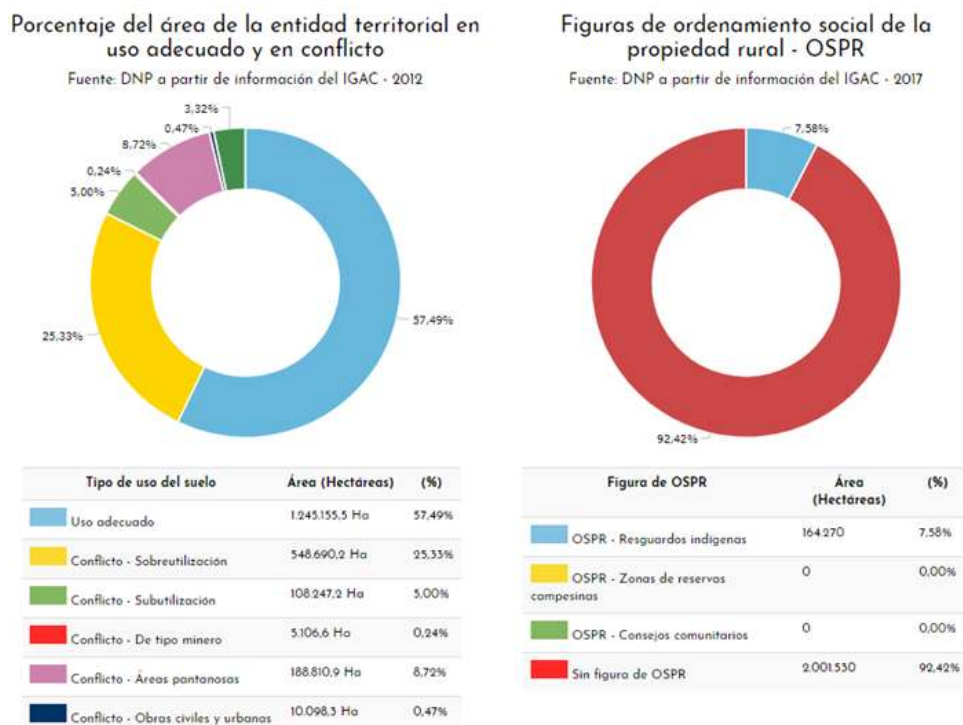
El departamento de Norte de Santander presenta potencialidades energéticas que pueden ser explotadas para incursionar en los mercados internacionales si se dejaran de ver solo como materias primas y se tomaran con un enfoque más sistémico para que con investigación desde las universidades se determinara su valor agregado, ((Ph.D), 2014).

Si se sigue intentando generar riqueza solo con la extracción de estos minerales el departamento se quedará pobre, pues las tendencias mundiales apuntan a desarrollar nuevas tecnologías para la producción de energía más amigable con el medio ambiente,

La producción de energía eléctrica a través del aprovechamiento de la radiación solar es para Norte de Santander una oportunidad de avanzar no solo en lograr una cobertura plena en todo el departamento sino también de generar nuevas economías locales y generar empleo en las regiones más apartadas.

Característica 7. Potencial de aprovechamiento de servicios ecosistémicos.

Figura 4. Estado de Norte de Santander frente al uso del suelo y el ordenamiento social de la propiedad rural



En la **Figura 4** se muestra que Norte de Santander tiene un 42% del suelo en conflicto de uso, ya sea por sobreutilización, subutilización u otros casos menores, además que un 7.58% de su territorio rural son resguardos indígenas y el 92.42% no tiene ordenamiento social de la propiedad, se debe empezar a reestructurar y planificar la forma de la explotación de la tierra en el departamento.

Dentro de los elementos que componen el contexto de la región como zona de frontera se ubican al menos ocho:

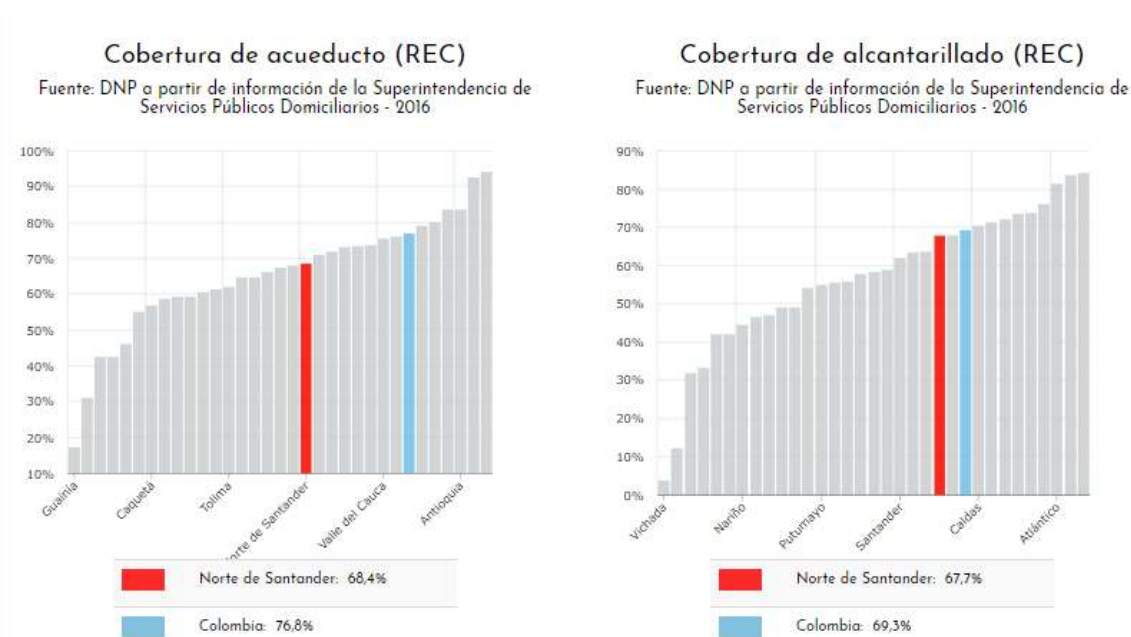
Condición de contexto 1. Permanente y constante crecimiento de una fuerte dinámica demográfica especial generadora de nuevos conflictos urbanos.

La frontera norte santandereana con Venezuela siempre ha estado en continuo conflicto social y económico, ya sea por migraciones del interior de Colombia hacia la frontera para

buscar nuevas oportunidades de vida en el área metropolitana de Cúcuta como ocurrió en la década de los 50 generado por la violencia partidista que expulso miles de campesinos de Santander y Boyacá o migración desde Venezuela como ocurre desde 2010 debido a la crisis política y económica que vive dicho país, esto hace que el departamento viva bonanzas y crisis económicas permanentes.

Condición de contexto 2. Desarrollo comercial y de servicios

Figura 5. Cobertura de acueducto y alcantarillado en el departamento



El desarrollo económico en el departamento tiene un obstáculo permanente y es la deficiencia en la prestación de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado, con una cobertura de tan solo el 68.4% en acueducto y 67.7% en alcantarillado, no permite que grandes empresas o industrias se trasladen o ubiquen en municipios donde se produzcan sus materias primas, el

comercio se ve afectado en las regiones más apartadas por el mal estado de las vías para que los campesinos saquen sus productos o para que los comerciantes lleguen a comprárselos.

Condición de contexto 3. Escenario de la dinámica del conflicto armado interno colombiano.

El conflicto interno Colombiano tiene un capítulo especial en Norte de Santander, donde los grupos armados están en constante disputa por el territorio del Catatumbo para tener el control de narcotráfico, las zona con mayor explotación minera y además con frontera con Venezuela, por otro lado están las bandas criminales que disputan el control de la entrada de contrabando de gasolina y otros productos por Cúcuta , Puerto Santander y Villa del Rosario, la presencia de estos conflictos pone en riesgo a toda la población y se convierte en uno de los más grandes limitantes al desarrollo social y económico de toda la región.

Condición de contexto 4. Zona con presencia institucional nacional desarticulada y marginal.

La recentralización que vive el país desde las reformas estatales del año 2003, hace que la presencia del Estado Nacional sea mínima en departamentos como Norte de Santander, la ausencia de oficinas de las entidades nacionales, así como la poca credibilidad en estas hace que la población nortesantandereana se sienta excluida del resto del país y abandonada en medio de la crisis generada por la inestabilidad política y económica del vecino país, además la interlocución de los mandatarios locales con el gobierno nacional es incipiente y aún no ha dado resultados tangibles.

Condición de contexto 5. Permanente dinámica socio económica basada en la informalidad.

La dependencia económica de la región con la frontera venezolana ha generado una economía basada solo en los negocios que generaba dicha frontera, por lo tanto la población vivía de los beneficios comerciales individuales o trabaja al otro lado de la frontera y se beneficiaba con el cambio de moneda a su favor, además el comercio de la ciudad era dinamizado por el ingreso de venezolanos, sin embargo con la crisis profunda que vive el vecino país, yo no es posible seguir generando ingresos con por estos medios, por lo tanto los ciudadanos que se vieron afectados por esta crisis hoy están en la ciudad buscando otros medios de sustento para sus hogares.

Condición de contexto 6. Potencial desaprovechado de desarrollo basado parcialmente en su condición de nodo de la productividad campesina, agroindustrial y minera.

La producción minera del departamento ha sido basada en la extracción y no hay industria basada en los subproductos o derivados de los minerales con presencia en la región, la investigación es incipiente y no hay empresas especializadas, la agroindustria regional está empezando en las universidades y aun no tiene presencia en la economía regional y nacional.

Condición de contexto 7. Escenario territorial donde la infraestructura y equipamiento para el desarrollo socio productivo es limitado.

Norte de Santander tiene 6.494 km de vías terciarias de los cuales el 73% está sin pavimentar el 24% afirmada y solo el 3% pavimentada (SDI, 2017), situación que le impide avanzar en el desarrollo productivo de sus tierras ni generar nuevas empresas en los territorios alejados, el área rural de Norte de Santander tiene gran potencial agroindustrial y ganadero, pero sin infraestructura para garantizar la distribución y comercialización de los productos.

Condición de contexto 8. Condición de descontextualizado, deslegitimado y no consensuado en su modelo de desarrollo.

La región de frontera se desarrolló pensando en el comercio con Venezuela y no en las potencialidades propias de desarrollo industrial y comercial, se vive en medio de dos modelos de desarrollo que no le pertenecen, el venezolano que ha entrado en crisis y el colombiano que no conoce sus realidades, el Gobierno Nacional Colombiano aplica para Norte de Santander el mismo modelo de desarrollo que aplica para Antioquia o Valle del Cauca desconociendo que esta región presenta particularidades y singularidades que corresponden a una realidad diferente a la que vive el resto del país.

Condición de contexto 9. La atención a los asuntos ecológicos y de la productividad de alimentos no tiene una guía provista de conciencia ambiental.

Los modelos de producción practicados aun por los campesinos y productores rurales no son guiados desde la institucionalidad, por lo tanto, aún se conservan prácticas poco amigables con el medio ambiente como las quemadas para la resiembra, es necesario la intervención de los gobiernos departamental y municipal para lograr una producción agropecuaria ecológica.

2. Contexto Territorial del Desarrollo Rural. Norte de Santander entre la Energización y el Desarrollo Sostenible.

A partir de la revisión documental y con base en diversos reportes y estudios previos sobre la condición del desarrollo rural se hace evidente que “el campo del departamento Norte de Santander presenta un déficit en la satisfacción de derechos en cuanto a las necesidades básicas del desarrollo, entre ellos salud rural, educación rural, saneamiento básico al tiempo

que desaprovecha las condiciones para el desarrollo desde el potencial agropecuario y agroindustrial soportado en el modelo de desarrollo de economía campesina basada en prácticas de sostenibilidad”

El campo colombiano ha sido históricamente golpeado por la violencia y la poca inversión pública, en Norte de Santander el precario acceso al agua potable y alcantarillado se suman a la falta de electrificación rural, la educación preescolar y básica no tiene cobertura plena, ésta no sobrepasa el 60% (Norte de Santander, G.d., 2017). y los servicios de salud son ineficientes, no solo por la falta de puestos de salud si no adicionalmente por la ausencia de profesionales de la salud en miles de corregimientos y veredas de municipios pobres de las regiones más apartadas del país.

El campo norte santandereano presenta un déficit en las condiciones para el desarrollo, para superar este déficit se debe implementar estrategias efectivas que ayuden a superar los obstáculos que presenta el territorio, para ello se debe apuntar a garantizar unos factores mínimos fundamentales para avanzar en todos los frentes de inversión social, para el caso de Norte de Santander, se han priorizado 20 factores que se describen a continuación, que si son garantizados serán las bases del crecimiento económico y aportan directamente al desarrollo rural de la región.

Manejo autónomo de semillas.

Sobre este aspecto se debe abordar los bancos de germoplasma que corresponde a *depósitos de recursos filogenéticos que proporcionan la materia prima para el mejoramiento de los cultivos. Estos recursos cumplen una función vital en el desarrollo sostenible de la*

agricultura en tanto ayudan a aumentar la producción de alimentos y a combatir el hambre y la pobreza. En los cultivos, se puede producir una resistencia a las plagas y enfermedades de manera que se reduzca la necesidad de usar químicos que puedan tener efectos deletéreos en los agricultores y en el medio ambiente (RAO, et.al., 2007).

Los productores campesinos de Norte de Santander están prestos a recibir los apoyos tecnológicos que la institucionalidad les lleve a su territorio, las necesidades básicas para que haya desarrollo agrícola en la región incluyen avanzar en la protección y mejoramiento de las semillas resistentes a las plagas y el clima predominante en cada subregión, para ello crear los bancos de germoplasma es una solución viable y fácilmente aceptada por los pequeños y medianos productores.

Técnica de siembra.

Estas técnicas están encaminadas a controlar factores del cual depende el crecimiento de los cultivos y la productividad agrícola como son: la cosecha y conservación del agua, la nutrición de las plantas, el control de plagas y enfermedades y el manejo de las plantas adventicias que pueden en ciertos momentos limitar el crecimiento de otros cultivos.

Con el aporte técnico y tecnológico que tengan los productores por parte de la institucionalidad, la academia y ONGs involucradas para lograr una máxima producción y el aprovechamiento potencial del suelo gracias a técnicas de siembra adecuadas al territorio el campesino podrá tener mayores ingresos.

Tenencia de la tierra.

En Colombia, el sector agrario se caracteriza por la falta del aprovechamiento de tierras productivas, la tendencia a la reconcentración de las tierras y el riesgo ambiental a consecuencia del uso excesivo de la tierra para pastoreo de ganado. Esto produce la expansión de la frontera agrícola hacia tierras frágiles, generando un grave riesgo ambiental y problemas sociales.

El reordenamiento productivo del territorio y la redistribución de la tierra aseguraran el acceso del campesino a tierras productivas y así mismo a créditos de inversión por parte de Estado, sin seguridad jurídica en la tenencia de la tierra y sin títulos de propiedad, el campesino norte santandereano no podrá acceder a programas y proyectos productivos y sociales, por lo tanto esto se convierte en un factor preponderante para garantizar el desarrollo económico de los pequeños propietarios del sector rural.

Financiación.

Las políticas de financiación a los proyectos agropecuarios en Colombia están dirigidas desde el ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y el Banco Agrario de Colombia, dicha financiación está limitada a la capacidad de pago y de endeudamiento de los productores rurales y eso constituye un obstáculo para desarrollar nuevos proyectos productivos en la región.

El campesino de la región tradicionalmente produce para subsistir, posee tierras productivas, pero carece de recursos económicos para invertir en dicha propiedad, si se

garantiza la financiación de proyectos productivos, se hace seguimiento y acompañamiento a estos proyectos, se logrará el desarrollo económico del productor rural.

Apoyo técnico a la producción.

Este es el aporte en asistencia técnica a los campesinos en todos los pasos del proceso productivo, la capacitación técnica, así como el aporte de herramientas e insumos para la siembra y la producción pecuaria adecuados a las realidades de su unidad productiva y teniendo en cuenta los propósitos particulares de cada productor.

Con campesinos capacitados y apoyados constantemente, se obtienen unidades productivas activas, familias unidas en torno a los proyectos agropecuarios y así mismo la posibilidad de generar proyectos innovadores y microempresarios rurales, la capacidad técnica instalada en cada familia rural tiende a convertirse en generadora de empleo digno y estable.

Dinamización del consejo municipal de desarrollo rural.

Este consejo es uno de los espacios que creó la Ley General de Desarrollo Agropecuario y Pesquero de 1993 para fortalecer el campo colombiano y garantizar que los trabajadores del campo tomen parte activa y directa en la conducción de los asuntos públicos de su localidad, los municipios deben garantizar su constitución y conformación.

Desde el Consejo municipal de desarrollo rural se puede incidir en las políticas rurales de cada localidad, gestionar inversión desde diferentes frentes y orientar el desarrollo de la

política pública en cada municipio, dinamizando dicho estamento los campesinos estarán articulados con quienes toman decisiones a nivel local y garantizarán que sean tenidos en cuenta en los proyectos de inversión que se ejecuten en el territorio.

Ciencia y tecnología.

La conectividad a internet, el acceso a herramientas tecnológicas y las capacitaciones en las nuevas tecnologías de la información y las telecomunicaciones, son un factor de desarrollo del campo y todos los procesos productivos que quieran implementarse, adicionalmente la maquinaria apropiada para cada cultivo o proceso productivo es fundamental para garantizar el éxito del mismo.

Sin duda hoy en día las TIC sirven como habilitadoras de procesos de innovación y contribuyen en la promoción de la competitividad en diferentes sectores de la economía. En el sector agropecuario, las TIC han sido consideradas como una herramienta para favorecer la prosperidad, poner fin a la pobreza y garantizar la seguridad alimentaria en el mundo.

Insumos de producción.

Insumo es un término aplicado en el ámbito agropecuario, económico y de marketing, pero básicamente se puede decir que un insumo es cualquier elemento que represente una fracción en la elaboración de un producto, entendiendo como producto, todo aquello que se produce para un determinado fin.

Todo proceso productivo agropecuario necesita insumos ya sean orgánicos o químicos, estos insumos son fundamentales para la producción óptima, si se garantiza dichos insumos acompañados de supervisión en la aplicación y uso, se asegura el éxito del proyecto productivo y así mismo la calidad del producto.

Comercialización.

El proceso de la comercialización se define como, poner a la venta un producto o darle las condiciones y vías de distribución para su venta, los productores rurales cada día exigen el acceso y la garantía para la comercialización de sus productos a buen precio, históricamente los productores campesinos han estado excluidos de la distribución y comercialización de sus productos.

Garantizarle el acceso a la competencia en la distribución y comercialización de los productos agropecuarios, es garantizar el aumento de las ganancias a las familias campesinas de Norte de Santander, se debe implementar estrategias que garanticen este acceso.

Asociatividad.

Este proceso puede definirse como un mecanismo de cooperación entre personas, empresas pequeñas y medianas, en donde cada persona o empresa participante, manteniendo su independencia jurídica y autonomía gerencial, decide voluntariamente participar en un esfuerzo conjunto con los otros participantes para la búsqueda de un objetivo común.

Los campesinos de la región cada día le apuestan más a la organización mediante asociaciones de productores, las asociaciones de cafeteros y palmeros son un ejemplo de estas organizaciones que tienen presencia en el departamento y que han dado resultados positivos para los pequeños y medianos productores rurales.

Conectividad vial y digital.

Es darle garantía de conectividad y accesibilidad al territorio, en medio físico (carreteras), la accesibilidad a la web y a Internet en general (medio electrónico), generalmente se refiere al conjunto de elementos que facilitan el acceso a la zona rural y a la información web del territorio a todas las personas en igualdad de condiciones.

La conectividad del territorio es básica para avanzar en el desarrollo, sin vías de acceso a la zona y sin acceso a la información web del territorio, se dificulta el llevar procesos educativos, apoyo técnico y tecnológico, supervisión de los procesos productivos y se limita la distribución y comercialización de los mismos.

Equipamiento para la cosecha y manejo de postcosecha.

Este equipamiento se refiere a garantizarle la infraestructura de acopio y conservación de los productos para su pronta y adecuada distribución y comercialización de los productos, el inadecuado almacenamiento y la tardía comercialización son una causa preponderante de las pérdidas en la región y en todo el país.

Con un proceso de acopio adecuado y la comercialización de los productos garantizada, se aumentan las ganancias considerablemente, invertir en centros de acopio por asociaciones de productores o garantizando el fácil acceso a un centro de acopio municipal, los campesinos se arriesgarían a ejecutar más proyectos productivos.

Energización.

Es la garantía del acceso a la energía eléctrica en todo el territorio rural del departamento, ya sea por conectividad con la red central o con el desarrollo de proyectos locales de producción de energías renovables, a través de la fuerza eólica o el aprovechamiento de la radiación solar.

Tradicionalmente, los territorios rurales han estado rezagados en el acceso a la energía eléctrica, esta situación tiene serias implicaciones en la vida económica y social de las personas y las comunidades, la falta de energía hace que, por ejemplo, los servicios de salud y de educación tengan dificultades y que no se puedan prestar ni desarrollar normalmente.

Aprovechamiento agroindustrial.

Ésta se refiere al adecuado y eficiente uso de la cadena productiva y económica de la agroindustria que comprende la producción, industrialización y comercialización de productos agropecuarios, forestales y otros recursos naturales biológicos con la agregación de valor a productos de la industria agropecuaria, la silvicultura y la pesca, mediante su procesamiento y el de todos sus subproductos.

Uno de los mayores potenciales de desarrollo económico en el sector agropecuario es el procesamiento de los productos y subproductos mediante procesos agroindustriales, la región históricamente se ha dedicado a producir, no a comercializar y esto no ha permitido que se piense en crear nuevos productos procesados para incursionar en nuevos mercados y generar empleo y mayores ganancias a los productores primarios.

Precios y subsidios.

El valor en dinero de cada producto en el mercado es lo que podría definirse como precio y una asistencia pública basada en una ayuda o beneficio de tipo económico se denomina subsidio, el control de estos dos conforman un sistema para estimular el consumo y la producción.

Crear subsidios a la producción rural, así como controlar los precios en los mercados, garantizan que los campesinos tengan la seguridad de tener garantizada la comercialización de sus productos, así como sus ganancias, los subsidios facilitan el ingreso a mercados nacionales e internacionales.

Protección de recursos y reserva.

Son las medidas tomadas para preservar los recursos naturales, proteger las fuentes hídricas y bosques es garantiza que estos no se agoten, las zonas de producción de agua como los páramos son de importancia para la conservación y protección de la vida, por lo tanto, deben ser protegidas y conservadas.

La protección de estas áreas es de vital importancia así mismo limitarlas para su explotación agropecuaria, forestal y minera, la producción debe ser en zonas identificadas en el reordenamiento productivo territorial, como suelos con potencial agropecuario.

Acceso al riego.

Se define como el acceso que tienen las unidades productivas al agua para la agricultura, en el departamento solo el 13% de las hectáreas son vocación agrícola tienen acceso a distritos de riego, sin embargo, cada productor, desarrolla medidas para tener el acceso al agua para consumo y riego, generalmente con pozos, nacientes o quebradas en sus predios.

El acceso al riego ha sido un obstáculo para generar proyectos de cultivos que necesiten agua constante para su desarrollo, el área rural de Norte de Santander, construir distritos de riego a nivel de asociaciones de productores o distritos de riego locales generaría las condiciones necesarias para desarrollar proyectos productivos innovadores.

Subsistencia mínima.

La subsistencia mínima se refiere a suplir sus necesidades relacionadas con la alimentación, alojamiento y que se encuentren afiliados a salud, se debe garantizar esta subsistencia a todos los habitantes del área rural, la afiliación en salud y alimentación son los factores más vulnerables en esta zona.

La región presenta en algunos casos niveles extremos de pobreza, asociados en ocasiones al conflicto armado interno que genera desplazamiento y pone en riesgo inminente a los

habitantes del área rural del departamento, se debe garantizar esta subsistencia para empezar a implementar procesos de desarrollo.

Seguridad en el campo.

El concepto seguridad cotidianamente se puede referir a la ausencia de riesgo o a la confianza en algo o en alguien, sin embargo, el término puede tomar diversos sentidos según el área o campo a la que haga referencia en la seguridad, para el caso que se refiere este texto es a la seguridad de la integridad física de las personas.

Para el caso del campo norte santandereano los problemas de seguridad ocasionada por el conflicto armado interno generan incertidumbre en el éxito de la implementación de proyectos productivos, se debe garantizar la paz en el territorio para avanzar en el desarrollo económico de los productores rurales.

Gobernabilidad.

La gobernabilidad puede verse y entenderse de diferentes formas, pero para este caso se toma la definición ajustada al propósito del proyecto, Bobbio y Matteucci, (1998) en Ancira Garcia Andrea (2003) la define como “*la relación de gobierno, es decir, la relación de gobernantes y gobernados*”. Así que teóricamente la interlocución entre estos dos actores y su efectividad deben asegurar la fuerte o débil gobernabilidad en la región.

Una comunicación directa y clara entre los habitantes rurales y los gobernantes municipales, departamentales y nacionales genera lazos de confianza y disposición de las

partes para la implementación de estrategias, planes, programas y proyectos encaminados al desarrollo del área rural del departamento, superando los limitantes que haya para esta interlocución será mucho más fácil superar los demás obstáculos que hoy se presentan para la ejecución de los proyectos.

3. Marco de referencia sobre las energías renovables. Enfoque desde el marco legal y el desarrollo sostenible

3.1. Abordaje conceptual sobre el modelo de desarrollo sostenible

El paradigma de la sustentabilidad surge como discurso político alternativo ante el modelo de crecimiento económico que entra en clara crisis por su impacto sobre el medio y por la preocupación de la forma en que el mundo debe entender su continuidad futura. Crisis económicas puntuales como la del petróleo de los años 70 prenden alarmas en este sentido (Toro, 2007). El cuestionamiento central fue a propósito de cómo puede ser físicamente posible continuar con el modelo de desarrollo de crecimiento indefinido de producción industrial a base de un planeta con recursos limitados que los entiende bajo la lógica del flujo lineal y cuya operación además de disminuir los recursos¹ genera serios desequilibrios en el entorno ambiental.² El cuestionamiento continuaba indicando que tal modelo en lugar de producir era un consumidor depredador que a la postre afecta su propio sustento mínimo.

Pero tiene antecedentes en la teoría económica del momento neoclásico en el cuestionamiento de Malthus, Mill y Quesnay sobre la relación entre producción de alimentos

¹ Recursos naturales fuentes de energía fósil, minerales y recursos transitorios renovables como recursos forestales, pesca, suelo, agua.

² Calentamiento global, reducción de la capa de ozono, pérdida de la biodiversidad

y la disponibilidad de tierra para ello y el crecimiento de la población, que con el tiempo generaría crisis por lo que se propia en lugar de que la sociedad se comporte bajo las premisas del materialismo acumulativo se oriente hacia el bienestar social sobre el económico y se logre el aumento de la riquezas renovales sin afectar el capital natural (Leal, 2012) sin embargo esta es una posición radical e inexacta concetualmente toda vez que desarrollo no es equoarable solo a crecimiento economico. Mientras que el segundo es cuantitativo frente a la cantidad de materiales acumulados en el proceso de producción, el primero es cualitativo en función de la expansión de potencialidades. (Leal, 2012).

La sustentabilidad como alternativa estratégica se apodera de los discursos asociados al desarrollo en este contexto de crisis ambiental y social y como respuesta que debe permitir la definición de acciones enfocadas en el desarrollo desde una nueva lógica que integre la producción de manera que haga uso limitado de los recursos de la biosfera y tienda hacia la satisfacción de necesidades en pleno acceso para todos.

Bajo este entendido la sostenibilidad se presenta como el soporte científico y empírico para al menos los siguientes ítems:

- Dar razón de ser al desarrollo sostenible.
- Mantener en el tiempo el proceso dinámico de desarrollo. Las salidas o pérdidas ambientales no reducen el capital de la naturaleza para regenerarse.
- Condicionar el desarrollo desde criterios que lo hagan viable ambiental y socialmente. El valor de lo producido no se pierde con el tiempo.
- Perdurar con capacidad de resistir los impactos de externalidades. Se espera que sea todo el sistema planetario el que se mantenga en el tiempo.

Existe una clara incompatibilidad entre el modelo del crecimiento económico y el equilibrio ecológico que pone tal reflexión en el centro del debate de la sostenibilidad (Artaraz, 2002). El desarrollo a partir del crecimiento económico es causante de fuertes problemas de afectación al entorno ambiental entre ellos contaminación de recursos suelo, agua, aire, disminución del capital de recursos renovables y no renovables, pérdida de diversidad biológica y deforestación y otros (Artaraz, 2002)

Desde la conceptualización alternativa de sostenibilidad se considera que no puede asegurarse la viabilidad en el tiempo del sistema planetario compuesto por ambiente y sociedad, si se presta atención a la sostenibilidad económica, es decir aquella que se reduce a la viabilidad de un producto en el tiempo, dejando por fuera los aspectos ambientales y sociales que no se calculan en la operación y definición del PIB, como los recursos naturales y las actividades humanas de apoyo al desarrollo.

En este sentido se da un primer paso hacia la sostenibilidad en el entendido que no es la sostenibilidad de la producción en relación con la capacidad del medio de soportarlo sino del ajuste de la capacidad futura de existencia y regeneración del capital biológico de la naturaleza y de allí se aclara el concepto de sostenibilidad al considerar la existencia de tres aspectos a cumplir como son la conservación de la naturaleza, la capacidad de carga y la resiliencia (Linares, 2012).

