

**ASISTENCIA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DEL PLAN DE ENERGIZACIÓN
RURAL SOSTENIBLE PARA EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO (PERS-Nariño)**

ANDRÉS EDUARDO VALENCIA VITERI

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
SAN JUAN DE PASTO
2014**

**ASISTENCIA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DEL PLAN DE ENERGIZACIÓN
RURAL SOSTENIBLE PARA EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO (PERS-Nariño)**

ANDRÉS EDUARDO VALENCIA VITERI

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial
para optar al título de
Ingeniero de Sistemas**

**DIRECTOR:
Ing. ANDRÉS DARÍO PANTOJA BUCHELI
Docente Ingeniería Electrónica**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
SAN JUAN DE PASTO
2014**

NOTA DE RESPONSABILIDAD

“La Universidad de Nariño no se hace responsable de las opiniones o resultados obtenidos en el presente trabajo y para su publicación priman las normas sobre el derecho de autor”.

Artículo 1° del Acuerdo N°. 324 de Octubre 11 de 1966, emanado por el Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Artículo 13, Acuerdo N. 005 de 2010, emanado del honorable Consejo Académico.

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del Director de proyecto

San Juan de Pasto, Mayo de 2014

AGRADECIMIENTOS

Al ingeniero Andrés Pantoja Bucheli, por confiar en mí para realizar esta labor dentro de su proyecto.

Al grupo de trabajo encargado del desarrollo de PERS-Nariño por brindarme su apoyo y acompañamiento en todo su proceso.

A la Universidad de Nariño, por brindar tantas oportunidades y espacios para adquirir conocimiento.

A mis compañeros de estudio que en ellos vi grandes ejemplos de comportamiento y de amistad.

DEDICATORIA

A mis queridos Padres,
por brindarme tanto apoyo en mi camino.

RESUMEN

El objetivo del plan de energización rural sostenible de Nariño (PERS-Nariño), es ofrecer soluciones energéticas sostenibles, como factor de desarrollo económico y social en el departamento de Nariño. Este proyecto es de carácter diagnóstico donde se trata de hallar el estado actual del departamento en cuestiones energéticas, convirtiéndose en una metodología modelo para otros proyectos de energización rural en Colombia. Teniendo en cuenta las necesidades de PERS-Nariño, la presente investigación realizó la asistencia en la investigación y el desarrollo del proyecto, recolectando información regional, concerniente a energía en Nariño.

ABSTRACT

The aim of the sustainable rural energy plan of Nariño (PERS-Nariño) is to offer sustainable energy solutions as a source of economic and social development in our department. The present diagnosis tries to establish the real condition of the energy in the department, becoming a model methodology to carry out other energy projects in Colombia. This project assisted the research and its development by collecting regional information concerned to the energy in Nariño having in mind the necessities of PERS-Nariño.

CONTENIDO

	INTRODUCCIÓN	16
1.	DESARROLLO DE LA PASANTÍA	23
1.1	RECOLECCION DE INFORMACIÓN SECUNDARIA	23
1.2	ENCUESTAS Y DISPOSITIVOS MÓVILES	27
1.3	SISTEMA DE INFORMACIÓN SIPERSN	30
1.4	SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)	41
2.	CONCLUSIONES	49
3.	RECOMENDACIONES.....	51
	BIBLIOGRAFÍA	52
	ANEXOS	53

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Filtros realizados en las diferentes consultas para obtener información de consumo eléctrico y número de suscriptores en municipios interconectados.	23
Tabla 2. Filtros realizados en las diferentes consultas para obtener información de consumo eléctrico y número de suscriptores en municipios y centros poblados de Nariño.	25
Tabla 3. Filtros realizados en las diferentes consultas para obtener información de consumo de GLP en municipios del departamento de Nariño.	26
Tabla 4. Descripción de variables - Módulo del Sistema Único de Información (SUI)	34
Tabla 5. Casos de prueba módulo SUI	33
Tabla 6. Descripción de variables - Volumen de producción	37
Tabla 7. Casos de prueba módulo Volumen de producción	38
Tabla 8. Descripción de las capas que conforman el SIG de PERSN.	46

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Consultas Zonas Interconectadas (ZI)	23
Figura 2. Consultas Zonas No Interconectadas (ZNI)	24
Figura 3. Consumo Gas Licuado de Petróleo (GLP)	25
Figura 4. Diagrama caso de uso módulo SUI	33
Figura 5. Diagrama de secuencia módulo SUI	34
Figura 6. Diagrama entidad – relación módulo SUI	35
Figura 7. Diagrama de clases módulo SUI	36
Figura 8. Diagrama caso de uso módulo Volumen de producción	37
Figura 9. Diagrama de secuencia módulo Volumen de producción	38
Figura 10. Diagrama entidad – relación módulo Volumen de producción	39
Figura 11. Diagrama de clases módulo de Volumen de producción	40
Figura 12. Licencias ArcGIS Online	42
Figura 13. Visor ArcGIS Online: creador de mapas	43
Figura 14. Geodatabase PERSN. Capas que conforman el SIG del proyecto	45
Figura 15. SIG del PERSN en visor ArcGIS Online	47

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo 1. Cronograma día y mes PERSN	54
Anexo 2. Proyectos de energización a nivel latinoamericano	60
Anexo 3. Proyectos productivos exitosos a nivel latinoamericano	109
Anexo 4. Relación de documentos del plan de expansión de los municipios del departamento de Nariño	114
Anexo 5. Descripción Tablet Asus Nexus 7 y Blu Touch Book 7.0	119
Anexo 6. Descripción Mobile Security & Antivirus - Update Agent de Avast	123
Anexo 7. Comparación de exactitud de coordenadas GPS - Tablet	128
Anexo 8. Descripción software Datalogger DL160	132
Anexo 9. Tutorial: Instala windows en tu Android	139
Anexo 10. Recomendaciones de uso de la tablets y plan de datos	142
Anexo 11. Seguimiento de tablets en trabajo de campo	143
Anexo 12. Algunas capas del SIG de PERSN	144

GLOSARIO

.csv: Los ficheros CSV (del inglés *comma-separated values*) son un tipo de documento en formato abierto sencillo para representar datos en forma de tabla, en las que las columnas se separan por comas (o punto y coma en donde la coma es el separador decimal: España, Francia, Italia...) y las filas por saltos de línea. Los campos que contengan una coma, un salto de línea o una comilla doble deben ser encerrados entre comillas dobles.

.gpx: GPX, o GPS eXchange Format (Formato de Intercambio GPS) es un esquema XML pensado para transferir datos GPS entre aplicaciones. Se puede usar para describir puntos (waypoints), recorridos (tracks), y rutas (routes).

.shp: El formato ESRI Shapefile (SHP) es un formato de archivo informático propietario de datos espaciales desarrollado por la compañía ESRI, quien crea y comercializa software para Sistemas de Información Geográfica. Un shapefile es un formato vectorial de almacenamiento digital donde se guarda la localización de los elementos geográficos y los atributos asociados a ellos.

.txt: Un archivo de texto llano, texto simple, texto plano, (en inglés *plain text*) es un archivo informático compuesto únicamente por texto sin formato, sólo caracteres, lo que lo hace también legible por humanos. Estos caracteres se pueden codificar de distintos modos dependiendo de la lengua usada.

.zip: En informática, ZIP o zip es un formato de compresión sin pérdida, muy utilizado para la compresión de datos como documentos, imágenes o programas.

API: Son aplicaciones afines a ArcGIS

Centros poblados: El centro poblado en Colombia es un concepto creado por el DANE para fines estadísticos, útil para la identificación de núcleos de población. Se define como una concentración de mínimo veinte viviendas contiguas, vecinas o adosadas entre sí, ubicada en el área rural de un municipio o de un corregimiento departamental. Dicha concentración presenta características urbanas tales como la delimitación de vías vehiculares y peatonales.

Consumo energía por fuente: Cantidad de energía utilizada, proveniente de diferentes fuentes energéticas como gas, leña y plantas eléctricas.

Consumo energía por uso: Caracterización de la cantidad de energía consumida para diferentes actividades como por ejemplo; cocción, iluminación refrigeración adecuación de ambiente, entretenimiento, etc.

Demanda de energía: Es la carga en GW (Gigavatios) por hora demandados a una fuente de suministro en el punto de recepción del SIN (Sistema Interconectado Nacional) durante determinado periodo de tiempo.

Desagregación: Es dividir en variables el tópic, variables que serán utilizadas por los usuarios para realizar sus reportes.

ESRI: (Environmental Systems Research Institute) es una empresa fundada por Jack Dangermond en 1969, desarrolla y comercializa software para Sistemas de Información Geográfica. La popularidad de sus productos ha supuesto la generalización de sus formatos de almacenamiento de datos espaciales en el campo de los Sistemas de Información Geográfica vectoriales, entre los que destaca el shapefile. Su producto más conocido es ArcGIS.

Geodatabase: La geodatabase es la estructura de datos nativa para ArcGIS y es el formato de datos principal que se utiliza para la edición y administración de datos.

GLP: El gas licuado del petróleo (GLP) es la mezcla de gases licuados presentes en el gas natural o disueltos en el petróleo. Los componentes del GLP, aunque a temperatura y presión ambientales son gases, son fáciles de licuar, de ahí su nombre. En la práctica, se puede decir que los GLP son una mezcla de propano y butano.

Información transversal: Hacer referencia a información obtenida en un momento dado y un sitio geográfico determinado, definidos por el (los) investigador teniendo en cuenta el conocimiento existente acerca de la presentación y frecuencia del evento, así como los objetivos del estudio.

Instrumento: Es un elemento sensible al fenómeno que se desea medir, y que se emplea para medir. Por ejemplo, una regla graduada, un examen de laboratorio, una encuesta, el juicio de una persona, etc.

IPSE: Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas No Interconectadas

kWh: El vatio-hora, simbolizado Wh es una unidad de energía expresada en forma de unidades de potencia por tiempo, con lo que se da a entender que la cantidad de energía de la que se habla es capaz de producir y sustentar una cierta potencia durante un determinado tiempo. El kilovatio-hora (kWh), equivalente a mil vatios-hora, se usa generalmente para la facturación del consumo eléctrico domiciliario, dado que es más fácil de manejar que la unidad de energía del Sistema Internacional.

Oferta de recurso energético: Se considera como recurso energético a toda aquella sustancia sólida, líquida o gaseosa, de la cual podemos obtener energía a través de diversos procesos.

Proyectos de energización: Se refiere a proyectos desarrollados o en vía de desarrollo de energización a nivel de país.

Proyectos productivos: Son proyectos donde se evalúan alternativas para la producción de energía.

SDK: kit de desarrollador de software (SDK) que incluye ArcGIS Explorer. El objetivo del SDK es servir de apoyo a los desarrolladores para utilizar la interfaz de programación de la aplicación ArcGIS Explorer (API).

SI3EA: Sistema de Información de Eficiencia Energética y Energías Alternativas.

SIEL: Sistema de Información Eléctrico Colombiano

SIG: Sistema de Información Geográfica.

SIMEC: Sistema de Información Minero Energético Colombiano

Tópico: Hace referencia a definir una parte específica de cada módulo y de la que se supone un conocimiento previo, el cual aporta información que detalla las variables del módulo.

UPME: Unidad de Planeación Minero Energética

USAID: Es la agencia del gobierno de los Estados Unidos que trabaja para acabar con la pobreza extrema a nivel mundial.

ZNI: Zonas No Interconectadas de la red del sistema eléctrico nacional.

ZI: Zonas Interconectadas de la red del sistema eléctrico nacional.

INTRODUCCIÓN

El ofrecimiento de soluciones energéticas sostenibles en las comunidades rurales como factor de desarrollo social y económico es el objeto del proyecto PLAN DE ENERGIZACIÓN RURAL SOSTENIBLE PARA EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO (PERS-Nariño). Este plan, iniciativa de la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), el programa de energías limpias para Colombia (CCEP) de USAID, el Instituto de Planeación y Promoción de Soluciones Energéticas para Zonas no Interconectadas (IPSE) y la Universidad de Nariño, articula criterios de eficacia y eficiencia, con responsabilidad ambiental y su fundamento en la formulación de proyectos sostenibles. Para la proposición de proyectos de energización adecuados, se requiere la recolección de información secundaria sobre el uso de la energía y sobre proyectos en curso, la recolección de información primaria por medio de encuestas para la estimación de la demanda energética en las zonas rurales y la organización de todos los informes realizados en un esquema asequible y de fácil consulta.

De esta manera, para el desarrollo de este proyecto fue necesario y casi obligatorio el manejo de los datos obtenidos mediante un sistema de gestión de información que incluya el diseño e implementación de aplicaciones adecuadas para la recopilación, clasificación y procesamiento de la información. Este sistema de información aprovecha tecnologías como la captura de datos en tiempo real a través de dispositivos móviles como tablets, manejo de bases de datos, programación gráfica para carga y actualización de archivos y un software especializado en sistemas de información geográfica tal como ArcGIS que permite crear, analizar, almacenar y difundir los datos obtenidos en la investigación a través de modelos o mapas en dos o tres dimensiones.

Teniendo en cuenta las necesidades específicas del Plan de Energización Rural del Departamento de Nariño, en este trabajo se ejecutó la asistencia en la investigación y desarrollo del proyecto, recolectando información sobre el tema energético del departamento de Nariño, y a través de un sistema de información (SIPERSN), se dieron a conocer los resultados de manera sistematizada y organizada tanto de información primaria como secundaria que satisfacen los objetivos iniciales de este proyecto, que se complementó con un sistema de información geográfica que describe en forma visual el consolidado de la información de los resultados de esta investigación.

El proyecto PERS-Nariño, es una iniciativa para el desarrollo de proyectos de carácter de diagnóstico del estado actual del departamento de Nariño, convirtiéndose en una metodología que con sus lecciones aprendidas está siendo tomada como un modelo para el desarrollo de otros proyectos de energización rural en otros departamentos de Colombia.

El informe final del trabajo de grado está organizado de la siguiente manera; en la primera sección se presenta la contextualización del proyecto PERS-Nariño, con el objeto de ubicar las actividades de la pasantía dentro de este. En la sección dos se muestran los objetivos de la pasantía, propuestos y desarrollados en el transcurso del proyecto. En la tercera unidad, se presenta la justificación con la finalidad de justificar los objetivos del PERS-Nariño y los de la pasantía. En la unidad cuatro se describe el desarrollo de la pasantía donde se relatan las actividades realizadas centrales que son el argumento principal del

trabajo de grado, finalmente se presentan las conclusiones y las recomendaciones, en las primeras se relacionan los resultados de la pasantía y en las segundas se presentan las sugerencias para un buen término del proyecto.

CONTEXTUALIZACIÓN DE PERS-Nariño

La Universidad de Nariño, por medio del departamento de Electrónica junto con la UPME, el IPSE y TETRA TECH Colombia, establecieron mediante convenio 110 de 2012, el proyecto Plan de Energización Rural Sostenible del departamento de Nariño (PERS-Nariño), que tiene el siguiente propósito:

Aunar esfuerzos técnicos, administrativos y financieros de las entidades participantes con el fin estructurar y desarrollar una metodología que permita elaborar un diagnóstico energético y socio-económico rural en las trece subregiones del departamento.

Como resultado de la implementación de la metodología se elaborará un plan piloto de energización rural para Nariño con indicadores de proyectos prioritarios, posibles esquemas de financiación y de modelos de organización empresarial comunitaria. Este plan permitirá evaluar los lineamientos de política energética e identificar, formular y estructurar proyectos integrales y sostenibles en el corto, mediano y largo plazo como parte de la planeación en el país.

OBJETIVOS

- Recopilar y clasificar la información disponible en fuentes secundarias sobre ubicación geográfica, actividades productivas que demanden recursos energéticos y proyectos de energización propuestos para las zonas rurales del departamento.
- Caracterizar el consumo básico de energía por uso y fuente en los sectores residencial, comercial e institucional de zonas rurales representativas, de las trece identificadas en el Plan de Desarrollo Departamental 2012-2015 promulgado por la Gobernación de Nariño mediante una metodología de muestreo e instrumentos estadísticos apropiados para cada sector.
- Analizar la oferta de recursos energéticos en las diferentes localidades o regiones de Nariño; determinar el consumo de subsistencia para el sector residencial y los consumos básicos en los demás sectores y estimar la demanda energética de las poblaciones del departamento por sector para el período 2013 – 2030, a partir de los resultados del numeral anterior.
- Formular proyectos sostenibles, económica, tecnológica, ambiental y socialmente, con base en la identificación de los proyectos realizados en numerales anteriores, los análisis de las alternativas energéticas, su influencia sobre las actividades productivas, posibles esquemas de financiación y modelos de organización empresarial.

METODOLOGÍA

La elaboración del PERS requiere el estudio de las zonas rurales del departamento en cuanto a sus actividades productivas y características socioeconómicas. Para esto se debe recopilar, clasificar y priorizar la información disponible sobre indicadores sociales y productivos, proyectos y sistemas de información geográfica en empresas prestadoras de servicios públicos, entidades gubernamentales, académicas y comunitarias con el fin de tener un marco de referencia adecuado y actualizado sobre la situación de las regiones apartadas de Nariño.

Con base en la información recolectada, se diseñan y aplican encuestas en una muestra representativa por subregión para caracterizar el uso específico de los recursos energéticos y realizar un análisis para inferir el comportamiento de la oferta y demanda de energía en el departamento para los sectores residencial, comercial, industrial e institucional.

Finalmente, con los análisis estadísticos de las encuestas, las características de las regiones y los posibles recursos energéticos disponibles, se identificarán proyectos favorables para su formulación teniendo en cuenta su sostenibilidad y los esquemas empresariales adecuados para cada comunidad.

PRODUCTOS ESPERADOS

La metodología del PERS, sus resultados, procesos y actividades serán consignados en una plataforma digital abierta para facilitar la consulta de la comunidad y servir de herramienta para la replicación del plan en otras regiones del país.

Los principales aspectos relacionados con la pasantía que la plataforma incluye son los siguientes:

- Un sistema de información geográfica actualizado con los centros poblados, los límites veredales de los municipios, el sistema de distribución eléctrica básico de cada localidad, caracterización de las veredas por actividad productiva y puntos de referencia importantes como centros de salud y educativos de las zonas rurales.
- Una base de datos de proyectos energéticos y productivos del departamento obtenidos de diferentes fuentes como los bancos de proyectos de la secretaría de planeación departamental, el IPSE y el sistema de información minero energético de Colombia.
- Un aplicativo de consulta de proyectos exitosos a nivel latinoamericano clasificados por la fuente alternativa utilizada, ubicación, alcance y estado actual. Esta sección incluirá un documento de análisis de las características de los proyectos más relevantes y adaptables a las regiones del departamento.
- La metodología para la selección de la muestra representativa de la población rural del departamento, así como los instrumentos estadísticos diseñados para levantamiento de información primaria.

- Los análisis de la información obtenida por medio de las encuestas y un modelo para proyección de demanda basado en datos históricos de consumo y la información transversal actualizada.
- Una metodología general para la evaluación de las alternativas energéticas en zonas rurales apartadas teniendo en cuenta las restricciones socioeconómicas de cada región.
- Un banco de proyectos formulados con base en la información analizada, proponiendo esquemas de sostenibilidad, organizaciones empresariales y posibles fuentes de financiación ante diferentes fondos de desarrollo.

OBJETIVOS DE LA PASANTÍA

OBJETIVO GENERAL

Brindar apoyo y contribuir en el desarrollo del Plan de Energización Rural Sostenible para el Departamento de Nariño (PERS-Nariño) en sus objetivos iniciales.

Debido a muchos inconvenientes de logística, imprevistos y de tiempo, los objetivos específicos propuestos, no se desarrollaron en su totalidad. Sin embargo, al tener en cuenta las circunstancias del desarrollo real del proyecto, fue necesario replantear algunos objetivos, y proponer nuevas actividades para la mayoría de ellos. Estas modificaciones fueron aprobadas por los coordinadores del PERS y cumplieron a cabalidad. En esta sección se decidió discriminar los objetivos específicos propuestos en el anteproyecto y los objetivos desarrollados en el transcurso de la pasantía.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS PROPUESTOS

- Recopilar y clasificar información secundaria disponible sobre ubicación geográfica actividades productivas que demanden recursos energéticos en las zonas identificadas del departamento para el desarrollo el proyecto.
- Colaborar en el diseño (e implementación) de una base de datos adecuada para la organización de la información primaria y secundaria del proyecto y la posterior actualización del sistema de información del SIMEC (Sistema de Información Minero Energético de Colombia).
- Participar en la elaboración, programación de los aplicativos en los dispositivos seleccionados y recolección de información en campo de las encuestas con base en indicadores poblacionales, de cobertura energética y actividades económicas en las zonas ya identificadas.
- Diseño de una base de datos compatible con el software ArcGIS 10, específicamente para el procesamiento de la información para la visualización de los resultados de esta investigación.

OBJETIVOS ESPECIFICOS DESARROLLADOS

- Recopilar y adecuar información secundaria obtenida en el sistema único de información SUI para su utilización en el desarrollo de los objetivos del proyecto PERS-Nariño, así como también brindar apoyo en reunir información de proyectos de energización en otros países y proyectos exitosos a nivel nacional.
- Asistir en la realización de encuestas de los sectores residencial, comercial e institucional, donde se realizará los ajustes necesarios en los dispositivos móviles y el análisis y adecuación de la información obtenida por medio de las encuestas.
- Participar en el diseño, desarrollo e implementación del sistema de información SIPERSN, que constituye la estructura básica para el acceso a toda la información recolectada y generada en el PERS-Nariño.
- Utilizar una plataforma web para la visualización de las capas implementadas en el sistema de información geográfica PERS-Nariño como una solución a los requerimientos de visualización on-line del SIG.

JUSTIFICACIÓN

En el Plan de Desarrollo Departamental 2012-2015 “Nariño Mejor”, promulgado por la gobernación de Nariño, se identifican trece subregiones. En este proyecto, PERS-Nariño, se han propuesto el desarrollo de los siguientes objetivos:

- Evaluar el consumo de energía en los sectores residencial y agroindustrial.
- Determinar el consumo de subsistencia en el sector rural.
- Analizar la oferta de recursos energéticos.
- Estimar la demanda energética de las poblaciones del departamento para el período 2012 – 2030.

Estas son variables que serán analizadas con el fin de estructurar y desarrollar una metodología que permita elaborar un diagnóstico energético y socio-económico de zonas rurales de este departamento. Después de este diagnóstico es necesario considerar proyectos productivos donde se evalúen las alternativas energéticas seleccionadas para la prestación del servicio de energía en las zonas en mención como también proponer proyectos integrales económica, tecnológica, ambiental y socialmente sostenibles de suministro de energía que maximicen el aporte al desarrollo social y económico de esta región.

Los objetivos de esta investigación serían muy dispendiosos si no se llegara a utilizar sistemas de información que constituyen un medio muy eficaz y eficiente en el

procesamiento de datos y muy útil en la toma de decisiones que involucran indicadores de distintas características como sociales, técnicas y económicas.

De esta manera, para la gestión adecuada (además de la divulgación) de la información, en este proyecto se debe diseñar un Sistema de Información como un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar y facilitar las actividades de análisis y gestión de los datos importantes. Sus características básicas son la entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de la información, en donde el almacenamiento y procesamiento de datos son componentes y temas concernientes a las bases de datos. Para el manejo de este tipo de sistemas existen programas denominados Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD), que permiten almacenar y posteriormente acceder a los datos de forma rápida y estructurada [10].

Dentro de los SGBD existen los Sistemas Gestión de Bases de Datos Distribuida (SGBDD), donde la base de datos y el SGBD pueden estar en múltiples sitios conectados por una red con un cierto grado de autonomía local en una arquitectura cliente – servidor. Para el desarrollo del sistema que soporta la información del PERS se plantea la adopción de este tipo de topología ya que brinda la eficiencia y flexibilidad requeridas para los objetivos propuestos.

Una clase de Sistemas de Información son los Sistemas de Información Geográfica (SIG), que son fundamentalmente un conjunto de software, hardware, datos numéricos del terreno y elementos georreferenciables que poseen cualidades topológicas. Cada elemento de un SIG, además de definirse por unos parámetros que nos dan su posición en un sistema de referencia, lleva asociado un código numérico que nos define cualitativamente el elemento en cuestión y como se relaciona topológicamente con los demás. De esta manera, a un SIG se le pueden hacer consultas variadas asociadas a una información de tipo geográfico plenamente identificada y georreferenciada. Además el SIG es una herramienta que permite extraer información geográfica con una representación lógica y visualmente eficiente, a partir de la compilación de datos espaciales que pueden ser localizados en un mapa o georreferenciados [4].

De esta manera, la implementación de estos sistemas de información facilitará el desarrollo del Plan de Energización y representan una prioridad dentro de su estructura ya que son una herramienta para la identificación de zonas propicias para el planteamiento de proyectos energéticos de acuerdo con diferentes parámetros como la división política y la presencia de recursos naturales. Así mismo, entidades de orden nacional como la UPME deben disponer de capas actualizadas y ajustadas a la realidad local para su labor de planeación de la cobertura de electrificación.

1. DESARROLLO DE LA PASANTÍA

En esta sección se describen las actividades realizadas en el proyecto organizadas en cada uno de los objetivos específicos modificados de acuerdo a las necesidades del PERS en desarrollo.

1.1 RECOLECCION DE INFORMACIÓN SECUNDARIA

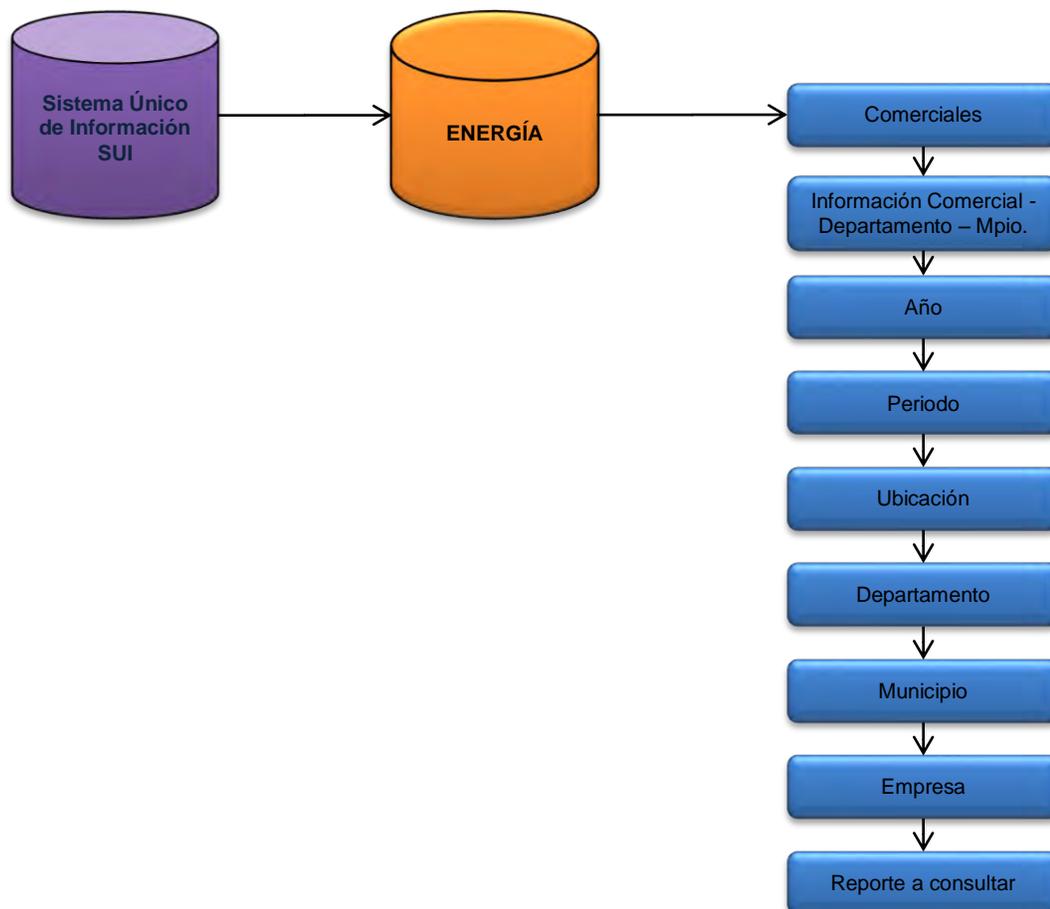
La recopilación de información secundaria de este proyecto se estableció principalmente en dos partes: en la primera se realizó una consulta extensiva y metódica sobre el número de suscriptores y consumo de energía eléctrica reportado por las empresas prestadoras de este servicio, y en la segunda parte se consultó diferentes fuentes para establecer una línea base en diferentes aspectos concernientes al tema energético.

Consulta de consumos y suscriptores en el Sistema Único de Información (SUI). El SUI de servicios públicos de Colombia recopila todos los datos reportados por los operadores de manera periódica. Para el servicio de energía eléctrica se tienen diferentes tipos de reportes descargables en formato xml con información sobre todo el país y la posibilidad de realizar filtrados gruesos sobre datos particulares que se requieran.

Para el PERS los datos de consumo de energía y número de suscriptores (principalmente en las zonas rurales de todos los municipios en los sectores residencial, comercial e institucional) son muy útiles para diferentes propósitos. De esta manera, los valores para cada filtro variaron de acuerdo a los requerimientos de consulta de los diferentes participantes comprometidos en el proyecto, y por lo tanto, fue necesario una adecuación, agrupación o desagregación y ordenamiento de estos datos para su posterior procesamiento.

La mayoría de los datos de consumo específico de cada municipio y cada año obtenidos del SUI, forman parte de la base de datos utilizada en el Sistema de Información del Proyecto Plan de Energización Rural Sostenible del Departamento de Nariño (SIPERSN), mientras que consultas más particulares se utilizaron para el cálculo de varianzas en la selección de la muestra, en la determinación del número de usuarios de energía eléctrica en el sector comercial, en la proyección de demandas energéticas del departamento de Nariño, en el diagnóstico del servicio para la formulación de proyectos de suministro de energía eléctrica, en la elaboración de modelos de predicción con información de series de tiempo y diagnósticos de consumo energético a nivel municipal y de subregión. Los filtros correspondientes para obtener la información se detallan en las figuras 1,2 y 3

Figura 1. Consultas Zonas Interconectadas (ZI)



En la figura 1, se describe a manera de diagrama de flujo, la forma en que se obtuvo la información de consumo eléctrico, a partir del portal web del SUI, de las Zonas Interconectada del departamento de Nariño.

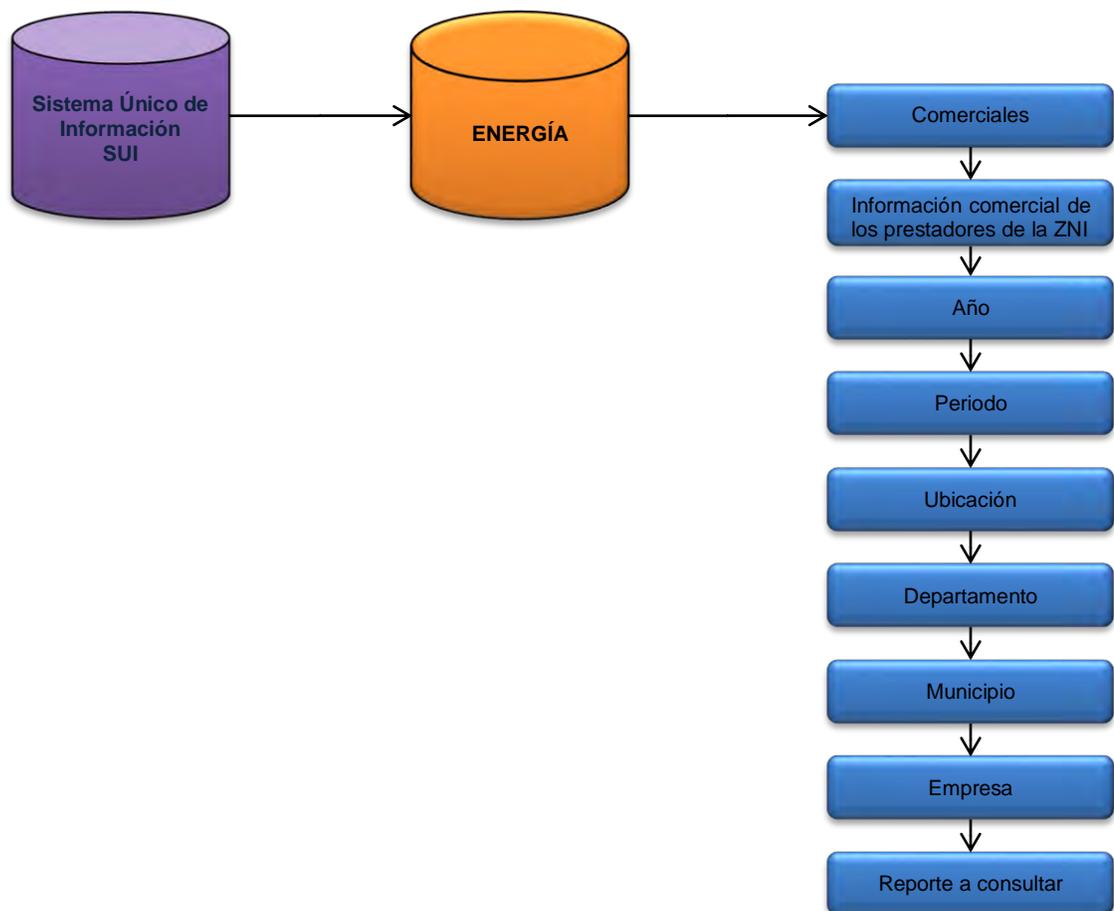
Tabla 1. Filtros realizados en las diferentes consultas para obtener información de consumo eléctrico y número de suscriptores en municipios interconectados.

Año	Período	Ubicación	Depto.	Municipio	Empresa	Reporte
2012	Anual	Rural	Nariño	Todos	Todas	Suscriptores
2012	Anual	Rural	Nariño	Todos	Todas	Consumo
2012	Anual	Centro poblado	Nariño	Todos	Todas	Suscriptores
2012	Anual	Centro poblado	Nariño	Todos	Todas	Consumo
2012	Anual	Urbano	Nariño	Todos	Todas	Suscriptores
2012	Anual	Urbano	Nariño	Todos	Todas	Consumo

2003 - 2012	Anual	Rural	Nariño	Todos	Todas	Suscriptores
2003 - 2012	Anual	Rural	Nariño	Todos	Todas	Consumo
2003 - 2012	Anual	Rural	Nariño	S. A. de Tumaco	Todas	Suscriptores
2003 - 2012	Anual	Rural	Nariño	S. A. de Tumaco	Todas	Consumo
2003 - 2012	Enero - Diciembre	Rural	Nariño	Todos	Todas	Suscriptores
2003 - 2012	Enero - Diciembre	Rural	Nariño	Todos	Todas	Consumo

Fuente: http://reportes.sui.gov.co/fabricaReportes/frameSet.jsp?idreporte=ele_com_096

Figura 2. Consultas Zonas No Interconectadas (ZNI)



En la figura 2, se describe los pasos necesarios, para obtener la información de consumo eléctrico de las Zonas no Interconectada del departamento de Nariño, a partir del registro único de información (SUI) de Colombia.

Tabla 2. Filtros realizados en las diferentes consultas para obtener información de consumo eléctrico y número de suscriptores en municipios y centros poblados de Nariño.