Todo esto se concentra en los aspectos que hacen operativo el desarrollo económico en relación con su fuente de insumos, la naturaleza y los procesos ambientales, es decir se refiere restringidamente a la sostenibilidad física y ecológica; pero la sostenibilidad, la que da

paso al desarrollo sostenible debe ser más integral y debe apropiarse e incluir el desarrollo humano, en sentido de la inclusión de la justicia, la equidad social, la gestión cultural y el comportamiento ético en un marco de pluralidad, heterogeneidad e inclusión a la diversidad.

En este sentido, la decisión política, orientada por tal concepto de la sostenibilidad, es un marco científico amplio que incluye tanto lo ambientalmente viable como lo socialmente necesario. Bajo esta premisa, se puede avanzar en generar orientaciones para que el desarrollo atienda principios de sostenibilidad.

De acuerdo con lo anterior, la sostenibilidad como marco epistemológico paradigmático que oriente la gestión del desarrollo deberá contener en tanto concepto los elementos básicos que permitan a su vez evaluar su propósito al tiempo que de cuenta de los aspectos fundamentales del sistema sobre el que se espera aplicar tal sostenibilidad (Linares, 2012)

La construcción de una conceptualización y metodología sobre sostenibilidad, en planteamiento de Linares, se orienta desde el acercamiento a quienes son o quien es el beneficiario de la sostenibilidad y que es lo que se desea sostener. En el primer caso hay un espectro de posiciones con dos extremos claros: Los antropocentristas utilitaristas y los promulgadores de la ecología profunda. En primero que pone al humano en el centro de la operación de todos los procesos planetarios y el segundo que considera a este como un integrante más de un sistema planetario amplio (Linares, 2012)

Para Linares, la sostenibilidad está al servicio del humano desde la concepción antropocéntrica sin dejar de lado intereses de la naturaleza del planeta, en tanto no le corresponde al humano ser el orientador capacitado y dotado para regular la conveniencia el

sistema que ya lo hace por sí mismo, además porque desde el interés utilitario del humano en el planeta este deberá considerar estratégicamente los intereses externos a él mismo entre ellos el cuidado de la naturaleza, la reflexión de supervivencia lo lleva a ello (Linares, 2012)

Finalmente es importante considerar la diferenciación entre sostenibilidad y sustentabilidad, la primera como aquella que permitió oficialmente tomarse para efectos del nuevo enfoque que concilia el desarrollo desde la armonización entre lo ambiental, lo económico y lo social y la sustentabilidad como aquella referida a las razones de que se sustenta a sí misma y que bien puede ubicarse en los enfoques ecologistas del desarrollo o lo que se verá con detalla el enfoque fuerte de la sostenibilidad (Leal, 2012)

La idea de desarrollo sostenible en el debate internacional encuentra consenso sobre la necesidad de que sea el modelo orientador del desarrollo global, pero se hace restringido al momento de operativizar sus indicaciones. La dinámica sobre su apropiación se ha dado más en el campo de la definición que en el terreno de la gestión. Lo cual en el balance a pesar de su enriquecimiento se muestra como un modelo también erosionado y vacío (Toro, 2007)

En ese sentido, existen varias tendencias de desarrollo sostenible. Sin embargo, hay una dominante. Se trata de una visión que sigue siendo economicista. Economía ambiental o enfoque débil, donde la naturaleza se ajusta al propósito económico y economía ecológica o enfoque fuerte donde se espera que la economía se ajuste a la capacidad de carga del planeta natural. Este segundo modelo de la biomimesis implica que para lograr equilibrio entre economía y naturaleza es necesario que la sociedad y el modelo económico se comporte como lo hacen los sistemas naturales que son autosuficientes, mantienen un ciclo de materia sin desperdicio o residuos y hacen uso de energía constante del sol, actuando por precaución.

No espera a que se generen los daños para buscar corregirlos en una actuación posterior, se enfoque en la prevención.

Se encuentra la sociedad frente a la ecoeficiencia. Confianza en la tecnología para avanzar en la ecoeficiencia con el cual avanzar en el crecimiento. La incorporación de lo ambiental en la sostenibilidad débil o economía ambiental abre un nuevo escenario de crecimiento económico al verse como negocio, es un nuevo estadio o frente del modelo capitalista de producción y crecimiento. Se aceptan todas las regulaciones de restricción o compensación frente al cuidado y atención de la variable ambiental, en tanto no comprometa la actividad vital de la productividad económica que orienta la filosofía empresarial moderna.

3.2. Marco legal aplicado a la definición del PERS

Como fundamento legal a los lineamientos de la política pública del PERS de Norte de Santander se ha realizado un análisis desde la base del Derecho Internacional en materia del medio ambiente, cuyos tratados y convenios han generado el marco legal en materia ambiental tanto en Colombia como en el resto del mundo.

La comunidad internacional preocupada por el desarrollo industrial que inició en el siglo IXX y que se profundizó con las post guerras, desarrollo que ha venido creciendo de forma muy acelerada, dejando impactos negativos en los ecosistemas terrestres aéreos y marinos, situación que ha llevado a la producción en masa de gases contaminantes que generan los combustibles fósiles tales como el petróleo y el carbón, y así mismo la producción elevada de dióxido de carbono, disminuyendo la capa de ozono y permitiendo la entrada de forma de los rayos UV.

De igual forma la explotación ilegal y a gran escala de minería ha venido contaminando las fuentes hídricas del planeta, como la tala indiscriminada de bosque para la siembra de cultivos ilícitos, al igual que la explotación no controla de recursos maderables entre otros.

Por lo anterior es que la comunidad internacional preocupada por la devastación ambiental a la que se está sometiendo el planeta ha desarrollado convenios y tratados los cuales descubrirán brevemente.

Declaración de Estocolmo. Declaración de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, reunida en Estocolmo del 5 al 16 de junio de 1972.

En la Declaración de Estocolmo se originan 26 principios como base fundamental de la protección del medio ambiente, cabe resaltar que en dicha declaración se toma el derecho no del medio ambiente como tal si no la protección del medio humano, nace atenta a la necesidad de un criterio y unos principios comunes que ofrezcan a los pueblos del mundo inspiración y guía para preservar y mejorar el medio humano.

La declaración de Estocolmo es el punto de partida del derecho ambiental internacional los cuales han generado las legislaciones de todos y cada uno de los países que hacen parte de dichos tratados.

Declaración de Rio sobre el Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.

La declaración de las naciones unidas sobre el medio ambiente y el desarrollo, realizada en Rio de Janeiro del 3 al 14 de junio de 1992. Reafirmó la Declaración de la conferencia de las naciones unidas sobre el medio humano, aprobada en Estocolmo.

La Declaración de Rio con el objeto de establecer una alianza mundial, nueva y equitativa mediante la creación de nuevos niveles de cooperación entre los estados, los sectores claves de las sociedades y las personas.

En procura de alcanzar acuerdos internacionales en los que se respeten los intereses de todos y se proteja la integridad del sistema ambiental y del desarrollo mundial.

En la Declaración de Rio se empieza a hablar del desarrollo sostenible, el cual consiste en la utilización de los recursos naturales renovables y no renovables de tal forma que se pueda garantizar el disfrute a las generaciones futuras.

Desarrolla la declaración de Rio 27 principios que sirven como fundamento del desarrollo sostenible.

CONVENCIÓN DE BASILEA, sobre el control de los movimientos de los desechos peligrosos y su eliminación adoptado por la conferencia de plenipotenciarios del 22 de marzo de 1989.

CONVENIO PROTOCOLO DE KIOTO sobre el cambio climático; siendo Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas.

CONVENIO DIVERSIDAD BIOLÓGICA, Conscientes del valor intrínseco de la diversidad biológica y de los valores ecológicos, genéticos, sociales, económicos, científicos, educativos, culturales, recreativos y estéticos de la diversidad biológica.

CONVENIO DE VIENA, Para la Protección de la capa de Ozono.

PROTOCOLO DE CARTAGENA. Sobre la Seguridad de la Biotecnología y la diversidad Biológica.

CONVENIO CITES. Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.

CONVENIO RAMSAR. Convención sobre la protección de los Humedales y de sus ecosistemas.

CUMBRE MUNDIAL DE CAMBIO CLIMÁTICO COP21 EN PARIS. Por medio del cual los países participantes se comprometen a una reglamentación en materia de cambio climático.

Ahora bien, en el año 2014, fue aprobada por el Congreso de la República de Colombia la Ley 1715 de 2014, "Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional".

A través de esta Ley se expide el marco normativo para la promoción y desarrollo de las fuentes no convencionales de energía renovable en Colombia.

A la fecha el Gobierno y las entidades delegadas por la Ley para su reglamentación han expedido las siguientes fuentes normativas:

Decreto 2492 de 2014 "Por el cual se adoptan disposiciones en materia de implementación de mecanismos de respuesta de la demanda".

Decreto 2469 de 2014 "Por el cual se establecen los lineamientos de política energética en materia de entrega de excedentes de autogeneración".

Decreto 2143 de 2015 "Por el cual se adiciona el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía, 1073 de 2015, en lo relacionado con la definición de los lineamientos para la aplicación de los incentivos establecidos en el Capítulo III de la Ley 1715 de 2014."

Resolución UPME 0281 de 2015 "Por la cual se define el límite máximo de potencia de la autogeneración a pequeña escala".

Resolución CREG 024 de 2015 "Por la cual se regula la actividad de autogeneración a gran escala en el Sistema Interconectado Nacional (SIN)".

Decreto 1623 de 2015 "Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1073 de 2015, en lo que respecta al establecimiento de los lineamientos de política para la expansión de la cobertura del servicio de energía eléctrica en el Sistema Interconectado Nacional y en las Zonas No Interconectadas".

Resolución Ministerio de Ambiente 1312 de 11 agosto de 2016 "Por la cual se adoptan los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA, requerido para el trámite de la licencia ambiental de proyectos de uso de fuentes de energía eólica continental y se toman otras determinaciones".

Resolución Ministerio de Ambiente 1283 de 8 agosto de 2016 "Por la cual se establece el procedimiento y requisitos para la expedición de la certificación de beneficio ambiental por nuevas inversiones en proyectos de fuentes no convencionales de energías renovables - FNCER y gestión eficiente de la energía, para obtener los beneficios tributarios de que tratan los artículos 11, 12, 13 y 14 de la Ley 1715 de 2014 y se adoptan otras determinaciones".

Decreto 348 de 2017 "Por el cual se adiciona el Decreto 1073 de 2015, en lo que respecta al establecimiento de los lineamientos de política pública en materia de gestión eficiente de la energía y entrega de excedentes de autogeneración a pequeña escala".

Resolución Ministerio de Ambiente 1988 de 2017. PAI 2017 - PROURE (Programas para Exclusión IVA).

Resolución UPME 585 de 2017 (Procedimiento ante UPME Exclusión de IVA).

Resolución Ministerio de Ambiente 2000 de 2017 (Procedimiento ante ANLA para exclusión de IVA).

Decreto 1543 de 2017. "Por el cual se reglamenta el Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía, Fenoge".

Resolución CREG 167 de 2017. "Por la cual se define la metodología para determinar la energía firme de plantas eólicas".

Resolución CREG 201 de 2017. "Por la cual se modifica la Resolución CREG 243 de 2016, que define la metodología para determinar la energía firme para el Cargo por Confiabilidad, ENFICC, de plantas solares fotovoltaicas".

Decreto 0570 de 2018. Hasta el pasado 23 de marzo de 2018 estaba pendiente de ser expedida por el gobierno nacional la norma que establecería el mecanismo de contratación a largo plazo de energía de fuentes renovables y como tal, se definiría la política pública para la promoción de las fuentes de generación de energía con fuentes renovables no convencionales en el país.

CAPÍTULO II. Puntos de Partida Situacional para la Definición E Intervención de una Política de Energización Rural Sostenible en Norte De Santander

4. Diagnóstico situacional Norte de Santander

4.1. Situación social, económica y de servicios públicos en Norte de Santander

Norte de Santander instituido como Departamento desde 1910 y perteneciente a la Región Centro Oriente de Colombia y con una superficie o área continental de 21.658 km², cuenta con una división regional que le permite un dinámica social y económica diferente a los demás territorios nacionales, sus 40 municipios se encuentra distribuidos en seis subregiones (*Tabla 1*), las cuales obedecen a tendencias económicas y sociales al interior de cada municipio, su población de 1.367.708 habitantes proyectada por el DANE a 2016, de los cuales 863.463, es decir, el 63% del total departamental habitantes habitan en los municipios del Área Metropolitana de Cúcuta, conformada por los municipios de Cúcuta, Los Patios, Villa del Rosario, El Zulia, San Cayetano y Puerto Santander, considerados como la zona urbana preponderante.

La zona rural preponderante cuenta con una población de 291.328 habitantes (DANE, 2016) de la cual el 50% se encuentra en los municipios de Tibú, Cúcuta, Abrego, Teorama, Sardinata, Toledo, El Carmen, San Calixto, y La Esperanza, Sin embargo, respecto a la relación entre población en cabeceras y rural disperso, los municipios que tienen mayor número de habitantes en ruralidad respecto del total local, son Hacarí, Cáchira, La Playa, Chitagá, Arboledas, Cucutilla, Labateca, Pamplonita, Bucarasica, Silos y Mutiscua.

Tabla 1. Subregiones del departamento

N°	Subregión	Municipios
1	Centro	Arboledas, Cucutilla, Gramalote, Lourdes, Salazar de Las Palmas, Santiago y Villa Caro.
2	Norte	Bucarasica, El Tarra, Sardinata y Tibú.
3	Occidente	Ábrego, Cáchira, Convención, El Carmen, La Esperanza, Hacarí, La Playa de Belén, Ocaña, San Calixto y Teorama.
4	Oriente	Cúcuta, El Zulia, Los Patios, Puerto Santander, San Cayetano y Villa del Rosario.
5	Suroccidente	Cácota, Chitagá, Mutiscua, Pamplona, Pamplonita y Silos.
6	Suroriente	Bochalema, Chinácota, Durania, Herrán, Labateca, Ragonvalia y Toledo.

Fuente: Elaboración propia a partir de Secretaria de Planeación Departamental.

El departamento cuenta con una población indígena de 7.247 personas ubicadas en 9 resguardos localizados en las subregiones Norte, Occidental y Suroriental; también en términos de enfoque diferencial, la población negra, mulato o afrocolombiana es de 22.022 personas.

Las mujeres registran el 50,54% del total de la población para dicho año, una tendencia que se presenta desde 1985, mientras que los hombres constituyen el 49,55% del total, se espera que para el año 2020, la población del departamento aumente en un 3% (46.129) respecto del actual número de habitantes. Norte de Santander ocupa la posición doce (12) a nivel nacional por el total de población, posición que se mantendría hasta el 2020.

Sin embargo, con base en el análisis de tendencia poblacional de 2010-2016, permite identificar que el 79% de la población está ubicada en las cabeceras municipales siendo las áreas con delimitación urbana y el 21% de la población está en la zona rural dispersa, donde tradicionalmente se han desarrollado las actividades agropecuarias que dinamizan el sector primario de la economía, y con una tendencia de natalidad de 15 nacimientos por cada 1000 habitantes, y una tasa de mortalidad de 12,80 por mil nacidos vivos.

Caracterizándose por su variado relieve, dotado de una diversidad de materiales de diferente naturaleza mineralógica (Ingeominas, 1993), el paisaje de montaña ocupa la mayor extensión en el Departamento. El recurso hídrico es un factor estratégico dado el potencial de cuencas, subcuencas y microcuencas que permiten una cobertura del servicio de agua potable; también el inventario hídrico representa un factor base para el desarrollo agropecuario y agroindustrial, y un potencial de estudio referido a la posibilidad en generación de energía.

Su participación en el Producto Interno Bruto Nacional ha variado entre el 1,6% y el 1,7% en los últimos cinco años; durante la vigencia 2016, el PIB del departamento aportó el 1,7% del total nacional (DANE, 2016). En ese mismo periodo, la tasa de crecimiento del PIB del departamento fue del 3,3% superior al 2,2% de la media nacional, pasando de la posición 25 a 6 del ranking nacional de departamentos; dicho comportamiento se vio favorecido por el aporte del sector Construcción, Suministro de electricidad, gas y agua, y explotación de minas y canteras, sectores que tradicionalmente han liderado la canasta de productos de la Región. El PIB del departamento a precios constantes registró 8,7 billones de pesos aumentando en 291 mil millones con relación al año 2015.

Durante el año 2016, los sectores que registraron una mayor participación fueron el de Construcción (13,5%) el cual desde el año 2014 ha ocupado el primer y tercer lugar dentro de las actividades de mayor aporte al PIB; también el sector de la Electricidad, gas y agua (13%), y Explotación de minas y canteras (5,7%), principalmente.

El Departamento, presenta avances en los sectores y actividades económicas tradicionales. De esta manera, con respecto a la Minería y energía, las cadenas productivas que se destacan

son carbón, hidrocarburos y arcilla; respecto de la Agroindustria, los encadenamientos de palma, cacao, café, arroz, hortofrutícola y ganadería, cobran relevancia; en el sector Industrial, son el Calzado, confecciones y artesanías las principales cadenas productivas, y el sector Servicios, el Turismo, Salud y TIC, presentan apuestas importantes.

La dinámica social y económica de la zona rural del Departamento conlleva una brecha incidente en los componentes de vivienda, servicios públicos básicos y dependencia económica principalmente (DANE, 2011), atenuados por los procesos de urbanización, los cambios demográficos y la evolución del capital humano cuya migración al Área Metropolitana de Cúcuta, acentúa un fenómeno social que tiene como foco los hogares con necesidades básicas insatisfechas o en miseria.

En cuanto a la cobertura de los servicios públicos, la cobertura de salud para el año 2016 referente a Salud, se encuentra que las personas afiliadas al Sistema de Seguridad Social en Salud (SGS) alcanzaron 1.339.335 personas (Minsalud, 2016) de las cuales 896.675 pertenecen al régimen subsidiado y 442.660 al régimen contributivo. La diferencia entre el total de habitantes y el número de afiliado al SGS es significativo, en municipios como Ábrego, Chinácota, Los Patios, Pamplona, Teorama y Villa del Rosario. Sin embargo, en el territorio solo se cuentan con 482 prestadoras de salud (IPS) de las cuales el 62% están en la ciudad de Cúcuta; a nivel local, cada municipio tiene al menos una IPS en funcionamiento. Paralelamente y con información del Instituto Departamental de Salud (2013), contándose con 23 hospitales siendo el de Cúcuta el de mayor complejidad para la atención de afiliados al SGS.

Al interior del departamento existen brechas de vivienda, las cuales se ven reflejadas con tan solo la existencia de 290.133 viviendas urbanas, 14.663 viviendas en centros poblados y 63.210 en zonas rurales dispersas; viviendas que están ubicadas principalmente en las subregiones Oriental, Norte y Occidental, construidas principalmente en bloque, ladrillo, piedra, y madera pulida, demostrando un desfase entre la disponibilidad de una vivienda con relación a la cantidad de habitantes. El Déficit cuantitativo de vivienda, llegó al 10,4% y contrasta con el Déficit cualitativo de vivienda que representa el 26,6%, estas cifras se han visto impactadas por el auge del sector construcción (2013 y 2014), los subsidios del Estado para viviendas 100% gratuitas y la priorización de municipios para recibir subsidios de vivienda rural.

En cuanto al nivel de educación el 86% del total de la población del departamento reporta tener un grado de escolaridad. El nivel educativo, de la mayor parte de la población, es la educación básica primaria que representa el 42% de la población con algún grado de escolaridad, un equivalente a 472.071 personas. Las regiones Suroriental y Occidental son las que registran una mayor número de población en los niveles Básica Primaria (58%, 18%), Secundaria (73%, 12%), Media (75%, 12%) y Preescolar (64%, 16%) mientras que en el nivel superior se destacan las regiones Oriental y Sur-Occidental con el 70% y 15% respectivamente.

Con respecto a la infraestructura educativa El departamento cuenta con 548 establecimientos de los cuales el 52 % pertenecen al sector oficial (287) y el 48% son privados (261). Al comparar la capacidad instalada en educación del sector urbano con el área rural, el sector urbano posee una infraestructura educativa mejor dotada en número de

aulas. El 64% de las instalaciones, destinada a la prestación del servicio educativo, se ubican en las zonas de mayor población, el 36% restante corresponde al área rural.

De acuerdo con datos del DANE (2005), la cobertura total de acueducto en El departamento llegó al 82,1%, cifra que se traduce en el número de usuarios que reciben el servicio, los cuales según la Secretaría de Agua Potable y Saneamiento Básico (2010, 2012), se concentran mayoritariamente en la Subregión Oriental (181.573) y Occidental (31.812) principalmente con usuarios de tipo residencial.

Paralelamente de los usuarios que cuentan con acueducto en el Departamento, 219.147 también cuentan con servicio de alcantarillado (Secretaría de Agua Potable y Saneamiento Básico, 2010, 2012).

La Cobertura GAS natural es del 55,2% (Minminas, 2016) y está concentrada en la zona urbana preponderante; la cobertura de energía total para el año 2016 fue del 98,1%. (Sistema de Información Eléctrico Colombiano - SIEL, 2015).

Respecto a los suscriptores de internet, para el año 2016 se registró una cobertura a penas del 9,0% (Mintic, 2016) lo cual contrasta con los 275 Kioscos vive digital ubicados en El departamento (Mintic, 2015), siendo aún un reto importante para apostarle al desarrollo regional con especial énfasis en las actividades de ciencia, tecnología e innovación.

En El departamento Norte de Santander el 98% de la población desplazada pertenece a las regiones Occidental, Norte y Oriental. Según datos del Registro Nacional de Información al Servicio de las víctimas, la región Occidental, en el año 2016, reporta 3.303 personas

expulsadas del territorio, lo que equivalente al 54% del total de la población desplazada del Departamento, la región norte reporta 1.756 personas un equivalente al 29% y la región oriental 889 personas con 15%.

Las regiones que han recibido mayor atención humanitaria son las zonas más afectadas por la violencia, que han reportado mayor número de población desplazada en su orden: región Oriental (46.475 personas), región Occidental (22.803 personas) y región Norte (10.606).

El departamento Norte de Santander, ocupa la posición trece (13) en el índice de Competitividad Nacional (Consejo Privado de Competitividad, 2017). En el Departamento, diecinueve (19) municipios de las zonas rurales registran como sector de mayor importancia por valor agregado municipal, los cultivos agrícolas como actividad que genera ingresos y aporta al PIB departamental.

Su desarrollo agrícola se ve direccionado a cultivos permanentes tecnificados, entre los que cabe destacar la producción de palma en municipios como el CÁCHIRA, CÚCUTA, EL ZULIA, LA ESPERANZA, SARDINATA y TIBÚ; cultivos transitorios como el arroz, representando 58% de las hectáreas totales cultivadas en el segmento de cultivos transitorios. La producción de arroz está supeditada a un panorama difícil a nivel nacional por la entrada en vigencia de los TLCS firmados con diferentes países con grandes excedentes de arroz y menores costos de producción; sin embargo, para El departamento representa una actividad económica que genera ingresos y empleo considerablemente.

El según cultivo con mayor área es el cultivo del maíz, y la papa ocupa el tercer lugar por área cultivada, producto que ha sido catalogado como un producto natural y autóctono. Los

municipios con mayor cultivo de papa son Chitagá quien produce el 37% de las 63.000 toneladas producidas en El departamento (Norte de Santander, G.d., 2016).

Referente a actividades pecuarias, El departamento se encuentra enfocado a la ganadería bovina de doble propósito que representa el 89% a nivel departamental y el 1.9% del inventario bovino total presente en el país, proceso que permite que paralelamente, se permita la producción de leche en tres tipos: producción especializada presente en los municipios de Cúcuta, San Cayetano, Chinácota, el Zulia, Mutiscua y Tibú; la producción tradicional y de doble propósito, ambas se observan en casi todos los municipios. También se encuentra la crianza de especies medianas correspondiente al 75% del inventario total en El departamento para esta categoría, se encuentra enfocada a especies ovinas.

Finalmente, se trabaja en la crianza de especies menores enfocando principalmente a la avicultura, proceso entre lo que cabe resaltar municipios como Villa del Rosario, Durania, Chinácota y Ocaña, los cuales son los mayores productores de carne de pollo y huevos.

Para el sector secundario, se encuentran actividades como el petróleo, la minería entre que la que cabe mencionar que en la actualidad se encuentran vigentes 645 títulos mineros para explotación, lo cual se traduce en el 98.2% de las regalías de Norte de Santander, correspondientes a carbón, el 0.68% de materiales de construcción, 0.42% roca fosfórica, 0.39% calizas-dolomita, 0.26% Arcillas y 0.05% otros minerales (Agencia Nacional de Minería, 2016).

Productos obtenidos principalmente de municipios como Sardinata, Cúcuta, El Zulia, Bochalema, Salazar de Las Palmas, San Cayetano y Durania en carbón; de los municipios de

Cúcuta, La Esperanza, El Zulia, Villa del Rosario, Tibú, Los Patios y Abrego en materiales de construcción; de Sardinata en Roca fosfórica; de Los Patios, Santiago y El Zulia de Calizas-Dolomita y de Cúcuta, Los Patios y El Zulia en arcillas.

La producción de carbón y materiales construcción es la que representan la mayor parte de la actividad minera en el Departamento, siendo que entre 2012 y el primer trimestre de 2017 la participación del departamento Norte de Santander en la producción de roca fosfórica ha sido del 8.09%, en arcillas 7,43%, carbón 2,31%, calizas 2,63% y en materiales de construcción 1,83% minerales (Agencia Nacional de Minería, 2016).

Finalmente, el sector terciario se encuentra sustentado en establecimientos comerciales, de servicios y turismo, compuesto por 32.116 empresas y 89.924 establecimientos de comercio, servicios y turismo que en algunos casos son extensiones de dichas empresas.

El 83% de las empresas según la nomenclatura CIIU (Clasificación industrial internacional uniforme de todas las actividades económicas) en su revisión 3.1 A.C., están ubicadas en la región oriental donde se encuentran los municipios del Área Metropolitana de Cúcuta que sostienen la economía del departamento por sus contribuciones y procesos.

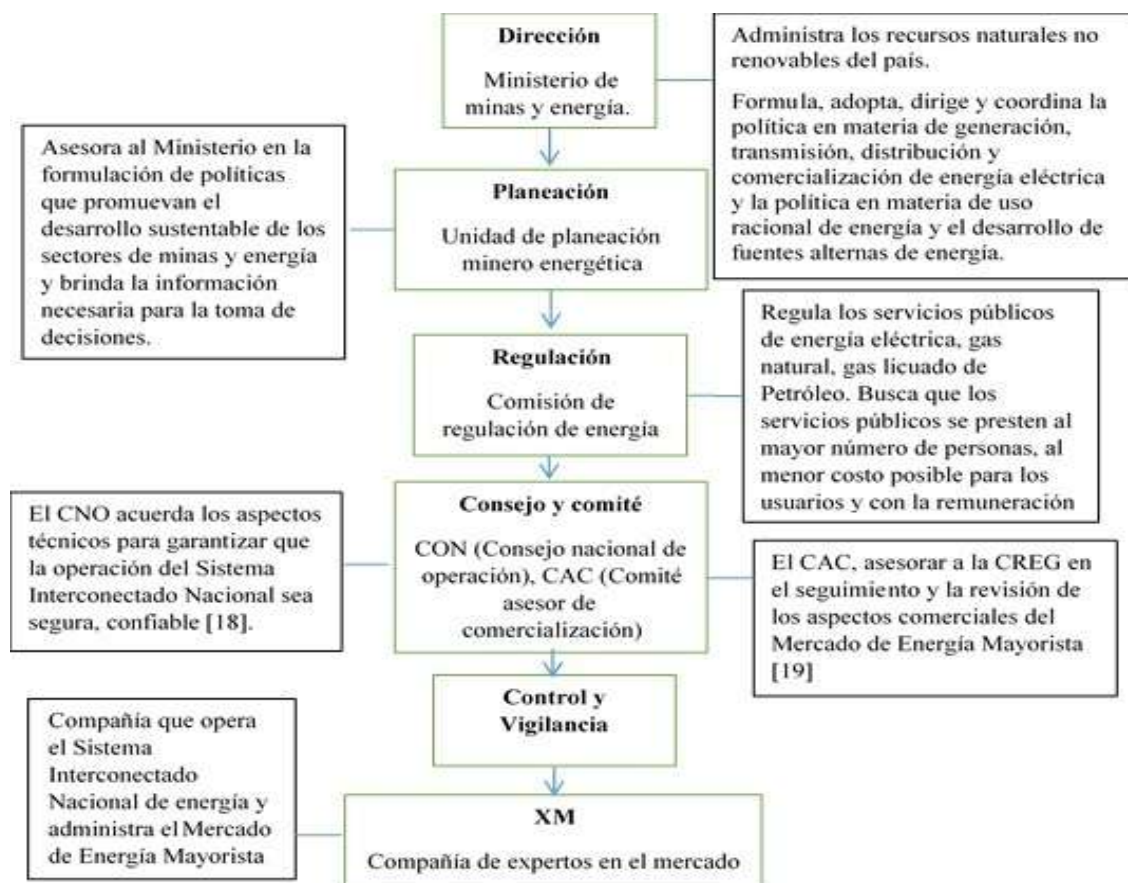
La caracterización departamental permite concluir que la *complejidad económica de Norte de Santander* es similar a la de países como Turquía, Ucrania y Panamá. Dadas las inversiones y procesos de transformación productiva de la Región, se debe apostar por productos no energéticos que generen valor y que se potencien mediante el fortalecimiento y consolidación de las Iniciativas Clúster, como estrategia para ingresar en bloque y con mayores beneficios tributarios a otras regiones.