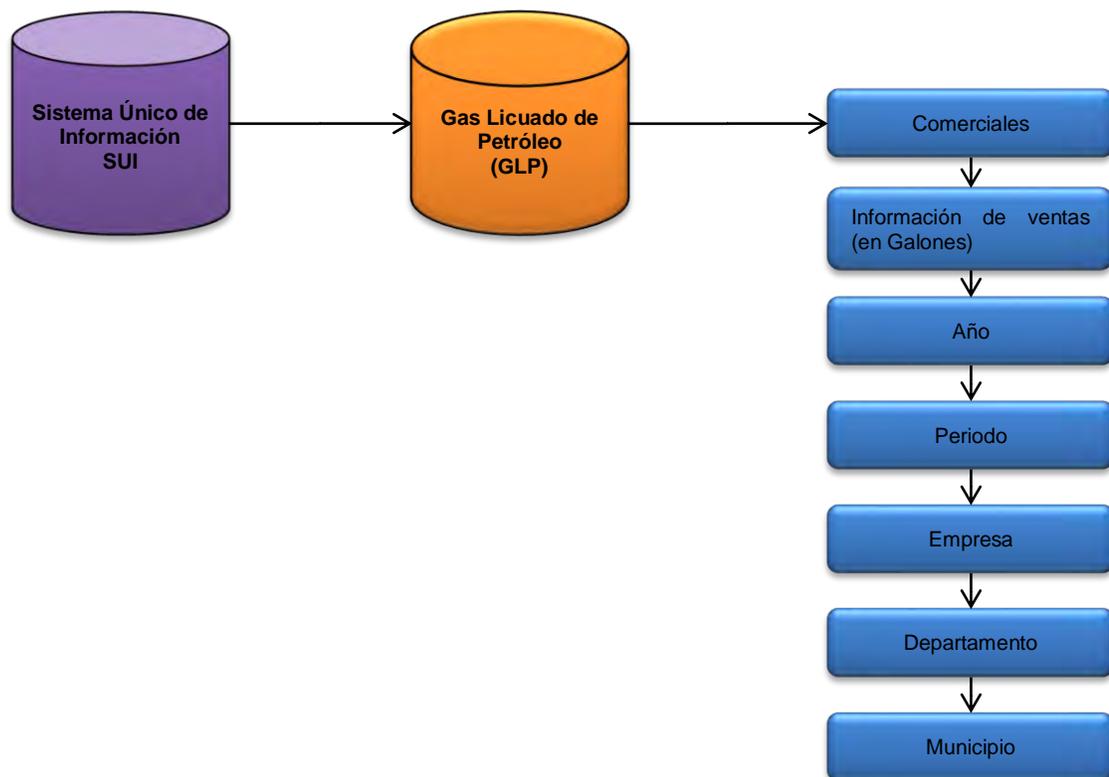
Año	Período	Departamento	Municipio	Centro poblado
2012	Anual	Nariño	Todos	Todos

Fuente: http://reportes.sui.gov.co/fabricaReportes/frameSet.jsp?idreporte=ele_com_073

Empresa	Año	Período	Departamento	Municipio
Todas	2003 - 2012	Enero - Diciembre	Nariño	Todos

Fuente: http://reportes.sui.gov.co/fabricaReportes/frameSet.jsp?idreporte=ele_com_099

Figura 3. Consumo de Gas Licuado de Petróleo (GLP)



El diagrama 3, representa los pasos para consultar datos sobre el consumo en galones de gas licuado de petróleo del departamento de Nariño, solicitados para realizar modelos de predicción.

Tabla 3. Filtros realizados en las diferentes consultas para obtener información de consumo de GLP en municipios del departamento de Nariño.

Año	Período	Empresa	Departamento	Municipio
2001 - 2008	Enero - Diciembre	Todas	Nariño	Todos

Fuente: http://reportes.sui.gov.co/fabricaReportes/frameSet.jsp?idreporte=glp_com_107

Otras actividades de recolección de información secundaria. A continuación, se relacionan las tareas complementarias concernientes a obtención de información de otras fuentes para complementar los objetivos del PERS.

- Recopilación de información de proyectos de energización y de proyectos productivos exitosos a nivel Latinoamericano los cuales se detallan en los anexos 2 y 3. Con esta actividad se aportó a la elaboración de un estado del arte en proyectos en diferentes tipos de energías y el análisis de varios proyectos prototipo. Esta información se utilizó esencialmente en la formulación de las iniciativas sostenibles finales del PERS.
- Búsqueda de cartografía de infraestructura eléctrica de la zona rural, con su respectiva georreferenciación del departamento de Nariño. Aunque la búsqueda no fue exitosa, se logró establecer que la línea base para la información de infraestructura de distribución eléctrica del SIG estaba dada por los mapas en AutoCAD, facilitada por CEDENAR, sobre las redes de media tensión departamentales y la infraestructura eléctrica de Colombia.
- Clasificación y relación de documentos y planes de expansión obtenidos de las entidades gubernamentales de los municipios del departamento de Nariño. El documento que se encuentra en Microsoft Word (ver anexo 4) se utilizó en la formulación de proyectos.
- Adaptación del cronograma del proyecto Plan de Energización Rural Sostenible para el Departamento de Nariño, realizado en Microsoft Excel a la aplicación de Microsoft Project 2007. (ver anexo 1)

1.2 ENCUESTAS Y DISPOSITIVOS MÓVILES

Para la recolección de la información primaria se utilizó un sistema de encuestas desarrollado en la Universidad de Nariño y basado en adquisición de datos en tiempo real con dispositivos digitales móviles (Tablet Asus Nexus 7 y Blu Touch Book 7.0. Sus características se pueden apreciar en el anexo 5). Estos dispositivos tienen instalada una aplicación específica para el registro de la encuesta con el fin de facilitar el manejo por parte de los encuestadores y reducir el tiempo empleado en la recolección de información. El instrumento es una encuesta sencilla, secuencial, automática y agradable para el usuario. La información recolectada se concentra en un servidor ubicado en la Universidad de Nariño y los resultados de cada una de las encuestas pueden ser visualizados a través de un portal web (<http://190.254.4.13/pers/>), diseñado como parte de los objetivos del PERS para generar reportes, visualizar, editar, ubicar espacialmente y llevar un control del trabajo de campo realizado.

Como apoyo a este objetivo de recolección de información primaria, se realizaron esencialmente tareas relacionadas con:

- Adecuación de los dispositivos para la realización del trabajo de campo.
- Revisión, prueba y validación de los campos de las encuestas programadas en las tablets
- Análisis de campos específicos de la encuesta para el cálculo del consumo de energía en procesos eléctricos y térmicos.

Preparación de tablets para trabajo de campo. Estas actividades se refieren a la instalación, actualización y configuración del sistema operativo y de programas específicos necesarios para la instalación de las aplicaciones de las encuestas y el uso de recursos adicionales. Las tareas realizadas se pueden resumir en:

- Inicialización del sistema operativo Android en las 34 tablets y carga total de sus baterías.
- Habilitar widgets de activación de WiFi, Bluetooth, GPS, Sincronización, Brillo de pantalla para ahorro de batería.
- Análisis de un sistema antirrobo y antivirus para las tablets. Sistemas analizados:
 - Mobile Security & Antivirus - Update Agent de Avast
 - AVG Mobile Technologies.

Por las características versátiles, ofrecidas por Mobile Security & Antivirus - Update Agent de Avast, se decidió escoger este software, ya que además de ofrecer servicios de antivirus, ofrece servicios de antirrobo como localización en mapa de la Tablet, que además sirve como estrategia de seguimiento del encuestador. Las funcionalidades detalladas de este sistema se describen en el anexo 6.

- Instalación y configuración del sistema Mobile Security & Antivirus - Update Agent de Avast en las 34 tablets.
- Instalación y configuración en las tablets, de la aplicación GPS Status & Toolbox. para el apoyo de la georreferenciación de las encuestas.
- Apoyo en la búsqueda de la precisión del GPS y de la aplicación instalada en las tablets. Este proceso se realizó en los predios de la Universidad de Nariño utilizando los equipos GPS submétricos adquiridos en el PERS como instrumento patrón. Los resultados obtenidos permiten observar que las coordenadas capturadas por las tablets son muy similares al patrón en latitud y longitud, pero el registro altimétrico no registró un rango adecuado en los valores obtenidos. (Ver anexo 7)
- Instalación de la aplicación Nexus 7 Camera Launcher, para la adquisición de registros fotográficos de estufas de leña, requeridas en las encuestas.

- Instalación en las tablets, de la aplicación Olive Office Premium, para la lectura y edición de documentos de Word, Excel, PowerPoint y pdf.
- Instalación en las tablets de una aplicación administradora de archivos; File Manager HD (Tablet), para ubicar una carpeta en el escritorio, con archivos de información de apoyo a los encuestadores y coordinadores.
- Para el registro de datos de consumo eléctrico en las viviendas fue necesario utilizar un medidor electrónico (DL160 Datalogger), el cual posee un software compatible con sistemas operativos windows (Ver anexo 8). La información registrada en este dispositivo se la extrae mediante este software a través de USB.

Para evitar el uso de computadores portátiles en la descarga de datos se solicitó instalar el software en las tablets por medio de la instalación de una máquina virtual. Los pasos detallados para lograr esta tarea se pueden divisar en anexo 9. A pesar de lograrse la instalación de la máquina virtual, el sistema operativo windows XP y el software del registrador de datos, el principal inconveniente el proceso de extracción de datos fue la imposibilidad de lograr una comunicación mediante USB entre los dispositivos.

- Configuración del sistema operativo Android de las tablets en modo de almacenamiento para la instalación de las encuestas programadas (residenciales, comerciales e institucionales).
- Instalación y configuración de las aplicaciones para el uso de planes de datos por medio de tarjetas SIM.
- Elaboración de recomendaciones de uso de tablets y plan de datos. (Ver anexo 10)
- Seguimiento del trabajo de campo a través del sistema Mobile Security & Antivirus - Update Agent de Avast en las 34 tablets (Ver anexo 11).

Validación y prueba de encuestas e información. Una actividad importante antes de la salida a campo de los encuestadores consistió en la validación y prueba de las aplicaciones de encuestas de acuerdo con los requisitos presentados por los expertos en el diseño de los instrumentos estadísticos. Para esta tarea fue necesario asistir a todas las capacitaciones sobre las encuestas, establecer las secuencias y el control de flujo de las preguntas, analizar la validación de campos en la programación y realizar varias pruebas a cada una de las versiones realizadas de las aplicaciones.

Análisis de información de encuestas. Como estrategia logística, la administración de PERS-Nariño implementó un plan piloto para realizar el proceso de recolección de información primaria consistente en desplazar a los municipios escogidos en el diseño muestral a un equipo conformado por coordinadores y encuestadores. Los datos obtenidos en cada uno de los sectores residencial, comercial e institucional son reportados al sistema central de recolección de información tal y como fueron capturados en campo.

Los reportes generados por el sistema central necesitan ser depurados para descartar encuestas no válidas y datos atípicos. Este filtrado es realizado por el equipo estadístico

utilizando el paquete especializado SPSS. Aunque en la base de datos depurada se tiene la información considerada útil en el estudio, es necesario realizar los cálculos del consumo energético teniendo en cuenta la fuente, el proceso y el tiempo de uso.

Una vez terminadas las encuestas residenciales, comerciales e institucionales se procedió a realizar las adecuaciones necesarias y los cálculos para determinar:

- Validación de los datos provenientes del instrumento en los diferentes sectores, tales como valores de tiempo, tamaño, potencia, capacidad entre otras.
- Cálculos de consumo mensual para aparatos eléctricos en kWh y MCal
- Cálculos de consumo mensual de leña, carbón, gas (GLP), kerosene y gasolina.

Con el objetivo de establecer un procedimiento replicable para el cálculo de estos consumos se estableció una metodología sobre la base de datos original en formato XML para que pueda ser aplicada de forma transversal si se realizan ajustes a la base.

Por otra parte, dado que en las encuestas comerciales e institucionales se obviaron algunos campos específicos sobre el consumo energético de fuentes para cocción, fue necesario realizar llamadas telefónicas a los encuestados reportados para obtener datos de cantidad de leña, carbón, gas (GLP), kerosene y gasolina. Esta nueva información también fue sujeta a la verificación y ordenamiento para ser incluida en las bases de datos finales para completar los cálculos estadísticos sobre el uso de energía en las zonas rurales de Nariño.

Uno de los objetivos adicionales del PERS es la obtención de unos registros fotográficos de las estufas (leña, gas, eléctrica) utilizados en las zonas rurales con el fin de ser empleadas en proyectos futuros sobre diagnósticos de posibles perjuicios a la salud y eficiencia energética. Para esto, los encuestadores tomaban una imagen de la estufa en cada encuesta y este archivo quedaba almacenado en la Tablet con un nombre asociado al número de encuesta. Una vez realizado el trabajo de campo fue necesario obtener de cada una de las tablets las fotografías realizadas y organizarlas en una estructura de archivos por nombre y número de dispositivo. Este proceso fue necesario ya que las fotografías de las estufas no se envían como datos al servidor para evitar consumir recursos que pueden ser escasos en los planes de datos prepago escogidos para la realización del trabajo de campo.

1.3 SISTEMA DE INFORMACIÓN SIPERSN

SIPERSN (Sistema de Información del Proyecto Plan de Energización Rural Sostenible para el Departamento de Nariño), es un sistema de información que sirve como herramienta de apoyo a la visualización y administración de la información primaria y secundaria obtenida en el transcurso del desarrollo del proyecto del PERSN por medio de encuestas, consultas o a través de dispositivos. El sistema de información está basada en las tecnologías de la web 2.0 y consta de cuatro módulos los cuales son: Información primaria PERSN, Sistema Único de Información (SUI), Volumen de producción y Clasificación Socioeconómica.

Aunque la estructuración del sistema de información fue una tarea de un grupo de trabajo, a continuación se definen los objetivos y tareas específicas en las que esta pasantía prestó apoyo directo.

Objetivo general

Apoyar el diseño del SIPERSN como una herramienta de apoyo a la visualización de la información del PERSN basada en las tecnologías de la web 2.0.

Objetivos específicos

- Estructurar y organizar la información disponible en un motor de base de datos.
- Utilizar la metodología RAD (Desarrollo Rápido de Aplicaciones) para la consolidación del proceso software.

Metodología para el diseño del sistema de información Los objetivos iniciales del PERS-Nariño no tenían como resultado específico un sistema de información, sino una serie de documentos que detallen los resultados del proyecto. Sin embargo, ante la necesidad de organizar toda la información recopilada y los resultados de análisis de estos datos, se decidió implementar el sistema de información SIPERSN en fases intermedias del PERS-Nariño. De esta manera, por motivos de tiempo y con la necesidad de un desarrollo ágil y de forma adaptable, se decidió establecer la metodología RAD como proceso de diseño del sistema.

Características de RAD: Entre las principales características de la RAD se tiene:

- Es desarrollada por equipos compuestos por alrededor de seis personas, incluyendo desarrolladores y usuarios de tiempo completo del sistema así como aquellas personas involucradas con los requisitos.
- Formato de desarrollo "visual"
- Creación de prototipos falsos (simulación pura)
- Creación de prototipos funcionales
- Calendario grupal
- Componentes reusables
- Interfaces estándares (API)
- Control de versiones
- Se reúnen los usuarios finales y los desarrolladores.
- Lluvia de ideas para obtener un borrador inicial de los requisitos.
- Los desarrolladores construyen y depuran el prototipo basado en los requisitos actuales.
- Los diseñadores revisan el prototipo.
- Los clientes prueban el prototipo, depuran los requisitos.
- Los clientes y desarrolladores pueden revisar juntos el producto, refinar los requisitos y generar solicitudes de cambios.

Ventajas del proceso RAD: A continuación se describen las ventajas de este proceso de desarrollo software

- Mayor flexibilidad.

- Menor codificación manual.
- Mayor involucramiento de los usuarios.
- Posiblemente menos fallas.
- Posiblemente menor costo.
- Ciclos de desarrollo más pequeños.
- Interfaz gráfica estándar.

El SIPERSN en su desarrollo acoge la metodología RAD, que sigue el proceso software con base en la obtención de requisitos por medio de GUI (Interfaz Gráfica de Usuario). A partir de estos requisitos se construyen los artefactos software, producto de cada etapa de desarrollo.

Actividades en el desarrollo de SIPERSN. Dentro del desarrollo del sistema de información del PERSN, se realizó una asistencia técnica e investigativa en las siguientes actividades.

Información Secundaria SUI: Se realizaron diferentes consolidados, tanto en Zonas Interconectadas (ZI) como en Zonas No Interconectadas (ZNI), de información secundaria correspondiente al consumo (kWh) y número de suscriptores a nivel de Nariño, subregiones, y de los municipios del departamento de Nariño.

Manual del sistema SIPERSN: Se dio asistencia a la elaboración del manual del sistema de información en la fase de ingeniería de requisitos, utilizando el software Enterprise Architect 7.5, con la información que corresponde a los módulos de Volumen de producción y Sistema único de información. Se definió lo siguiente para cada uno:

- Estructura de variables.
- Diagramas de casos de uso.
- Flujo de eventos.
- Casos de prueba.
- Diagramas de secuencia.
- Diagrama de entidad relación.
- Diagrama de clases.

Módulo SUI: Para este módulo se tuvo en cuenta la información secundaria recopilada del servicio del Sistema Único de Información. Estos datos fueron analizados y organizados en formatos estándar de bases de datos para ser utilizados en el módulo de consultas SUI del sistema de información SIPERSN según los años disponibles.

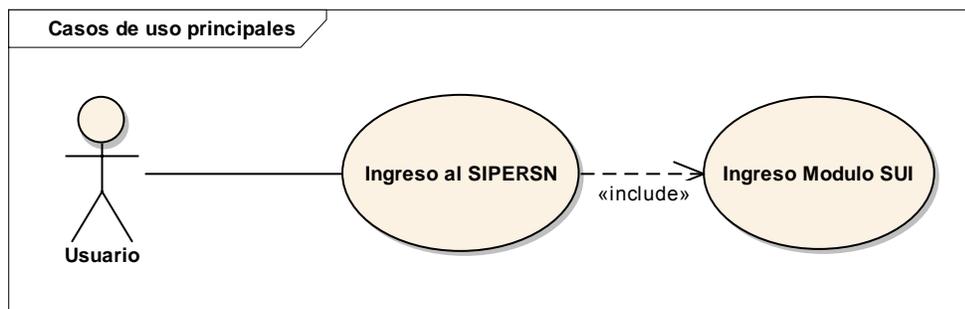
Estructura de variables SUI: Son las variables que los usuarios podrán utilizar en las consultas a realizar en el sistema de información. En la Tabla 4, se describen las variables que se tuvieron en cuenta para la estructuración del sistema de consulta.

Tabla 4. Descripción de variables - Módulo del Sistema Único de Información (SUI)

Subsistema	Tópico	Indicador	Desagregación	Fuente	Tiempo
MÓDULO 2 Sistema Único de Información	Zonas interconectadas	Suscriptores	Número de suscriptores, municipio, sector (residencial, industrial), subregión	SUI	2003-2012
		Consumo	Valor de consumo en kWh, municipio, sector (residencial, industrial), subregión.	SUI	2003-2012
	Zonas no interconectadas	Suscriptores	Número de suscriptores, municipio, sector (residencial, industrial), subregión.	SUI	Años activos
		Consumo	Valor de consumo en kWh, municipio, sector (residencial, industrial), subregión.	SUI	Años activos

Fuente: Manual de Sistema SIPERSN

Figura 4. Diagrama de caso de uso módulo SUI



Fuente: Manual de Sistema SIPERSN

El diagrama 4, muestra la forma del ingreso del usuario a este módulo para realizar sus respectivas consultas [2].

Flujo de eventos: flujo básico del uso del módulo.

1. El caso de uso inicia cuando el usuario ingresa al SIPERSN.
2. El sistema despliega los cuatro módulos disponibles.
3. El usuario selecciona el modulo SUI.
4. El sistema despliega las opciones para este módulo.
5. El usuario realiza las consultas.
6. El sistema arroja los reportes y resultados según la consulta realizada.
7. El caso de uso finaliza cuando el usuario cambia de opción o cierra el sistema.

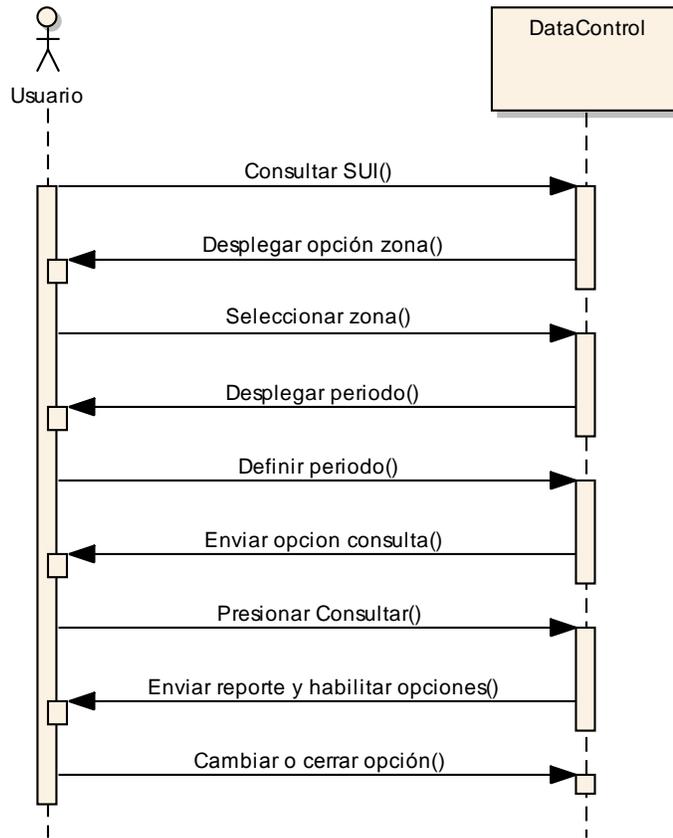
Tabla 5. Casos de prueba módulo SUI

CP	Esc	Datos prueba	Resultado esperado	Resultado obtenido
Cp1	1	Ingresar al módulo SUI y desplegar las opciones de zona y periodo.	Ingreso al módulo SUI y despliegue de la zona con los listados pertinentes y el periodo según los años disponibles.	Módulo SUI y despliegue de la zona con los listados pertinentes y el periodo según los años disponibles.

Fuente: Manual de Sistema SIPERSN

En esta tabla se describe las pruebas funcionales del módulo SUI, buscando su correcto funcionar.

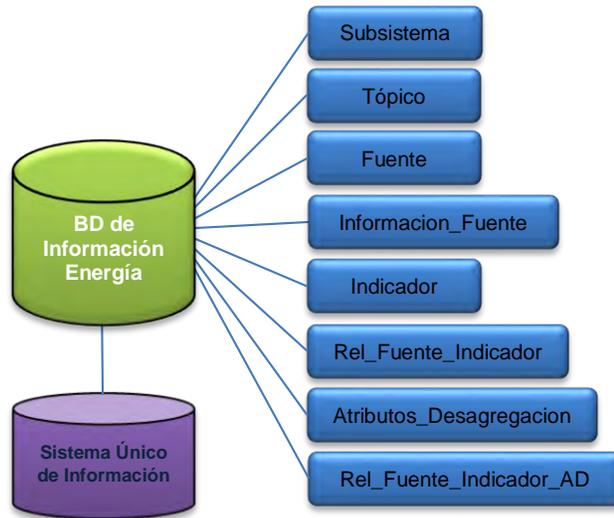
Figura 5. Diagrama de secuencia módulo SUI



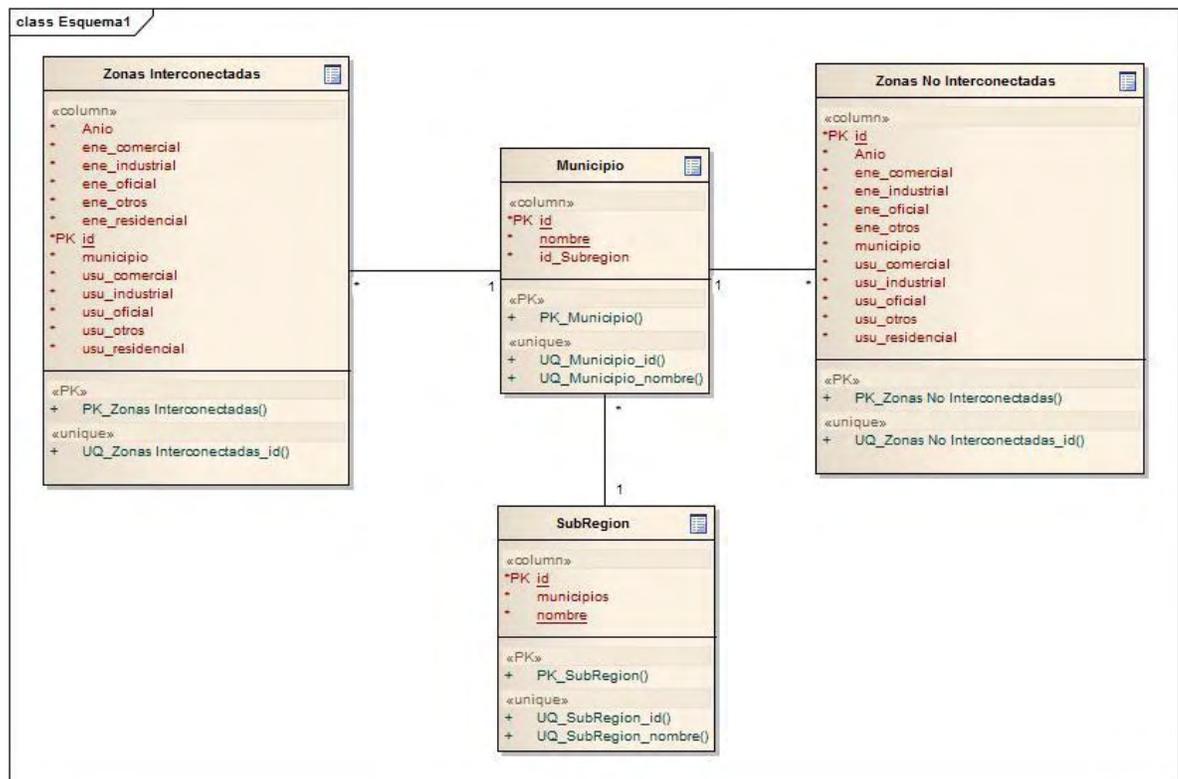
Fuente: Manual de Sistema SIPERSN

En la figura 5, se representa la interacción del usuario con la aplicación en la sección del módulo SUI. [1]

Figura 6. Diagrama entidad – relación: módulo SUI



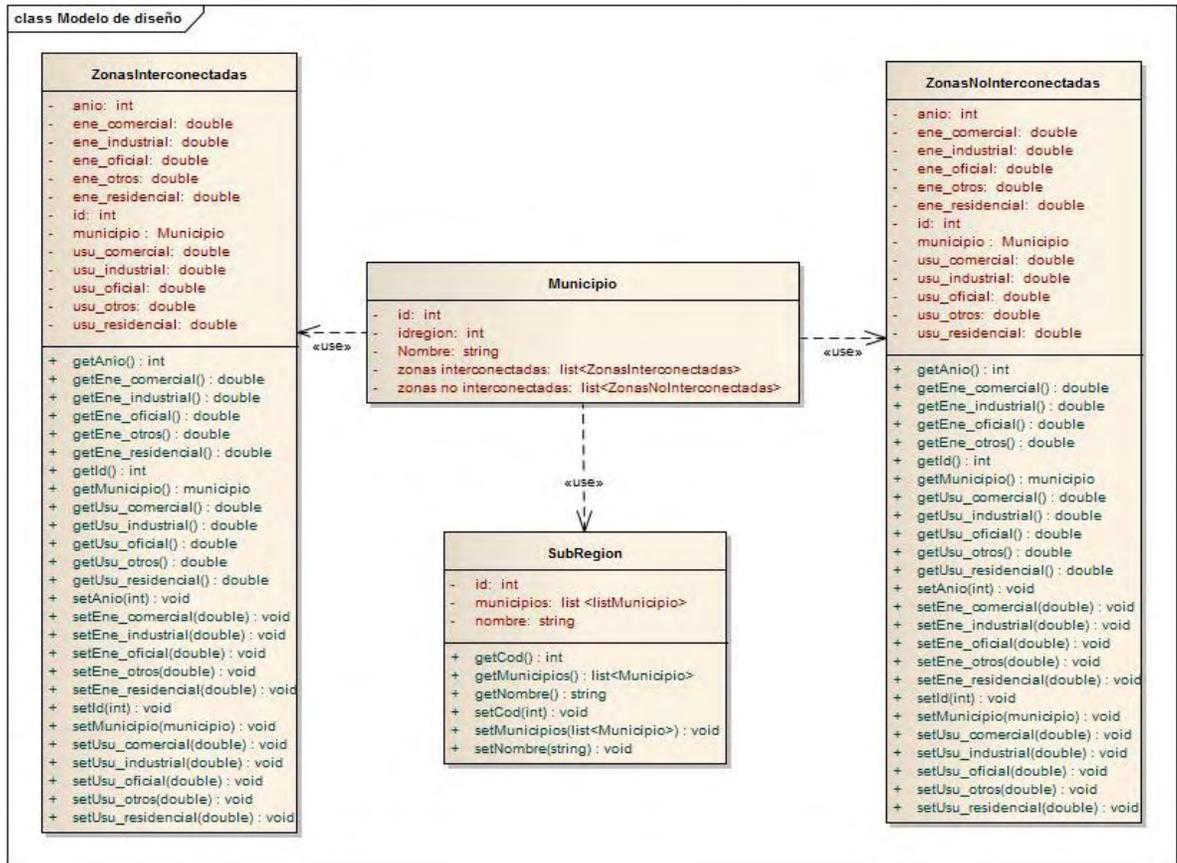
Fuente: Manual de Sistema SIPERSN



Fuente: Manual de Sistema SIPERSN

En el diagrama 6, se indican las variables que se relacionan con las bases de datos disponibles para el manejo de los datos en el sistema. [14].

Figura 7. Diagrama de clases – módulo SUI



Fuente: Manual de Sistema SIPERSN

En la figura 7, se especifican las relaciones y las clases que intervienen en el módulo SUI [13].

Módulo volumen de producción: se recopiló información por parte de fuentes como: el Consolidado Agropecuario de la Secretaria de Agricultura y Medio Ambiente y las Umatas del departamento de Nariño. Esta información se consolidó en bases de datos según los años disponibles.

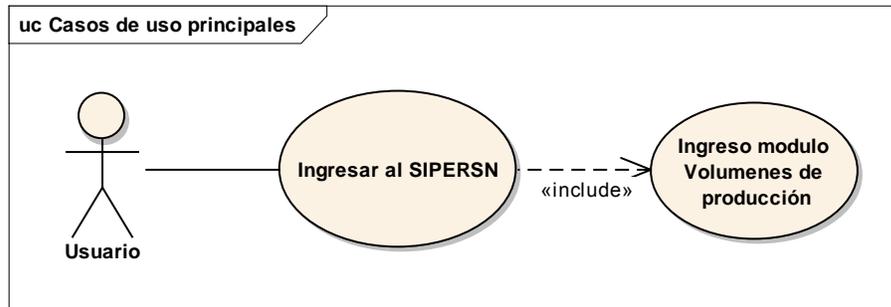
Estructura de variables volumen de producción: Son las variables que los usuarios podrán utilizar en este módulo, en las consultas a realizar en el sistema de información. En la tabla 6 se detallan las características de estas variables, tales como su procedencia, periodo evaluado y sus relaciones generadas en las consultas a este módulo.

Tabla 6. Descripción de variables - Volumen de producción

Subsistema	Tópico	Indicador	Desagregación	Fuente	Tiempo
MÓDULO 3 Volumen de Producción	Participaciones	Volumen de producción	Municipio y subregión	UMATAS, Secretaría de Agricultura y medio ambiente de Nariño	2007-2011p
		Número de productores	Municipio y subregión		2007-2011p
	Variaciones	Volumen de producción	Municipio y subregión		2007-2011p
		Número de productores	Municipio y subregión		2007-2011p

Fuente: Manual de Sistema SIPERSN

Figura 8. Diagrama de caso de uso módulo volumen de producción



Fuente: Manual de Sistema SIPERSN

La figura 8, representa al usuario en el ingreso al módulo. Se discrimina el actor que corresponde al usuario del sistema y los casos de uso involucrados en la consulta [2].

Flujo de eventos

1. El caso de uso inicia cuando el usuario ingresa al SIPERSN
2. El sistema despliega los cuatro módulos disponibles.
3. El usuario selecciona el modulo Volumen de producción
4. El sistema despliega las opciones para este módulo.
5. El usuario realiza las consultas.
6. El sistema arroja los reportes y resultados según la consulta realizada.
7. El caso de uso finaliza cuando el usuario cambia de opción o cierra el sistema.

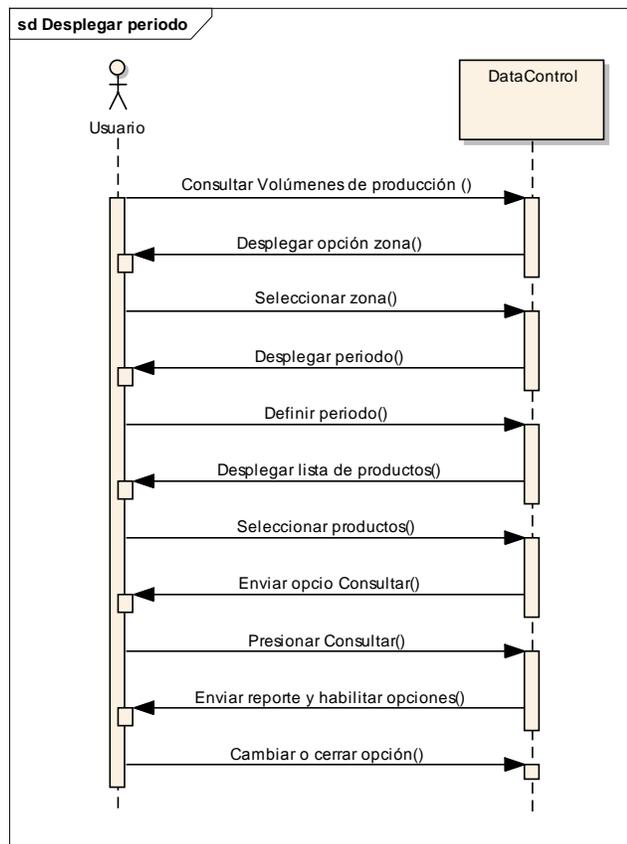
Tabla 7. Casos de prueba módulo Volumen de producción

CP	Esc	Datos prueba	Resultado esperado	Resultado obtenido
Cp1	1	Ingresar al módulo Volumen de producción y desplegar las opciones de zona y periodo.	Ingreso al módulo Volumen de producción y despliegue de la zona con los listados pertinentes y el periodo según los años disponibles.	Módulo Volumen de producción y despliegue de la zona con los listados pertinentes, el periodo según los años disponibles y los productos según la región escogida.

Fuente: Manual de Sistema SIPERSN

La tabla contiene las pruebas realizadas al módulo, para encontrar los resultados esperados

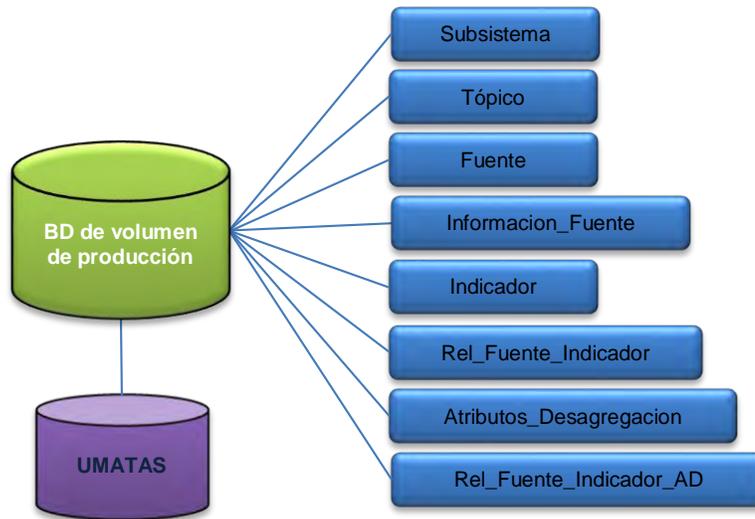
Figura 9. Diagrama de secuencia módulo volumen de producción



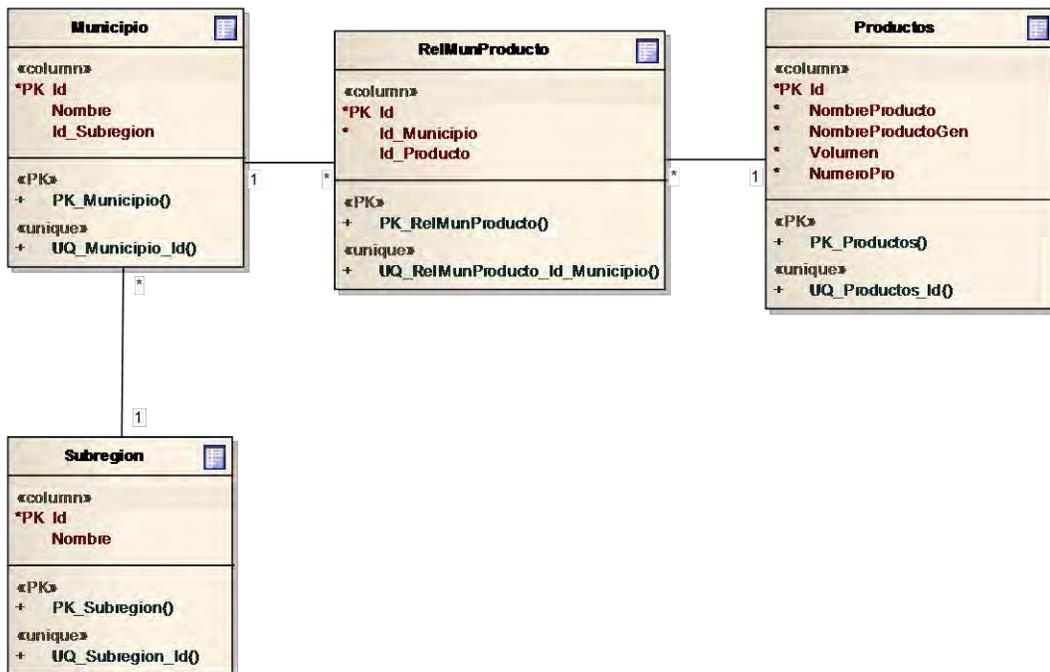
Fuente: Manual de Sistema SIPERSN

En el diagrama 9, se representa al usuario en la secuencia de uso del módulo Volumen de producción [1].