4.2. Situación de la Energización en Norte de Santander. Mapa de Electrificación

Sistema Interconectado Eléctrico de Colombia.

El sistema eléctrico colombiano tiene cuatro (4) componentes: generación, transmisión, distribución y comercialización; los cuales se componen por elementos como generadores, transformadores, líneas de electricidad y cargas eléctricas. En la **Figura 6** y respectivamente, se muestran el funcionamiento y la administración del SIN y un esquema en que se detallan sus componentes.

Figura 6. Funcionamiento y administración del SIN.



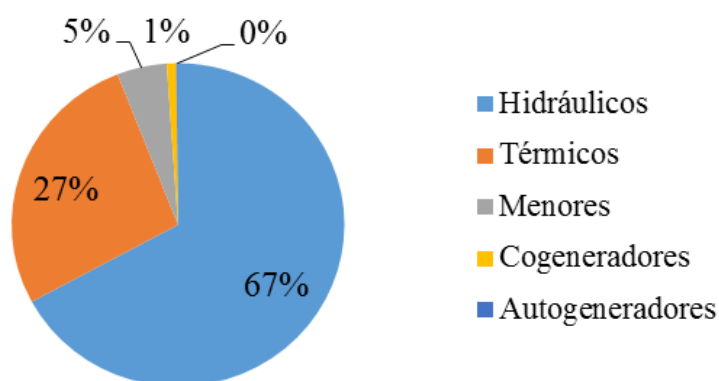
Fuente: (Asociación Colombiana de Generadores de Energía Eléctrica, n.d.)

El esquema del SIN inicia con la generación de energía en las centrales generadoras; continúa, con la elevación de los niveles de tensión para la transmisión a través de las redes de transporte; seguidamente, al llegar a los alrededores de la población objetivo se utilizan subestaciones de transformación y se ingresa la energía a las redes de reparto; finalmente, se lleva el servicio de energía eléctrica a los usuarios a través de estaciones de distribución que al conectarse con la red de media tensión logran la transmisión de la electricidad.

Generación. En esta etapa, la energía eléctrica es generada en diferentes plantas de energía como lo son las centrales térmicas, las hidroeléctricas, las granjas fotovoltaicas, las granjas eólicas, etcétera; las cuales transforman la energía mediante algún proceso físico o químico, en energía eléctrica. La tensión de salida de una planta generadora de energía eléctrica está en el rango de los 10 kV a 13,8 kV.

El parque de generación de energía colombiano está compuesto por generadores hidráulicos, térmicos, generadores menores (en los que se encuentran pequeñas centrales térmicas e hidráulicas, además de energía eólica), cogeneradores (aquellos que generan dos tipos de energía, como la eléctrica y la térmica que se usan para la ejecución de sus procesos) y los auto-generadores, que son entidades que producen energía para abastecerse y que pueden vender sus excedentes al SIN (por ejemplo Reficar, Argos Yumbo, Argos Cartagena, entre otros). En la **Figura 7; Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se aprecia la participación porcentual de cada uno de estos recursos en el sistema eléctrico colombiano.

Figura 7. Composición de la generación del SIN en 2016.



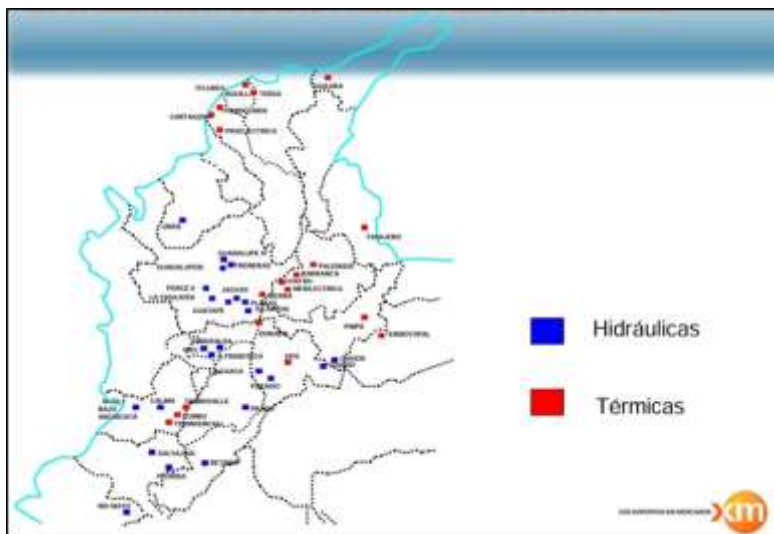
Fuente: (Compañía de Expertos en Mercado (XM), n.d.)

En la **Figura 7** se observa que más de dos terceras partes ($2/3$) de la energía eléctrica generada en Colombia es llevada a cabo por generadoras hidráulicas, a ésta le siguen las generadoras térmicas con un 27% de participación; mientras que, los generadores menores, cogeneradores y auto generadores representan alrededor del 6% de generación en el SIN.

La **Figura 8** muestra la ubicación de los principales generadores de energía en Colombia, que incluye generadores térmicos e hidroeléctricos. En esta figura se aprecia que Norte de Santander cuenta con Termotasajero como única planta generadora termoeléctrica, ubicada en San Cayetano y emplazada en los márgenes del río Zulia.

Esta planta se divide en dos generadoras: Termotasajero 1 con una potencia neta de 153 MW y Termotasajero 2 con una capacidad adicional de 1332 MWh-año, ambas plantas usan como principal combustible el carbón, y como combustibles auxiliares el Fuel-Oil y ACPM.

Figura 8. Principales plantas generadoras de energía eléctrica en Colombia.



Fuente: (Compañía de Expertos en Mercado (XM), n.d.)

Transmisión. El Sistema de Transmisión Nacional (STN) es el encargado de conectar las centrales de generación de energía (mencionadas anteriormente) con los sistemas de distribución, esto lo hace a través de redes eléctricas de largas extensiones (25.153,7 km para el SIN) que manejan valores de tensión muy altos (230 – 500 kV) con lo cual logran reducir las pérdidas producidas en el transporte de la electricidad en grandes distancias.

La empresa Interconexión Eléctrica S.A. ESP es el principal transportador en el STN, siendo propietaria de cerca del 75% de los activos de la red. Los transportadores restantes, con base en el porcentaje de propiedad de activos que poseen, son: Transelca, Empresa de Energía de Bogotá (EEB), Empresas Públicas de Medellín (EPPM), Empresa de Energía del Pacífico (EPSA), Electrificadora de Santander (ESSA), Distasa, Corelca, Central Hidroeléctrica de Betania (CHB), Centrales Eléctricas de Norte de Santander (CENS) y Electrificadora de Boyacá (EBSA) (Grupoenergíadebogota, n.d.).

En la **Figura 9** y **Figura 10** se observa la conexión al Sistema Trasmisión Nacional (STN) del departamento Norte de Santander a través del Sistema de Transmisión Regional (STR).

Figura 9. STN al STR del 2016, departamento Norte de Santander



Fuente: (UPME, 2017).

Con respecto a la **Figura 9**, se observa que el STR se interconecta principalmente a través de redes de 220 kV, contando con una línea de interconexión desde la subestación San Mateo (Cúcuta) hasta Coroza (Venezuela) para la venta de activos de energía eléctrica. Conectando a los municipios de Tibú, Convención y el Zulia a través de redes de 115 kV.

Figura 10. STN al STR por magnitud de voltaje - 2015, departamento Norte de Santander



Fuente: (Oficina Asesora de Planeación, 2016)

En la **Figura 10** se observa la interconexión entre el STN y el STR en Ocaña a través de la red 500 kV de interconexión de ISA, que proviene desde Copey, Cesar, y que continúa hasta Sogamoso en Boyacá.

Distribución. Una vez recibida la energía eléctrica desde la redes de transmisión, esta se distribuye a los usuarios finales (regulados y no regulados) y comercializada por las entidades correspondientes, a través de redes de electricidad que manejan niveles de media y baja tensión (media tensión para usuarios industriales 1 kV – 57,5 kV y baja tensión para usuarios residenciales 25 V– 1 kV), transformando los niveles de tensión provenientes de la red de transporte a valores de tensión para consumo por parte de los usuarios finales.

El SIN maneja dos sistemas de distribución por separado, estos son Sistema de Distribución Regional (SDR) el cual está compuesto por redes de transmisión regionales o interregionales, y el Sistema de Distribución Local (SDL) los cuales solo se dedican a la distribución municipal, distrital y local.

En la **Tabla 2** se presentan lo niveles de tensión del servicio de energía eléctrica para el SIN, estos van desde Extra Alta Tensión (EAT) hasta Baja Tensión (BT).

Tabla 2. Niveles de tensión del sistema eléctrico colombiano.

Nivel de tensión del Servicio	Voltaje Nominal entre Fases
Extra alta tensión (EAT)	Tensiones superiores a 230 kV
Alta tensión (AT)	Tensiones mayores o iguales a 57,7 kV y menores o iguales a 230 kV
Media tensión (MT)	Tensión nominal superior a 1 kV e inferior a 57,7kV
Baja tensión (BT)	Tensión nominal mayor igual a 25V y menor o igual a 1000 V.

Fuente: Tabla tomada de (Centrales Electricas de Norte de santander, 2004)

Los niveles de tensión van desde 25 V hasta 1000 V para Baja Tensión, correspondiente al consumo por parte de los usuarios, hasta valores superiores a 230 kV que son necesarios en las redes de distribución del SIN para reducir las pérdidas asociadas al transporte de energía.

Comercialización. La comercialización consiste en la compra de energía eléctrica en el mercado mayorista y su venta a los usuarios finales, regulados o no regulados, bien sea que desarrolle esa actividad en forma exclusiva o combinada con otras actividades del sector eléctrico (Unidad de Planeación Minero Energética UPME, n.d.).

Para la comercialización de la energía eléctrica a los usuarios finales, el marco regulatorio de la CREG establece una separación de estos usuarios en dos categorías, usuarios regulados y no regulados; en el cual para los usuarios regulados establece una tarifa a través de un modelo matemático y para los usuarios no regulados los precios de compra y venta son establecidos por cada una de las partes.

Un aspecto importante en la comercialización en Colombia es la bolsa de energía, la cual es una figura comercial para recibir ofertas y demandas del mercado eléctrico y que permite la compra y venta de energía eléctrica en un ambiente de competencia; esta bolsa es manejada por el Administrador de Sistemas de Intercambio Comerciales (ASIC). Para el año 2016, el máximo valor, en la bolsa nacional horario, se presentó el 17 de marzo alcanzando 884,84 \$/kWh y el valor mínimo el 9 de diciembre con 61,10 \$/kWh. Además, se observó que los precios más altos (superiores a los 800\$/kWh) estuvieron directamente influenciados por el *Fenómeno del Niño*, el cual se presentó durante los meses de marzo a abril; luego de

esto, se observó una caída para los meses restantes del precio de la energía, el cual no superó el valor de 347,10 \$/kWh (Compañía de Expertos en Mercado (XM), n.d.).

Las empresas de comercialización del servicio de energía eléctrica en Norte de Santander se relacionan en la **Tabla 3**. En total El departamento cuenta con doce (12) empresas dedicadas a la comercialización del servicio, tanto para los usuarios regulados como no regulados.

Tabla 3. Empresas comercializadoras de energía en Norte de Santander.

No.	Empresas comercializadoras	Sede principal
1	Central hidroeléctrica de Betania S.A. E.S.P.	Carrera 11 82-76, piso 4, Bogotá, Distrito Capital
2	Centrales Eléctricas del Norte de Santander S.A. E.S.P.	Avenida Aeropuerto 5N - 220 Barrio Sevilla, Cúcuta, Norte de Santander
3	Compañía de generación del Cauca S.A. E.S.P.	Avenida 6 Norte No.47N - 32, Cali - Valle del Cauca
4	Distribuidora y comercializadora de energía-Eléctrica	Carrera 24A No. 14A-25, Palmira (Valle Del Cauca)
5	Electrificadora de Santander S.A. E.S.P.	Carrera 19 No. 24 - 56 Bucaramanga, Santander
6	Electrificadora del Caribe S.A. ESP	Carrera 55 No. 72 - 109 Piso 7, Barranquilla (Atlántico)
7	Empresa de energía de Boyacá S.A. ESP	Carrera 10 N. 15-87, Tunja (Boyacá)
8	Empresas públicas de Medellín E.S.P.	Cra. 58 No 42-125, Medellín (Antioquia)
9	Enertotal S.A. E.S.P.	Calle 22 Nte No. 6 An24, Piso 8, Cali (Valle Del Cauca)
10	Isagen S.A. E.S.P.	Carrera 30 No. 10C-280, Transversal Inferior, El Poblado Medellín (Antioquia)
11	Ruitoque energía S.A.S E.S.P.	Carrera 25 N° 29-57 Local 2 La Cava Centro Comercial Cañaveral, Floridablanca (Santander)
12	Ruitoque S.A. E.S.P.	Carrera 25 No. 29-57 Local 2 La Cava C.C. Cañaveral, Floridablanca (Santander)

Fuente: Xm-Group

Índice de cobertura de energía eléctrica ICEE zonas rurales Norte de Santander.

Para la determinación del ICEE en cabecera municipal se recopiló la información secundaria y luego se aplicó la ecuación (1) descrita en la sección 2.2.2. De igual manera se procedió para la determinación del ICEE en las zonas rurales del departamento.

ICEE determinado por el operador de red.

En cumplimiento de lo establecido por las Resoluciones MME No. 180465 del 27 de marzo de 2012 y No. 90066 del 31 de enero de 2013, los Planes de Expansión de Cobertura del Operador de Red– PECOR, propenden por cubrir las necesidades en el Plan Indicativo de Expansión de Cobertura de Energía Eléctrica - PIEC, elaborado por la UPME

El PECOR parte de la identificación de los niveles de cobertura del servicio de energía eléctrica en las zonas Urbanas y Rurales de los departamentos del país; y para ello la UPME definió la metodología (sección 2.2.3) para la estimación del ICEE que se establece como la relación entre el número de usuarios del servicio de energía eléctrica de influencia del Operador de Red – OR, y el número de viviendas del departamento.

Aplicada esta metodología por parte del Operador de Red – OR, en este caso CENS, se obtienen los índices de cobertura para el casco urbano, la zona rural y/o resto y total para cada municipio para finalmente consolidar y obtener el indicador global para el departamento. En la **Tabla 4** se resume la cantidad de usuarios con servicio de energía eléctrica (i), sin servicio de energía (iii) y los que no tienen servicio de energía, pero incluidos en planes de cobertura (ii).

Tabla 4. Índice de cobertura de energía eléctrica de Norte de Santander, según OR

Sub-región	Municipio	Viviendas	Cabecera Municipal (CM)			Zonas Dispersas (ZD)			ICEE (%)
			I	ii	iii	i	Ii	Iii	

Sub-región	Municipio	Viviendas	Cabecera Municipal (CM)			Zonas Dispersas (ZD)			ICEE (%)
			I	ii	iii	i	ii	iii	
Centro	Arboledas	2577	805	0	0	1375	0	397	84,59
	Cucutilla	2568	611	0	0	1682	103	275	89,29
	Gramalote	2123	75	0	715	1333	0	0	66,33
	Lourdes	1122	633	0	0	466	0	23	97,91
	Salazar	2937	1392	0	0	916	29	629	78,58
	Santiago	979	473	0	0	209	0	297	69,66
	Villa Caro	1632	645	0	0	987	0	0	100,0
Norte	Bucarasica	1702	529	0	0	555	79	618	63,69
	El Tarra	3562	1550	0	0	2012	0	0	100,0
	Sardinata	6258	3238	0	0	1194	0	1826	70,82
	Tibú	11988	5516	0	0	6016	0	456	96,20
Occidental	Abrego	9154	4451	0	0	3681	0	1022	88,83
	Cachirá	3256	952	0	0	2024	0	280	91,39
	Convención	5543	2507	0	0	3036	0	0	100,0
	El Carmen	4610	1540	0	0	1818	0	1252	72,84
	Hacarí	2635	260	0	16	2359	0	0	99,39
	La Esperanza	3664	1214	0	0	2282	0	168	95,43
	La Playa	2393	319	0	0	1878	0	196	91,83
	Ocaña	33238	29955	0	0	3283	0	0	100,0
	San Calixto	3407	469	0	0	1923	0	1015	70,22
Teorama	5193	862	0	0	3201	0	1130	78,23	
Oriental	Cúcuta	193510	188099	0	0	2257	0	3154	98,37
	El Zulia	7099	4172	0	0	2927	0	0	100,0
	Los Patios	23865	23024	0	0	782	0	59	99,75
	Puerto Santander	4501	3157	0	0	1344	0	0	100,00
	San Cayetano	2556	1298	0	0	280	0	978	61,74
	Villa del Rosario	26053	24961	0	134	823	0	135	98,97
	Sur occidental	Cácota	919	262	0	0	657	0	0
Chitagá		3207	1503	0	0	1323	94	381	88,13
Mutiscua		1439	431	0	0	659	0	349	75,76
Pamplona		14759	13387	0	0	1216	0	156	98,94
Pamplonita		1679	506	0	0	1173	0	0	100,00
Silos		1797	671	0	0	955	0	171	90,48
Sur oriental	Bochalema	2778	1552	0	0	674	0	552	80,13
	Chinácota	5840	4009	0	0	1831	0	0	100,00
	Durania	1577	728	0	0	801	0	48	96,96
	Herrán	1244	262	0	0	396	0	586	52,89
	Labateca	1992	637	0	0	1355	0	0	100,00
	Ragonvalia	1505	658	0	0	847	0	0	100,00
	Toledo	5550	1894	0	0	3042	132	614	88,94
Total		412409	329207	0	864	65572	437	16766	95,73%

Fuente: Centrales Eléctricas de Norte de Santander-2016.

En esta puede observarse que a nivel departamental el ICEE global está en 95,73% con un 99,7% en los cascos urbanos mientras que para el sector rural resulta en 79,22%. Con base en

lo anterior, se estima por parte del OR que existen necesidades por atender del orden de las 17.630 viviendas de las cuales 16.766 corresponden al sector rural del departamento.

En la **Tabla 5** se muestran los resultados de la ICEE para cada subregión del departamento. En esta se evidencia que la subregión centro cuenta con el menor ICEE en cabecera municipal (86,64%) lo que corresponde a 1621 viviendas sin servicio. Asimismo, en zona dispersa la subregión norte tiene el menor ICEE con 76,65% (2899 viviendas sin servicio). Sin embargo, la subregión con mayor número de viviendas sin servicio en zona dispersa corresponde a la occidental con 5063.

Tabla 5. Resumen de ICEE por subregión-CENS

Subregión	Viviendas	Cabecera municipal (CM)			Zonas dispersas (ZD)			ICEE (%)		
		i	ii	iii	i	ii	iii	CM	ZD	Total
Centro	13938	4634	0	715	6968	132	1621	86,64	79,90	83,24
Norte	23509	10833	0	0	9777	79	2899	100,00	76,65	87,67
Occidental	73093	42529	0	16	25485	0	5063	99,96	83,43	93,05
Oriental	257584	244711	0	134	8413	0	4326	99,95	66,04	98,27
Suroccidental	23800	16760	0	0	5983	94	1057	100,0	83,87	95,56
Suroriental	20486	9740	0	0	8946	132	1800	100,0	82,24	91,21
Total	412409	329207	0	864	65572	437	16766	99,74	79,22	95,73

Fuente: Centrales Eléctricas de Norte de Santander 2016

El problema con la metodología aplicada reside en que para el cálculo del número de viviendas es necesario primero proyectar la población y luego dividir esto por el factor de habitantes por vivienda; resultado que no refleja la realidad de los municipios.

No obstante, es importante señalar que a nivel nacional son las empresas de energía eléctrica las que poseen las mejores bases de datos comerciales; siendo esta la razón que por ejemplo realice facturación conjunta de otros servicios e inclusive impuestos como el de alumbrado público. Por tanto, y a pesar de las críticas sobre la forma de proyectar viviendas,

siempre se considerará que el número mínimo de viviendas de los municipios será idéntico al número de suscriptores del servicio.

De acuerdo con lo anterior, y para fines de cuantificar necesidades del servicio de energía eléctrica para el PERS-Norte de Santander; al número mínimo de viviendas se le adicionaron aquellos datos que de otras fuentes de información se consideraron pertinentes.

Viviendas sin servicio-otras fuentes de información

La **Tabla 6** se construyó al aplicar los criterios de selección y clasificación a la información de cobertura energética recolectada de Asomunicipios, alcaldías, DANE, PERS-Norte de Santander e IPSE. De acuerdo con estas fuentes existen alrededor de 16091 necesidades del servicio de energía eléctrica en todas las zonas rurales del departamento (ver **Tabla 6**).

Tabla 6. Viviendas sin servicio-Otras fuentes de información.

Municipio	Asomunicipios	Alcaldías	DANE	IPSE	Censo PERS	Valor consolidado
Ábrego	1801	0	334	1730	0	1730
Arboledas	0	380	105	0	266	266
Bochalema	0	101	8	0	0	101
Bucarasica	0	59	143	0	0	59
Cáchira	152	0	62	246	0	246
Cácota	0	28	8	0	0	28
Chinácota	0	0	36	0	0	36
Chitagá	0	0	61	0	0	61
Convención	596	580	90	743	0	743
Cúcuta	0	0	162	0	190	190
Cucutilla	0	228	178	0	0	228
Durania	0	0	35	0	0	35
El Carmen	406	0	190	768	0	768
El Tarra	664	745	5	747	0	747
El Zulia	0	0	131	0	0	131
Gramalote	0	0	14	0	0	14
Hacarí	457	0	64	459	0	459
Herrán	0	247	42	0	0	247
La Esperanza	266	0	56	373	0	373
La Playa De Belén	460	313	19	422	0	422
Labateca	0	142	11	0	0	142

Municipio	Asomunicipios	Alcaldías	DANE	IPSE	Censo PERS	Valor consolidado
Los Patios	0	137	11	0	0	137
Lourdes	0	72	6	0	50	50
Mutiscua	0	0	17	0	0	17
Ocaña	305	311	180	388	0	388
Pamplona	0	0	25	0	86	25
Pamplonita	0	154	18	0	62	154
Puerto Santander	0	0	15	0	0	15
Ragonvalia	0	73	20	0	0	73
Salazar	0	0	46	0	76	46
San Calixto	916	774	0	666	0	666
San Cayetano	0	121	26	0	0	121
Santiago	0	0	19	0	0	19
Silos	0	0	15	0	0	15
Sardinata	1476	0	821	2246	0	2246
Teorama	775	0	113	791	0	791
Tibú	1142	3105	171	3872	0	3872
Toledo	0	409	164	0	0	409
Villa Caro	59	0	25	79	0	79
Villa Del Rosario	0	0	9	0	0	9
Total	9475	7979	3455	13530	730	16091

Fuente: Asomunicipios: Información FAER 4 etapa, Alcaldías: Reporte a PERS Norte de Santander, DANE: Censo agrario 2015, IPSE: Levantamiento de información contrato DISPAC.

Con base en esta información se logra identificar un total de 16091 familias sin servicio de energía en el sector rural, y en particular 12956 de estas se encuentran ubicadas en doce municipios donde se formularán los PDET, los cuales están resaltados en verde en la **Tabla 6**

Para estimar el ICEE basado en la información proveniente de estas fuentes, fue necesario definir criterios para el tratamiento de esta. Estos criterios se expresan a continuación:

Vigencia de la información: Los datos obtenidos por el IPSE, Asomunicipios y el DANE cumplen con la condición de ser actuales, es decir no tener más de 5 años de ser recaudados. Aunque se cuenta con información del Sistema de Selección de Beneficiarios para Programa Sociales (SISBEN) acerca del número de familias afiliadas al régimen subsidiado de salud, con esta no se puede determinar el número de viviendas sin servicio porque esta información no es validada al momento de realizar su inscripción.

Confiabilidad de la fuente: Con respecto a este criterio, la información reportada por las alcaldías no puede considerarse con alto grado de confiabilidad debido a que en muchos casos no se obtuvo respuesta de estas. Por lo cual, se determina que las fuentes con mayor grado de confiabilidad son: Asomunicipios, IPSE y DANE.

Validación y cruce de información: Al evaluar la información entregada por cada fuente y la diferencia entre los datos, se establece como criterio de selección aquella que tenga el mayor número de necesidades identificadas. Este criterio permitirá al PERS-Norte de Santander la posibilidad, dado el caso, de sobreestimar las necesidades en las zonas rurales del departamento.

Proyectos en curso: Aquellos proyectos que atiendan necesidades del servicio no serán contemplados considerando que cuentan con probabilidad de ser financiadas o cofinanciadas. Es el caso de las necesidades identificadas por Asomunicipios que se entiende están en proceso de formulación y en primer lugar serán presentadas ante el FAER para obtener la financiación correspondiente; por lo cual, no serán prioridad para el PERS.

Planes de Desarrollo con Enfoque Territorial: Como se señaló anteriormente, los ocho (8) municipios que beneficiarios de los PDET serán prioridad para el PERS-Norte de Santander.

4.3. Demanda energética en Norte de Santander

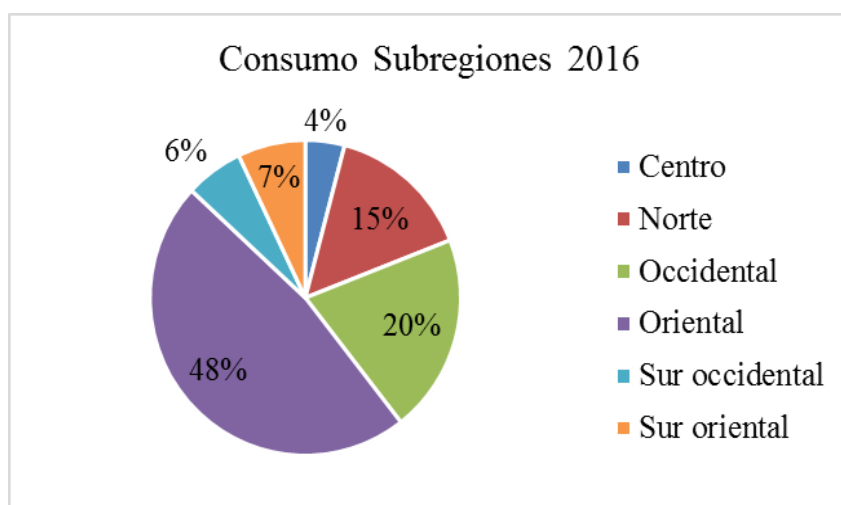
Norte de Santander, es reconocido como uno de los Departamentos donde su necesidad de acceso al recurso energético ha delimitado el desarrollo de la región, el desarrollo social,

económico, disminuyendo el impulso y el fortalecimiento de procesos productivos que permiten dinamizar la economía en las ZNI del departamento y transformar el contexto sociodemográfico de las zonas rurales.

Consumo Energético.

Con base en la información suministrada por Centrales Eléctricas de Norte de Santander (CENS), se encuentra que para el año 2016, el consumo de energía eléctrica del departamento fue de 9378 MWh/mes, demostrando que el consumo promedio departamental de los últimos cinco (5) años ha sido de 8584,30 MWh/mes.

Figura 11. Consumo Subregiones 2016



Fuente: Centrales Eléctricas de Norte de Santander 2016

Sin embargo, la dinámica de consumo, evidencia que la subregión Oriental posee casi la mitad del consumo total es decir el 48% de Norte de Santander; dejando un 52% de consumo distribuido entre las cinco (5) subregiones, empezando por el mayor consumo obtenido por la subregión Occidental, Norte, Sur occidental, Sur oriental, y finalmente el menor consumo por

la subregión Centro. Entender la dinámica de consumo dada para las demás subregiones, permite establecer el comportamiento al interior de los municipios, para este caso entender la de demanda permite reconocer aquellos municipios que tienden a consumir menos energía en función de los demás, determinando en la dinámica de consumo, a continuación, se presenta el resumen que contiene el promedio en las subregiones segregada por los municipios:

Tabla 7. Consumo promedio en subregiones Centro, Norte y Occidental

Subregión	Municipio	Promedio (MW·h/mes)	Max	Min
Centro	Salazar	86,90	97,50	67,92
	Gramalote	62,51	72,87	55,05
	Arboledas	61,20	75,58	48,31
	Cucutilla	43,10	46,32	40,16
	Villa Caro	33,02	37,05	29,72
	Santiago	28,72	43,11	18,84
	Lourdes	21,19	22,09	19,74
Norte	Tibú	742,90	935,15	593,06
	Sardinata	230,98	244,13	223,07
	El Tarra	144,76	195,68	114,85
	Bucarasica	28,79	29,98	26,88
Occidental	Ocaña	513,25	538,19	481,47
	Teorama	272,60	302,97	231,02
	Abrego	232,44	271,64	199,37
	Convención	179,91	206,60	156,28
	La Playa	140,79	154,65	120,35
	Hacarí	104,33	131,00	84,39
	San Calixto	86,36	114,19	69,07
	Cachirá	75,55	81,14	70,06
	El Carmen	67,63	77,24	58,34
La Esperanza	56,33	67,58	47,70	

Fuente: Centrales Eléctricas de Norte de Santander 2016

Tabla 8. Consumo promedio en subregiones Oriental, Suroccidental y Suroriental

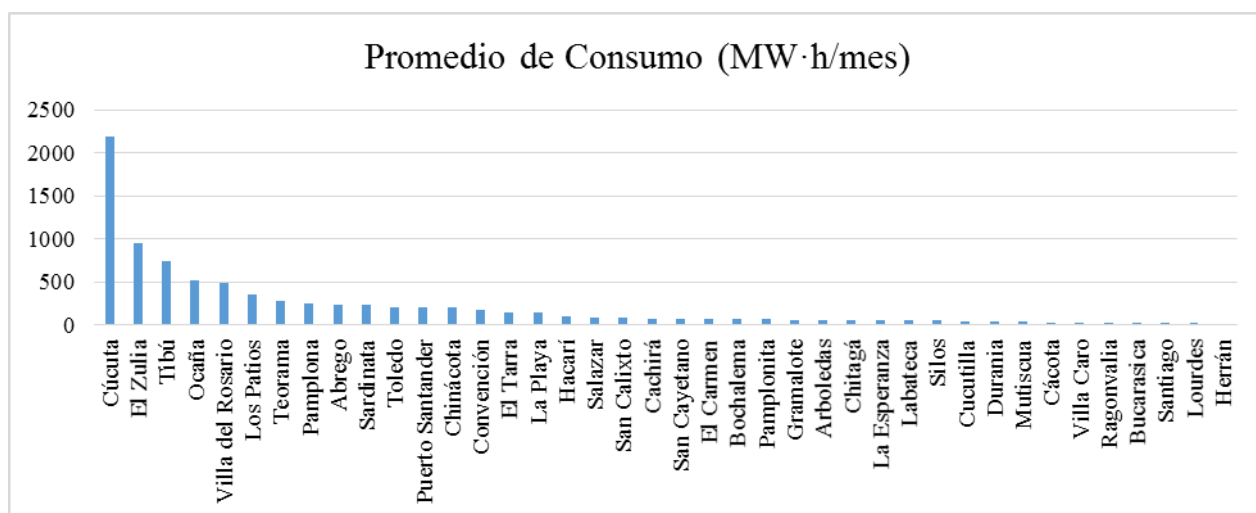
Subregión	Municipio	Promedio (MW·h/mes)	Max	Min
Oriental	Cúcuta	2192,41	2376,48	1912,35
	El Zulia	948,62	1074,05	776,21
	Villa del Rosario	491,69	529,44	440,51
	Los Patios	349,11	370,09	325,06
	Puerto Santander	202,26	222,17	175,30
	San Cayetano	70,96	85,72	51,27

Sur occidental	Pamplona	252,92	271,34	238,75
	Pamplonita	63,89	72,82	54,07
	Chitagá	58,39	69,56	53,60
	Silos	52,10	65,29	46,07
	Mutiscua	39,93	50,85	35,35
	Cácota	33,08	43,60	29,21
Sur oriental	Toledo	210,17	217,79	204,93
	Chinácota	198,67	218,45	177,91
	Bochalema	63,93	79,00	54,78
	Labateca	53,22	60,82	48,98
	Durania	41,49	47,71	37,16
	Ragonvalia	32,37	37,34	28,35
	Herrán	15,84	16,76	14,91

Fuente: Centrales Eléctricas de Norte de Santander 2016

Durante los últimos cinco años el consumo promedio Departamental fue registrado en 8584,30 MWh/mes, sin embargo, el consumo municipal visualizado en la **Figura 11** permite reconocer que el municipio de Cúcuta posee el mayor consumo de energía eléctrica representando el 25,54% del consumo departamental, seguido de El Zulia con 11,05%, Tibú con 8,65%, Ocaña con 5,98% y Villa del Rosario con 5,73%; estos cinco municipios suman el 56,95% del consumo del departamento. Los otros treinta y cinco (35) municipios (el 87,5%) se encuentran en un rango muy bajo de consumo eléctrico; teniendo como los municipios con menor consumo a: Herrán, Lourdes, Santiago, Bucarasica y Ragonvalia.

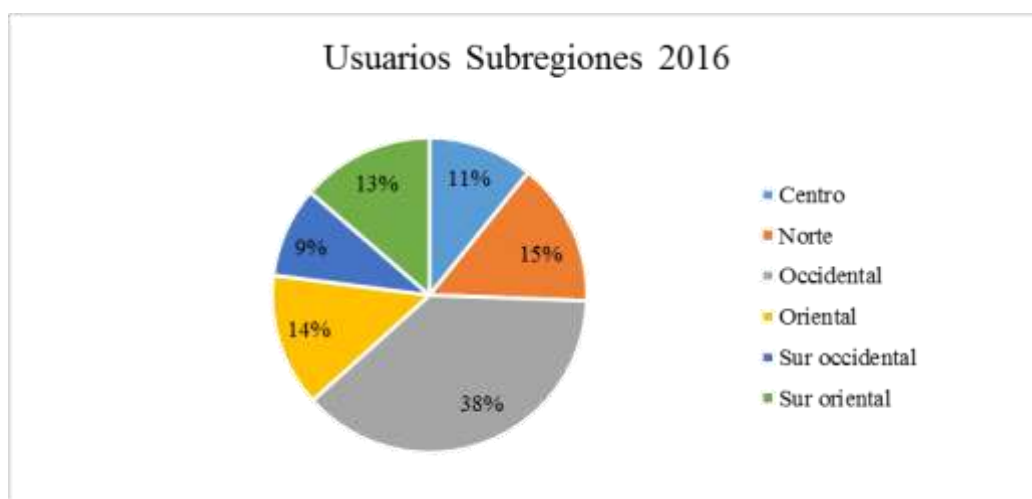
Figura 12. Resumen de consumos energéticos por municipios en MW·h



Fuente: Centrales Eléctricas de Norte de Santander 2016

Ahora bien, la dinámica de consumo de energía a nivel Departamental en las zonas rurales y segregadas por subregión, permite identificar la cantidad de usuarios adscritos al servicio, los cuales para el año 2016, registraban un total de 66.739 usuarios del servicio, incluyendo los sectores, tanto residencial, como comercial, industrial y otros. Mientras tanto, el promedio de los últimos cinco años fue de 62.114 usuarios del servicio, a continuación, se presenta la distribución de los usuarios en la **Figura 13**:

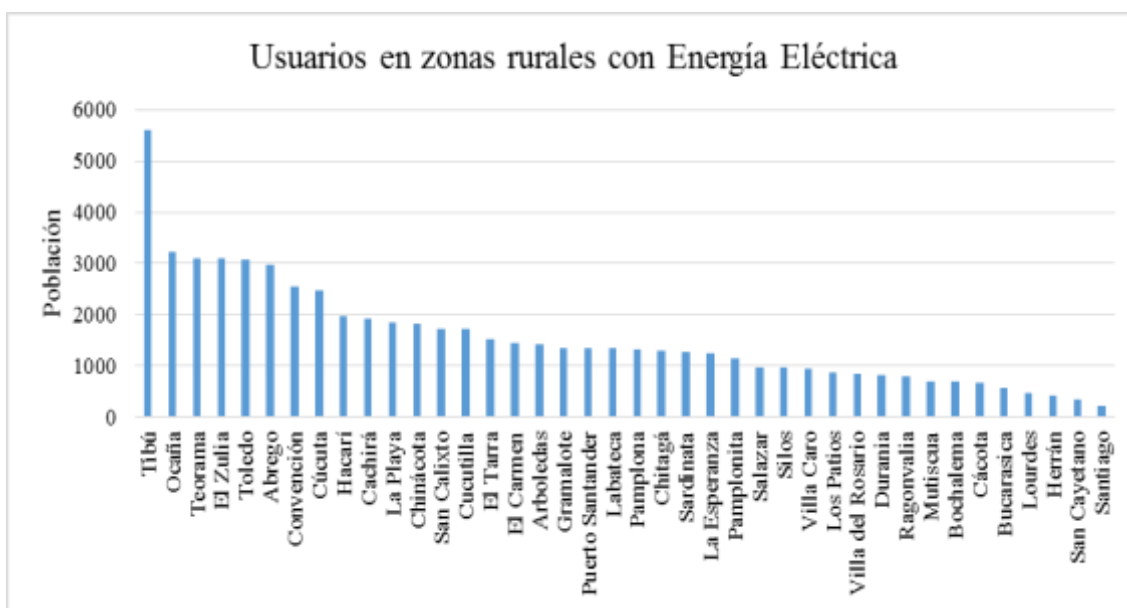
Figura 13. Usuarios en subregiones 2016.



Fuente: Centrales Eléctricas de Norte de Santander 2016

La descripción para cada subregión y la tendencia por municipio es presentada a mayor profundidad en el documento de Demanda De Norte de Santander, permitiendo entender las dinámicas internas de consumo, a continuación, se presenta el análisis de usuarios por municipio que consiste en la comparación dada usuario que se encuentra en zonas rurales y la caracterización con base en rangos. En primer lugar, el promedio de usuarios en los últimos cinco (5) años fue de 62.114.

Figura 14. Resumen de usuarios con energía eléctrica por municipio.



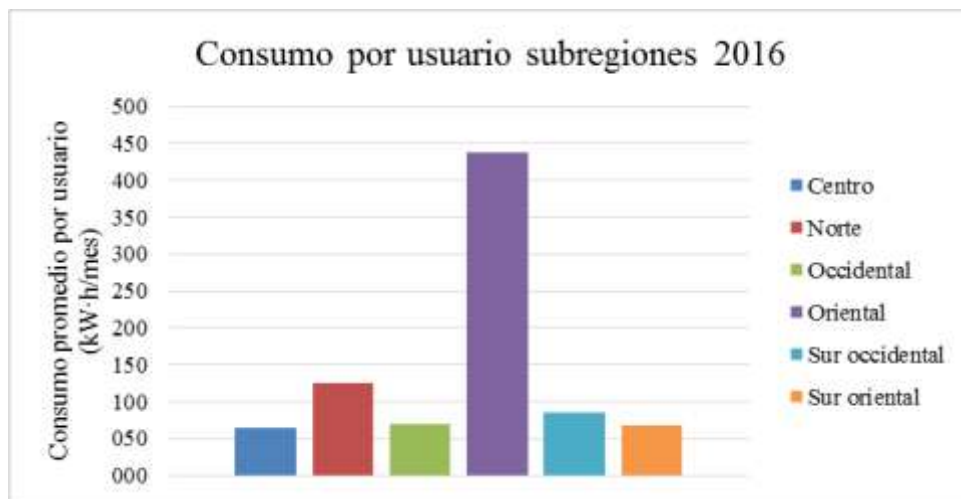
Fuente: Centrales Eléctricas de Norte de Santander 2016

Con base en esto se puede decir que Tibú es el municipio con mayor cantidad de usuarios rurales con energía eléctrica siendo el 9%, seguido de Ocaña con el 5,2%, Teorama con el 4,99%, El Zulia con 4,98%, Toledo con el 4,96%, Ábrego con el 4,79%, Convención con el 4,09% y Cúcuta con el 3,98%. Además, se puede observar en el intervalo que representa la menor cantidad de usuarios contiene el 50% de los municipios, de estos los que tienen menor cantidad de usuarios rurales con energía eléctrica son: Santiago, San Cayetano, Herrán, Lourdes y Bucarasica.

Para el año 2016 el consumo promedio por usuario a nivel departamental fue de 140,5 kWh/mes, mientras que el promedio de los últimos 5 años es de 138 kWh/mes. En la **Figura 15** se observa que la subregión Oriental posee más del triple de consumo promedio por usuario en comparación con cualquier otra subregión del Norte de Santander. Además, se puede apreciar que las tres (3) subregiones con menor consumo promedio por usuario son

Occidental, Sur Oriental y Centro que no distan mucho de las dos subregiones restantes (Norte y Sur occidental).

Figura 15. Consumo promedio por usuario en subregiones para el 2016.

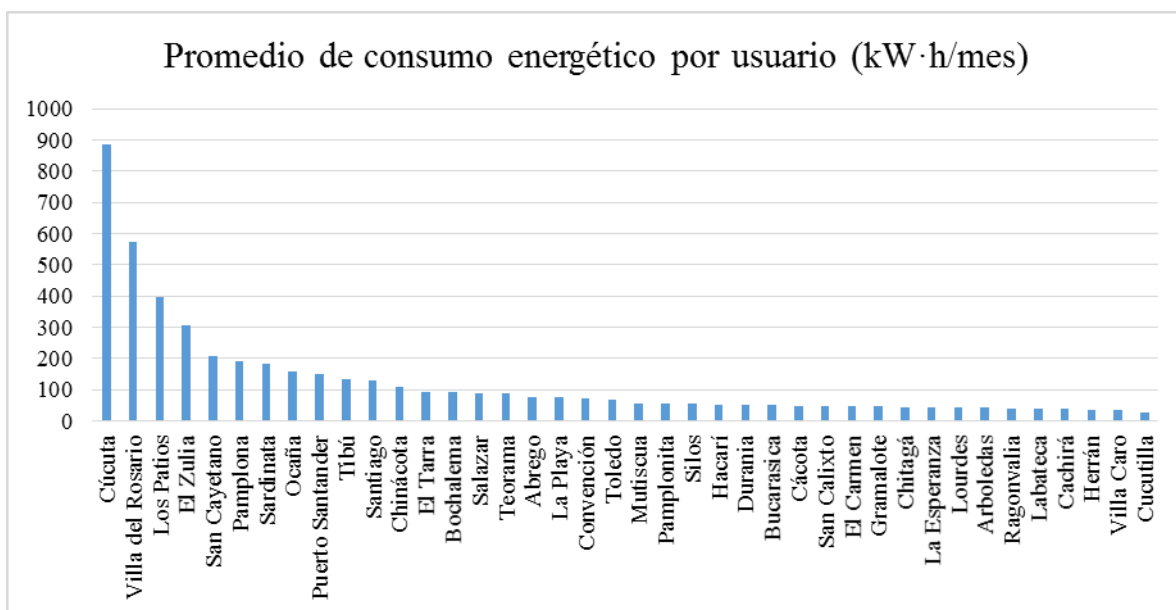


Fuente: Centrales
Eléctricas de Norte
de Santander 2016

Al comparar el consumo departamental de 140,5 kWh/mes, la subregión Oriental es la de mayor consumo, casi triplicando el consumo promedio departamental.

El consumo de energía eléctrica por usuario en zona rural permite inferir que el municipio de Cúcuta posee el mayor consumo de energía por usuario, seguido de Villa del Rosario, Los Patios, luego el Zulia y San Cayetano. Los otros treinta y cinco (35) municipios (el 87,5% del total), se encuentran en un rango muy bajo de consumo eléctrico por usuario; teniendo como los municipios con menor consumo, Cucutilla, Villa Caro, Herrán, Cáchira, Labateca y Ragonvalia, esto es reflejado en la siguiente gráfica:

Figura 16. Promedio de consumo energético por usuario (kW·h/mes).



Fuente: Centrales Eléctricas de Norte de Santander 2016.

Los consumos promedios con respecto al departamental se encuentran que los municipios de Sardinata, Ocaña, Cúcuta, El Zulia, Los Patos, Puerto Santander, San Cayetano, Villa del Rosario y Pamplona, cuentan con un consumo superior a este, debido a que en gran parte hay una mayor concentración de actividades comerciales y humanas, así como en la zona de Tibú más la anterior se debe a sus condiciones ambientales de clima cálido.

Análisis de la demanda energética: Fuentes primarias y secundaria

El análisis de la demanda energética parte de la identificación en primera medida de la cobertura energética del Departamento, en cuyo caso se consolida con base en la documentación de fuentes primarias y secundarias. La identificación de la cobertura existente, recoge información como la identificación del proyecto “Estructuración de soluciones energéticas sostenibles para cierre derechos en las zonas no conectadas de Colombia para familia de Catatumbo Sur compuesto por 10 municipios del Departamento del Norte de Santander. Donde Priorizó las soluciones convencionales y no convencionales,

mediante Sistemas Solares Fotovoltaicos (SSFV), cuyo alcance permite la energización de diez (10) municipios con un alcance de 8576 nuevos usuarios adscritos.

Sin embargo, La Universidad Francisco de Paula Santander entidad encargada de elaborar el PERS para Norte de Santander realizo un censo que permitió verificar y confirmar las necesidades reales del servicio en algunos municipios, en los cuales se ha identificado 730 necesidades, entre las que cabe resaltar 266 en el municipio de Arboledas y 190 en Cucutilla. Por su parte el Operador de Red – OR aplicando la metodología del PECOR, en este caso CENS, evidencia que a nivel departamental el ICEE global está en 95,73% con un 99,7% en los cascos urbanos mientras que para el sector rural resulta en 79,22%. Con base en lo anterior, se estima por parte del OR que existen necesidades por atender del orden de las 17.630 viviendas de las cuales 16.766 corresponden al sector rural del departamento.

La información de cobertura, construidos a partir de los criterios de selección y clasificación a la información de cobertura energética recolectada de Asomunicipios, alcaldías, DANE, PERS-Norte de Santander e IPSE, permiten identificar que existen alrededor de 16091 necesidades del servicio de energía eléctrica en todas las zonas rurales del departamento:

Tabla 9. Viviendas sin servicio-Otras fuentes de información.

Municipio	Asomunicipios	Alcaldías	DANE	IPSE	Censo PERS	Valor consolidado
Ábrego	1801	0	334	1730	0	1730
Arboledas	0	380	105	0	266	266
Bochalema	0	101	8	0	0	101
Bucarasica	0	59	143	0	0	59
Cáchira	152	0	62	246	0	246
Cácota	0	28	8	0	0	28
Chinácota	0	0	36	0	0	36
Chitagá	0	0	61	0	0	61

Municipio	Asomunicipios	Alcaldías	DANE	IPSE	Censo PERS	Valor consolidado
Convención	596	580	90	743	0	743
Cúcuta	0	0	162	0	190	190
Cucutilla	0	228	178	0	0	228
Durania	0	0	35	0	0	35
El Carmen	406	0	190	768	0	768
El Tarra	664	745	5	747	0	747
El Zulia	0	0	131	0	0	131
Gramalote	0	0	14	0	0	14
Hacarí	457	0	64	459	0	459
Herrán	0	247	42	0	0	247
La Esperanza	266	0	56	373	0	373
La Playa De Belén	460	313	19	422	0	422
Labateca	0	142	11	0	0	142
Los Patios	0	137	11	0	0	137
Lourdes	0	72	6	0	50	50
Mutiscua	0	0	17	0	0	17
Ocaña	305	311	180	388	0	388
Pamplona	0	0	25	0	86	25
Pamplonita	0	154	18	0	62	154
Puerto Santander	0	0	15	0	0	15
Ragonvalia	0	73	20	0	0	73
Salazar	0	0	46	0	76	46
San Calixto	916	774	0	666	0	666
San Cayetano	0	121	26	0	0	121
Santiago	0	0	19	0	0	19
Silos	0	0	15	0	0	15
Sardinata	1476	0	821	2246	0	2246
Teorama	775	0	113	791	0	791
Tibú	1142	3105	171	3872	0	3872
Toledo	0	409	164	0	0	409
Villa Caro	59	0	25	79	0	79
Villa Del Rosario	0	0	9	0	0	9
Total	9475	7979	3455	13530	730	16091

Fuente: Asomunicipios: Información FAER 4 etapa, Alcaldías: Reporte a PERS Norte de Santander, DANE: Censo agrario 2015, IPSE: Levantamiento de información contrato DISPAC.

4.3.1. Cobertura de energía eléctrica en Norte de Santander- fuente primaria.

El ICEE para cada subregión del departamento es presentado en la **Tabla 10**, donde se muestran los datos consolidados por parte del PERS-Norte de Santander, demostrando que la subregión Occidental cuenta con el mayor número de usuarios en zona dispersa (ZD) con un

total de 25.485, lo que representa el 39% del departamento, mientras que el menor número de usuarios se encuentra en la subregión Suroccidental con 5.983 usuarios, representando el 9% del departamento.

Tabla 10. ICEE para cada subregión

Subregión	Reporte Usuarios OR / Viviendas OR+/-Ajuste						ICEE (%)		
	Usuarios CM	Usuarios ZD	Usuarios	Viviendas CM	Viviendas ZD	Viviendas	ICEE CM	ICEE ZD	ICEE Total
Centro	4634	6968	11602	5349	7662	13011	86,63	90,94	89,17
Norte	10833	9777	20610	10833	16701	27534	100,0	58,54	74,85
Occidental	42529	25485	68014	42545	32071	74616	99,96	79,46	91,15
Oriental	244711	8413	253124	244845	8988	253833	99,95	93,60	99,72
Suroccidental	16760	5983	22743	16760	6252	23012	100,0	95,70	98,83
Suroriental	9740	8946	18686	9740	9989	19729	100,0	89,56	94,71
Total	329207	65572	394779	330072	81663	411735	99,74	80,30	95,88

Fuente: PERS-Norte de Santander

Con base en lo anterior se estima por parte del PERS que existen necesidades por atender cercanas a 16956 viviendas, de las cuales 16091 corresponden al sector rural del departamento. Con respecto a las subregiones del departamento, cuatro (4) de estas tienen indicadores de cobertura de energía eléctrica superiores al 90%, destacándose la subregión Norte presentando los valores más bajos de cobertura a nivel general; mientras, que las subregiones Norte y Occidental presentan los valores más bajos de ICEE en zona dispersa con 58,54% y 79,46%, mientras que Mutiscua, Puerto Santander y Silos presentan la menor cantidad de necesidades.

Caracterización del consumo de energía en zonas interconectadas.

Para las zonas interconectadas el valor del consumo de energía eléctrica promedio obtenido durante el Plan de Encuestamiento del PERS-Norte de Santander (para los últimos 6 meses), determina que el consumo básico de subsistencia residencial promedio por subregión

tomando en cuenta el Factor de Expansión (FEX) de cada subregión, demostrando que existe un consumo promedio básico de subsistencia para el departamento de 243,5 kWh/mes, mientras que Subregiones como la Occidental y la Norte presentan los CBS más elevados con 279,1 y 288,1 kWh/mes. Por otro lado, la subregión Suroccidental presenta el menor CBS con 124,3 kWh/mes, esto se evidencia en la siguiente tabla:

Tabla 11. Consumo Básico de Subsistencia Residencial (promedio) por subregión

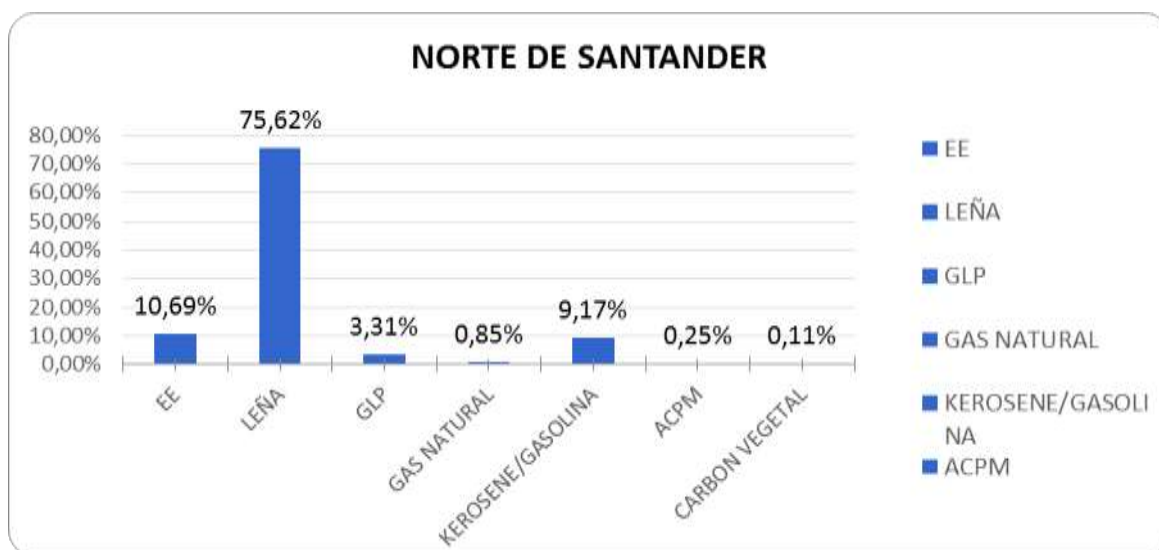
Subregión	Encuestas	FEX	Población	CBS Encuestas (kWh/mes)	CBS promedio (kWh/mes)
Centro	372	22,2	8244	100016,3	268,9
Norte	156	54,7	8530	44937,1	288,1
Occidental	322	85,3	27460	89861,8	279,1
Oriental	374	27,1	10143	84284,5	225,4
Sur occidental	229	18,6	4259	28459,5	124,3
Sur oriental	364	29,8	10836	94827,5	260,5
Total	1817	39,8	69472	442386,6	243,5

Fuente: PERS-Norte de Santander.

4.3.2. Demanda energética por fuente.

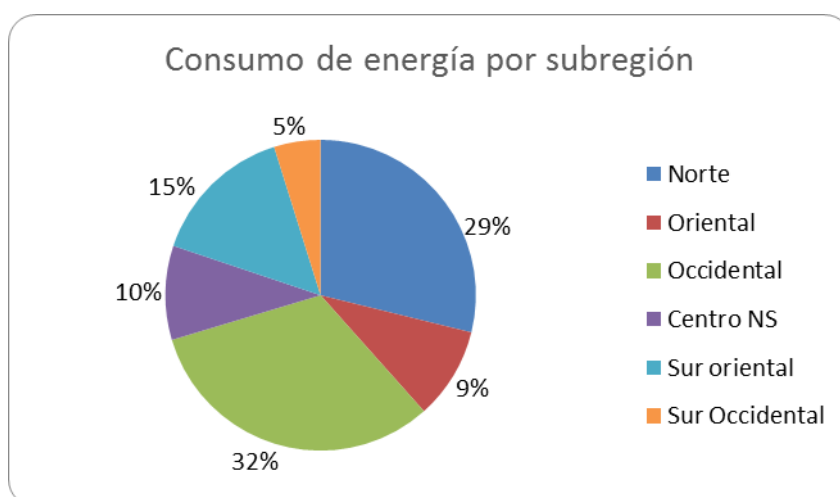
El consumo de energía por tipo de fuente a nivel departamental, determina que el 75.62% de la energía consumida en las zonas rurales se obtiene mediante Leña, seguida de la Energía Eléctrica con el 10.69 % y el Kerosene/Gasolina con 9.17%. En este sentido, el consumo total de energía en las zonas rurales del departamento es de 19.577,29 GJ/día, lo cual corresponde a un consumo de leña de 14.805 GJ/día. A continuación, se presenta la figura 16 que resume los consumos mencionados por subregión, permitiendo entender la participación por cada una de estas, para el caso de la subregión Occidental con 32% y Norte con 29%., la subregión con el menor porcentaje es las Suroccidental con 5%.

Figura 17. Consumo de energía por fuente a nivel departamental



Fuente: PERS-Norte de Santander.

Figura 18. Consumo de energía departamental por subregión



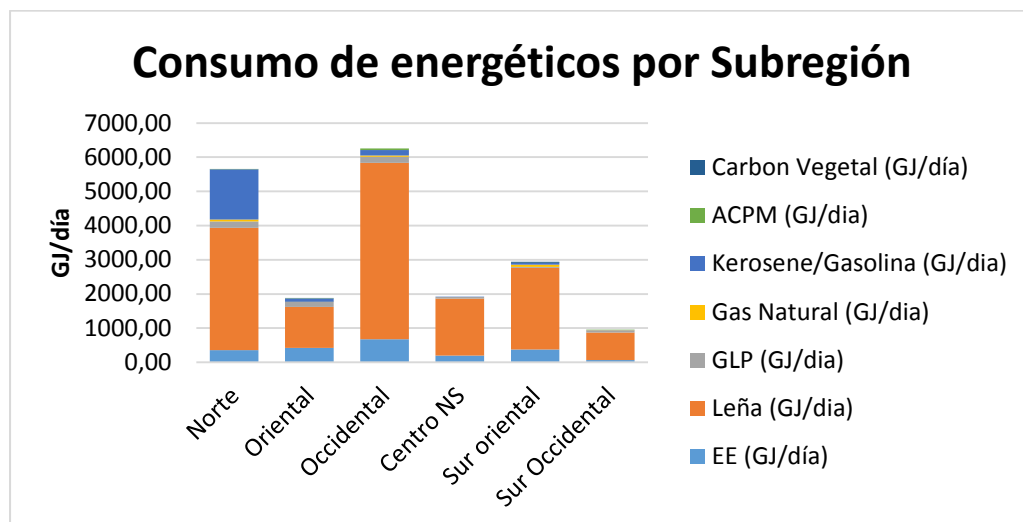
Fuente: PERS-Norte de Santander

La anterior figura permite mostrar que el mayor consumo de energéticos se da en las subregiones Occidental y Norte con 6.253,72 GJ/día y 5.646,24 GJ/día respectivamente. sin embargo, a nivel Departamental existen otros tipos de energéticos que permiten suplir dicha necesidad, como por ejemplo todas las subregiones utilizan la leña como uno de los principales energéticos, seguido de la energía eléctrica a excepción de la subregión Norte

donde el consumo de kerosene/gasolina ocupa el segundo lugar, esto es reflejado en la **Figura 19**:

19:

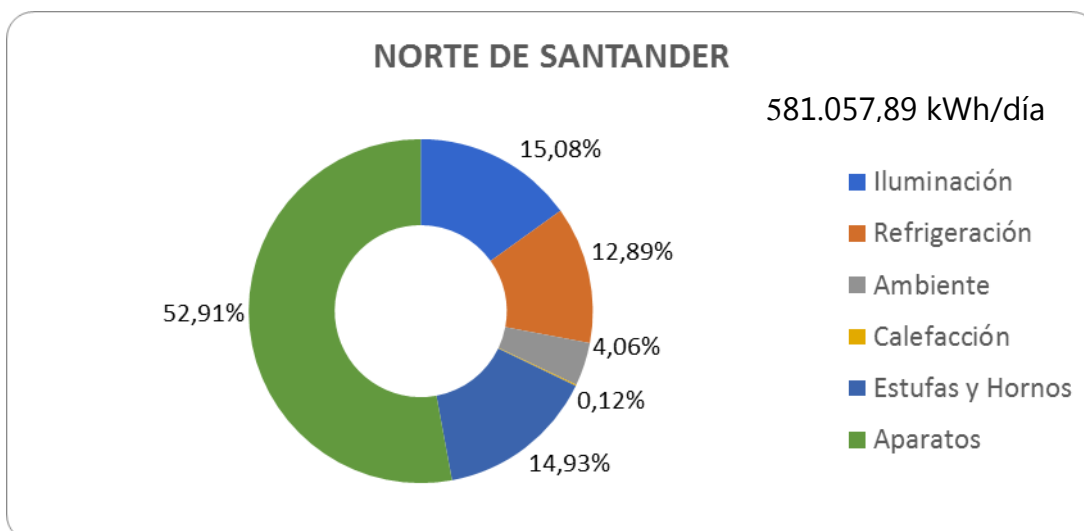
Figura 19. Consumo de energéticos por subregión



Fuente: PERS-Norte de Santander.