Figura 10. Diagrama entidad-relación módulo volumen de producción



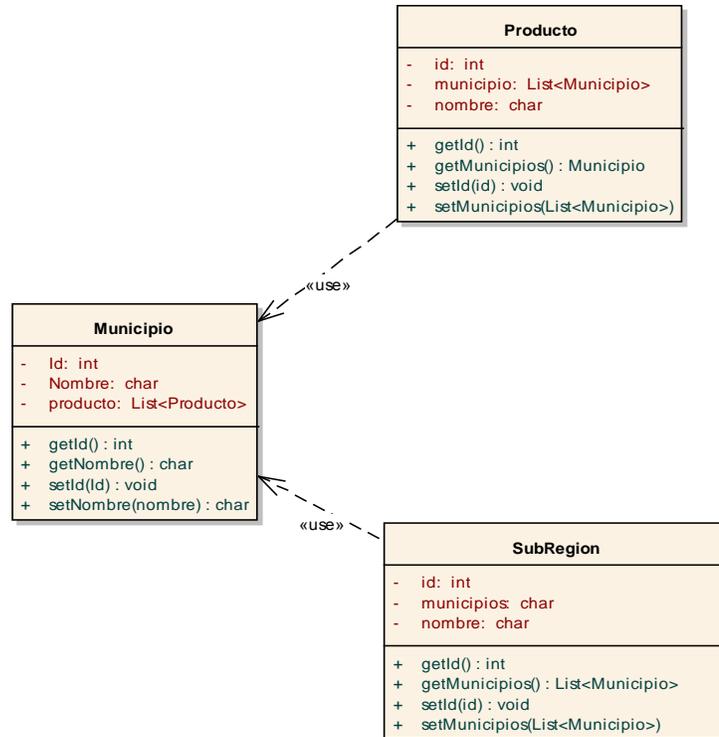
Fuente: Manual de Sistema SIPERSN



Fuente: Manual de Sistema SIPERSN

La figura 10, indica las entidades con sus respectivas variables, donde se establecen las relaciones que existen entre ellas [14].

Figura 11. Diagrama de clases – módulo de volumen de producción



Fuente: Manual de Sistema SIPERSN.

En este diagrama (figura 11), se especifican las clases, con sus respectivos métodos y variables que intervienen en el módulo Volumen de producción [13].

De acuerdo a esto se realizó el análisis pertinente para la creación de las consultas que permitieron que el sistema de información arrojará los resultados pertinentes según la escogencia de las variables por parte de los usuarios.

Manual de usuario SIPERSN: Como todo sistema de información debe estar respaldado por un manual de usuario, se participó en la elaboración de todos los pasos necesarios para utilizar a SIPERSN desde la descripción general de los campos del portal web hasta el objetivo fundamental del sistema, que son las consultas de la información. (Ver en: <http://pers.udenar.edu.co>)

1.4 SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)

Un sistema de información geográfica es un instrumento esencial para la toma de decisiones en proyectos a pequeña y gran escala, dado que permite el registro, organización, comparación, transformación, análisis y presentación de la información geográficamente referenciada, mientras permite la actualización continua de los datos.

En el caso de PERS-Nariño, el SIG es también una herramienta para la visualización de la ubicación de proyectos, centros poblados y recursos energéticos como resultado de la recopilación de información primaria y secundaria. Como uno de los resultados del proyecto general, fue necesario implementar un visor online de las capas recopiladas en el PERS e integrar la geodatabase en el aplicativo web adjunto al sistema general de información.

Descripción ArcGIS Online. Esta plataforma es una herramienta para crear, compartir y acceder a mapas web interactivos. También permite incluir mapas base, autorizados y publicados por ESRI. Los desarrolladores pueden crear aplicaciones móviles y web personalizadas usando las API (Son aplicaciones afines a ArcGIS) y SDK de ArcGIS. (Kit para desarrolladores de software compatibles con ArcGIS). [5]

Tipos de cuenta en ArcGIS Online. Existen dos tipos de cuenta a las que se puede acceder (ver tabla 12).

- Primera, utilizar una cuenta pública gratuita. Las funcionalidades activas para este tipo de cuenta se describen a continuación:
 - Acceder, compartir y administrar contenido.
 - Buscar en los mapas, aplicaciones y datos.
 - Acceder a los mapas demográficos, mapas base, y servicios de imágenes.
 - Añadir datos propios a los mapas.
 - Acceder a los mapas desde navegadores web, dispositivos móviles y ArcGIS Desktop.
 - Insertar mapas en páginas web (embeber los mapas), en blogs o en aplicaciones.
 - Crear grupos públicos y compartir elementos.
 - Añadir el Servicio de Geometría (realizar buffers, calcular áreas) a mapas y aplicaciones.
 - Almacenar 2GB de mapas, apps, y datos en la nube de ESRI.

Algunas de las funcionalidades no activas de una cuenta pública:

- No se puede mantener contenido privado ni compartirlo públicamente.
 - Crear grupos privados.
 - Realizar análisis espacial.
 - Administrar funciones de usuario, acceso y seguridad.
 - Implementar las aplicaciones *Operations Dashboard for ArcGIS*, *Collector for ArcGIS*, *Esri Maps for Office* o *Esri Maps for SharePoint* (entraremos en detalle al final del artículo)
 - Tener un soporte técnico.
- La segunda opción es suscribirse a ArcGIS Online y utilizar los mapas para un uso comercial y no comercial, con un periodo de prueba de 30 días con todas las funciones disponibles. Finalmente se puede adquirir una licencia que para el caso de PERS-Nariño la alternativa más interesante es la licencia, ArcGIS Online Level 1 Education Teaching and Research Lab Kit; 5 Named Users; 1,000 Service Credits., por un año. [8]

Figura 12. Licencias ArcGIS Online

	Subscription (Commercial and Non-Commercial Use)	Public Account (Non-Commercial Use Only)
	Free Trial More info >	Sign Up Free More info >
☐ Access, share, and manage content	✓	✓
Add your own data to maps	✓	✓
Add Geometry Service to maps & apps	✓	✓
Store maps, apps, and data in Esri's cloud	✓	2 GB Limit
Create private groups	✓	
Make maps in Excel with Esri Maps for Office	✓	
Perform spatial analysis	✓	
Add World Geocoding to maps & apps	✓	
Add World Network Analysis to maps & apps	✓	
Access ArcGIS Portal and Web Mapping APIs	✓	
Publish hosted services in Esri's cloud	✓	
Manage user roles, access, and security	✓	
Monitor usage information	✓	
Add your organization's logo and banner to your ArcGIS Online homepage	✓	
Display your organization's maps on your ArcGIS Online homepage	✓	
Create a custom URL for your ArcGIS Online homepage	✓	
Includes Technical Support	✓	
	Free Trial More info >	Sign Up Free More info >

Fuente: <http://www.esri.com/software//online/features/comparison-table>

En la figura 12, se da a conocer la descripción de características disponibles en los tipos de licencias o cuentas que ofrece ArcGIS Online.

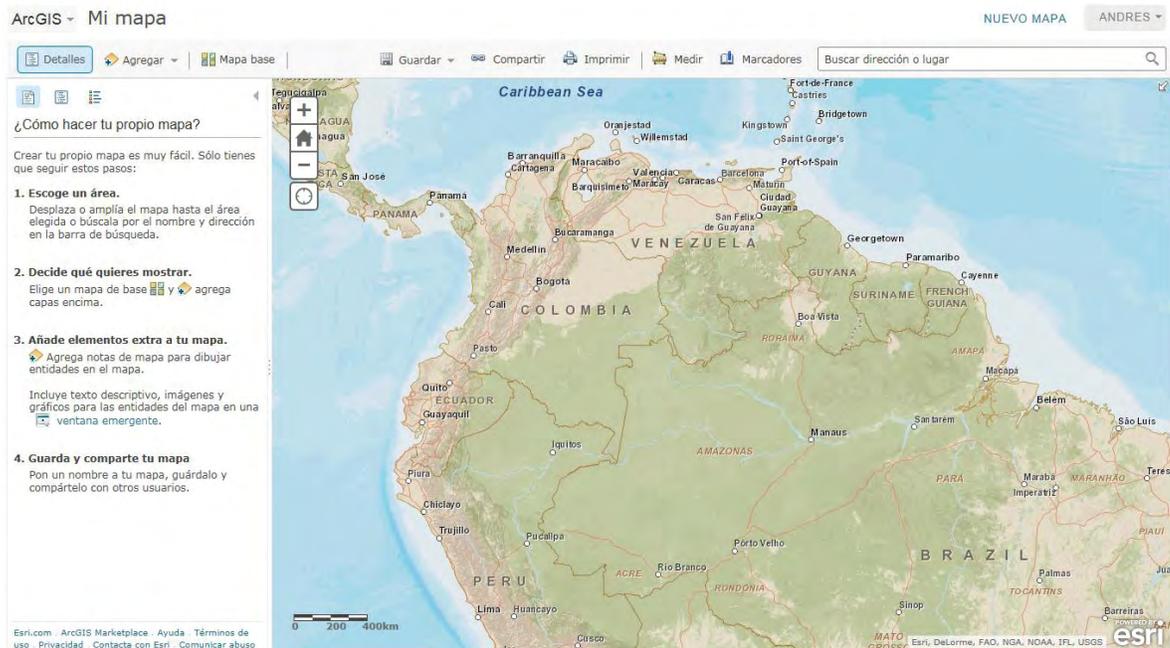
Crear un mapa web con ArcGIS Online. Una vez iniciada la sesión en la plataforma se puede trabajar con datos propios del usuario de la cuenta o también con datos ofrecidos gratuitamente por ArcGIS Online. Para crear un mapa se deberán seguir los siguientes pasos:

- Desde la página de inicio de ArcGIS.com, se hace clic en “Mapa” para abrir el visor de creación de mapas. (Ver figura 13)
- Por defecto, el mapa base es el mapa topográfico de ESRI. En Mapa Base se puede seleccionar diferentes mapas (imágenes, imágenes con etiquetas, vías, océanos, etc)
- Para añadir datos de ESRI, se presiona en “Agregar” y en la opción “Buscar capas” se escribe una palabra clave en la casilla de búsqueda. De la lista de resultados se pueden agregar todos aquellos de mayor importancia para el proyecto en formación.
- Para añadir datos propios al mapa, se deberá aportar la latitud y longitud de atributos a partir de ficheros de texto separado por comas (.txt o .csv), un archivo tipo GPS

Exchange Format (.gpx) o un shapefile (.shp). Este último deberá estar comprimido en formato (.zip). (los archivos .txt o csv y los archivos .gpx deben contener menos de 1.000 atributos)

- Para añadir información propia se debe dirigir a “Agregar” y seleccionar la opción “Agregar capa desde un archivo” y por último se selecciona “Importar capa”.

Figura 13. Visor ArcGIS Online: Creador de mapas



Fuente: <http://www.arcgis.com>

En la figura 13, se muestra la visualización predeterminada del visor web de ArcGIS [6].

ArcGIS Online también ofrece la posibilidad de personalizar los mapas con muchas opciones, entre las más representativas están las de utilizar una gran simbología de atributos y propiedades de compartir mapas a través de la web.

Sistema de información geográfica PERS-Nariño. Los SIG brindan el poder de crear mapas, integrar información, visualizar escenarios, presentar ideas en forma gráfica, desarrollar efectivas soluciones a problemas. La tecnología SIG integra las operaciones de bases de datos comunes y análisis estadístico con las ventajas únicas de visualización y análisis geográfico ofrecido por los mapas. [3]

Para crear un SIG es necesario utilizar una herramienta software especializada, para el desarrollo de PERS-Nariño se decidió utilizar ArcGIS que es un sistema completo que permite recopilar, organizar, administrar, analizar, compartir y distribuir información geográfica. Una de las principales características de esta herramienta es la administración de la información a través de la Geodatabase, y se define como un modelo que permite el

almacenamiento físico de la información geográfica, ya sea en archivos dentro de un sistema de ficheros o en una colección de tablas en un sistema gestor de base de datos (Microsoft Access, Oracle, Microsoft SQL Server). [11]

La Geodatabase del SIG PERS-Nariño está elaborado en ArcGIS 9.3 y ArcGIS 10, consta de 27 capas en formato shape (.shp), descritas en la figura 14, esta facilita la generación de una visión más completa de la realidad del departamento de Nariño. Una pequeña muestra de la Geodatabase se puede observar en el anexo número 13 donde se exponen cuatro capas del sistema de información geográfica. Estas capas fueron obtenidas de diferentes fuentes como CEDENAR, IGAC y DANE, entre otras, su elección fue de acuerdo a su calidad de información y nivel de importancia según los propósitos del proyecto.

Las ventajas de esta Geodatabase son las de tener la información centralizada para su manipulación, edición, replicación y para la toma de decisiones según las necesidades de los proyectos de generación de energía (eólica, solar, biomasa etc.) que resulten a partir del PERS-Nariño.

Figura 14. Geodatabase PERSN. Capas que conforman el SIG del proyecto



Fuente: SIG de PERSN

Tabla 8. Descripción de las capas que conforman el SIG de PERSN

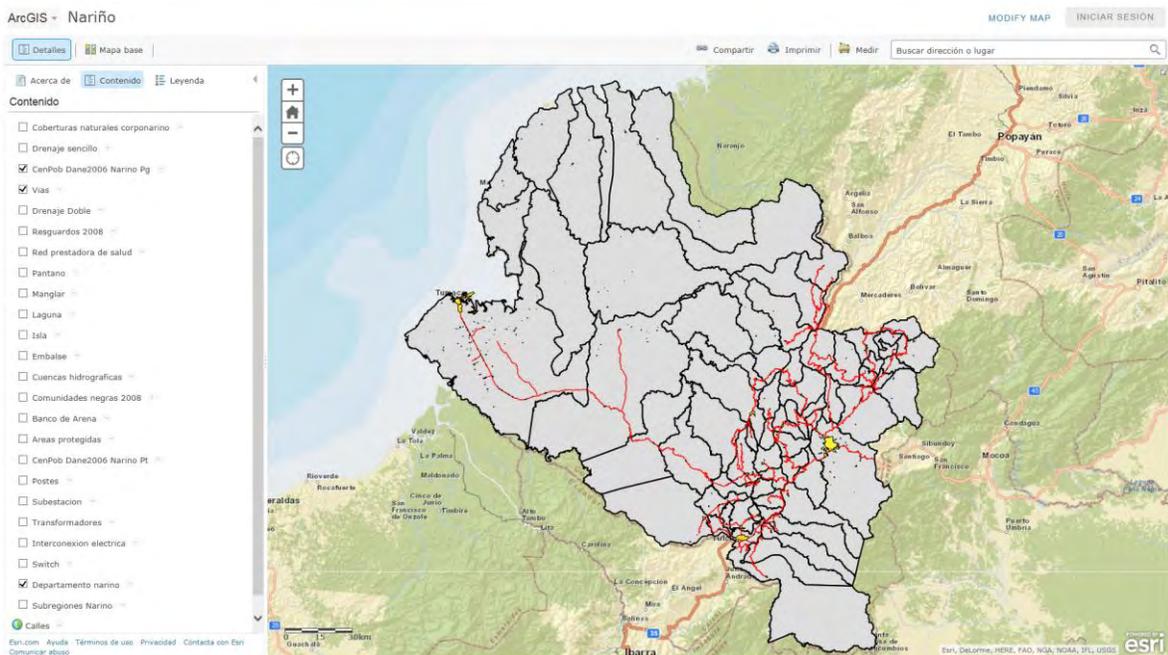
No.	Capa	Descripción	Observaciones
1	Aserraderos	Información levantada en terreno con utilización de GPS tipo navegador.	Fuente: Trabajos de Campo PERSN. Cantidad de registros 23.
2	Transformadores	Importada desde AutoCAD, transformada a formato .SHP y ajustada al Departamento de Nariño.	Fuente: CEDENAR Cantidad de registros 13322.
3	Transformadores por circuito	Generada a partir de la capa Transformadores. Distribución de transformadores por circuito.	
4	Redes de distribución	Importada desde AutoCAD, transformada a formato .SHP y ajustada al Departamento de Nariño.	Fuente: CEDENAR
5	Red eléctrica por circuito	Generada a partir de la capa "Redes de distribución". Redes eléctricas por circuito.	
6	Postes	Importada desde AutoCAD, transformada a formato .SHP y ajustada al Departamento de Nariño.	Fuente: CEDENAR Cantidad de registros 45215.
7	Switch	Importada desde AutoCAD, transformada a formato .SHP y ajustada al Departamento de Nariño.	Fuente: CEDENAR Cantidad de registros 7748.
8	Subestación	Importada desde AutoCAD, transformada a formato .SHP y ajustada al Departamento de Nariño.	Fuente: CEDENAR Cantidad de registros 36.
9	Vías	Información levantada en terreno con utilización de GPS tipo navegador.	
10	Laguna		
11	Embalse		
12	Red Prestadora de Salud	Información levantada en terreno con utilización de GPS tipo navegador.	Cantidad de registros 117.
13	CenPob_Dane2006_Nariño_Pg	Información tipo polígono.	Fuente: DANE 2006 Cantidad de registros 364.
14	Isla		
15	Embalse		
16	Manglar		
17	Pantano		
18	Banco de Arena		
19	Drenaje Doble		
20	Drenaje Sencillo		

21	Coberturas naturales corponariño		Fuente: Corponariño.
22	Resguardos 2008		
23	Subregiones Nariño	Municipios agrupados por subregión para un total de 13 subregiones.	
24	Áreas protegidas		Fuente: Corponariño.
25	Comunidades negras 2008		
26	Cuencas hidrográficas		Fuente: Corponariño.
27	Limite municipal IGAC	Departamento de Nariño con su división político Administrativa.	Fuente: IGAC.