Ahora bien, el consumo de energía eléctrica en zonas rurales representa un 10,69% del consumo departamental lo que corresponde a 2.092,18 GJ/día o un consumo de 581.057,89 kWh/día. La **Figura 20** muestra que el uso de energía eléctrica en aparatos eléctricos representa el 52,91%, seguido de la iluminación con 15,08% y refrigeración con 14,93%. Mientras que el consumo de calefacción es bastante bajo, siendo de 0,12% de participación, la profundización sobre cada tipo de consumo se encuentra descrita en el Documento de Demanda Energética para el Departamento Norte de Santander, a continuación, se representa la gráfica que demuestra los tipos de uso:

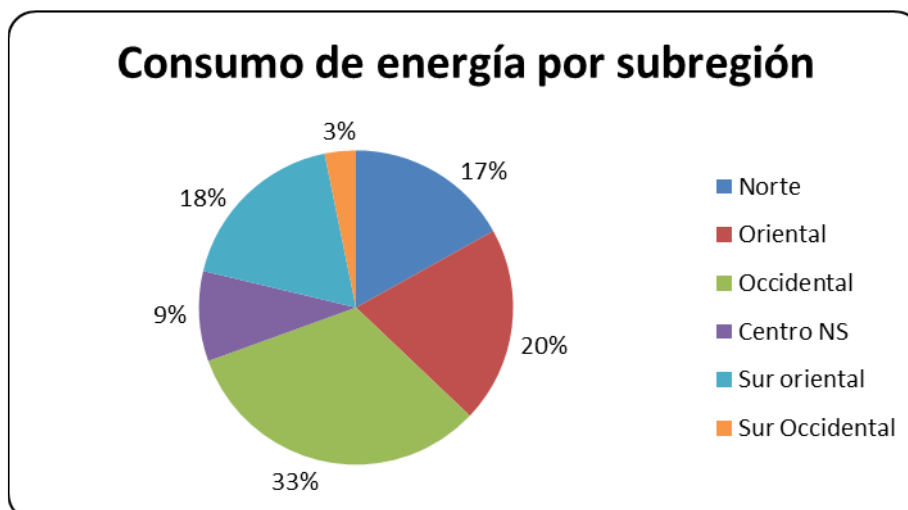
Figura 20. Consumo de energía eléctrica por uso a nivel departamental



Fuente: PERS-Norte de Santander

Sin embargo, la participación por parte de cada subregión es representado en la **Figura 21** donde la subregión Occidental representa el mayor consumo con el 33%; la subregión Oriental con el 20% y en el tercer lugar, la Suroriental con el 18%.

Figura 21. Participación del consumo de Energía Eléctrica por subregión.

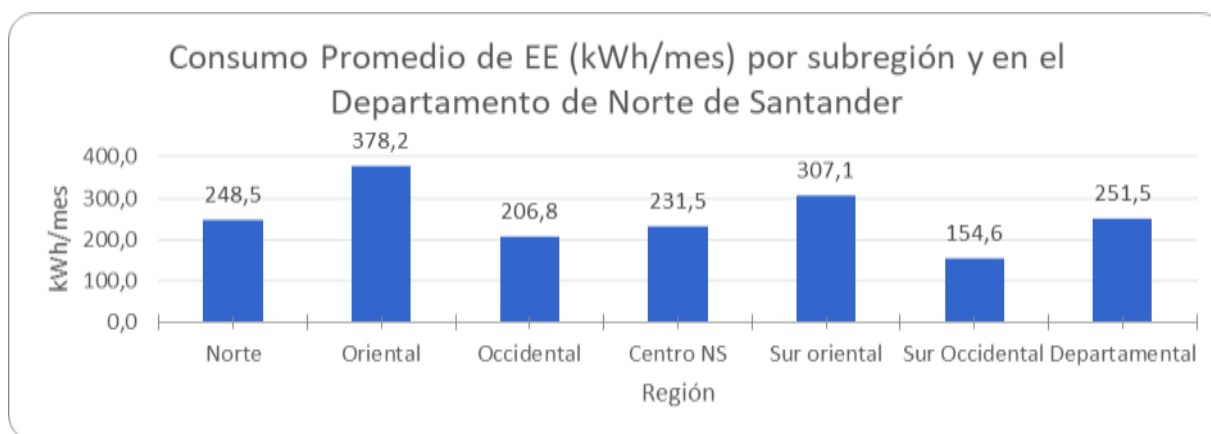


Fuente: PERS-Norte de Santander

4.3.3. Análisis del consumo de energía eléctrica por uso.

La **Figura 22** muestra el consumo promedio de energía eléctrica a nivel departamental y por subregión, evidenciando que el promedio departamental es de 251,5 kWh/mes y que las subregiones con el mayor consumo son la Oriental con 378,2 kWh/mes, la Suroriental con 307,1 kWh/mes y la Norte con 248,5 kWh/mes. La subregión con el menor consumo es la Suroccidental con 154,6 kWh/mes.

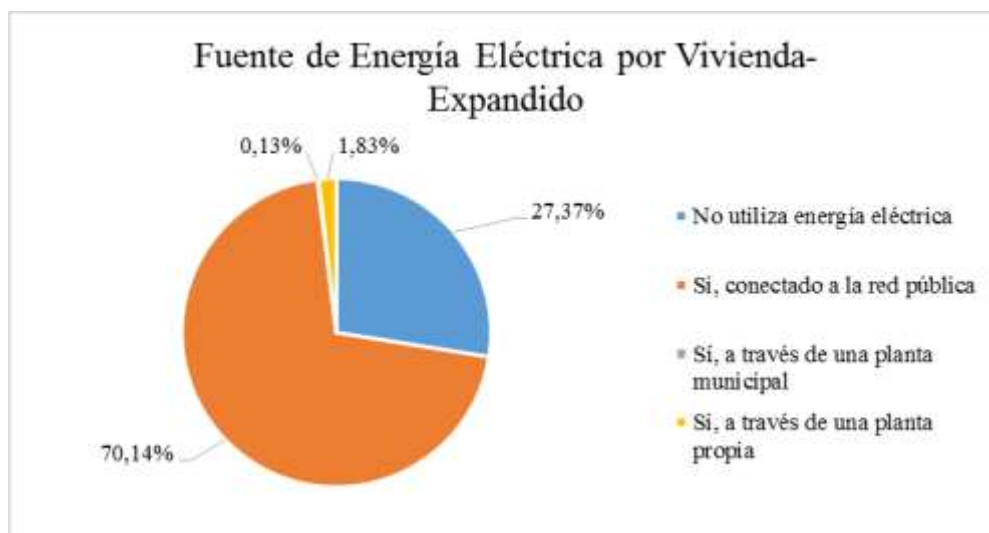
Figura 22. Consumo promedio de energía eléctrica en zonas rurales.



Fuente: PERS-Norte de Santander

Lo anterior implica que el consumo de energía eléctrica para Norte de Santander, en zonas rurales, es superior al consumo básico de subsistencia establecido por la CREG. Ahora bien, en relación al consumo energético existe un parámetro fundamental que determina el servicio de energía eléctrica reconocido como su acceso y calidad, para este caso el uso de energía eléctrica por vivienda obtenidos del Plan de Encuesta del PERS han permitido determinar (al aplicar los FEX de cada subregión) que de la población rural el 70,14% cuenta con servicio de energía eléctrica conectado a la red pública, mientras que el 1,96% obtiene acceso mediante planta municipal o planta propia y el 27,37% no cuenta con el servicio (ver **Figura 23**).

Figura 23. Fuente de energía eléctrica por vivienda



Fuente: PERS-Norte de Santander

Con respecto a la demanda energética departamental, se espera que para el año 2032 la demanda individual ascienda hasta 251,5 kWh/mes. Es decir, durante los próximos 15 años, la demanda eléctrica individual tenga un crecimiento anual de aproximadamente de 7,8 kWh/mes. Con base en lo anterior y tomando en cuenta la cantidad de usuarios estimados por Factor de Expansión para el departamento, se obtiene que la demanda eléctrica departamental alcanzara el valor de 37.898.848,60 kWh/mes para 2032, lo que implica una demanda de 454.786.183,20 kWh/año. Los resultados de la proyección de demanda eléctrica departamental se presentan en la **Tabla 12**.

Tabla 12. Resultados de proyección de demanda eléctrica departamental

Año	Demanda Individual Mensual (kWh)	Número de usuarios	Demanda Residencial Mensual (kWh)	Demanda Residencial Anual (kWh)	Demanda total kWh año
0	138,00	87.506,00	12.075.828,00	144.909.936,00	144.909.936,00
1	154,58	87.506,00	13.526.707,90	162.320.494,78	162.320.494,78
2	172,36	87.506,00	15.082.533,70	180.990.404,41	180.990.404,41
3	191,25	87.506,00	16.735.143,90	200.821.726,84	200.821.726,84
4	211,11	87.506,00	18.472.964,06	221.675.568,75	221.675.568,75
5	231,77	87.506,00	20.281.136,24	243.373.634,89	243.373.634,89
6	253,03	87.506,00	22.141.895,15	265.702.741,82	265.702.741,82
7	274,67	87.506,00	24.035.186,46	288.422.237,51	288.422.237,51

8	296,43	87.506,00	25.939.490,14	311.273.881,69	311.273.881,69
9	318,07	87.506,00	27.832.781,45	333.993.377,38	333.993.377,38
10	339,33	87.506,00	29.693.540,36	356.322.484,31	356.322.484,31
11	359,99	87.506,00	31.501.712,54	378.020.550,45	378.020.550,45
12	379,85	87.506,00	33.239.532,70	398.874.392,36	398.874.392,36
13	398,74	87.506,00	34.892.142,90	418.705.714,79	418.705.714,79
14	416,52	87.506,00	36.447.968,70	437.375.624,42	437.375.624,42
15	433,10	87.506,00	37.898.848,60	454.786.183,20	454.786.183,20

4.4. Oferta energética en Norte de Santander. Potenciales de energías renovables

Alcanzar el objetivo de Universalización del Servicio de Energía Eléctrica podría ser bastante complejo si entendemos que existen obstáculos como la ausencia de información sobre la situación social, económica y energética de nuestro país, departamentos y/o municipios, y en particular para las zonas rurales de nuestra Colombia.

Esta situación conlleva como resultado la existencia de debilidades que impiden adelantar una planeación energética de mediano y largo plazo por parte de las entidades nacionales y territoriales.

Por otra parte, la falta de promoción y el desconocimiento sobre el potencial de aprovechamiento de las Fuentes No Convencionales de Energía Renovable – FNCER – regionales tampoco ha permitido una diversificación más amplia de la matriz energética; y hoy en día, a pesar que Colombia el recurso agua participa en un 60% en la producción total de energía eléctrica del país, existe la necesidad de dar espacio para la entrada de las FNCER y así disminuir la participación de los combustibles fósiles y además, dar atención a las necesidades de la población rural que no tiene el servicio de energía eléctrica.

Dentro de este contexto, el Plan de Energización Rural Sostenible del Norte de Santander – PERS Norte de Santander, se establece como una iniciativa que busca la diversificación de la canasta energética regional, reducir los obstáculos para la penetración de otras fuentes de energía, propender por la disminución de las emisiones de gases efecto invernadero y avanzar hacia el desarrollo sostenible de los sectores energético y productivo del departamento.

Para esto se evaluaron las tendencias del consumo de los recursos electricidad, gas natural por red – GN, y gas licuado de petróleo – GLP, recursos que, en particular, son los utilizados por el usuario final ubicado en el sector rural; la identificación de potenciales energéticos para Fuentes No Convencionales de Energía Renovable, como agua, viento, biomasa y sol; y la prospectiva de expansión de la red eléctrica desde el enfoque del plan de expansión e inversiones del operador de red – OR Centrales Eléctricas del Norte de Santander – CENS.

Inicialmente, se identificó el Índice de Cobertura de Energía Eléctrica – ICEE, que en El departamento está en el 99.7% en el sector urbano y 80.3% en el rural. (Documento Cobertura PERS NS). De donde se estableció que existen necesidades por atender del orden de las 16,955 viviendas de las cuales 16,091 corresponden al sector rural del departamento, las cuales deben ser cubiertas bien sea a través de la conexión al Sistema Nacional Interconectado, o mediante el uso de energías renovables.

Asimismo, de acuerdo con las cifras de ventas/consumo al cierre de 2016, se estableció que la canasta energética actual del Norte de Santander se compone de acuerdo a lo establecido en la **Tabla 13**.

Tabla 13. Resultados de proyección de demanda eléctrica departamental

Canasta Energética	Tera Joules	%
Gas Natural	3,55	0,08%
GLP	20,92	0,50%
Electricidad	4.193,28	99,42%
Total recursos (TeraJoules)	4.217,75	100%

Fuente: CENS, SUI y SIEL. Cálculos PERS NS

De donde se observa que los consumos de gas natural, GLP y electricidad fueron del orden de los 4,218 Tera Joules, equivalente aproximadamente al 1.3% del total nacional; y considerando que el 60% de la energía producida en Colombia proviene del recurso renovable agua, El departamento Norte de Santander tendría una canasta energética con una participación del 40% de la energía provista para el usuario final proveniente de fuentes convencionales y/o combustibles fósiles.

Ante este escenario, es necesario avanzar en el uso de energías renovables, amigables con el medio ambiente, tales como la energía hídrica, energía solar fotovoltaica, energía eólica y energía a partir de biomasa, para lo cual a continuación se presenta la oferta energética para cada recurso.

Oferta energética hídrica

Norte de Santander es un departamento con una importante oferta hídrica y con una capacidad considerable para producir proyectos de índole hidráulica, desde el punto de vista general y preliminar.

Según la corporación regional CORPONOR, a la fecha no existe ninguna central hidroeléctrica legalizada en El departamento de Norte de Santander. Existen 6 proyectos de

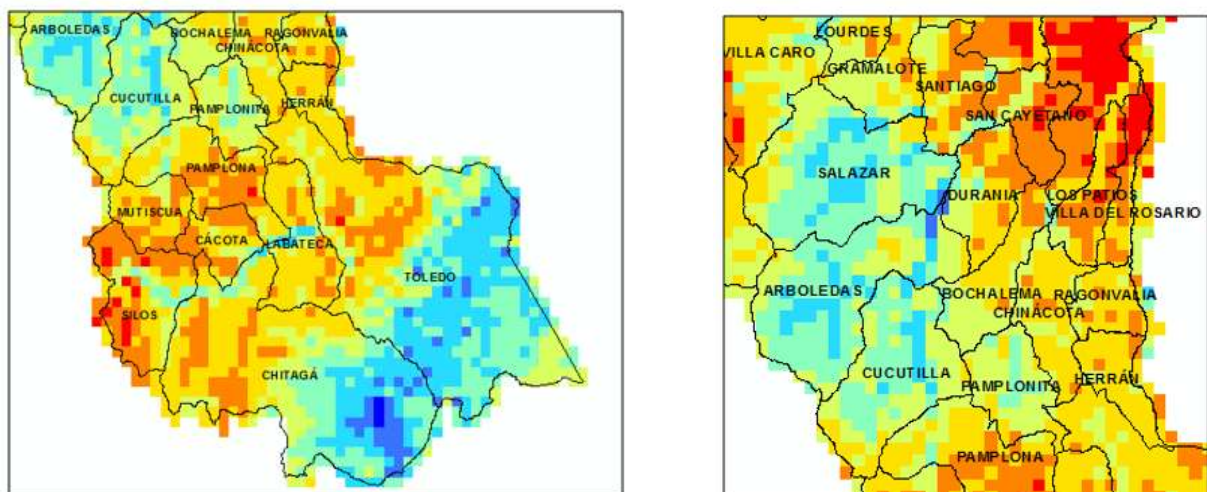
pequeñas centrales hidroeléctricas en proceso de solicitud de licencia ambiental. Las pequeñas centrales hidroeléctricas con probabilidad de licencia ambiental se ubican sobre la cuenca del río Zulia y el río Chitagá.

Se observa que los distritos de riego existentes y las PCH con posibilidad de desarrollo, se encuentran concentrados en la zona media y sur del departamento con excepción de las áreas donde se ubican los parques nacionales naturales que son sectores protegidos ambientalmente.

Con base en la clasificación según la UPME de centrales hidroeléctricas y a las necesidades del proyecto para zonas rurales no interconectadas se pueden considerar planteamientos desde pequeñas centrales hidroeléctricas hasta microcentrales hidroeléctricas.

De acuerdo con el mapa del Índice de Potencial Hídrico, IPH, se identifican las áreas del departamento con mayor potencial para la implementación de proyectos de generación hidroeléctrica, estas áreas corresponden a los municipios de Chitagá, Toledo, Cucutilla, Arboledas y Salazar, como se observa en la **Figura 24**:

Figura 24. Detalle de municipios con mayor Índice de Potencial Hídrico



Resulta importante resaltar que los municipios identificados corresponden a zonas con el mayor potencial hídrico en el departamento, pero para identificar proyectos específicos es necesario incluir otro tipo de consideraciones, como por ejemplo aspectos ambientales y geológicos.

Oferta Eólica

A fin de caracterizar la oferta de energía eólica en un territorio se requiere fundamentalmente información topográfica, de temperatura y del viento. Las dos primeras fueron identificadas y caracterizadas, sin embargo, en El departamento Norte de Santander, solo se cuenta con tres estaciones climatológicas con registros suficientes extensos para realizar un análisis estadístico del comportamiento del viento.

Con tan solo tres estaciones de registro de la variable viento no es posible aplicar método alguno de interpolación geo estadística que permita espacializar dicha variable, de manera tal que se garantice un adecuado grado de confiabilidad.

La información de viento solo sería confiable cerca de las tres estaciones con registro, pero estas áreas están cerca de centro urbanos que reciben su oferta energética del sistema interconectado nacional de energía eléctrica por cuanto no resulta viable un proyecto tipo PERS.

Es importante aclarar que no se está afirmando que en Norte de Santander no se puedan implementar proyectos de energía eólica, lo que se manifiesta es que no existen los registros

históricos suficientes para abordar el estudio de un proyecto de inversión en este tipo de generación de energía.

Se recomienda el establecimiento de una red de estaciones climatológicas, con el adecuado sistema de captura, transmisión y análisis de la data que permita en un futuro caracterizar adecuadamente la oferta eólica del departamento, entre otros muchos beneficios que traería este tipo de Sistema de Información.

Oferta energética a partir de biomasa residual

El estudio de la biomasa y su potencial como fuente alternativa de energía, ha tomado gran importancia en las agendas de negocios estratégicos para diferentes sectores productivos, en los últimos años. Lo anterior, dada la necesidad de suplir el consumo de combustibles convencionales y de fuentes de generación no renovables. En Colombia las políticas públicas de producción de energía a partir de fuentes renovables, han incrementado el interés de las organizaciones en fortalecer la investigación y el desarrollo tecnológico, para el aprovechamiento de recursos como la biomasa.

Según los resultados del estudio realizado en el marco del Plan de Energización Rural sostenible de Norte de Santander, El departamento tiene una gran cantidad de biomasa residual proveniente de actividades agrícolas y pecuarias, con un elevado potencial energético. En conjunto la biomasa que se obtiene de los cultivos seleccionados (arroz, palma de aceite, café, plátano y caña panelera) podría generar una oferta energética cercana a 284 GWh/año, mediante procesos de conversión termoquímica (gasificación) y bioquímica (digestión anaerobia).

Tibú es el municipio con mayor oferta energética a partir del cultivo de plátano, con una participación del 10%. Actualmente se desconocen las prácticas de manejo que los productores de plátano realizan con los subproductos de cosecha. Este escenario dificulta cuantificar la biomasa residual realmente disponible para fines de conversión energética.

Convención es el municipio con mayor oferta energética a partir del cultivo de caña panelera, aportando un 32,94%, seguido de Toledo (14,51%) y Teorama (10,98%). Actualmente los subproductos de la industrial panelera son utilizados como combustible en las hormillas. Dada la baja eficiencia de combustión, se infiere que el material debe ser sometido a un pretratamiento térmico que permita alcanzar mejores índices de combustión para incrementar su potencial energético.

Tibú participa con un 72,34% de la oferta energética a partir del cultivo de palma de aceite, seguido por La Esperanza (13,42%) y Sardinata (10,40%). Se reconoce que los subproductos del beneficio del fruto de palma en su mayoría son aprovechados directamente en los sistemas de siembra y servicios industriales de extracción. Es importante verificar en la fuente como se disponen los subproductos del beneficio de la palma en Norte de Santander. Lo anterior, para estimar la cantidad de biomasa neta disponible que puede ser utilizada como fuente de energía en zonas no interconectadas.

La oferta energética de la biomasa residual del cultivo de arroz es mayor los municipios de Cúcuta (57,73%), El Zulia (23,10%) y La Esperanza (10,54%). Por sus características fisicoquímicas y bajo contenido de humedad la cascarilla del arroz que se obtiene como subproducto del beneficio del grano, es considerada una fuente potencial de energía, ya que puede ser utilizada como combustible en sistemas directos de conversión. Actualmente las

arroceras comercializan la cascarilla para ser utilizada cama en galpones de aves de engorde y en viveros.

Teniendo en cuenta que la biomasa producida por el cultivo de arroz presenta un mayor potencial energético y por consiguiente el valor más alto de oferta energética, es de esperarse que las investigaciones en la región se orienten a generar conocimiento y desarrollo tecnológico en torno a su aprovechamiento como fuente alternativa de energía. Para ello se requiere tener información primaria de productividad y prácticas de manejo de subproductos en las plantaciones y en las instalaciones de beneficio del grano.

Los municipios con mayor participación en la oferta energética a partir de biomasa residual del cultivo de café son: Convención (8,35%), Salazar (6,82%) y Arboledas (6,76%). El cultivo de café en Norte de Santander ha tomado gran importancia en los últimos años. Las fincas y centros de producción han incursionado en el lanzamiento de marcas propias, bajo el sello artesanal que llaman la atención de consumidores locales, nacionales y extranjeros. Por ello es importante conocer en la fuente cuáles son las prácticas de manejo de subproductos, las cantidades de producción de biomasa residual, la disponibilidad y las características fisicoquímicas de los materiales susceptibles de transformación.

La oferta energética de la biomasa residual del sector bovino se concentra en los municipios de: Cúcuta (12,38%), Abrego (12,38%) y Arboledas (9,42%). Es necesario conocer de la fuente la cantidad de biomasa generada por cada ciclo productivo y las prácticas de manejo del estiércol. Se reconoce la utilización de sistemas anaerobios de transformación mediante digestores, especialmente para el estiércol de cerdos. Sin embargo, en la producción de ganado bovino no se destaca el aprovechamiento de los residuos.

Los digestores pueden llegar a ser una buena alternativa de producción energética, debido a que los costos de instalación y mantenimiento son menores, comparados con su eficiencia. Se requiere una pequeña población de vacas o cerdos para mantener en funcionamiento una unidad capaz de abastecer una vivienda promedio. El biogás producido puede utilizarse para cocinar, calentar o para producir energía, si se cuenta con la configuración de equipos que permitan su conversión.

Teniendo en cuenta que el poder calorífico y la humedad de la biomasa residual fueron tomados de referencias bibliográficas para la determinación del potencial energético, se recomienda realizar un estudio experimental de las propiedades fisicoquímicas de los cultivos con mayor potencial energético. Lo anterior, con el fin de obtener información validada que permita llevar a ejecución proyectos de aprovechamiento y generación de energía eléctrica a partir de fuentes no convencionales.

Oferta energética solar fotovoltaica

Norte de Santander tiene, en general, un alto potencial de aprovechamiento de energía solar fotovoltaica. En la **Tabla 14** se muestran los resultados organizados de forma descendente del promedio de radiación solar para cada municipio del departamento. Esta tabla es encabezada por los municipios de Tibú, El Zulia y La Playa.

Tabla 14. Parámetros de radiación solar por municipio.

Municipio	Radiación (Wh/m²)	Temperatura media (°C)	Temperatura máxima (°C)
Tibú	5350,5	26,9	28,1
El Zulia	5271,9	24,7	26,8
La Playa	5213,1	19,8	20,7

Municipio	Radiación (Wh/m ²)	Temperatura media (°C)	Temperatura máxima (°C)
Ábrego	5190,9	19,9	24,4
Cúcuta	5184,3	25,3	27,6
San Cayetano	5132,4	23,75	24,2
Puerto Santander	5127,5	24	27,8
Cáchira	5111,7	19,9	25,1
Santiago	5101,8	21,7	23,4
Convención	5075,8	21,2	23,5
El Tarra	5021,8	24	25,9
La Esperanza	5013,4	23,95	27,9
Villa del Rosario	4972,1	16,4	20,8
Ocaña	4944,9	21,2	22
Teorama	4921,5	22,85	25,4
Los Patios	4917,7	21,55	23,3
Hacarí	4906,1	21,2	23,6
Cácota	4825,4	12	13,9
Silos	4817,6	10,5	12,8
El Carmen	4790,5	22,1	25,1
Gramalote	4790	18,9	21,4
Bucarasica	4769,7	19,9	22,6
Sardinata	4762,1	23,4	27,3
Bochalema	4759,3	18,2	20,1
Durania	4750,9	19,6	21,3
San Calixto	4727,9	21,15	23,1
Chinácota	4686,7	18	22,3
Pamplonita	4595,7	15,5	17,4
Arboledas	4565,2	18,1	26
Lourdes	4546,2	19,6	21,3
Pamplona	4545,3	12,6	14,9
Ragonvalia	4484,1	16,6	19
Salazar	4483,5	18,6	21,8
Villacaro	4481,5	22,3	23,5
Labateca	4438,4	13,9	17
Cucutilla	4422	15,55	18,9
Toledo	4416,2	15,6	21,7
Mutiscua	4390,2	10,6	12,1
Herrán	4289,9	15,2	16,7
Chitagá	4172	11,75	16,2

A partir de esta información, se calculó la insolación solar de cada uno de los municipios del departamento y se obtuvo un promedio de insolación de 4.857 kWh/m²/día, siendo este superior al promedio de insolación nacional y mundial.

Se observa que los tres municipios que cuentan con los valores más altos de radiación son: Tibú (5,351 kWh/m²), El Zulia (5,272 kWh/m²) y La Playa (5,213 kWh/m²). Los municipios

que tienen mayor potencial para la implementación de sistemas de energía solar fotovoltaica son: Tibú, El Zulia, La Playa, Ábrego, Cúcuta, San Cayetano, Puerto Santander, Cáchira, Santiago, Convención, El Tarra, La Esperanza, Villa del Rosario, Ocaña, Teorama, Los Patios y Hacarí.

CAPÍTULO III. Acciones de Política Pública de Energización Rural Sostenible en Norte De Santander con Enfoque Prospectivo

5. Lineamientos e Insumos de Política de Energización Rural Sostenible

A partir de la revisión documental, la consolidación de la información proveniente de los diagnósticos provenientes entre otros del proceso de encuestamiento y el diálogo con actores se plantearán y desarrollarán los siguientes puntos teniendo como referencia la construcción de lineamientos para la toma de decisiones de energización en el departamento Norte de Santander en los próximos 20 años, por lo que el punto se refiere a la definición del *escenario apuesta* a partir de la combinación de herramientas y rutas de trabajo provenientes tanto de la prospectiva territorial como del estudio disciplinar de las políticas públicas.

5.1. Enfoque rural y energético del plan de desarrollo nacional – plan energético nacional.

Dentro del plan nacional de desarrollo “Todos por un nuevo país 2014-2018”, el gobierno nacional establece dentro de sus objetivos la continuación de la ampliación de la cobertura y el mejoramiento de la calidad para la prestación del servicio de energía eléctrica, teniendo como referencia al Plan Indicativo de Expansión de Cobertura (PIEC) elaborado por la UPME, la cual indica que aproximadamente 570.000 viviendas no tienen acceso a un servicio continuo de energía eléctrica en el Sistema Interconectado Nacional y en las zonas no interconectadas. Para el caso de las zonas no interconectadas, el Gobierno nacional planteo la consolidación de la cobertura mediante la prestación del servicio las 24 horas del día en las cabeceras municipales y localidades de mayor tamaño.

Así mismo, se promueve la impulsará esquemas de generación de energía con fuentes no convencionales de energía y sistemas híbridos, así como la aplicación de estrategias de eficiencia energética. Para estos efectos se implementarán esquemas empresariales con inversiones públicas y privadas, tales como áreas de servicio exclusivo de energía eléctrica.

En las zonas no interconectadas y en zonas de difícil acceso se planteó la implementación sistemas de generación de energía eléctrica, según los lineamientos del Plan de Energización de las Zonas No Interconectadas (PEZNI), dando prioridad a los proyectos contenidos en los planes de energización para las zonas que se consideren para el uso productivo del recurso energético en beneficio de la comunidad. Así, se impulsará la implementación de los planes de energización rural sostenible (PERS).

En el contexto nacional, Colombia goza de una matriz energética rica tanto en combustibles fósiles como en recursos renovables. “Actualmente, la explotación y producción energética del país está constituida a grandes rasgos en un 93% de recursos primarios de origen fósil, aproximadamente un 4% de hidroenergía y un 3% de biomasa y residuos”.

De la explotación el país exporta aproximadamente el 69%, de los cuales principalmente provienen del carbón mineral y el petróleo, y utiliza un 31% del cual, cerca del 78% corresponde a recursos fósiles y el 22% a recursos renovables según cifras de la unidad de planeación minero energética.

Por lo tanto, Colombia depende ampliamente de combustibles fósiles dada la capacidad de autoabastecer y cuyos niveles de producción indican reservas suficientes para cerca de 170

años en el caso de carbón, del orden de 7 años para el petróleo y 15 años para el gas natural (UPME, 2014). Entonces, el desarrollo de fuentes alternativas locales de energía que puedan sustituir el uso de estas fuentes y cobra relevancia para satisfacer la demanda energética doméstica futura, a fin de no tener que ceder a una alta dependencia en la importación de estos energéticos convencionales en el largo plazo.

Dentro de las acciones enmarcadas para incentivar la utilización de fuentes no convencionales de energía y programas de gestión eficiente el gobierno nacional reglamentará el Fondo de Energías no Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía (Fenoge).

Asimismo, gracias a los costos eficientes de las energías renovables no convencionales y los incentivos de la Ley 1715 de 2014, se analizará una alternativa de solución para alcanzar la meta de universalización del servicio con el fin de reducir la inversión requerida y minimizar el impacto sobre las tarifas en el ZNI, mediante el reemplazo de la energía térmica por la entrada de energía eólica y solar, y ampliar la cobertura en menor tiempo y de manera eficiente.

Por lo tanto, se estableció como objetivo el desarrollo de infraestructura vial y de transporte e inclusión coherente en las tecnologías de la información y las comunicaciones, así como el acceso a energías sostenibles, en la perspectiva cerrar de brechas productivas.

Para el caso de las energías renovables y la búsqueda de la eficiencia energética se avanzó en la reglamentación e implementación de la Ley 1715 de 2014 sobre fuentes no convencionales de energía renovable y gestión eficiente de la energía a través de un esquema

de incentivos que fomenta la inversión en fuentes no convencionales de energía renovable y eficiencia energética.

Se avanzó en el diseño e implementación de una política para la eficiencia energética y la implementación de instrumentos normativos, técnicos y de planificación para la promoción del uso seguro, limpio y eficiente de la energía eléctrica para lograr el ahorro en los sectores industrial, residencial, comercial, público y de servicios, contando con apoyo institucional.

5.2. Tendencias globales de energización a partir del modelo de desarrollo sostenible.

Las tendencias están conformadas por cuatro indicaciones o hechos reales tendenciales que debe describir. Primero deberá buscar si existe en el plan todo un plan de expansión de cobertura energética (diferenciar energética de electrificación). Segundo la tendencia al uso de energías renovables, su impacto, las perspectivas y dificultades que ha registrado. Tercero el mandato internacional que genera libamientos de energización que constituye una tendencia mundial, lo puede soportar plenamente en los objetivos de desarrollo sostenible y finalmente, la discusión sobre las dos tendencias enfrentadas, la que indica que el mundo demográficamente tiene a vivir en lo urbano y otra minoritaria que propone devolverse al campo, en esta última existe una discusión sobre seguridad alimentaria también.

Según cifras de International Renewable Energy Agency IRENA, a nivel mundial la capacidad instalada con energías renovables en 2015 fue de 503.8 GW¹¹. Las regiones que ocupan una mayor participación de energías renovables son Asia y Europa, mientras que la región con menor participación es Centroamérica y el Caribe. Dentro del tipo de tecnología o capacidad tecnológica instalada esta la energía hidráulica, seguido de la energía eólica,

energía solar, bioenergía y finalmente energía geotérmica y marina.

En caso de América Latina y el Caribe, se encuentra gran diversidad energética y es uno de los mercados de energía renovables más dinámicos del mundo, ya que, al cierre del 2015 (International Renewable Energy Agency) la capacidad de generación por energías renovables fue 212.4 GW¹² de la cual, la energía hidráulica representó la mayor participación del total regional.

Dentro de las tendencias mundiales principalmente encontramos la de costos y de despliegue de las energías renovables, donde se evidencia un aumento significativo en las inversiones mundiales en capacidad de generación de energía renovables entre las que encontramos la solar y la eólica; con las tecnologías de sistemas fotovoltaicos y aerogeneradores, que son apropiadas para su consideración en la generación eléctrica en zonas aislada y remotas.

5.3. Factores de cambio, estrategias de gestión y variables críticas de la energización en Norte de Santander.

Del ejercicio de reflexión colectiva realizada por los expertos del nivel técnico realizada por el equipo de expertos y el equipo de trabajo, basados a su vez en la aplicación de la lluvia de ideas provenientes tanto del análisis tendencial como del diagnóstico situacional de la energización en Norte de Santander, se identifican como factores de cambio los que se relacionan a continuación bajo la guía de la siguiente pregunta orientadora:

Tabla 15. ¿Cuáles son los factores que tienden a incidir sobre la gestión del proceso de energización rural en Norte de Santander con base en el enfoque del desarrollo sostenible?

Factores de cambio	Cantidad de referencias (Lluvia de ideas)		Los factores que tienen a incidir en la gestión de la energización
Transición demográfica	25	3,6%	Asociados a la dinámica migratoria de cambio de la zona rural hacia la zona urbana. Resultan múltiples reflexiones sobre el abandono del campo como espacio para ideal de la realización de un proyecto de vida familiar, cultura, económico y social.
Desarrollo rural	32	4,6%	Asociadas a la promoción de acciones para la explotación de la potencialidad productiva agropecuaria en unidades de producción propias de la economía campesina. Resultan múltiples reflexiones sobre la necesidad de volcar la mirada del desarrollo hacia lo rural como escenario de alta productividad principalmente en relación con las diversas condiciones de este. Asociadas a la posibilidad de soportar desde la energización la explotación de las diversas opciones de desarrollo de la zona rural y que ofrezca una ampliación de su producción.
Diversificación productiva	21	3,0%	Se registran algunas reflexiones sobre el soporte de la energía renovable para dinamizar los procesos agrícolas, agroindustriales, mineros, artesanales, turísticos, agroecológicos entre otros con los que cuenta el departamento
Inclusión poblacional	18	2,6%	Búsqueda de mejorar las condiciones económicas y sociales de la población, donde se favorezca la inclusión de la población local en el desarrollo y operación de requerimientos de energía sostenibles en el corto, mediano y largo plazo.
Prácticas sostenibles	19	2,7%	Asociado a la garantía de conservación y autogeneración de ingresos, permitiendo la permanencia en el tiempo de las diferentes soluciones energéticas y esquemas empresariales que promueven el desarrollo local.
Energías renovables	54	7,7%	Energías renovables
Industrialización de la energización	54	7,7%	Aprovechar el potencial fotovoltaico y otras energías renovables para su comercialización
Potencial fotovoltaico	53	7,6%	Asociados a la capacidad de utilización del campo solar como fuente de generación de energía en la zona rural para mejorar la eficiencia energética e emigrar a esta fuente de generación de carácter renovable.
Potencial biomasa	45	6,4%	Disposición de toda materia orgánica proveniente de residuos agrícolas o forestales y que es susceptible de aprovechamiento energético y se muestra como una fuente de producción de energía con algunas ventajas desde el punto de vista energético, ambiental y económico.
Potencial hidroeléctrico	45	6,4%	Vinculado a la utilización de energía hidráulica para la generación de energía eléctrica. Aprovechan la energía potencial gravitatoria que posee la masa de agua de un cauce natural en virtud de un desnivel, también conocido como «salto geodésico».
Potencial eólico	43	6,2%	La cantidad de energía contenida o proporcionada por las masas de aire en movimiento en su circulación por las capas

Factores de cambio	Cantidad de referencias (Lluvia de ideas)		Los factores que tienen a incidir en la gestión de la energización
			bajas de la atmósfera, de tal modo que se justifica el esfuerzo por llevar a cabo su transformación en energía útil y su aprovechamiento en condiciones favorables de eficiencia y rentabilidad.
Calidad de vida	42	6,0%	Asociado al bienestar en todas las áreas del ser humano, respondiendo a la satisfacción de las necesidades físicas, materiales, sociales, psicológicas o emocionales, de desarrollo y ecológicas.
Paz y convivencia	12	1,7%	Asociadas a todo tipo de acciones intencionales, sistemáticas y continuas encaminadas al desarrollo personal y colectivo mediante marcos que generen formas alternativas de pensar, sentir y actuar.
Modelos de enseñanza	40	5,7%	Formación en instituciones educativas bajo modelos de integralidad y educación para el desarrollo sostenible
Atención en salud	39	5,6%	Conjunto de procesos a través de los cuales se concreta la provisión de prestaciones y cuidados de salud a un individuo, un grupo familiar, una comunidad y/o una población
Adaptación al cambio climático	21	3,0%	Conjunto de acciones que están encaminadas a reducir y limitar las emisiones de gases de efecto invernadero y las medidas para la reducción de la vulnerabilidad ante los efectos derivados del cambio climático.
Integración territorial	23	3,3%	asociación de entidades territoriales que permitan promover y aplicar de manera armónica y sostenible los principios de complementariedad, concurrencia y subsidiariedad en el desarrollo y ejecución de las competencias asignadas a las entidades territoriales
Seguridad alimentaria	28	4,0%	Hace referencia al uso de distintos recursos y estrategias para asegurar que todos los alimentos sean seguros para el consumo se sustenta en cuatro fundamentos: disponibilidad, estabilidad, acceso y uso.
Prácticas de demanda energética	35	5,0%	Prácticas de demanda energética
Gestión del conocimiento	49	7,0%	Conjunto de procesos facilitadores de la búsqueda, codificación, sistematización y difusión de las experiencias individuales y colectivas para convertirlas en conocimiento globalizado, de común entendimiento y útil en la realización de todas las actividades que permita generar ventajas sustentables y competitivas en un entorno dinámico.

Fuente. Consolidación a partir de resultados lluvia de ideas en panel de expertos.

A partir de los factores de cambio identificados y consolidados con su respectiva descripción en el cuadro anterior se definen las variables que en este caso corresponderán a las de mayor nivel de criticidad para orientar decisiones de energización y que concentran la

apuesta del PERS de Norte de Santander. Para ello, basado en la aplicación del Francois Reignier y análisis estructural se definen las fuentes orientadoras para los escenarios y ejes de intervención, así como los objetivos estratégicos del PERS.

Tabla 16. Variables estratégicas de mayor nivel de criticidad. PERS

Variables estratégicas	Participantes expertos y técnicos								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Calidad de vida	5	5	5	5	5	5	4	5	5
Diversificación productiva	5	5	4	5	5	4	5	5	5
Industrialización de la energización	5	4	5	5	4	5	4	5	4
Modelos de enseñanza	5	5	5	4	4	4	5	5	4
Inclusión poblacional	5	4	5	4	4	5	5	5	4
Desarrollo rural	5	4	4	5	4	4	5	4	4
Potencial fotovoltaico	4	4	4	5	5	4	5	4	4
Atención en salud	5	4	4	4	4	4	4	5	5
Prácticas sostenibles	5	4	4	4	4	4	5	5	4
Transición demográfica	5	5	4	4	4	4	5	3	4
Gestión del conocimiento	4	4	4	4	5	5	4	4	3
Energías renovables	4	4	4	5	3	4	4	4	4
Integración territorial	4	4	4	3	5	3	4	4	4
Seguridad alimentaria	3	5	3	5	3	4	4	4	4
Adaptación al cambio climático	4	4	3	4	4	4	3	4	4
Potencial biomasa	3	4	4	4	3	4	3	4	3
Potencial hidroeléctrico	4	3	4	3	3	4	3	4	3
Prácticas de demanda energética	2	4	4	4	4	4	2	3	3
Paz y convivencia	4	1	4	3	2	3	1	3	2
Potencial eólico	2	1	2	1	3	2	2	2	1

A partir del anterior ejercicio se identifican las variables críticas que deben ser objeto de revisión en el análisis estructural. Antes de ellos se identifican las consolidaciones y denominaciones básicas de cada una.


Tabla 17. Variables estratégicas, consolidaciones y denominaciones básicas.

Variables estratégicas	Denominaciones, equivalencias, correspondencias
Calidad de vida	Desarrollo humano
Diversificación productiva	Desarrollo económico productivo

Variables estratégicas	Denominaciones, equivalencias, correspondencias
Industrialización de la energización	Explotación sostenible
Modelos de enseñanza	Gestión educativa
Inclusión poblacional	Desarrollo humano
Desarrollo rural	Desarrollo económico productivo
Potencial fotovoltaico	Energías renovables
Atención en salud	Desarrollo humano
Prácticas sostenibles	Desarrollo económico productivo
Transición demográfica	Transición demográfica
Gestión del conocimiento	Gestión del conocimiento
Energías renovables	Energías renovables
Integración territorial	Desarrollo económico productivo
Seguridad alimentaria	Desarrollo económico productivo
Adaptación al cambio climático	Adaptación al cambio climático
Potencial biomasa	Energías renovables
Potencial hidroeléctrico	Energías renovables
Prácticas de demanda energética	Adaptación al cambio climático
Paz y convivencia	Paz y convivencia
Potencial eólico	Energías renovables
	Consolidación
V1.	Desarrollo humano
V2.	Desarrollo económico productivo
V3.	Explotación sostenible
V4.	Gestión educativa
V5.	Transición demográfica
V6.	Gestión del conocimiento
V7.	Energías renovables
V8.	Adaptación al cambio climático
V9.	Paz y convivencia

En síntesis, se identifican un total de nueve (9) variables estratégicas cuyas denominaciones entendidas desde las lógicas del hacer se constituyen en los lineamientos de política, de las cuales serán definidas como condiciones para el futuro las variables que sean críticas y que serán base para la identificación de los escenarios, los ejes de intervención y los objetivos estratégicos. Para soportar este punto se aplica la técnica de análisis estructural.

Tabla 18. Variables críticas para análisis estructural.

VARIABLES CRÍTICAS	TH	TV	VARIABLE CRÍTICA
Desarrollo humano	29	30	

Desarrollo económico productivo	30	29	✘
Explotación sostenible	32	32	✔
Gestión educativa	30	29	✘
Energías renovables	31	32	✔
Transición demográfica	31	32	✔
Gestión del conocimiento	32	31	✔
Adaptación al cambio climático	32	32	✔
Paz y convivencia	29	29	✘

5.4. Escenarios, ejes de intervención y objetivos estratégicos para la energización.

La definición de los escenarios parte de la construcción y determinación de las posibles situaciones de futuro que provienen del desarrollo de cada una de las variables críticas.

Tabla 19. Situaciones de futuro

VARIABLE CRÍTICA		
Energías renovables.		
RETO	EVENTOS	
	La presión internacional obliga a los actores institucionales a orientar la energización hacia el uso de energías renovables	0
Apropiación de las energías renovables en diversos procesos socio económicos en el departamento Norte de Santander	La dinámica de la prestación de servicios públicos y sus precios abren la oportunidad de transitar hacia la energización mediante energías renovables	1
	La gestión tecnológica local de conocimiento y transferencia permite un capital humano y técnico que impulsa las energías renovables	1
	El territorio identifica y explota sus ventajas de potencialidades de energías renovables	0
VARIABLE CRÍTICA		
Explotación sostenible		
RETO	EVENTOS	
Lograr el aprovechamiento del potencial de energías renovables y constituir de él un renglón de explotación económica	La gestión articulada de los grupos económicos, sumados a la iniciativa académica y el apoyo estatal permiten la comercialización de energía proveniente de fuentes renovables en mayor proporción a la proveniente de fuentes fósiles.	0
	Se logra la comercialización del potencial fotovoltaico principalmente dentro de la cadena de valor de forma amplia por	1

con valor agregado en el departamento Norte de Santander desde prácticas guiadas por la sostenibilidad	parte de diversos operados de servicios A pesar de la existencia del potencial, la comercialización de energía proveniente de fuentes renovables de forma masiva aun constituye para los actores del desarrollo territorial una utopía	0
VARIABLE CRÍTICA		
Transición demográfica		
RETO	EVENTOS	
Retenida la base poblacional de renovación generacional con proyectos de vida propios y colectivos en los entornos rurales del departamento Norte de Santander	Se ha logrado frenar el flujo migratorio de población joven de lo rural a lo urbano Se han definido planes de vida colectivos para dinamizar proyectos de desarrollo económico en el entorno rural Se ofertan las condiciones de dignidad mínimo en lo rural para la retención poblacional	1 0 1
VARIABLE CRÍTICA		
Gestión del conocimiento		
RETO	EVENTOS	
La región cuenta con un amplio proceso de gestión del conocimiento en sostenibilidad y energización renovable en el departamento Norte de Santander	Oferta de acciones formativas que soportan la base de la generación de nuevo conocimiento en el campo de la energización sostenible Diagnóstico actualizado de la potencialidad de energías renovables Sistema de monitoreo y seguimiento a la implementación de las acciones, iniciativas y proyectos del PERS	0 1 1
VARIABLE CRÍTICA		
Adaptación al cambio climático		
RETO	EVENTOS	
Apropiación medidas de adaptación al cambio climático a nivel socio institucional y económico en el departamento	Nueva conciencia poblacional y empresarial adaptativa sobre el consumo ambientalmente responsable Acciones de formación permanente en medidas para la adaptación al cambio climático Disminución de demanda energética	1 1 0

Definición de escenarios.

Para la consolidación de escenarios de futuro a partir del cual se define la apuesta estratégica del PERS y se orienta las acciones de política pública de energización, se definen

tres escenarios correspondientes con tres niveles incrementales de posibilidad de realización de futuro.

Tabla 20. Identificación de escenarios

ESCENARIO 1. Profundizando en la alternativa	ESCENARIO 2. Avanzando en valores sostenibles	ESCENARIO 3. Cuentas pendientes
Corresponde al nivel alto de gestión del PERS. Corresponde a un escenario profundo de implementación por cada situación de futuro.	Corresponde al nivel medio de gestión del PERS. Corresponde a un escenario moderado de implementación por cada situación de futuro.	Bajo nivel de gestión del PERS. Corresponde a un escenario pesimista de implementación por cada situación de futuro.

Tabla 21. Niveles incrementales de posibilidades de realización a futuro

SITUACIONES DE FUTURO	EVENTUALIDADES	E1	E2	E3
	La presión internacional obliga a los actores institucionales a orientar la energización hacia el uso de energías renovables			X
Apropiación de las energías renovables en diversos procesos socio económicos del departamento	La dinámica de la prestación de servicios públicos y sus precios abren la oportunidad de transitar hacia la energización mediante energías renovables	X		
	La gestión tecnológica local de conocimiento y transferencia permite un capital humano y técnico que impulsa las energías renovables		X	
	El territorio identifica y explota sus ventajas de potencialidades de energías renovables			X
Explotado el potencial de energías renovables del departamento desde la aplicación de prácticas guiadas por la sostenibilidad	La gestión articulada de los grupos económicos, sumados a la iniciativa académica y el apoyo estatal permiten la comercialización de energía proveniente de fuentes renovables en mayor proporción a la proveniente de fuentes fósiles.	X		
	Se logra la comercialización del potencial fotovoltaico principalmente dentro de la cadena de valor de forma amplia por parte de diversos operados de servicios		X	
	A pesar de la existencia del potencial, la comercialización de energía proveniente de fuentes renovables de forma masiva aun constituye para los actores del desarrollo territorial una utopía			
Retenida la base poblacional de renovación generacional con	Se ha logrado frenar el flujo migratorio de población joven de lo rural a lo urbano	X		
	Se han definido planes de vida colectivos para dinamizar proyectos de desarrollo económico en el entorno rural			X

SITUACIONES DE FUTURO	EVENTUALIDADES	E1	E2	E3
proyectos de vida propios y colectivos en los entornos rurales del departamento	Se ofertan las condiciones de dignidad mínimo en lo rural para la retención poblacional		X	
La región cuenta con un amplio proceso de gestión del conocimiento en sostenibilidad y energización renovable en el departamento	Oferta de acciones formativas que soportan la base de la generación de nuevo conocimiento en el campo de la energización sostenible			X
	Diagnostico actualizado de la potencialidad de energías renovables	X		
	Sistema de monitoreo y seguimiento a la implementación de las acciones, iniciativas y proyectos del PERS		X	
Apropiación medidas de adaptación al cambio climático a nivel socio institucional y económico en el departamento	Nueva conciencia adaptativa sobre el consumo ambientalmente responsable	X		
	Acciones de formación permanente en medidas para la adaptación al cambio climático		X	
	Disminución de demanda energética			X

El escenario definido a partir de la aplicación de la técnica del “Ábaco de François Régnier” se soporta en el siguiente resultado que identifica al escenario 02 “avanzando en valores sostenibles”.

Tabla 22. aplicación de la técnica del “Ábaco de François Régnier”

EQUIPOS DE TRABAJO	ESCENARIO 1. Profundizando en la alternativa	ESCENARIO 2. Avanzando en valores sostenibles	ESCENARIO 3. Cuentas pendientes
GRUPO DE TRABAJO 1	4	5	3
GRUPO DE TRABAJO 2	3	4	2
GRUPO DE TRABAJO 3	4	4	3
GRUPO DE TRABAJO 4	4	5	4

Tabla 23. Descripción del escenario apuesta

Escenario apuesta: “avanzando en valores sostenibles”

En 2038 Norte de Santander ha avanzado sustancialmente en la apropiación de valores sostenibles. En este departamento la gestión tecnológica local del conocimiento y su transferencia ha permitido una base de capital humano y técnico con mentalidad orientada al impulso de energías renovables, habiendo logrado sistemáticamente la comercialización del

Escenario apuesta: “avanzando en valores sostenibles”

potencial fotovoltaico que ahora constituye un amplio renglón en la cadena valor económica de la región, con una directa contribución de la energización a la definición e implementación de diversos planes de vida colectivos de las economías campesinas para dinamizar proyectos de desarrollo en el entorno rural, soportado en un sistema de monitoreo y seguimiento a la implementación de iniciativas y proyectos del PERS, que además se orienta al desarrollo de acciones de formación permanente en medidas para la adaptación al cambio climático.

Ejes estratégicos de intervención.

Los ejes estratégicos se definen a partir del análisis de las variables estratégicas resultantes y que no clasifican dentro de la categoría de variables claves. En este caso la variable de paz y convivencia y sus motivaciones permite la definición de la finalidad del proceso planificador y las restantes tres y sus derivados permiten la construcción de los ejes estratégicos de intervención. El análisis se deriva de su revisión en cuanto a lo que se denominará los énfasis de gestión, tal como se muestra a continuación.

Tabla 24. Análisis derivado de revisión en cuanto a lo que se denomina énfasis de gestión

Variables estratégicas resultantes	Énfasis de gestión	
Desarrollo económico productivo	Diversificación productiva	Productividad
	Desarrollo rural	Productividad
	Prácticas sostenibles	Productividad
	Integración territorial	Productividad
	Seguridad alimentaria	Productividad
Desarrollo humano	Inclusión poblacional	Cobertura energética
	Calidad de vida	Cobertura energética
Gestión educativa	Atención en salud	Derecho a la salud
	Modelos de enseñanza	Educación rural
Paz y convivencia	APLICA PARA LA FINALIDAD	

Eje estratégico 1. Energización para el desarrollo económico sostenible de las potencialidades productivas.

En este eje se clasifican proyectos como el diseño de un sistema fotovoltaico para la energización de la escuela rural balcones de la vereda balcones del municipio de Sardinata en Norte de Santander; energización con una fuente renovable en el centro educativo montecristo, sede san jerónimo, ubicado en el municipio de Salazar en el departamento Norte de Santander; proyecto de energización institución educativa Gibraltar, sede alto horizonte y sede Santa Marta 1 municipio de Toledo, Norte De Santander; proyecto de energización del proceso productivo abono orgánico de la finca el Sitio, ubicada en el municipio de San Cayetano, Vereda La Florida en el departamento Norte De Santander; proyecto de energización asociación de citricultores de Banco de Arena, municipio de Cúcuta, Norte de Santander; proyecto de energización del proceso productivo en el municipio de Cácuta, Vereda Ícota en el departamento Norte De Santander.

Que apuntan a dinamizar el aprovechamiento y explotación sostenible de la potencialidad productiva principalmente del sector agropecuario desde la aplicación de energías alternativas para soportar el proceso de producción en toda su cadena de valor. La energización de la potencialidad productiva de los municipios de Norte de Santander tiene una cascada en su planteamiento dando prioridad a aquellos municipios con entorno de desarrollo bajo. Se fundamenta en el trabajo de asociaciones y cadenas productivas. Incluye la propuesta de soluciones de energización aplicables a sectores de la industria y los servicios. En este caso han sido identificadas no menos de 54 asociaciones y cadenas productivas.

Eje estratégico 2. Ampliando la cobertura energética para el mejoramiento de la calidad de vida.

A este eje pertenecerán los proyectos de energización mediante alternativas sostenible que se destinen a que hogares de la zona rural no interconectados accedan a energía y logren de

forma incremental y diferencial contribuyendo parcialmente al mejoramiento de las condiciones de habitabilidad y satisfacción de necesidades de vida de su entorno familiar a partir de los servicios sociales, económicos y habitacionales a los que se puede acceder soportado en la garantía de energía en sus hogares entre ellos refrigeración, iluminación, comunicación, manejo de alimentos entre otros. En este eje se espera la formulación de proyectos que permitan cubrir un total actual de 16.091 familias en situación de no conexión.

Eje estratégico 3. Energización para el mejoramiento de las condiciones de educación rural de calidad

Para cerrar brechas sociales importantes que apunten al desarrollo de la ruralidad la atención y garantía del derecho a la educación en condiciones mayores de calidad, la energización constituye un punto alto de atención. En este caso se estructuran proyectos que permitan que las escuelas rurales sin conectividad puedan acceder a servicios de energización aprovechando la potencialidad de radiación. Como mínimo los proyectos pertenecientes a este eje deberán apuntar a superar la necesidad de al menos 73 sedes de instituciones educativas sin energía en la zona rural del departamento.

Eje estratégico 4. Energización para el mejoramiento de la calidad de los servicios de salud.

El cierre de brechas en la ruralidad con fundamento en la energización la termina de completar el acceso a servicios de energía para la atención en salud y sus instalaciones. Se hace importante que los puestos de salud y dispensarios médicos en zonas rurales puedan soportar y diversificar su energía con soluciones alternativas a partir del potencial fotovoltaico.

Partiendo del diálogo con actores y la experiencia previa del equipo interdisciplinar de trabajo del PERS se concluye que los ejes estratégicos les asiste la necesidad de implementarse, para lo cual además de las gestiones mínimas es básico contar con un modelo de articulación institucional.

6. Modelo de articulación desde los roles de actores y responsabilidades socio institucionales

La implementación del PERS requiere de un esquema propio de articulación desarrollado para el logro de la dinamización del proceso. Este punto se incluye como una innovación propia definido a partir de experiencias previas y que se encaminan a asegurar el éxito del proceso en su implementación.

El esquema se define bajo la lógica de que el éxito de la implementación del PERS es directamente proporcional al nivel de involucramiento y trabajo conjunto de los actores estratégicos del mismo.

La articulación es el resultado de un ejercicio de maduración de trabajo conjunto que ofrece aprendizajes replicables a los demás actores en el tiempo. El PERS de Norte de Santander prevé la estructuración de un modelo de articulación basado en niveles de articulación sistemáticos e incrementales en el tiempo. Se propone alcanzar un óptimo de articulación, tras el agotamiento de un escenario de aprendizaje, maduración y trabajo conjunto.