Fuente: Informe de revisión de las capas que formarán parte del SIG aplicado al proyecto de energización rural sostenible del departamento de Nariño

El SIG de PERSN para su publicación, usabilidad y difusión global fue montado en la plataforma de ArcGIS Online descrito anteriormente, con una licencia por un año. En este lugar el usuario del SIG puede visualizar cada capa según sus necesidades, así como también, modificar su simbología ya sean polígonos o puntos, realizar mediciones, cambiar mapa base, imprimir, visualizar las tablas de datos de cada capa, etc. Su acceso se lo encuentra en la plataforma web para el sistema de información del PERSN donde también se encuentra el manual de usuario para su mejor manipulación. (<http://pers.udenar.edu.co>)

Figura 15. SIG de PERSN en visor ArcGIS Online.



Fuente: <http://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=73f63d57867f4dcca0787cc211b29f15&extent=-80.74,-0.1497,-74.9942,2.991>

En la figura 15, se muestra el portal web de ArcGIS Online que se tomó como la mejor opción para implementar el sistema de información geográfica del proyecto.

2. CONCLUSIONES

Los resultados de esta investigación partieron de la recolección de información primaria y secundaria por medio de diferentes fuentes, entre ellas, las encuestas que se realizaron gracias a los dispositivos móviles y sus aplicativos. Otra fuente de información fue la recopilación de datos históricos a través de portales web especializados en los temas concernientes al proyecto. La información obtenida estableció la base para el desarrollo de sistemas de información como el SIG del PERSN y el SIPERSN, donde se puede visualizar y consultar la gran mayoría de los resultados de PERS-Nariño en su primera fase. A continuación se presenta los resultados obtenidos a manera de conclusiones de las actividades desarrolladas en la pasantía de acuerdo al proyecto.

Se alcanzó cumplir con todas las solicitudes de información secundaria, tanto de datos de consumo energético y número suscriptores en ZI y ZNI, como de consumo de GLP en los centros poblados del departamento de Nariño. También se logró recopilar suficiente información concerniente a proyectos exitosos y planes de energización rural a nivel latinoamericano.

Se logró adaptar las tablets tanto a nivel de software y capacitación de manejo para satisfacer las necesidades básicas para realizar las encuestas en zonas rurales asignadas. También se realizaron sugerencias y correcciones necesarias para el buen desarrollo de instrumento.

En cuanto al sistema de información SIPERSN se utilizaron todos los consolidados de información secundaria del SUI que formaron parte del desarrollo del módulo SUI y parte del módulo de Información Primaria de este sistema. De igual manera se efectuó asistencia en la elaboración del manual del sistema y manual del usuario del SIPERSN

La información primaria recolectada a través del instrumento fue adecuada y en algunos casos modificada para posteriormente ser analizada y procesada por el equipo de estadística para así obtener los resultados esperados del proyecto PERSN y publicarlos en el SIPERSN.

El SIG del PERSN se formó con 27 capas las cuales fueron montadas en la plataforma web de ArcGIS Online con una licencia de un año con todas las funcionalidades que ofrece esta plataforma. Su visualización está vinculada con el sistema de información SIPERSN por medio de un acceso de link.

La actividad correspondiente a la adecuación de la información obtenida en el desarrollo del proyecto para actualizar al sistema de información de SIMEC no se implementó por razones de diferencia de lenguajes de programación y motor de base de datos, además el módulo de proyectos del SI3EA y el Sistema de Información de Zonas no Interconectadas (SIZNI) que contendrán esta información, serán actualizados próximamente por la UPME y BID (Banco Interamericano de Desarrollo). Por lo tanto, se llegó al acuerdo de que temporalmente, la información obtenida se la compartirá a través de un web service que

eliminará los problemas de comunicación de la información entre las diferentes plataformas de programación.

3. RECOMENDACIONES

En el desarrollo de PERS-Nariño se presentaron varios inconvenientes ya sea por cuestiones de predicciones de tiempo o de logística por lo cual se presentan a continuación algunas recomendaciones para una buena presentación y culminación de este proyecto.

Informar a los administradores del SUI, que realicen las correcciones pertinentes al consumo eléctrico donde existen valores que no son acordes a la realidad. Estos valores corresponden a los periodos del 2009 a 2012.

Validar los datos según estándares o por valores predeterminados, en las encuestas de los dispositivos móviles para no tener que modificar o cambiar los valores recolectados en labores de campo. Con lo descrito se logrará captar un mejor estado de la realidad del departamento de Nariño, como también una mayor calidad de datos para ser procesados y evitar demoras de tiempo en la ejecución del proyecto.

Sugerir al sistema de información SIPERSN como un modelo a implementar para otros proyectos energéticos sostenibles (PERS) que se desarrollarán en diferentes departamentos de Colombia, para así ahorrar tiempo y presupuesto para las entidades financiadoras del proyecto.

Añadir capas en el sistema de información geográfica del PERSN, que en el momento no forman parte del sistema, tales como radiación solar, vientos, curvas de nivel del departamento de Nariño y veredas o localidades de algunos de los municipios, que permitan sumarse a la capa de centros poblados.

Establecer al proyecto PERS-Nariño como una metodología para evaluar el diagnóstico actual del estado energético de otros departamentos donde se implementen este tipo de proyectos (PERS).

BIBLIOGRAFÍA

1. Altova, Diagramas de secuencia UML. [En línea]. <http://www.altova.com/es/umodel/sequence-diagrams.html>
2. Cáceres Tello, Jesús. Diagramas de casos de uso, Universidad de Alcalá, Madrid [En línea]. <http://www2.uah.es/jcaceres/capsulas/DiagramaCasosDeUso.pdf>.
3. Ciampagna José M., Administración de proyectos de sistemas de información geográfica, Córdoba, Argentina 2000.
4. Esri España. Productos. *ArGIS para smartphones y tabletas* [En línea]. <http://www.esri.es/es/productos/arcgis/arcgis-for-mobile/arcgis-para-smartphones-y-tabletas/>
5. Esri, ArcGIS Explorer SDK, [En línea]. <http://webhelp.esri.com/arcgisexplorer/1500/es/sdk.htm>.
6. Esri. mi mapa [En línea] <http://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?useExisting=1>
7. Ingeniería y Tecnología al Servicio de Colombia. Sistemas de Información Geográfica. [En línea]. http://ingteccolombia.com/?page_id=128
8. Mappinggis. Primeros pasos con ArcGIS Online [En línea]. <http://mappinggis.com/2013/10/primeros-pasos-con-arcgis-online/>
9. PERS-Nariño. Sistema de información SIPERSN [En línea] <http://sipersn.udenar.edu.co:90/sipersn/>
10. Prieto, Alberto, Lloris, Antonio. Introducción a la Informática. Segunda Edición. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana de España, 1995. 600 p.
11. Servidores geográficos, ¿Qué es una Geodatabase? [En línea] <http://servidoresgeograficos.blogspot.com/2008/07/geodatabase.html>
12. Todosig. Los SIG y sus aplicaciones prácticas. *Otros programas de SIG*. [En línea]. <http://www.todosig.es/programas-sig.html>
13. Universidad de Chile, Modelo de clases, [En línea]. <http://users.dcc.uchile.cl/~psalinas/uml/modelo.html>.
14. Wikipedia, Modelo entidad - relación [En línea]. http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_entidad-relaci%C3%B3n

ANEXOS

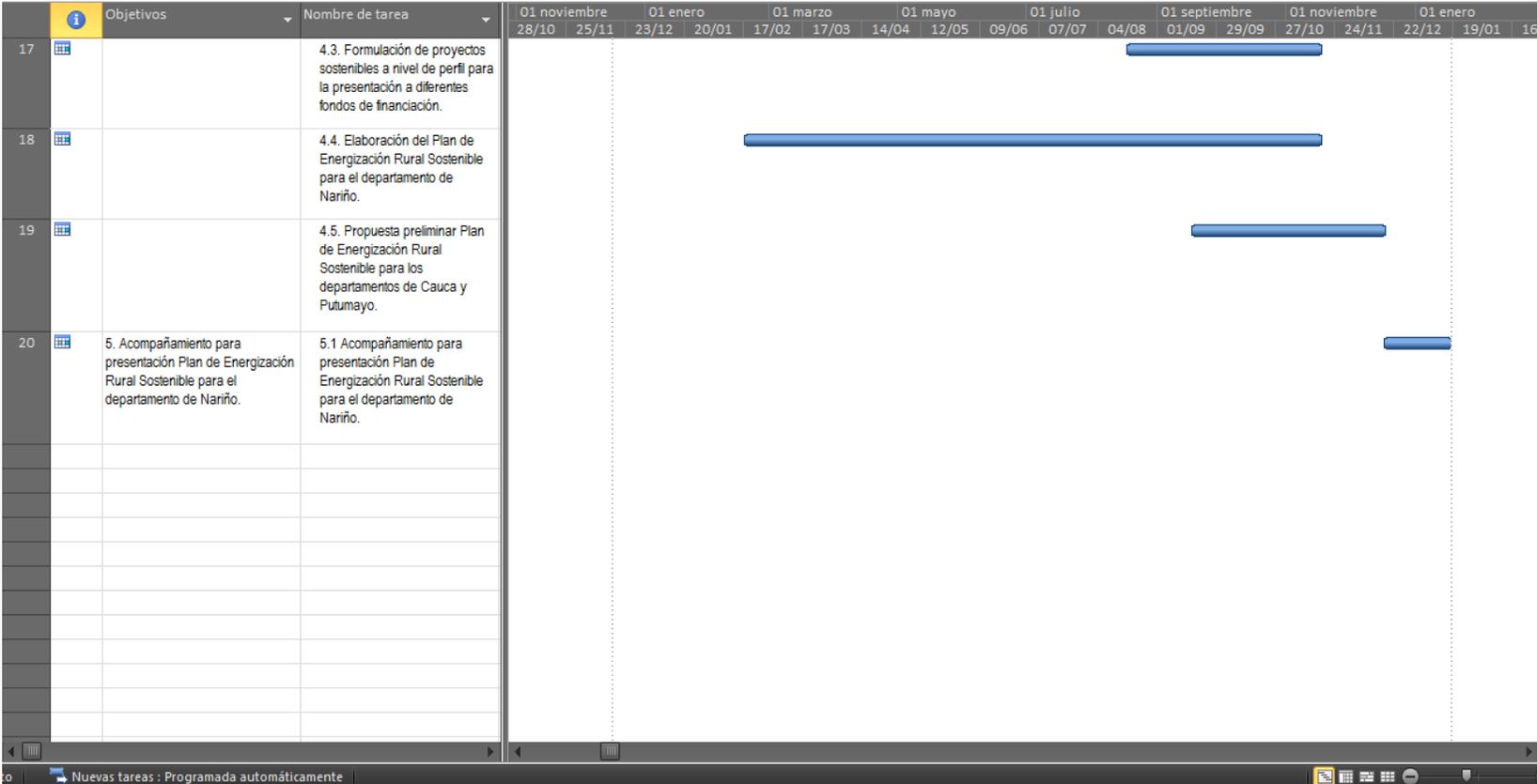
Anexo 1. Cronograma día PERSN

	Objetivos	Nombre de tarea	01 noviembre	01 enero	01 marzo	01 mayo	01 julio	01 septiembre	01 noviembre	01 enero											
			28/10	25/11	23/12	20/01	17/02	17/03	14/04	12/05	09/06	07/07	04/08	01/09	29/09	27/10	24/11	22/12	19/01		
1	0. Ajuste de cronograma y actividades	0.1. Conformación comité de seguimiento al Convenio y seguimiento al mismo	[Barra azul continua desde 28/10 hasta 19/01]																		
2		0.2. Ajuste y aprobación de cronograma y actividades por realizar	[Barra azul desde 25/11 hasta 20/01]																		
3	1. Recopilar y clasificar la información disponible en fuentes secundarias sobre ubicación geográfica, actividades productivas y proyectos de energización en las zonas rurales del departamento.	1.1. Obtención de información secundaria disponible.	[Barra azul desde 20/01 hasta 17/03]																		
4		1.2. Caracterización de las actividades socioeconómicas y/o productivas representativas en cada subregión.	[Barra azul desde 20/01 hasta 17/03]																		
5		1.3. Identificación y clasificación de los proyectos de energización realizados durante los últimos 15 años.	[Barra azul desde 20/01 hasta 17/03]																		
6		1.4. Diseño de una base de datos adecuada y actualización del sistema de información del SIMEC	[Barra azul desde 20/01 hasta 17/03]																		
7	2. Caracterizar el consumo básico de energía por uso y fuente en el sector residencial y demás sectores que aplique (comercial, industrial e institucional), de zonas rurales representativas, de las trece identificadas en el Plan de Desarrollo Departamental	2.1. Identificación de una muestra representativa de población y diseño de los instrumentos de recolección de información primaria.	[Barra azul desde 20/01 hasta 17/03]																		
8		2.2. Socialización del alcance del proyecto y participación de la comunidad en las diferentes poblaciones.	[Barra azul desde 17/03 hasta 14/04]																		
9		2.3. Aplicación de las encuestas con base en indicadores poblacionales, de cobertura energética y actividades económicas y realización de mediciones de consumo eléctrico por hogar y actividad productiva, y sistema de generación y distribución de energía	[Barra azul desde 17/03 hasta 14/04]																		

Anexo 1. Cronograma día PERSN (Continuación)

	Objetivos	Nombre de tarea	01 noviembre		01 enero		01 marzo		01 mayo		01 julio		01 septiembre		01 noviembre		01 enero		
			28/10	25/11	23/12	20/01	17/02	17/03	14/04	12/05	09/06	07/07	04/08	01/09	29/09	27/10	24/11	22/12	19/01
10		2.4 Diseño de una base de datos compatible con sistema de información geográfica ArcGis, específicamente para el procesamiento de información de los instrumentos empleados																	
11		3. Analizar la oferta de recursos energéticos en las diferentes localidades o regiones de Nariño; determinar el consumo de subsistencia para el sector residencial y los consumos básicos en los demás sectores y estimar la demanda energética de las poblacio																	
12		3.2 Caracterizar el consumo final de energía en los sectores residencial (por estratos), comercial, industrial e institucional (según aplique)																	
13		3.3 Diseñar un modelo e implementar una herramienta computacional sencilla para calcular la proyección de la demanda energética y realizar las proyecciones por subregiones y sectores, para el periodo 2012 – 2030.																	
14		3.4. Clasificación de las localidades de acuerdo con su demanda y actividades socioeconómicas.																	
15		4. Formular proyectos sostenibles, económica, tecnológica, ambiental y socialmente, con base en la identificación de los proyectos realizados en numerales anteriores, los análisis de las alternativas energéticas, su influencia sobre las actividades produc																	
16		4.2. Identificación de los procesos económicos y esquemas empresariales en las comunidades y empresas regionales.																	