Este se guía, de acuerdo con el planteamiento estratégico de su diseño por cuatro principios orientadores que actúan como condicionantes, entre los que se cuenta:

CONDICIONANTE 1. Voluntad expresa de trabajo en equipo. Expresa por el liderazgo político y administrativo de cada institución involucrada.

CONDICIONANTE 2. Voluntad práctica de trabajo conjunto - agendas. Corresponde a la expresión de los actores involucrados de avanzar en trabajo técnico para que la programación de acciones en sinergia se logre. Se establece por niveles.

CONDICIONANTE 3. Evidencias de trabajo. Corresponde a los principios y medios a través de los cuales se permite evidenciar el trabajo que tras la voluntad se operativiza.

CONDICIONANTE 4. Generación de experiencias sistematizadas. Generación de documentos que recojan la experiencia de trabajo con capacidad de réplica.

Tabla 25. Tipo de Articulación, Condiciones, Alcances.

Tipo de articulación	Condicionantes	Alcances				
		Aprendizajes	Maduración	Trabajo conjunto		
<i>Articulación inicial</i>	Condicionante 1	Se concentra en la suscripción de un acuerdo de voluntades para el impulso	100%	Tienen en cuenta los aprendizajes	Tienen en cuenta los aprendizajes	
	Condicionante 2		25%			
	Condicionante 3		25%			
	Condicionante 4		25%			
<i>Articulación consistente</i>	Condicionante 1	No registra	Se concentra	100%	Tiene en cuenta la maduración	
	Condicionante 2		en la	50%		
	Condicionante 3		generación de	50%		
	Condicionante 4		acuerdos de trabajo consolidados en agendas conjuntas	50%		
<i>Articulación plena</i>	Condicionante 1	No registra	No registra		Corresponde	100%
	Condicionante 2				al escenario	100%

Tipo de articulación	Condicionantes	Alcances		Trabajo conjunto	
		Aprendizajes	Maduración		
	Condicionante 3			pleno de	100%
	Condicionante 4			articulación	100%

6.1. Identificación de actores estratégicos

A partir del diálogo que orientó la construcción del PERS y el ejercicio de contacto y trabajo continuo en la etapa de diagnóstico se identifican los actores claves para la gestión del PERS del departamento Norte de Santander que se expresan como actores estratégicos categorizados en el siguiente cuadro:

Tabla 26. Gestión del PERS del departamento Norte de Santander (actores estratégicos)

Actores estratégicos categorizados
Alcaldías municipales
Gremios productivos
Gobierno nacional
Academia
Gobernación Norte de Santander
Expresiones eclesiásticas
Operador de servicios públicos
Cámaras de Comercio
Cooperación
Cajas de compensación
Organizaciones sociales
Procesos asociativos territoriales
Expresiones políticas
Operador de red
Corporación Autónoma
Organización comunal
Defensoría del pueblo
Generador de energía
Expresiones productivas

Estos actores en relación con la gestión del PERS en su marco temporal de acción les corresponde por cada objetivo que expresa el escenario apuesta un rol determinado de una serie posible de roles de trabajo. Los roles se expresan en diferentes tipologías que pueden asumir los actores estratégicos en relación con la gestión de PERS desde su apuesta como son:

- Rol dinamizador
- Rol facilitador
- Rol impulsor
- Rol financiador
- Rol articulador
- Rol coordinador

La relación entre los objetivos de gestión y los roles que pueden asumir los diversos actores estratégicos categorizados y de ello con la búsqueda de articulación plena del modelo antes expresado, genera como resultado lo que se denominará la “dinámica de trabajo de actores estratégicos”. En los siguientes cuadros se expresa esta dinámica.

Tabla 27. “dinámica de trabajo de actores estratégicos”

En 2038 Norte de Santander ha avanzado sustancialmente en la apropiación de valores de la sostenibilidad.	
	Apropiación de las energías renovables en diversos procesos socio económicos del departamento
	Explotado el potencial de energías renovables del departamento desde la aplicación de prácticas guiadas por la sostenibilidad
	Retenida la base poblacional de renovación generacional con proyectos de vida propios y colectivos en los entornos rurales del departamento
	La región cuenta con un amplio proceso de gestión del conocimiento en sostenibilidad y energización renovable en el departamento
	Apropiación medidas de adaptación al cambio climático a nivel socio institucional y económico en el departamento

Actor estratégico	Dinamizador	Facilitador	Impulsor	Financiador	Articulador	Coordinador
Alcaldías municipales	■		■		■	■
Gremios productivos		■	■	■	■	
Gobierno nacional	■			■	■	■
Academia	■	■		■	■	■
Gobernación Norte de Santander		■		■	■	■
Expresiones eclesiásticas		■	■	■		
Operador de servicios públicos	■	■	■	■	■	
Cámaras de Comercio	■	■	■	■	■	■
Cajas de compensación		■	■	■	■	
Cooperación	■	■		■	■	
Organizaciones sociales	■	■	■		■	
Procesos asociativos territoriales	■	■	■		■	■
Expresiones políticas	■	■	■		■	
Operador de red	■	■	■	■	■	
Corporación Autónoma	■	■	■	■	■	■
Organización comunal	■	■	■		■	■
Defensoría del pueblo	■	■	■	■		
Generador de energía	■	■	■	■	■	
Expresiones productivas	■	■	■	■	■	■

6.2. Esquema de dinamización del Plan de Energización Rural Sostenible PERS de Norte de Santander

Se establece como estrategia de dinamización del PERS una vez establecido el modelo de articulación del punto anterior con sus condicionantes y actores un esquema práctico constituido por:

Constitución de una mesa interinstitucional e interdisciplinaria de gestión PERS que se identificará con la sigla MIPERS Norte de Santander y la definición de responsabilidades directas a actores concretos.

Tabla 28. Definición de responsabilidades directas a actores concretos.

Denominación del espacio	Mesa interinstitucional e interdisciplinaria de gestión PERS	
Abreviatura	Mesa MIPERS	
Integrantes	Sector público	<p>Gobernación de Norte de Santander</p> <p>Un alcalde por cada región de Norte de Santander</p> <p>Un delegado de la asamblea de Norte de Santander</p> <p>Ministerio de Minas y Energía</p> <p>Corporación Autónoma de la Frontera Nororiental</p> <p>Corponor</p>
	Sector privado y académico	<p>Operador de servicio de energía eléctrica de Norte de Santander</p> <p>Tres delegados directivos de las universidades públicas de Norte de Santander (Universidad de Pamplona, Universidad Francisco de Paula Santander y Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña)</p> <p>Un delegado por cada grupo de investigación de temáticas relacionadas con gestión ambiental de las universidades públicas y privadas</p> <p>Tres delegados de las empresas dedicadas a la producción y comercialización de energía</p> <p>Un delegado de las agencias y programas de cooperación internacional con interés expreso en asuntos ambientales</p>
Funciones principales		<p>Liderar la gestión e implementación del PERS Norte de Santander</p> <p>Direccionar las decisiones sobre los proyectos del PERS Norte de Santander</p> <p>Proponer acciones de mejora a la implementación del PERS Norte de Santander</p> <p>Promover la gestión del conocimiento en el proceso de gestión PERS Norte de Santander</p>

CAPÍTULO IV. Implementación de Acciones daré la Energización Rural Sostenible en Norte de Santander. Proyectos y Sistemas de Información

7. Estructura de intervención, contenido y alcance del Plan de Energización Rural Sostenible de Norte de Santander

7.1. Objetivos por ejes de intervención para la energización rural sostenible de norte de Santander.

Objetivos de gestión para la energización.

La gestión y logro del escenario apuesta “avanzando en valores sostenibles” se concreta de acuerdo con el ejercicio anterior en cinco objetivos.

Apropiar en el contexto regional las energías renovables en diversos procesos socio económicos del departamento Norte de Santander

Explotar el potencial económico de las energías renovables del departamento desde la aplicación de prácticas guiadas por la sostenibilidad

Contribuir a la retención de la base poblacional de renovación generacional con proyectos de vida propios y colectivos en los entornos rurales del departamento Norte de Santander

Dinamizar un proceso de gestión del conocimiento en sostenibilidad y energización renovable a escala regional

Apropiar medidas de adaptación al cambio climático a nivel socio institucional y económico mediante la gestión del PERS en el departamento Norte de Santander

En el siguiente cuadro se consolida la relación complementaria total del PERS en cuanto a su planeación y orientaciones para la implementación desencadenado desde el escenario apuesta y definiendo implícitamente los lineamientos y metas de política pública de energización.

Tabla 29. Relación complementaria total del PERS

ESCENARIO APUESTA: Avanzando en valores sostenibles				
Apropiación de las energías renovables en diversos procesos socio económicos del departamento	Explotado el potencial de energías renovables del departamento desde la aplicación de prácticas guiadas por la sostenibilidad	Retenida la base poblacional de renovación generacional con proyectos de vida propios y colectivos en los entornos rurales del departamento	La región cuenta con un amplio proceso de gestión del conocimiento en sostenibilidad y energización renovable en el departamento	Apropiación medidas de adaptación al cambio climático a nivel socio institucional y económico en el departamento
EJES ESTRATÉGICOS				
Ampliando la cobertura energética para el mejoramiento de la calidad de vida.	Energización para el desarrollo económico sostenible de las potencialidades productivas	Energización para el mejoramiento de las condiciones de educación rural de calidad	Energización para el mejoramiento de la calidad de los servicios de salud	
Meta de gestión 1. El 100% de los hogares de la zona rural acceden a energización mediante fuentes renovables y practicas sostenibles	Meta de gestión 2. El ingreso familiar de las familias de los entornos productivos que aplican energización sostenible aumentan un 30%	Meta de gestión 3. El 100% de sedes de las instituciones educativas del departamento sin acceso a la red eléctrica cuentan con solución energética alternativa	Meta de gestión 4. Se han implementado cinco proyectos de energización sostenible para el mejoramiento y garantía del derecho a la salud	
CENTRO DE GESTIÓN				
La gestión tecnológica local de conocimiento y transferencia permite un capital humano y técnico que impulsa las energías renovables	Se ofertan las condiciones de dignidad mínimo en lo rural para la retención poblacional	Sistema de monitoreo y seguimiento a la implementación de las acciones, iniciativas y proyectos del PERS	Acciones de formación permanente en medidas para la adaptación al cambio climático	
FRENTE DE GESTIÓN				

Transición demográfica	Desarrollo rural	Potencial fotovoltaico	Paz y convivencia
Inclusión poblacional	Diversificación productiva	Potencial biomasa	Modelos de enseñanza
Calidad de vida	Prácticas sostenibles	Potencial hidroeléctrico	Atención en salud
Integración territorial	Energías renovables	Potencial eólico	Adaptación al cambio climático
Seguridad alimentaria	Prácticas de demanda energética	Gestión del conocimiento	

Acciones para la sostenibilidad del PERS.

Se propone una estrategia de sostenibilidad en el tiempo de las acciones del PERS que permitan y aseguren su realización en tanto apuesta territorial de desarrollo. Ella se centra en el despliegue de dos frentes de trabajo de alta intensidad en todo momento. En principio las acciones que aseguren su apropiación y seguido a ellas las acciones que aseguren su implementación.

Tabla 30. Acciones para la apropiación e implementación del PERS

Acciones para la apropiación del PERS	Acciones para la implementación exitosa del PERS
Implementar acciones de una estrategia masiva de comunicación pública por un año a partir de la adopción.	Dinamizar la unidad gestora de proyectos departamental de energización y sostenibilidad con direccionamiento académico y monitoreo de fuentes de financiación.
Desarrollar una gira por El departamento de intercambio de experiencias sobre energización y apropiación de energías renovables	Constituir y dinamizar una mesa departamento de energización bajo el liderazgo y convocatoria de los actores estratégicos definidos
Generar una acción de formación y actualización técnica interdisciplinar en sostenibilidad y energías renovables a cargo de un grupo de investigación	Implementar un sistema de información, seguimiento y control que incluya un sistema de monitoreo, su modelo de consolidación y seguimiento, la dinamización de proyectos y las acciones estratégicas para la actualización del PERS

Bibliografía

Agencia Nacional de Minería (2016). Departamento Norte de Santander. Obtenido de:
https://www.anm.gov.co/sites/default/files/DocumentosAnm/bullets_norte_de_santander_01-06-2017.pdf

Ancira García Andrea (2003) Centro de Investigación y Docencias Económicas (CIDE) Organización de los Estados Americanos. Secretaría de Cumbres de las Américas. Concurso de Ensayos Octubre 2003.

Arias Rodríguez, L., López Cáceres, Y., Vásquez Barajas, E. (Julio - Diciembre de 2014). El cacao en Norte de Santander, oportunidades y retos. *Revista Gestión& Desarrollo Libre*.

Asociación Colombiana de Generadores de Energía Eléctrica. (n.d.). *Acolgen, Asociación Colombiana de Generadores de Energía Eléctrica - Cómo funciona el Sistema Eléctrico Nacional*.

Centrales Electricas de Norte de santander. (2004). *Norma CENS Tomo I. 2-4*.
 Compañía de Expertos en Mercado (XM). (n.d.). *Informe de operación del SIN y Administración del Mercado 2016*.

DANE (2015) *Informe de coyuntura económica regional*, Obtenido de:

https://www.dane.gov.co/files/icer/2015/ICER_Norte_de_Santander2015.pdf

Grupoennergiadebogota. (n.d.). *Sector energético en Colombia / Transmisión de electricidad / Inicio - Empresa de Energía de Bogotá*.

Leal, Gabriel E, (2012). Debate sobre la sostenibilidad. Desarrollo Conceptual y

Metodológico de una Propuesta de Desarrollo Urbano Sostenible para la Ciudad-Región

Bogotá en clave de ciudad Latinoamericana.

Linares, Pedro (2012). El concepto marco de sostenibilidad: variables de un futuro sostenible. Universidad Pontificia Comillas, Alberto Aguilera 23, 28015 Madrid, Spain; MR-CBG, Harvard Kennedy School; y Economics for Energy.

Norte de Santander, G.d. (2017). Plan de desarrollo departamental 2016-2019 “UN NORTE PRODUCTIVO PARA TODOS”. Obtenido de:
<http://www.sednortedesantander.gov.co/sitio/images/documentos/informesdelsector/PDD%20NDS%202016-2019.pdf>

Norte de Santander, G.d. (2018). Obtenido de:
<http://www.nortedesantander.gov.co/Gobernación/Nuestro-Departamento/Turismo>.

Oficina Asesora de Planeación. (2016). *Informe De Gestión 2016*. 62.

Rao, N.K., J. Hanson, M.E. Dulloo, K. Ghosh, D. Novell y M. Larinde. 2007. Manual para el manejo de semillas en bancos de germoplasma. Manuales para Bancos de Germoplasma No. 8. Bioersivity International, Roma, Italia.

Toro, Francisco (2007). El desarrollo sostenible: un concepto de interés para la geografía. Departamento de Análisis Geográfico Regional y Geografía Física (Universidad de Granada), Cuadernos Geográficos, 40 (2007-1), 149-181.

Unidad de Planeación Minero Energética UPME. (n.d.). *Plan Idicativo de Expansión de Cobertura del Servicio de Energía Eléctrica* (1st ed.).

UPME. (2017). Sistema interconectado nacional – stn – str actual 2016. *Ministerio de Minas y Energía*, 2016.

Anexos

Anexo 1. Matriz de planificación – los proyectos por ejes de intervención para la Energización Rural Sostenible de Norte de Santander.

ENTORNO DE DESARROLLO	SUBREGIÓN	MUNICIPIO	POTENCIALIDAD ECONÓMICA	REQUERIMIENTO SOCIAL - ESCUELA	REQUERIMIENTO PUESTO DE SALUD	INICIATIVAS
F	Norte	Bucarasica	Cacao			Solución fotovoltaica para la potenciación de la producción del cultivo de cacao en unidades campesinas del municipio de Bucarasica
G	Norte	El Tarra	Cacao			Solución fotovoltaica para la potenciación de la producción del cultivo del cultivo de cacao en unidades productivas del municipio de El Tarra
G	Norte	El Tarra	Ganadería			Aprovechamiento del residuo de la ganadería para la energización en el municipio de El Tarra
F	Norte	Sardinata	Carbón			Aplicación de la energía solar en los procesos de explotación sostenible en minas de carbón dentro del municipio de Sardinata Norte de Santander
F	Norte	Sardinata	Palma			Solución fotovoltaica para la potenciación de la producción de Palma en el municipio de Sardinata
F	Norte	Sardinata	Palma			Aprovechamiento del potencial de residuos de la siembra de palma africana para la energización sostenible de su proceso productivo en el municipio de Sardinata Norte de Santander
F	Norte	Sardinata	Cacao			Solución fotovoltaica para la potenciación de la producción del cultivo del cultivo de cacao en unidades productivas del municipio de Sardinata
F	Norte	Sardinata	Cacao			Energización del proceso productivo del cacao en el municipio de Sardinata a partir de residuos del cultivo
F	Centro	Gramalote	Economía campesina			Aplicación de soluciones fotovoltaicas a la producción de unidades productivas de economía campesina en la zona rural del municipio de Gramalote
G	Centro	Santiago	Carbón			Aplicación de la energía solar en los procesos de explotación sostenible en minas de carbón dentro del municipio de Santiago Norte de Santander

ENTORNO DE DESARROLLO	SUBREGIÓN	MUNICIPIO	POTENCIALIDAD ECONÓMICA	REQUERIMIENTO SOCIAL - ESCUELA	REQUERIMIENTO PUESTO DE SALUD	INICIATIVAS
G	Centro	Santiago	Arroz			Energización a partir de biomasa residual de la producción de arroz en la etapa de postcosecha del cultivo en el municipio de Santiago Norte de Santander
G	Centro	Santiago	Turismo			Energización de servicios conexos a la dinamización de la oferta turística en el municipio de Santiago Norte de Santander a partir del potencial fotovoltaico
F	Occidental	Ábrego	Hortofrutícola			Aplicación de energía solar al manejo de la cosecha de la producción de frutas y hortalizas de las asociaciones ubicadas en la zona rural del municipio de Abrego
F	Occidental	Ábrego	Caña de azúcar			Aplicación de la biomasa residual de la caña de azúcar en el municipio de Abrego para la energización de su proceso productivo
F	Occidental	Ábrego	Ganadería			Aprovechamiento del residuo de la ganadería para la energización en el municipio de Abrego Norte de Santander
F	Occidental	Ábrego	Turismo			Soluciones fotovoltaicas a los servicios turísticos en el municipio de Abrego Norte de Santander
G	Occidental	Cáchira	Cacao			Solución fotovoltaica para la potenciación de la producción del cultivo del cultivo de cacao en unidades productivas del municipio de El Tarra
G	Occidental	Cáchira	Hortofrutícola			Aplicación de energía solar al manejo de la cosecha de la producción de frutas y hortalizas de las asociaciones ubicadas en la zona rural del municipio de CÁCHIRA
G	Occidental	Cáchira	Ganadería			Aprovechamiento del residuo de la ganadería para la energización en el municipio de CÁCHIRA Norte de Santander
G	Occidental	Cáchira	Café			Aprovechamiento de los residuos de la producción cafetera en la zona rural de CÁCHIRA para la operación de biodigestores en unidades productivas
G	Occidental	Convención	Cacao			Solución fotovoltaica para la potenciación de la producción del cultivo del cultivo de cacao en unidades productivas del municipio de Convención

ENTORNO DE DESARROLLO	SUBREGIÓN	MUNICIPIO	POTENCIALIDAD ECONÓMICA	REQUERIMIENTO SOCIAL - ESCUELA	REQUERIMIENTO PUESTO DE SALUD	INICIATIVAS
G	Occidental	Convención	Ganadería			Aprovechamiento del residuo de la ganadería para la energización en el municipio de Convención Norte de Santander
G	Occidental	Convención	Café			Aprovechamiento de los residuos de la producción cafetera en la zona rural de Convención para la operación de biodigestores en unidades productivas
G	Occidental	Convención	Plátano			Aplicación de solución energética a partir de la biomasa del cultivo de plátano en el municipio de Convención Norte de Santander
G	Occidental	Convención	Caña de azúcar			Aplicación de la biomasa residual de la caña de azúcar en el municipio de Abrego para la energización de su proceso productivo
F	Occidental	El Carmen	Cacao			Solución fotovoltaica para la potenciación de la producción del cultivo de cacao en unidades productivas del municipio de El Carmen Norte de Santander
F	Occidental	El Carmen	Ganadería			Aprovechamiento del residuo de la ganadería para la energización en el municipio de El Carmen Norte de Santander
F	Occidental	El Carmen	Turismo			Soluciones fotovoltaicas para soportar productos turísticos del municipio de Abrego Norte de Santander
F	Occidental	El Carmen	Plátano			Aplicación de solución energética a partir de la biomasa del cultivo de plátano en el municipio de El Carmen Norte de Santander
F	Occidental	El Carmen	Café			Aprovechamiento de los residuos de la producción cafetera en la zona rural de El Carmen para la operación de biodigestores en unidades productivas
G	Occidental	Hacari	Cacao			Solución fotovoltaica para la potenciación de la producción del cultivo de cacao en unidades productivas del municipio de Hacarí Norte de Santander
G	Occidental	Hacari	Ganadería			Aprovechamiento del residuo de la ganadería para la energización en el municipio de Hacarí Norte de Santander
F	Occidental	San Calixto	Cacao			Solución fotovoltaica para la potenciación de la producción del cultivo de cacao en unidades

ENTORNO DE DESARROLLO	SUBREGIÓN	MUNICIPIO	POTENCIALIDAD ECONÓMICA	REQUERIMIENTO SOCIAL - ESCUELA	REQUERIMIENTO PUESTO DE SALUD	INICIATIVAS
						productivas del municipio de San Calixto Norte de Santander
F	Occidental	San Calixto	Plátano			Aplicación de solución energética a partir de la biomasa del cultivo de plátano en el municipio de Hacarí Norte de Santander
G	Occidental	Teorama	Cacao			Solución fotovoltaica para la potenciación de la producción del cultivo de cacao en unidades productivas del municipio de Teorama Norte de Santander
G	Occidental	Teorama	Ganadería			Aprovechamiento del residuo de la ganadería para la energización en el municipio de Teorama Norte de Santander
G	Occidental	Teorama	Plátano			Aplicación de solución energética a partir de la biomasa del cultivo de plátano en el municipio de Teorama Norte de Santander
G	Occidental	Teorama	Caña de azúcar			Aplicación de la biomasa residual de la caña de azúcar en el municipio de Teorama para la energización de su proceso productivo
F	Oriental	El Zulia	Cabón			Aplicación de la energía solar en los procesos asociados a la explotación sostenible de minas de carbón en el municipio de Sardinata Norte de Santander
F	Oriental	El Zulia	Archilla			Aplicación de soluciones fotovoltaicas para el mejoramiento de la producción de derivados de arcilla en el municipio de El Zulia
F	Oriental	El Zulia	Arroz			Energización a partir de biomasa residual de la producción de arroz en la etapa de postcosecha del cultivo en el municipio de Santiago Norte de Santander
F	Oriental	El Zulia	Arroz			Solución fotovoltaica a partir del potencial solar para la energización del manejo de postcosecha del cultivo de arroz en el municipio de El Zulia
F	Oriental	El Zulia	Calzado			Aplicación de soluciones fotovoltaicas al proceso productivo del calzado en el municipio de El Zulia
F	Oriental	El Zulia	Confecciones			Aplicación de soluciones fotovoltaicas al proceso productivo del sector confecciones del municipio de El Zulia
F	Oriental	El Zulia	Turismo			Energización de servicios conexos a la

ENTORNO DE DESARROLLO	SUBREGIÓN	MUNICIPIO	POTENCIALIDAD ECONÓMICA	REQUERIMIENTO SOCIAL - ESCUELA	REQUERIMIENTO PUESTO DE SALUD	INICIATIVAS
						dinamización de la oferta turística en el municipio de El Zulia Norte de Santander a partir del potencial fotovoltaico
F	Oriental	El Zulia	Plátano			Aplicación de solución energética a partir de la biomasa del cultivo de plátano en el municipio de El Zulia Norte de Santander
F	Oriental	El Zulia	Palma			Solución fotovoltaica para la potenciación de la producción de Palma en el municipio de El Zulia
F	Oriental	El Zulia	Palma			Aprovechamiento del potencial de residuos de la siembra de palma africana para la energización sostenible de su proceso productivo en el municipio de El Zulia Norte de Santander
F	Oriental	El Zulia	Ganadería			Aprovechamiento del residuo de la ganadería para la energización en el municipio de El Zulia
F	Sur-Occidental	Silos	Hortofrutícola			Solución fotovoltaica aplicada a mejorar la producción de frutas y hortalizas de las asociaciones ubicadas en la zona rural del municipio de Silos Norte de Santander
F	Sur-Oriental	Durania	Carbón			Aplicación de la energía solar en los procesos de explotación sostenible en minas de carbón dentro del municipio de Durania Norte de Santander
F	Sur-Oriental	Durania	Cacao			Solución fotovoltaica para la potenciación de la producción del cultivo de cacao en unidades productivas del municipio de Durania
F	Sur-Oriental	Durania	Cacao			Energización del proceso productivo del cacao en el municipio de Durania a partir de residuos del cultivo
E	Centro	Lourdes	Economía campesina			Aplicación de soluciones fotovoltaicas a la producción de unidades productivas de economía campesina en la zona rural del municipio de Lourdes
E	Centro	Salazar	Carbón			Aplicación de la energía solar en los procesos de explotación sostenible en minas de carbón dentro del municipio de Salazar Norte de Santander
E	Centro	Salazar	Café			Aprovechamiento de los residuos de la producción cafetera en la zona rural de Salazar para la operación de biodigestores en unidades campesinas

ENTORNO DE DESARROLLO	SUBREGIÓN	MUNICIPIO	POTENCIALIDAD ECONÓMICA	REQUERIMIENTO SOCIAL - ESCUELA	REQUERIMIENTO PUESTO DE SALUD	INICIATIVAS
E	Centro	Villa Caro	Hortofrutícola			Solución fotovoltaica aplicada a mejorar la producción de frutas y hortalizas de las asociaciones ubicadas en la zona rural del municipio de Villa Caro Norte de Santander
E	Norte	Tibú	Carbón			Aplicación de la energía solar en los procesos de explotación sostenible en minas de carbón dentro del municipio de Tibú Norte de Santander
E	Norte	Tibú	Palma			Solución fotovoltaica para la potenciación de la producción de Palma en el municipio de Tibú
E	Norte	Tibú	Palma			Aprovechamiento del potencial de residuos de la siembra de palma africana para la energización sostenible de su proceso productivo en el municipio de Tibú
E	Norte	Tibú	Cacao			Aplicación de energía solar fotovoltaica para la potenciación de la producción del cultivo de cacao en unidades productivas del municipio de Tibú
E	Norte	Tibú	Cacao			Energización del proceso productivo del cultivo de cacao en el municipio de Tibú a partir de residuos del cultivo
E	Norte	Tibú	Ganadería			Aprovechamiento del residuo de la ganadería para la energización en el municipio de Tibú
E	Norte	Tibú	Plátano			Aplicación de solución energética a partir de la biomasa del cultivo de plátano en el municipio de Tibú Norte de Santander
E	Norte	Tibú	Arroz			Energización a partir de biomasa residual de la producción de arroz en la etapa de postcosecha en el municipio de Tibú Norte de Santander
E	Occidental	La Playa	Ganadería			Aprovechamiento del residuo de la ganadería para la energización en el municipio de La Playa
E	Occidental	La Playa	Economía campesina			Aplicación de soluciones fotovoltaicas a la producción de unidades productivas de economía campesina en la zona rural del municipio de La Playa de Belén
E	Oriental	San Cayetano	Carbón			Aplicación de la energía solar en los procesos de explotación sostenible en minas de carbón dentro del municipio de San Cayetano Norte de Santander

ENTORNO DE DESARROLLO	SUBREGIÓN	MUNICIPIO	POTENCIALIDAD ECONÓMICA	REQUERIMIENTO SOCIAL - ESCUELA	REQUERIMIENTO PUESTO DE SALUD	INICIATIVAS
E	Oriental	San Cayetano	Hortofrutícola			Solución fotovoltaica aplicada a mejorar el sistema de riego para la producción del sector agrícola y viveros de la asociación de la vereda La Florida del municipio de San Cayetano Norte de Santander
E	Oriental	San Cayetano	Calzado			Aplicación de soluciones de energización sostenible mediante soluciones fotovoltaicas a la cadena de valor de la producción de calzado en el municipio de San Cayetano
E	Oriental	San Cayetano	Confecciones			Aplicación de soluciones fotovoltaicas al proceso productivo del sector confecciones del municipio de San Cayetano
E	Oriental	San Cayetano	Turismo			Energización de servicios conexos a la dinamización de la oferta turística en el municipio de San Cayetano Norte de Santander a partir del potencial fotovoltaico
E	Oriental	San Cayetano	Arroz			Energización a partir de biomasa residual para mejorar el proceso productivo del cultivo de arroz en el municipio de Tibú Norte de Santander
E	Sur-Occidental	Chitagá	Ganadería			Aprovechamiento del residuo de la ganadería para la energización de las unidades pecuarias en el municipio de Chitagá
E	Sur-Occidental	Pamplonita	Hortofrutícola			Solución fotovoltaica aplicada a mejorar la producción de frutas y hortalizas de las asociaciones ubicadas en la zona rural del municipio de Pamplonita Norte de Santander
E	Sur-Occidental	Pamplonita	Ganadería			Aprovechamiento del residuo de la ganadería para la energización de las unidades pecuarias en el municipio de Pamplonita
E	Sur-Oriental	Chinácota	Carbón			Aplicación de la energía solar en los procesos de explotación sostenible en minas de carbón dentro del municipio de Chinácota Norte de Santander
E	Sur-Oriental	Chinácota	Turismo			Energización de servicios conexos a la dinamización de la oferta turística en el municipio de Chinácota Norte de Santander a partir del potencial fotovoltaico
E	Sur-Oriental	Chinácota	Hortofrutícola			Solución fotovoltaica aplicada a mejorar la producción de frutas y hortalizas de las asociaciones ubicadas en la zona rural del

ENTORNO DE DESARROLLO	SUBREGIÓN	MUNICIPIO	POTENCIALIDAD ECONÓMICA	REQUERIMIENTO SOCIAL - ESCUELA	REQUERIMIENTO PUESTO DE SALUD	INICIATIVAS
						municipio de Chinácota
E	Sur-Oriental	Chinácota	Plátano			Aplicación de solución energética a partir de la biomasa del cultivo de plátano en el municipio de Chinácota
E	Sur-Oriental	Ragonvalia	Hortofrutícola			Solución fotovoltaica aplicada a mejorar la producción de frutas y hortalizas de las asociaciones ubicadas en la zona rural del municipio de Ragonvalia Norte de Santander
E	Sur-Oriental	Toledo	Carbón			Aplicación de la energía solar en los procesos de explotación sostenible en minas de carbón dentro del municipio de Toledo Norte de Santander
E	Sur-Oriental	Toledo	Cacao			Aplicación de la energía solar a la dinamización de la cadena productiva del cultivo del cultivo de cacao en el municipio de Toledo
E	Sur-Oriental	Toledo	Café			Aprovechamiento de los residuos de la producción cafetera en la zona rural de Toledo para la operación de biodigestores en unidades campesinas
E	Sur-Oriental	Toledo	Ganadería			Aprovechamiento del residuo de la ganadería para la energización de las unidades pecuarias en el municipio de Toledo
E	Sur-Oriental	Toledo	Caña de azúcar			Aplicación de la biomasa residual de la caña de azúcar en el municipio de Toledo para la energización de su proceso productivo
E	Sur-Oriental	Toledo	Caña de azúcar			Solución fotovoltaica para la dinamización del proceso productivo de panela en el municipio de Toledo
D	Centro	Arboledas	Carbón			Aplicación de la energía solar en los procesos de explotación sostenible en minas de carbón dentro del municipio de Arboledas Norte de Santander
D	Centro	Arboledas	Café			Aprovechamiento de los residuos de la producción cafetera en la zona rural de Arboledas para la operación de biodigestores en unidades campesinas
D	Centro	Arboledas	Ganadería			Aprovechamiento del residuo de la ganadería para la energización de las unidades pecuarias en el municipio de Arboledas

ENTORNO DE DESARROLLO	SUBREGIÓN	MUNICIPIO	POTENCIALIDAD ECONÓMICA	REQUERIMIENTO SOCIAL - ESCUELA	REQUERIMIENTO PUESTO DE SALUD	INICIATIVAS
D	Centro	Arboledas	Turismo			Energización de servicios conexos a la dinamización de la oferta turística en el municipio de Arboledas Norte de Santander a partir del potencial fotovoltaico
D	Centro	Arboledas	Caña de azúcar			Aplicación de la biomasa residual de la caña de azúcar en el municipio de Arboledas para la energización de su proceso productivo
D	Centro	Arboledas	Caña de azúcar			Solución fotovoltaica para la dinamización del proceso productivo de panela en el municipio de Arboledas
D	Centro	Cucutilla	Hortofrutícola			Solución fotovoltaica aplicada a mejorar la producción de frutas y hortalizas de las asociaciones ubicadas en la zona rural del municipio de Cucutilla Norte de Santander
D	Centro	Cucutilla	Plátano			Aplicación de solución energética a partir de la biomasa del cultivo de plátano en el municipio de Cucutilla Norte de Santander
D	Centro	Cucutilla	Café			Aprovechamiento de los residuos de la producción cafetera en la zona rural de Cucutilla para la operación de biodigestores en unidades campesinas
D	Centro	Cucutilla	Caña de azúcar			Aplicación de la biomasa residual de la caña de azúcar en el municipio de Cucutilla para la energización de su proceso productivo
D	Centro	Cucutilla	Caña de azúcar			Solución fotovoltaica para la dinamización del proceso productivo de panela en el municipio de Cucutilla
D	Occidental	La Esperanza	Palma			Solución fotovoltaica para la potenciación de la producción de Palma en el municipio de La Esperanza
D	Occidental	La Esperanza	Palma			Aprovechamiento del potencial de residuos de la siembra de palma africana para la energización sostenible de su proceso productivo en el municipio de La Esperanza
D	Occidental	La Esperanza	Cacao			Aplicación de energía solar fotovoltaica para la potenciación de la producción del cultivo de cacao en unidades productivas del municipio de La Esperanza

ENTORNO DE DESARROLLO	SUBREGIÓN	MUNICIPIO	POTENCIALIDAD ECONÓMICA	REQUERIMIENTO SOCIAL - ESCUELA	REQUERIMIENTO PUESTO DE SALUD	INICIATIVAS
D	Occidental	La Esperanza	Ganadería			Aprovechamiento del residuo de la ganadería para la energización de las unidades pecuarias en el municipio de La Esperanza
D	Occidental	La Esperanza	Arroz			Energización a partir de biomasa residual para mejorar el proceso productivo del cultivo de arroz en el municipio de La Esperanza Norte de Santander
D	Oriental	Puerto Santander	Calzado			Aplicación de soluciones de energización sostenible mediante soluciones fotovoltaicas a la cadena de valor de la producción de calzado en el municipio de Puerto Santander
D	Oriental	Puerto Santander	Confecciones			Aplicación de soluciones fotovoltaicas al proceso productivo del sector confecciones del municipio de Puerto Santander
D	Sur-Occidental	Cácota	Carbón			Aplicación de la energía solar en los procesos de explotación sostenible en minas de carbón dentro del municipio de Cacota Norte de Santander
D	Sur-Occidental	Cácota	Turismo			Energización de servicios conexos a la dinamización de la oferta turística en el municipio de Cacota Norte de Santander a partir del potencial fotovoltaico
D	Sur-Occidental	Cácota	Economía campesina			Aplicación de soluciones fotovoltaicas a la producción de unidades productivas de economía campesina en la zona rural del municipio de Cacota
D	Sur-Occidental	Mutiscua	Carbón			Aplicación de la energía solar en los procesos de explotación sostenible en minas de carbón dentro del municipio de Mutiscua Norte de Santander
D	Sur-Occidental	Mutiscua	Hortofrutícola			Solución fotovoltaica aplicada a mejorar la producción de frutas y hortalizas de las asociaciones ubicadas en la zona rural del municipio de Mutiscua Norte de Santander
D	Sur-Oriental	Bochalema	Carbón			Aplicación de la energía solar en los procesos de explotación sostenible en minas de carbón dentro del municipio de Bochalema Norte de Santander
D	Sur-Oriental	Bochalema	Caña de azúcar			Aplicación de la biomasa residual de la caña de azúcar en el municipio de Bochalema para la energización de su proceso productivo

ENTORNO DE DESARROLLO	SUBREGIÓN	MUNICIPIO	POTENCIALIDAD ECONÓMICA	REQUERIMIENTO SOCIAL - ESCUELA	REQUERIMIENTO PUESTO DE SALUD	INICIATIVAS
D	Sur-Oriental	Bochalema	Turismo			Energización de servicios conexos a la dinamización de la oferta turística en el municipio de Bochalema a partir del potencial fotovoltaico
D	Sur-Oriental	Herrán	Economía campesina			Aplicación de soluciones fotovoltaicas a la producción de unidades productivas de economía campesina en la zona rural del municipio de Herrán
D	Sur-Oriental	Labateca	Hortofrutícola			Solución fotovoltaica aplicada a mejorar la producción de frutas y hortalizas de las asociaciones ubicadas en la zona rural del municipio de Labateca
D	Sur-Oriental	Labateca	Caña de azúcar			Aplicación de la biomasa residual de la caña de azúcar en el municipio de Labateca para la energización de su proceso productivo
C	Occidental	Ocaña	Hortofrutícola			Solución fotovoltaica aplicada a mejorar la producción de frutas y hortalizas de las asociaciones ubicadas en la zona rural del municipio de Ocaña
C	Occidental	Ocaña	Ganadería			Aprovechamiento del residuo de la ganadería para la energización de las unidades pecuarias en el municipio de Ocaña
C	Occidental	Ocaña	Calzado			Aplicación de soluciones de energización sostenible mediante soluciones fotovoltaicas a la cadena de valor de la producción de calzado en el municipio de Ocaña
C	Occidental	Ocaña	Confecciones			Aplicación de soluciones fotovoltaicas al proceso productivo del sector confecciones del municipio de Ocaña
C	Occidental	Ocaña	Turismo			Energización de servicios conexos a la dinamización de la oferta turística en el municipio de Turismo a partir del potencial fotovoltaico
C	Oriental	Cúcuta	Palma			Solución fotovoltaica para la potenciación de la producción de Palma en el municipio de Cúcuta
C	Oriental	Cúcuta	Palma			Aprovechamiento del potencial de residuos de la siembra de palma africana para la energización sostenible de su proceso productivo en el municipio de Cúcuta
C	Oriental	Cúcuta	Cacao			Aplicación de energía solar fotovoltaica para la potenciación de la producción del cultivo de

ENTORNO DE DESARROLLO	SUBREGIÓN	MUNICIPIO	POTENCIALIDAD ECONÓMICA	REQUERIMIENTO SOCIAL - ESCUELA	REQUERIMIENTO PUESTO DE SALUD	INICIATIVAS
						cacao en unidades productivas del municipio de Cúcuta
C	Oriental	Cúcuta	Ganadería			Aprovechamiento del residuo de la ganadería para la energización de las unidades pecuarias en el municipio de Cúcuta
C	Oriental	Cúcuta	Calzado			Aplicación de soluciones de energización sostenible mediante soluciones fotovoltaicas a la cadena de valor de la producción de calzado en el municipio de Cúcuta
C	Oriental	Cúcuta	Confecciones			Aplicación de soluciones fotovoltaicas al proceso productivo del sector confecciones del municipio de Cúcuta
C	Oriental	Cúcuta	Turismo			Energización de servicios conexos a la dinamización de la oferta turística en el municipio de Cúcuta Norte de Santander a partir del potencial fotovoltaico
C	Oriental	Cúcuta	TIC			Energización de procesos asociados a la explotación de productos TIC en la ciudad de Cúcuta
C	Oriental	Cúcuta	Salud			Aplicación de soluciones fotovoltaicas para la diversificación de fuentes de energización en la prestación de servicios del sector salud en la ciudad de Cúcuta
C	Oriental	Cúcuta	Caña de azúcar			Aplicación de la biomasa residual de la caña de azúcar en el municipio de Cúcuta para la energización de su proceso productivo
C	Oriental	Cúcuta	Caña de azúcar			Solución fotovoltaica para la dinamización del proceso productivo de panela en el municipio de Cúcuta
C	Oriental	Cúcuta	Cítricos			Solución fotovoltaica para la dinamización del proceso productivo y manejo de cítricos en el municipio de Cúcuta - Producción de limón en la vereda Banco de Arena.
C	Oriental	Cúcuta	Arcilla			Aplicación de soluciones fotovoltaicas a la producción de derivados de arcilla en el municipio de Cúcuta
C	Oriental	Los Patios	Cabón			Energización sostenible de las minas de carbón mediante soluciones fotovoltaicas en el municipio de Los Patios Norte de Santander

ENTORNO DE DESARROLLO	SUBREGIÓN	MUNICIPIO	POTENCIALIDAD ECONÓMICA	REQUERIMIENTO SOCIAL - ESCUELA	REQUERIMIENTO PUESTO DE SALUD	INICIATIVAS
C	Oriental	Los Patios	Arcilla			Aplicación de soluciones fotovoltaicas a la producción de derivados de arcilla en el municipio de Los Patios
C	Oriental	Villa del Rosario	Arcilla			Aplicación de soluciones fotovoltaicas a la producción de derivados de arcilla en el municipio de Villa del Rosario
C	Oriental	Villa del Rosario	Calzado			Aplicación de soluciones de energización sostenible mediante soluciones fotovoltaicas a la cadena de valor de la producción de calzado en el municipio de Villa del Rosario
C	Oriental	Villa del Rosario	Confecciones			Aplicación de soluciones fotovoltaicas al proceso productivo del sector confecciones del municipio de Villa del Rosario
C	Oriental	Villa del Rosario	Turismo			Energización de servicios conexos a la dinamización de la oferta turística en el municipio de villa del Rosario a partir del potencial fotovoltaico
C	Sur-Occidental	Pamplona	Turismo			Energización de servicios conexos a la dinamización de la oferta turística en el municipio de Pamplona a partir del potencial fotovoltaico
C	Sur-Occidental	Pamplona	Hortofrutícola			Solución fotovoltaica aplicada a mejorar la producción de frutas y hortalizas de las asociaciones ubicadas en la zona rural del municipio de Pamplona
F	Occidental	Ábrego		SEDE PALMIRA PARTE ALTA		
F	Occidental	Ábrego		SEDE EL GUAMAL		
F	Occidental	Ábrego		AGUITAS		Aplicación de soluciones fotovoltaicas para la garantía de energía en sedes de educación rural en el municipio de Abrego
F	Occidental	Ábrego		SEDE EL PURGATORIO		
F	Occidental	Ábrego		SEDE CANOAS		

ENTORNO DE DESARROLLO	SUBREGIÓN	MUNICIPIO	POTENCIALIDAD ECONÓMICA	REQUERIMIENTO SOCIAL - ESCUELA	REQUERIMIENTO PUESTO DE SALUD	INICIATIVAS
F	Occidental	Ábrego		SEDE PIÑITOS		
F	Occidental	Ábrego		SEDE BRISAS DEL PARAMO		
F	Occidental	ABREGO		SEDE EL PARAMO		
F	Occidental	Ábrego		SEDE EL LORO		
F	Occidental	Ábrego		CENT EDUC RUR LA SIERRA		Aplicación de soluciones fotovoltaicas para la garantía de energía en sedes de educación rural en el municipio de Abrego
F	Occidental	Ábrego		SEDE LA TEJA		
F	Occidental	Ábrego		SEDE SAN MIGUEL		
F	Occidental	Ábrego		SEDE SAN ANTONIO		
D	Centro	Arboledas		CENT EDUC RUR SAN JOSE DE CASTRO		Aprovechamiento de la energía solar fotovoltaica para la energización de las sedes educativas del municipio de Arboledas
E	Sur-Occidental	Chitagá		SEDE TAPURCUA		Aprovechamiento de la energía solar fotovoltaica para la energización de las sedes educativas del municipio de Chitaga
E	Sur-Occidental	Chitagá		SEDE BARTAQUI		
D	Sur-Occidental	Cácota		SEDE LA LAGUNA		Aprovechamiento de la energía solar fotovoltaica para la energización de las sedes educativas del municipio de Cacota
D	Sur-Occidental	Cácota		SEDE ICOTA		

ENTORNO DE DESARROLLO	SUBREGIÓN	MUNICIPIO	POTENCIALIDAD ECONÓMICA	REQUERIMIENTO SOCIAL - ESCUELA	REQUERIMIENTO PUESTO DE SALUD	INICIATIVAS
D	Sur-Occidental	Cácota		SEDE CHINAVEGA		
D	Sur-Occidental	Cácota		SEDE EL UVITO		
G	Occidental	Convención		INSTITUCION EDUCATIVA PEDRO CARREÑO LEMUS - SEDE PRINCIPAL		Aplicación de soluciones fotovoltaicas para la garantía de energía en sedes de educación rural en el municipio de Convención
D	Centro	Cucutilla		SEDE EL CASTILLO		Aprovechamiento de la energía solar fotovoltaica para la energización de las sedes educativas del municipio de Cucutilla
D	Centro	Cucutilla		SEDE CUESTA RICA NORTE		
D	Centro	Cucutilla		CENT EDUC RUR ROMAN		
F	Occidental	El Carmen		SEDE EL PARAMO		Aplicación de soluciones fotovoltaicas para la garantía de energía en sedes de educación rural en el municipio de El Carmen
F	Occidental	El Carmen		CENT EDUC RUR PLAYAS LINDAS		
F	Occidental	El Carmen		SEDE LA BOGOTANA		
F	Occidental	El Carmen		SEDE LA PAZ 2		
F	Occidental	El Carmen		SEDE LA CRISTALINA		
F	Occidental	El Carmen		SEDE EL EDEN 1		
F	Occidental	El Carmen		SEDE EL EDEN 2		

ENTORNO DE DESARROLLO	SUBREGIÓN	MUNICIPIO	POTENCIALIDAD ECONÓMICA	REQUERIMIENTO SOCIAL - ESCUELA	REQUERIMIENTO PUESTO DE SALUD	INICIATIVAS
F	Occidental	El Carmen		SEDE EL EDEN 3		
F	Occidental	El Carmen		SEDE EL ESFUERZO		
F	Occidental	El Carmen		SEDE EL PARAISO		
F	Occidental	El Carmen		SEDE LA FLORIDA		
F	Occidental	El Carmen		SEDE LA LAGUNA		Aplicación de soluciones fotovoltaicas para la garantía de energía en sedes de educación rural en el municipio de El Carmen
F	Occidental	El Carmen		SEDE EL DESENGAÑO		
F	Oriental	El Zulia		SIMON BOLIVAR		Aplicación de soluciones fotovoltaicas para la garantía de energía en sedes de educación rural en el municipio de El Zulia
F	Oriental	El Zulia		LA PAMPA		
D	Sur-Oriental	Herrán		SEDE LA SIBERIA		Aprovechamiento de la energía solar fotovoltaica para la energización de las sedes educativas del municipio de Herrán
D	Occidental	La Esperanza		SEDE GENERAL SANTANDER		Aprovechamiento de la energía solar fotovoltaica para la energización de las sedes educativas del municipio de La Esperanza
C	Oriental	Los Patios		SEDE LA GARITA		
C	Oriental	Los Patios		SEDE TORCOROMA		Aprovechamiento de la energía solar fotovoltaica para la energización de las sedes educativas del municipio de Los Patios
C	Oriental	Los Patios		SEDE COROZAL		
C	Oriental	Los Patios		SEDE EL HELECHAL		

ENTORNO DE DESARROLLO	SUBREGIÓN	MUNICIPIO	POTENCIALIDAD ECONÓMICA	REQUERIMIENTO SOCIAL - ESCUELA	REQUERIMIENTO PUESTO DE SALUD	INICIATIVAS
C	Oriental	Los Patios		SEDE TASCARENA		
C	Oriental	Los Patios		INST TECNICO MUNICIPAL DE LOS PATIOS		
C	Oriental	Los Patios		SEDE LA SABANA		
E	Centro	Lourdes		SEDE FATIMA		
E	Centro	Lourdes		SEDE LA PAJUILA		Aprovechamiento de la energía solar fotovoltaica para la energización de las sedes educativas del municipio de Lourdes
E	Centro	Lourdes		SEDE BUENOS AIRES		
D	Sur-Occidental	Mutiscua		SEDE DE VARONES PATRICIO VILLAMIZAR		Aprovechamiento de la energía solar fotovoltaica para la energización de las sedes educativas del municipio de Mutiscua
E	Centro	Salazar		CENT EDUC RUR MONTECRISTO		Aprovechamiento de la energía solar fotovoltaica para la energización de la sede educativa Centro Educativo Rural Montecristo del municipio de Salazar de las Palmas
F	Norte	Sardinata		ESCUELA BALCONES - CORREGIMIENTO LAS MERCEDES		Aplicación de soluciones fotovoltaicas para la garantía de energía en la sede educativa Balcones del corregimiento de Las Mercedes en el municipio de Sardinata
F	Norte	Sardinata		SEDE LA RUGOSA		Aplicación de soluciones fotovoltaicas para la garantía de energía en sedes de educación rural en el municipio de Sardinata
F	Sur-Occidental	Silos		SEDE DOÑANGELA		Aplicación de soluciones fotovoltaicas para la garantía de energía en sedes de educación rural en

ENTORNO DE DESARROLLO	SUBREGIÓN	MUNICIPIO	POTENCIALIDAD ECONÓMICA	REQUERIMIENTO SOCIAL - ESCUELA	REQUERIMIENTO PUESTO DE SALUD	INICIATIVAS
F	Sur-Occidental	Silos		SEDE ENTRADA DEL AGUA		el municipio de Silos
F	Sur-Occidental	Silos		SEDE POTRERO GRANDE		
G	Occidental	Teorama		SEDE EL TRIGO		Aplicación de soluciones fotovoltaicas para la garantía de energía en sedes de educación rural en el municipio de Teorama
G	Occidental	Teorama		SEDE PULPITOS		
				COL INTEG FRANCISCO JOSE DE CALDAS		Solución fotovoltaica para la energización sostenible para la educación rural en el municipio de Abrego
				SEDE LA UNION		
E	Sur-Oriental	Toledo		CENT EDUC RUR LA CAPILLA		
E	Sur-Oriental	Toledo		SEDE HATOS ALTO		
				SANTA MARTHA 1		
E	Sur-Oriental	Toledo		SEDE PALMAR BAJO		Aprovechamiento de la energía solar fotovoltaica para la energización de las sedes educativas del municipio de Toledo
E	Sur-Oriental	Toledo		SEDE PALMAR ALTO		
E	Sur-Oriental	Toledo		SEDE CORRALITOS		
E	Sur-Oriental	Toledo		SEDE SAN IGNACIO		
				ALTO HORIZONTE		Aprovechamiento de la energía solar fotovoltaica para la energización de la sede educativa Alto Horizonte del municipio de Toledo

ENTORNO DE DESARROLLO	SUBREGIÓN	MUNICIPIO	POTENCIALIDAD ECONÓMICA	REQUERIMIENTO SOCIAL - ESCUELA	REQUERIMIENTO PUESTO DE SALUD	INICIATIVAS
E	Sur-Oriental	Toledo		SEDE HATO GRANDE		Aprovechamiento de la energía solar fotovoltaica para la energización de las sedes educativas del municipio de Toledo
E	Sur-Oriental	Toledo		SEDE BELCHITE		
E	Sur-Oriental	Toledo		CER Santa Bárbara - Sede San Alberto		
E	Centro	Villa Caro		SEDE SABANITAS		Aprovechamiento de la energía solar fotovoltaica para la energización de las sedes educativas del municipio de Villa Caro
E	Centro	Villa Caro		SEDE EL RAMO		
C	Sur-Occidental	Pamplona		NORMAL SUPERIOR		Aprovechamiento de la energía solar fotovoltaica para la energización de las sedes educativas del municipio de Pamplona
D	Sur-Oriental	Labateca		CER San Bernardo de Balsa - San Bernardo de Balsa (Sede Primaria)		Aprovechamiento de la energía solar fotovoltaica para la energización de las sedes educativas del municipio de Labateca
E	Sur-Oriental	Toledo		SEDE LA CARBONERA		Aprovechamiento de la energía solar fotovoltaica para la energización de las sedes educativas del municipio de Toledo

Anexo 2. Cobertura

No.	ESTRUCTURACION PROYECTO DE COBERTURA	MUNICIPIOS	VEREDAS	NÚMERO DE USUARIOS
1,1			SAN JOSE	12
1,2			AGUALINDA	5
1,3			ALHAMBRA	12
1,4			BABILONIA	10
1,5		RAGONVALIA	CALICHES	14
1,6			LA UNION	4
1,7			NARANJAL	7
1,8			SAN MIGUEL	20
1,9			SOMBRERITO	8
1,10			TACHIRITA	7
2,1			BAGATAL	18
2,2		HERRAN	LA TEJA	28
2,3			PAMPLONITA	15
3,1			ALTO HORIZONTE	17
3,2			BELEN	12
3,3			JUNIN	9
3,4			LA AURORA	8
3,5			MURILLO	12
3,6		TOLEDO	SAN ALBERTO	15
3,7	PROYECTO DE ENERGIZACION RURAL		SANTA CATALINA	16
3,8			SANTA MARTA	
3,8			UNO	43
3,9			SANTA RITA	10
3,10			SARARITO	10
4,1			BARRIENTOS	10
4,2			SIRAVITA	7
4,3			BATEAS	6
4,4			CANEY	7
4,5			CHICAGUA ALTO	26
4,6			CHICAGUA BAJO	16
4,7			CINERA	33
4,8			DESPENSA	8
4,9		ARBOLEDAS	EL PALMAR	6
4,10			GURUPAL	8
4,11			GUZMAN	26
4,12			HELECHAL BAJO	19
4,13			JUAN BUENO	12
4,14			MOHAN	16
4,15			PEÑA BLANCA	10
4,16			PEÑOL	13

No.	ESTRUCTURACION PROYECTO DE COBERTURA	MUNICIPIOS	VEREDAS	NÚMERO DE USUARIOS
4,17			POTREROS	16
4,18			ROBLE	10
4,19			SAN ANTONIO DEL RIO	14
4,20			SAN ISIDRO	8
4,21			SAN JUAQUIN	7
4,22			SAN PABLO	1
4,23			NUEVO	1
4,24			SAN PABLO VIEJO	1
5,1			UVITOS	5
5,2			ALTO DEL TIGRE	12
5,3			CAPIRA NORTE	29
5,4			CAPIRA SUR	8
5,5			CARRISAL	5
5,6			CASTILLO	4
5,7			CONFINES	12
5,8			CUCUTILLA	9
5,9		CUCUTILLA	MARQUECHA NORTE	13
5,10			MARQUECHA SUR	10
5,11			PEDREGAL ALTO	37
5,12			PEDREGAL BAJO	2
5,13			PEÑONCITO	13
5,14			ROMAN	13
5,15			EL TOPON	16
6,1			SANTA TERCITA	33
6,2			BRISAS	1
6,3			CAMPO RICO	1
6,4			EL ALTO	5
6,5			BOLCANES	8
6,6			FATIMA	3
6,7			LA ALIANZA	11
6,8		LOURDES	LA ARMENIA	2
6,9			LAS MERCEDES	2
6,10			LOS PINOS	2
6,11			NARANJAL	10
6,12			LA PRIMAVERA	1
6,13			SAN ANTONIO	1
7,1			SAN ISIDRO	1
7,2			ALIZAR	12
7,3			CHICHIRA	4
7,4		PAMPLONA	CIMITARIGUA	3
7,5			EL ROSAL	3
			FONTIBON	6

No.	ESTRUCTURACION PROYECTO DE COBERTURA	MUNICIPIOS	VEREDAS	NÚMERO DE USUARIOS
7,6			ISCALIGUA	8
7,7			LA RAMADA	11
7,8			LA UNION	8
7,9			NEGAVITA	16
7,1			SAN ANGUSTIN	3
7,1			SANTA ANA	7
7,1			ULAGA	7
8,1			SANTA LUCIA	13
8,2			CUCANO	4
8,3			EL VOLCAN	2
8,4			LA PALMITA	5
8,5		PAMPLONITA	LLANO GRANDE	5
8,6			SAN JOSE DE TULANTA	7
8,7			SAN RAFAEL	8
8,8			TESCUA	5
9,1			LA AMARILLA	2
9,2			LA MERCEDES	5
9,3		SALAZAR DE	LOS ANDES	11
9,4		LAS PALMAS	SANGUINO	13
9,5			SANTAFE	1
9,6			URIBANTE	5
				1035

Anexo 3. Proyectos PERS

No.	PROYECTOS PERS	MUNICIPIOS	FASE	NOMBRE	VEREDAS	Nº DE USUARIOS
1	PROYECTO PRODUCTIVOS PERS	SAN CAYETANO	PREFACTIBILIDAD	Proyecto de energización del proceso productivo abono orgánico de la finca el sitio ubicada en el municipio de san Cayetano, vereda la florida del departamento norte de Santander.	LA FLORIDA	9
2		CUCUTA	FACTIBILIDAD	Proyecto de Energización eléctrica Asociación Sitricultores de banco arenas municipio de Cúcuta	BANCO DE ARENA	8
3		CACOTA	PREFACTIBILIDAD	Proyecto de energización del procesos productivo en el municipio de cacota, vereda Icota del Norte de Santander	ÍCOTA	22
4	PROYECTO PERS ESCUELAS	SALAZAR DE LAS PALMAS	PREFACTIBILIDAD	Proyecto para la energización con una fuente renovable en el centro educativo Montecristo, sede san jerónimo, ubicada en el municipio de Salazar en el departamento de norte de Santander.	MONTECRISTO	12
5		TOLEDO	PREFACTIBILIDAD	Proyecto de energización eléctrica institución educativa Gibraltar, sede santa marta 1, municipio de Toledo, norte de Santander.	GIBRALTAR	11
6		TOLEDO	PREFACTIBILIDAD	Proyecto de energización eléctrica institución educativa Gibraltar, sede alto horizonte, municipio de Toledo, norte de Santander.	GIBRALTAR	7
7		SARDINATA	PREFACTIBILIDAD	Diseño de un sistema fotovoltaico para la energización de la escuela rural balcones, de la vereda balcones del municipio de Sardinata del norte de Santander.	BALCONES	20