Anexo 1. Cronograma día PERSN (Continuación)



Fuente: PERS

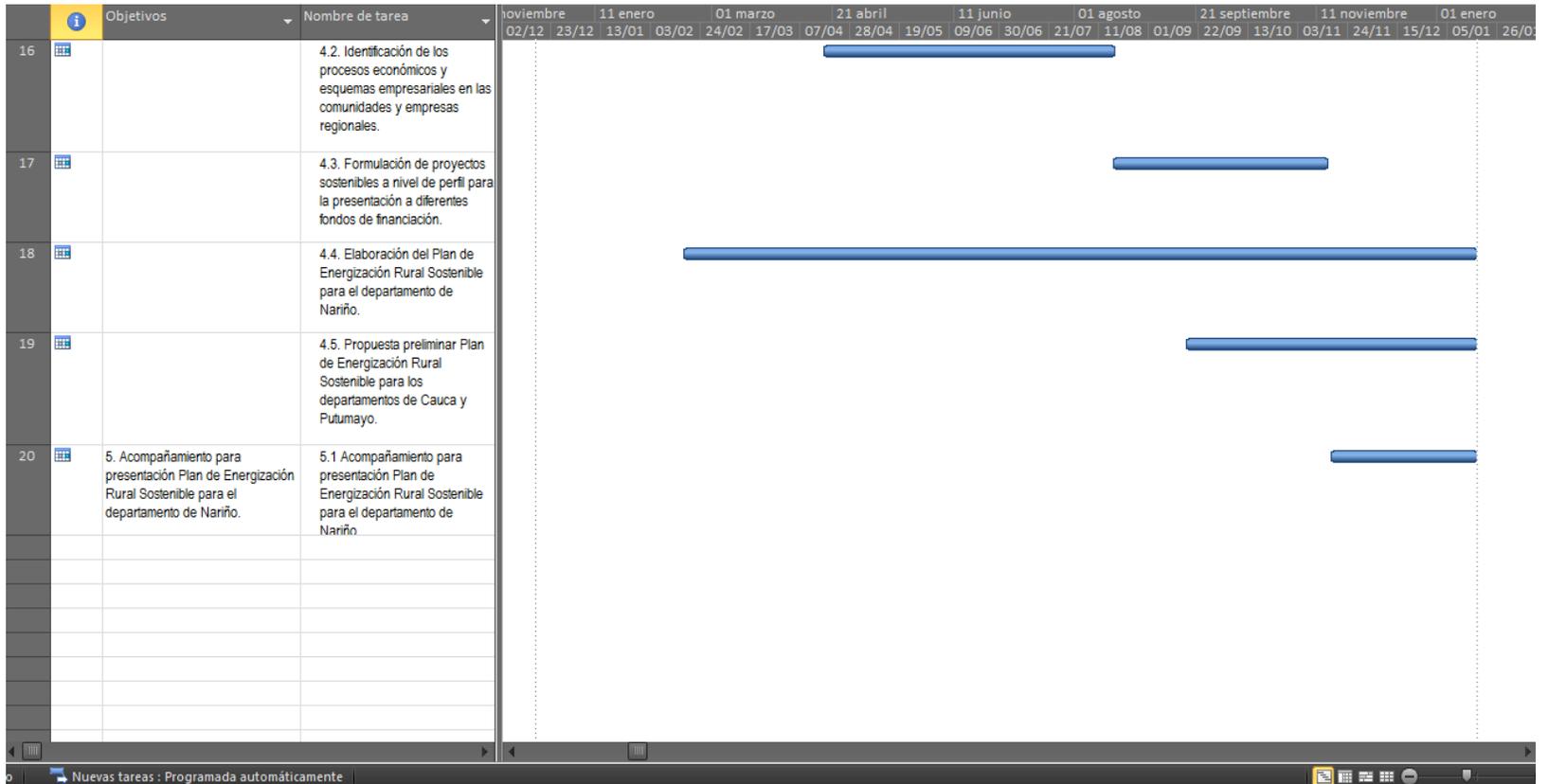
Anexo 1. Cronograma mes PERSN

	Objetivos	Nombre de tarea	noviembre	11 enero		01 marzo		21 abril		11 junio		01 agosto		21 septiembre		11 noviembre		01 enero			
			02/12	23/12	13/01	03/02	24/02	17/03	07/04	28/04	19/05	09/06	30/06	21/07	11/08	01/09	22/09	13/10	03/11	24/11	15/12
1	0. Ajuste de cronograma y actividades	0.1. Conformación comité de seguimiento al Convenio y seguimiento al mismo	[Barra azul continua desde 02/12 hasta 26/01]																		
2		0.2. Ajuste y aprobación de cronograma y actividades por realizar	[Barra azul desde 13/01 hasta 03/02]																		
3	1. Recopilar y clasificar la información disponible en fuentes secundarias sobre ubicación geográfica, actividades productivas y proyectos de energización en las zonas rurales del departamento.	1.1. Obtención de información secundaria disponible.	[Barra azul desde 13/01 hasta 07/04]																		
4		1.2. Caracterización de las actividades socioeconómicas y/o productivas representativas en cada subregión.	[Barra azul desde 13/01 hasta 07/04]																		
5		1.3. Identificación y clasificación de los proyectos de energización realizados durante los últimos 15 años.	[Barra azul desde 13/01 hasta 30/06]																		
6		1.4. Diseño de una base de datos adecuada y actualización del sistema de información del SIMEC	[Barra azul desde 13/01 hasta 30/06]																		
7	2. Caracterizar el consumo básico de energía por uso y fuente en el sector residencial y demás sectores que aplique (comercial, industrial e institucional), de zonas rurales representativas, de las trece identificadas en el Plan de Desarrollo Departamental	2.1. Identificación de una muestra representativa de población y diseño de los instrumentos de recolección de información primaria.	[Barra azul desde 13/01 hasta 03/02]																		
8		2.2. Socialización del alcance del proyecto y participación de la comunidad en las diferentes poblaciones.	[Barra azul desde 24/02 hasta 07/04]																		
9		2.3. Aplicación de las encuestas con base en indicadores poblacionales, de cobertura energética y actividades económicas y realización de mediciones de consumo eléctrico por hogar y actividad productiva, y sistema de generación y distribución de energía I	[Barra azul desde 07/04 hasta 19/05]																		

Anexo 1. Cronograma mes PERSN (Continuación)

	Objetivos	Nombre de tarea	hoyembre	11 enero	01 marzo	21 abril	11 junio	01 agosto	21 septiembre	11 noviembre	01 enero									
			02/12	23/12	13/01	03/02	24/02	17/03	07/04	28/04	19/05	09/06	30/06	21/07	11/08	01/09	22/09	13/10	03/11	24/11
10		2.4 Diseño de una base de datos compatible con sistema de información geográfica ArcGis, específicamente para el procesamiento de información de los instrumentos empleados																		
11	3. Analizar la oferta de recursos energéticos en las diferentes localidades o regiones de Nariño; determinar el consumo de subsistencia para el sector residencial y los consumos básicos en los demás sectores y estimar la demanda energética de las poblacion	3.1. Identificar la oferta disponible de las diferentes fuentes energéticas en el área rural del departamento de Nariño																		
12		3.2 Caracterizar el consumo final de energia en los sectores residencial (por estratos), comercial, industrial e institucional (según aplique)																		
13		3.3 Diseñar un modelo e implementar una herramienta computacional sencilla para calcular la proyección de la demanda energética y realizar las proyecciones por subregiones y sectores, para el periodo 2012 – 2030.																		
14		3.4. Clasificación de las localidades de acuerdo con su demanda y actividades socioeconómicas.																		
15	4. Formular proyectos sostenibles, económica, tecnológica, ambiental y socialmente, con base en la identificación de los proyectos realizados en numerales anteriores, los análisis de las alternativas energéticas, su influencia sobre las actividades produc	4.1. Analizar las metodologias utilizadas para la selección de la mejor alternativa																		
16		4.2. Identificación de los procesos económicos y esquemas empresariales en las comunidades y empresas regionales.																		

Anexo 1. Cronograma mes PERSN (Continuación)



Fuente: PERS

Anexo 2. Proyectos de energización a nivel latinoamericano

OBJETIVO PLAN DE ENERGIZACIÓN RURAL SOSTENIBLE PARA EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO				DIAGNOSTICO DEL SECTOR ENERGETICO EN EL AREA RURAL DE PARAGUAY			
Estado:	En ejecución	Año:	2013	Estado:	Terminado	Año:	2005
<ul style="list-style-type: none"> Elaborar un diagnóstico energético y socio-económico rural de las poblaciones tipo que se determinen en las subregiones identificadas en el Plan de Desarrollo Departamental 2012-2015 promulgado por la Gobernación de Nariño. 				<p>Situación socioeconómica</p> <p>El sector de la economía paraguaya con el mayor peso es el de los servicios, que incluye el comercio, la gastronomía, la hotelería, las finanzas y seguros, servicios sociales e inmobiliarios y servicios básicos (energía, agua, transporte y comunicación) con un total de 48% del Producto Interno Bruto (PIB) en 2003. La parte de la producción de bienes se caracteriza por la preponderancia de la producción primaria, es decir la agricultura, la ganadería, la pesca y el sector forestal, que en 2003 representaba el 27% del PIB. Un gran porcentaje de los productos agropecuarios producidos es destinado a la exportación y de las exportaciones realizadas por Paraguay 80% provienen de este sector. Los productos exportados más importantes son de lejos la soja y sus derivados con más del 50% en valor. Otros productos de importancia son carne vacuna, fibras de algodón, madera, cueros y azúcar orgánica. El sector industrial tiene relativamente poca importancia en la economía del país. En 2003 participaba con solamente 16% al PIB. Además, la mayoría de las pocas industrias existentes está vinculada directamente con la transformación de productos primarios destinados a la exportación, tales como desmotadoras de fibras de algodón, ingenios de azúcar, frigoríficos (mataderos), aceiteras, curtiembres, aserraderos de madera, etc. (...) pag. 19</p>			
				<p>Energía eléctrica</p> <p>Paraguay, a pesar de ser un país de nivel de desarrollo relativamente bajo, tiene una cobertura bastante elevada de suministro de energía eléctrica por el Sistema de Interconexión Nacional de la "Administración Nacional de Electricidad" (ANDE). El SIN no cubre solamente las áreas urbanas, sino también gran parte de las áreas rurales con la excepción de la mayor parte de la región occidental y algunas zonas periféricas de la región oriental, lo que en ambos casos es principalmente debido a su baja densidad poblacional.</p> <p>En el año 2002 se censaron en todo el país 1,098,820 viviendas, de las cuales solo 10.8% (119,090) no tenían energía eléctrica, lo que afectó a unas 570,000 personas. En las zonas</p>			

	<p>rurales el censo contó un total de 453'940 viviendas, de las cuales 22.9% (103,808) estaban sin energía eléctrica afectando a unas 540,000 personas. De estos valores se puede concluir, que el 87.2% de las viviendas sin electricidad se encuentran en zona rural. (...) pag 27</p>																																															
<ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar el consumo de energía (uso y fuente), en los sectores residencial y agroindustrial y determinar el consumo de subsistencia en el sector rural. 	<p>Según el balance energético del año 2003 elaborado por el VMME el sector residencial y comercial consume el 37% de la energía total del país. El 30% es destinado al sector transporte y el 31% a la industria. Dentro del sector residencial y comercial, que comprende también las pequeñas industrias artesanales como panaderías, dulcerías, etc. 72% de la energía consumida es leña, 16% electricidad, 6% carbón vegetal y otros 5% GLP. La leña, el carbón y el GLP, que suman el 84% del consumo energético del sector residencial y comercial, son destinados principalmente a la cocción de alimentos y en el caso de los comercios y las pequeñas industrias a diferentes procesos térmicos, muchas veces vinculados con la elaboración o transformación de alimentos. En proporción muy inferior los mencionados combustibles son utilizados para la calefacción de las viviendas y a la iluminación. El Paraguay tiene un clima caluroso prácticamente durante todo el año. Solamente hay unos pocos días de frío durante los meses de junio a agosto.</p> <p>En el ámbito rural la proporción de la leña en la matriz energética del sector residencial y comercial es aún mayor, que en el promedio nacional. La última Encuesta Permanente de Hogares (EPH) del 2004 realizada por la DGEEC (ver tabla) se determinó, que en promedio del país en los hogares rurales se utilizan principalmente las siguientes fuentes de energía para la cocción de los alimentos: leña 75.1%, GLP 17.1%, carbón vegetal 6.4% y electricidad 0.1%. A título de comparación, en la Capital Asunción la situación es bastante distinta teniendo los siguientes valores: leña 3.3%, GLP 79.5%, carbón vegetal 14.7% y electricidad 0.7%. Estos datos en relación con el GLP coinciden bastante bien con los determinados en el Censo 2002, en el cual se reveló que en zonas rurales en promedio 16.6% de las viviendas disponían de una cocina a gas y en Asunción el 81.9%. (...) pag 34</p> <table border="1" data-bbox="865 1081 1936 1365"> <thead> <tr> <th rowspan="2">SERVICIOS</th> <th colspan="5">TOTAL PAÍS</th> </tr> <tr> <th>TOTAL</th> <th>URBANA</th> <th>RURAL</th> <th>ASUNCIÓN</th> <th>CENTRAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Leña</td> <td>38,6</td> <td>13,6</td> <td>75,1</td> <td>3,3</td> <td>12,6</td> </tr> <tr> <td>Gas</td> <td>46,5</td> <td>66,6</td> <td>17,1</td> <td>79,5</td> <td>60,5</td> </tr> <tr> <td>Carbón</td> <td>12,8</td> <td>17,2</td> <td>6,4</td> <td>14,7</td> <td>24,7</td> </tr> <tr> <td>Electricidad</td> <td>0,3</td> <td>0,5</td> <td>0,1</td> <td>0,7</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>Otros (Aserrín, Kerosene, Alcohol)</td> <td>0,1</td> <td>0,2</td> <td>0,0</td> <td>-</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td>No cocina</td> <td>1,7</td> <td>1,9</td> <td>1,3</td> <td>1,7</td> <td>1,5</td> </tr> </tbody> </table>	SERVICIOS	TOTAL PAÍS					TOTAL	URBANA	RURAL	ASUNCIÓN	CENTRAL	Leña	38,6	13,6	75,1	3,3	12,6	Gas	46,5	66,6	17,1	79,5	60,5	Carbón	12,8	17,2	6,4	14,7	24,7	Electricidad	0,3	0,5	0,1	0,7	0,5	Otros (Aserrín, Kerosene, Alcohol)	0,1	0,2	0,0	-	0,2	No cocina	1,7	1,9	1,3	1,7	1,5
SERVICIOS	TOTAL PAÍS																																															
	TOTAL	URBANA	RURAL	ASUNCIÓN	CENTRAL																																											
Leña	38,6	13,6	75,1	3,3	12,6																																											
Gas	46,5	66,6	17,1	79,5	60,5																																											
Carbón	12,8	17,2	6,4	14,7	24,7																																											
Electricidad	0,3	0,5	0,1	0,7	0,5																																											
Otros (Aserrín, Kerosene, Alcohol)	0,1	0,2	0,0	-	0,2																																											
No cocina	1,7	1,9	1,3	1,7	1,5																																											

<ul style="list-style-type: none"> • Analizar la oferta de recursos energéticos en las diferentes localidades o regiones del departamento. 	<p>El sexto capítulo presenta en forma resumida los recursos energéticos, de los cuales el Paraguay dispone en el ámbito de las energías renovables, que incluyen la energía solar, la energía eólica, la energía hidráulica y los biocombustibles. Se puede considerar que el recurso solar presenta valores de radiación excelentes en todo el país, lo que significa que es apto para su aprovechamiento en todo el territorio. En cambio, otras fuentes renovables como la energía eólica y la hidráulica tienen limitaciones territoriales en cuanto a su uso costo eficiente. Las zonas de mayor recurso eólico se encuentran principalmente en el noroeste del Chaco y en el nordeste de la región oriental. La principal zona para el aprovechamiento costo eficiente de la energía hidráulica a pequeña escala se encuentra en el este del país. Los biocombustibles tienen un elevado potencial de producción en Paraguay, tanto en lo que se refiere al alcohol a base principalmente de la caña de azúcar, como al biodiesel a partir de diferentes materias primas. (...) Pag 86</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Estimar la demanda energética de las poblaciones del departamento por sector para el período 2012 – 2030. 	<p style="text-align: center;">_____</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Considerando proyectos productivos; evaluar las alternativas energéticas seleccionadas para la prestación del servicio de energía en las zonas en mención. 	<p>Electrificación descentralizada de comunidades aisladas</p> <p>Puerto Bahía Negra</p> <p>En Paraguay se realizaron hasta ahora muy pocos proyectos de electrificación descentralizada de comunidades aisladas. Este hecho se debe principalmente a la política de la ANDE en materia de electrificación rural priorizando la extensión del SIN.</p> <p>Una de las pocas excepciones realizada por la misma ANDE es la localidad de Puerto Bahía Negra ubicada en el departamento de Alto Paraguay sobre la orilla del río Paraguay. La localidad junta con la comunidad indígena vecina Puerto Diana cuenta con una red descentralizada de distribución de energía eléctrica alimentada por un grupo electrógeno a motor diesel de una potencia de 280 kVA, que genera energía eléctrica principalmente durante las primeras horas de la noche. (...) pag 61</p> <p>Proyecto Energía Renovable para la Electrificación Rural Descentralizada</p> <p>Objetivos</p> <p>Tiene como objetivo general <i>"asistir al Paraguay para reducir el crecimiento a largo plazo de las emisiones de los gases de efecto invernadero (GHG), que pudieran resultar del</i></p>

	<p><i>aumento del uso de combustibles fósiles para electrificación, así como del continuo uso de kerosén y GLP para iluminación en áreas rurales no electrificadas."</i></p> <p>La solución propuesta para el cumplimiento de este objetivo general es la utilización de energías renovables no emisoras de carbono para satisfacer en forma eficiente las necesidades energéticas del medio rural, principalmente en materia de iluminación y comunicación y algunas del sector productivo.</p> <p>El Objetivo de desarrollo del proyecto es establecer y consolidar las condiciones de mercado para remover las barreras en torno a la energía renovable para la electrificación rural descentralizada a través de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La generación de un marco institucional adecuado para facilitar condiciones de mercado a las pequeñas empresas de energía renovable. • El fortalecimiento de los esquemas de desarrollo rural, priorizando principalmente el uso productivo de energía renovable, y • La movilización de recursos financieros. (...) pag 63
<ul style="list-style-type: none"> • Proponer proyectos integrales económica, tecnológica, ambiental y socialmente sostenibles de suministro de energía que maximicen el aporte al desarrollo. 	<p style="text-align: center;">_____</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Calcular las tarifas, los subsidios y propuestas de esquemas empresariales para los tipos de proyectos seleccionados en las diferentes zonas mediante la elaboración de un plan piloto de energización Rural Sostenible para el departamento de Nariño con indicaciones de proyectos prioritarios, posibles esquemas de financiación y de modelos de organización empresarial el cual permitirá dar los lineamientos de política energética e identificar, formular y estructurar proyectos integrales y sostenibles en el corto, mediano y largo plazo, para el período 2013-2030, como 	<p style="text-align: center;">_____</p>

parte de la planeación energética en Zonas No Interconectadas, en el país.	
--	--

TABLA RESUMEN

OBJETIVO PLAN DE ENERGIZACIÓN RURAL SOSTENIBLE PARA EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO			DIAGNOSTICO DEL SECTOR ENERGETICO EN EL AREA RURAL DE BOLIVIA																											
Estado:	En ejecución	Año:	2013	Estado:	Terminado	Año:	2005																							
<ul style="list-style-type: none"> Elaborar un diagnóstico energético y socio-económico rural de las poblaciones tipo que se determinen en las subregiones identificadas en el Plan de Desarrollo Departamental 2012-2015 promulgado por la Gobernación de Nariño. 			<p>Servicios para la población rural</p> <p>La información estadística que se consigna en este acápite y los posteriores, en varios casos hace referencia a datos oficiales del Instituto Nacional de Estadística (INE) en base al Censo del año 2001. La cual se mantiene en los reportes oficiales del anuario 2004 del INE. Los servicios básicos para poblaciones rurales como educación, salud, agua potable, saneamiento básico, electricidad y telecomunicaciones tienen actualmente una dinámica creciente en cobertura y calidad de los servicios, ya que se han priorizado estos servicios, tanto por las autoridades municipales, como por los gobiernos regionales, central y la cooperación internacional. Pese a todos estos esfuerzos aún la cobertura de estos servicios no es suficiente. Entre 1992 y 2001 según datos del INE, se evidencian progresos en infraestructura (materiales, espacios de la vivienda, servicios de agua, saneamiento e insumos energéticos) y en el mejoramiento de las condiciones de los recursos humanos (alfabetismo, escolaridad, atención y cobertura de los servicios de salud).</p> <p>En el área urbana, 15.6% de la población tiene carencias en materiales de la vivienda, mientras que en el área rural 75.7% de la población se enfrenta a éstas. La diferencia es mucho más notable en insumos energéticos (energía eléctrica y combustibles para cocinar), 14.1% de la población urbana no cuenta con adecuados insumos energéticos, en tanto que en el área rural 91.2% no dispone de estos. Al considerar las principales carencias que conforman el índice de necesidades básicas insatisfechas (NBI) se observa que 70.8% de la población presenta problemas de espacios en la vivienda, 58.0% Inadecuados Servicios de Agua y Saneamiento y 52.5% refleja déficit educacional. (...) pag 23</p>																											
			<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Departamento</th> <th colspan="2">Vivienda</th> <th colspan="2">Servicios e insumos energéticos</th> <th rowspan="2">Insuficiencia en educación</th> <th rowspan="2">Inadecuada atención en salud</th> </tr> <tr> <th>Inadecuados materiales de vivienda</th> <th>Insuficientes espacios para vivienda</th> <th>Inadecuados servicios de agua y saneamiento</th> <th>Inadecuados insumos energéticos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bolivia</td> <td>39,1</td> <td>70,8</td> <td>58,0</td> <td>43,7</td> <td>52,5</td> <td>37,9</td> </tr> <tr> <td>Chuquisaca</td> <td>53,7</td> <td>72,1</td> <td>62,2</td> <td>62,5</td> <td>70,7</td> <td>40,4</td> </tr> </tbody> </table>						Departamento	Vivienda		Servicios e insumos energéticos		Insuficiencia en educación	Inadecuada atención en salud	Inadecuados materiales de vivienda	Insuficientes espacios para vivienda	Inadecuados servicios de agua y saneamiento	Inadecuados insumos energéticos	Bolivia	39,1	70,8	58,0	43,7	52,5	37,9	Chuquisaca	53,7	72,1	62,2
Departamento	Vivienda		Servicios e insumos energéticos		Insuficiencia en educación	Inadecuada atención en salud																								
	Inadecuados materiales de vivienda	Insuficientes espacios para vivienda	Inadecuados servicios de agua y saneamiento	Inadecuados insumos energéticos																										
Bolivia	39,1	70,8	58,0	43,7	52,5	37,9																								
Chuquisaca	53,7	72,1	62,2	62,5	70,7	40,4																								

	La Paz	41,9	66,0	53,2	39,0	49,1	64,9
	Cochabamba	37,3	68,2	55,1	42,2	52,6	28,3
	Oruro	39,2	67,2	65,9	41,8	47,2	58,8
	Potosí	60,3	67,1	71,5	65,0	72,4	59,6
	Tarija	30,4	71,5	45,6	43,1	60,5	14,7
	Santa Cruz	23,0	77,0	55,8	33,9	43,6	6,4
	Beni	63,2	85,0	82,4	64,2	54,6	31,7
	Pando	40,4	80,5	83,6	64,8	61,3	39,3
	La situación energética en el sector doméstico rural.						
	<p>Los consumos domésticos rurales de energía en familias que se encuentran en zonas donde no llegan los energéticos convencionales, están dominados por las demandas de cocción de alimentos (89% del consumo energético total), iluminación y comunicación (audiovisión) y otros usos, demandan el 11% de la energía restante. Los usos productivos de la energía en familias rurales dispersas, representan un porcentaje marginal del consumo total; cuando ellos existen son específicos, concretos y, deben abordarse de una manera particular.</p> <p>En general, fuentes como la electricidad, kerosén, velas, pilas y diesel, que se usan para fines no térmicos, no son representativos en la matriz energética de los hogares rurales, representando sólo un 11% del uso final de la energía. Aunque no exigen grandes cantidades de energía, la iluminación (5%) y el entretenimiento (2%), son demandas de corte estratégico en lo que significa la calidad de vida rural y su participación a través de la información que reciba de los medios de comunicación.</p> <p>El tipo de bioenergético utilizado depende de las condiciones regionales. En las comunidades dispersas en los valles, por ejemplo, el 91% de la demanda para la cocción de alimentos está cubierta por leña, mientras en el altiplano norte la demanda está satisfecha en un 53 % por estiércol.</p> <p>En cuanto a eficiencia energética para la cocción, por cada unidad de energía útil obtenida se requiere 25 kg de leña o 33 kg de estiércol y solamente 1.41 kg de GLP, lo cual se traduce en que las familias rurales gastan hasta 2 a 3 veces más energía para el mismo fin, que las familias que usan GLP.</p> <p>A continuación se muestra el cuadro comparativo de cobertura de energéticos entre el área urbana y rural.</p>						

Cobertura de energéticos para el año 2001 en áreas urbanas y rurales			
Área:	Área Urbana	Área Rural	Total Nacional
Total Hogares (2001)	1214104	763561	1977665
Cobertura del servicio eléctrico	89,5%	24,5%	64,4%
Cobertura GN o GLP para cocinar	86,7%	13,4%	58,4%
Cobertura de la leña para cocinar	8,2%	75,3%	34,1%

En este cuadro muestra los fuertes contrastes urbano/rural de la cobertura de los servicios eléctricos y de los combustibles comerciales (GN y GLP) para cocinar. Mientras que en las áreas urbanas, las coberturas de los energéticos comerciales, es alta, esta situación se invierte en las áreas rurales. El sustituto natural de los combustibles comerciales, sobre todo para la cocción es la leña. Este combustible tiene una muy baja eficiencia. Todos estos contrastes explican el valor de los dos indicadores del área social. (..) pag 32

<ul style="list-style-type: none"> Analizar la oferta de recursos energéticos en las diferentes localidades o regiones del departamento. 	<p>Análisis de mercado de tecnologías de energía renovable en Bolivia.</p> <p>Tal como se mencionó anteriormente Bolivia es autosuficiente en el tema energético pero paradójicamente tiene una cobertura de electrificación rural muy baja (28.3% al año 2003) y las familias rurales dependen en gran parte de la biomasa como energético principal. La baja cobertura de electrificación rural y la alta dispersión geográfica fueron las principales razones para pensar en el uso de fuentes renovables para el suministro energético. Las principales fuentes que tienen un buen potencial de utilización son la solar, hidráulica, biomásica y en menor grado la eólica y geotérmica.</p> <p>El desarrollo del mercado de energías renovables estuvo orientado en mayor grado a electrificación rural y tuvo un pilar fundamental en las instituciones de Cooperación internacional, que a través de programas de difusión, asistencia técnica y de transferencia tecnológica lograron incentivar el mercado nacional principalmente en los tomadores de decisión.</p>
---	--

	<p>La oferta tecnológica en Bolivia para la utilización de energías renovables tiene un buen grado de desarrollo, pero requiere actualizar sus vínculos comerciales con los productores de nuevas tecnologías para ofertar equipamiento con mejores niveles de rendimiento y precios optimizados.</p> <p>Potencial solar en Bolivia.</p> <p>Bolivia es uno de los lugares con buena radiación solar. Su potencial energético, debido a la posición geográfica, hace que la radiación solar sea uno de los recursos energéticos renovables más importantes. Es así que el aprovechamiento de la radiación solar en Bolivia, se hace factible para la utilización de la electrificación básica de hogares rurales e incluso pequeños usos productivos y sociales, con sistemas fotovoltaicos. Esto significa que existe un potencial grande de energía aprovechable. (...) pag 63</p> <p>Potencial eólico en Bolivia</p> <p>En Bolivia existe muy poca información sobre el potencial eólico, especialmente aquella que cumple con un mínimo de condiciones acerca de: ubicación, altura de los sensores y calidad de los instrumentos.</p> <p>Los datos sobre velocidad de viento provienen de estaciones agrometeorológicas y de aeropuertos. La diversidad geográfica de Bolivia impide un conocimiento exacto del potencial eólico en Bolivia, ya que éste tiene una excesiva localidad. Con los datos puntuales aún no ha sido posible elaborar un mapa boliviano de potencial eólico, por las razones anteriormente expuestas.</p> <p>Las principales experiencias de aprovechamiento eólico en Bolivia se refieren a bombeo mecánico de agua y generación eléctrica de pequeña escala. Estas experiencias fueron realizadas por algunas instituciones y profesionales interesados en el tema, pero no se dispone de la sistematización de estos esfuerzos. (...) pag 79</p> <p>Sistemas hidrográficos de Bolivia</p> <p>En Bolivia existen tres sistemas hidrográficos bien definidos, el primero y más importante por su extensión y el caudal de sus aguas es el de la vertiente Norte, también llamado sistema amazónico, puesto que todos los ríos de este sistema van a engrosar el caudal del Amazonas. El segundo, más pequeño que el anterior, es el del Sur o del Plata porque sus aguas van al Río de la Plata y el tercero que es relativamente pequeño y de poco caudal es el de la cuenca central o mediterránea, también llamada hoy lacustre porque en ella se hallan los dos lagos principales del bloque andino y muchos</p>
--	---

otros menores. Los principales son el lago Titicaca, parte del cual pertenece al Perú, y el lago Poopó que va disminuyendo en tamaño por la evaporación y falta de control ambiental.

Potencial hidroenergético de Bolivia

Ahora bien, si se analiza el potencial hidroenergético en Bolivia, se observa lo siguiente:

Potencial Bruto 334 100 MW
 Aprovechable 39 870 MW
 Inventariado 10 700 MW
 En operación 490.7 MW (al año 2004)

De esta información se puede concluir que sólo el 1.1% del potencial aprovechable, se utiliza actualmente para fines de generación eléctrica. Existiendo por lo tanto un gran potencial de aprovechamiento hidroenergético por explotar. Sin embargo existen algunas limitantes para el aprovechamiento de estos recursos, principalmente por la densidad poblacional (alta dispersión de población), falta de promoción de tecnologías adecuadas para las diferentes condiciones de aprovechamiento y fundamentalmente por la ausencia de un programa nacional de apoyo a las iniciativas de aprovechamiento hidráulico a pequeña escala. (...)Pag 90

Potencial geotérmico

Bolivia tiene un potencial geotérmico localizado en la región sudeste del país, en el Departamento de Potosí más específicamente en la zona de Laguna Colorada. El único proyecto que presenta un estudio serio en Bolivia es el referido a Campo Sol de Mañana, en la zona de Laguna Colorada, en el departamento de Potosí.

La investigación del potencial energético estuvo a cargo de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) de México, finalizada en diciembre de 1997. Posteriormente el 14 de marzo de 2000, ENDE solicitó a la CFE un estudio sucinto de opciones de utilización de los pozos geotérmicos de Laguna Colorada. Con base en la información técnica y económica contenida en dicho estudio, ENDE ha elaborado el siguiente resumen: (...) pag 96

Opciones estudiadas para la generación geotérmica

Opciones	a	b	c	d
Capacidad	120 MW	21,5 W	5 MW	1 MW
Tipo de Central	Condensación	Condensación	Contrapresión	Condensación

Unidades	2x60 MW	1x2,5 MW	1x5 MW	1x1 MW
Consumo Específico	8t/MWh	8t/MWh	12t/MWh	8t/MWh
Factor de Planta	90%	90%	70%	90%
Usos Propios	4,50%	7,50%	0,70%	7,50%
Vida Útil del Proyecto	25 años	25 años	25 años	25 años

El potencial de gas natural

El sector de Hidrocarburos en Bolivia se ha caracterizado por ser uno de los más dinámicos en la economía en los últimos años, en términos de inversiones, crecimiento e importancia dentro del Producto Interno Bruto. (...) pag 99

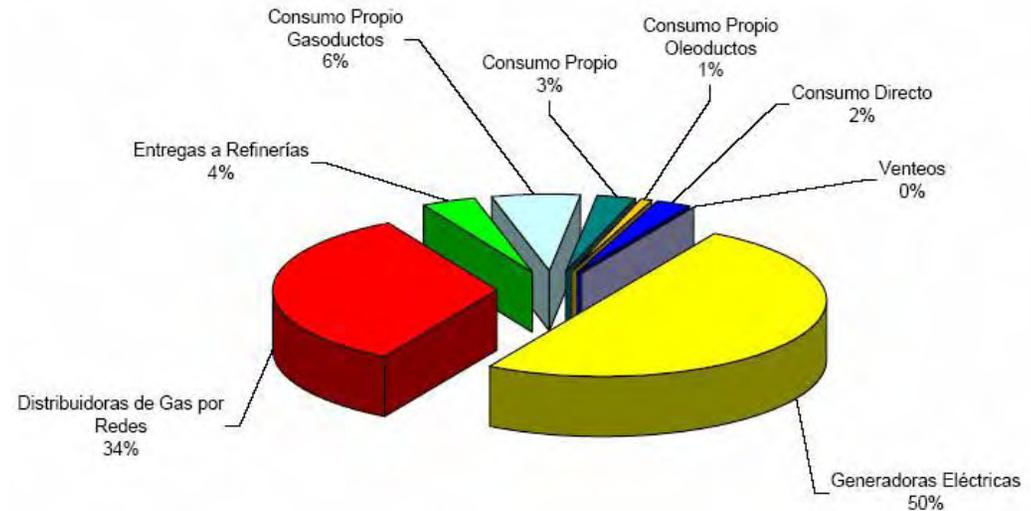
Consumo de gas natural en el mercado interno

De la producción total actual de gas natural (aprox. 1274 MMPCD), el mercado interno consume aproximadamente el 15% (195 MMPCD). (...) pag 103

Para la generación de electricidad el gas natural que se consume alcanza solamente al 7.6% del total de la producción y aproximadamente un 50% del consumo interno. En el siguiente gráfico, se puede ver la distribución del consumo interno de gas por sectores: (...) pag 103



CONSUMO DE GAS POR SECTORES
AGOSTO - 2005



El gas natural para electrificación rural

Con la extensión de gasoductos en el territorio nacional, surgió la posibilidad de utilizar gas natural en reemplazo del Diesel oil en la generación de electricidad. Algunas poblaciones que se encuentran cercanas a los gasoductos han aprovechado paulatinamente esta oportunidad, que han permitido mejoras sustanciales en el servicio eléctrico, ya sea por temas económicos como por garantía y calidad del suministro.

Para el año 2004, la participación de la potencia instalada en unidades térmicas a gas natural en los sistemas aislados es de 47.1%, la de motores a Diesel es de 38.9% y en centrales hidráulicas el 8%. La participación en la generación de electricidad con gas natural para año 2004 fue de 56.3%, la de motores a Diesel del 36.8% y la hidráulica del 6.9%.

Es importante mencionar que el crecimiento de la generación eléctrica en base a gas natural en los sistemas aislados tuvo un incremento del 16.4% durante el año 2004. Pese a ese incremento, las condiciones de sustitución de diesel por gas natural se ven postergadas en algunas poblaciones por no contar con posibilidades inmediatas de acceso al suministro de gas natural, debido a su lejanía a los gasoductos. (...) pag 110

<ul style="list-style-type: none"> • Estimar la demanda energética de las poblaciones del departamento por sector para el período 2012 – 2030. 	<p style="text-align: center;">_____</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Considerando proyectos productivos; evaluar las alternativas energéticas seleccionadas para la prestación del servicio de energía en las zonas en mención. 	<p>Sistemas híbridos</p> <p>El año 2001 el Instituto Catalán de Energía (ICAEN) conjuntamente con el Viceministerio de Energía e Hidrocarburos de Bolivia (Actualmente VMEEAT) como parte del proyecto denominado “Planificación municipal para el suministro energético en los departamentos de Beni y Pando” que fue apoyado por el Programa Sinergy de la Unión Europea, decidieron elaborar un proyecto a diseño final de electrificación rural con sistemas híbridos (fotovoltaico – diesel). El proyecto fue elaborado para la localidad beniana de Baures y posteriormente adaptado para la población de Huacaraje que presenta condiciones similares a Baures.</p> <p>El planteamiento del proyecto está orientado a disminuir la dependencia energética del diesel que además de estar subsidiado, sólo abastece el funcionamiento de los grupos electrógenos durante 4 horas al día. Con el sistema híbrido se plantea garantizar el suministro eléctrico durante las 24 horas del día. (...) pag 98</p> <p>Proyecto de Licuefacción, Transporte y Regasificación de Gas Natural Licuado (GNL)</p> <p>En Bolivia existen localidades que se encuentran alejadas de los centros de abastecimiento por lo que su seguridad energética relacionada a la actual configuración de su matriz primaria de energía es muy precaria. En este caso la generación de electricidad es realizada utilizando como combustible el Diesel Oil en motores. Por las dificultades de acceso a estas regiones el combustible tiene que ser subsidiado para que los usuarios no tengan que pagar tarifas muy elevadas en comparación con los del SIN.</p> <p>Como una alternativa de solución a los problemas planteados se está elaborando en YPFB el proyecto de: Construcción de una Planta de Licuefacción y plantas de re-gasificación y transporte criogénico de LNG, destinado a abastecer a los departamentos del Beni y Santa Cruz.</p> <p>La política actual busca el cambio de la matriz energética a través de la masificación del uso del Gas Natural en el territorio nacional, llegando con este energético prioritariamente a los sectores de bajos ingresos como parte de un programa social. (...) pag 113</p> <p>8.11.- Proyecto piloto “utilización intensiva del gas natural en la UMSS”</p>

La Facultad de Ciencias y Tecnología (FCyT) de la Universidad Mayor de San Simón (UMSS - Cochabamba) a partir de sus Carreras de Ingeniería Eléctrica, Electrónica, Electromecánica y Mecánica, ha elaborado un proyecto piloto para la utilización intensiva del gas natural en los predios de la UMSS, con fines académicos y demostrativos.

Objetivos

- Instalar un sistema de generación eléctrica utilizando gas natural como combustible en microturbinas con una potencia total de 250 kW, conectándolas a la red eléctrica interna de la UMSS y con posibilidades de vender los excedentes a la empresa distribuidora de electricidad de Cochabamba (ELFEC) a precios ventajosos para ambas partes.
- Facilitar la creación de una empresa constituida por egresados de la FCyT que estén calificados para la operación y mantenimiento del sistema y de esta manera tercerizar el servicio de electricidad utilizando gas natural.
- Demostrar la viabilidad de la utilización de microturbinas a gas natural como opción efectiva para la aplicación en las industrias nacionales y en áreas rurales para electrificación, buscando la replicabilidad y sostenibilidad.
- Utilizar las ventajas de la cogeneración eléctrica – térmica con fines de apoyo a la producción e investigación de los Centros de la FCyT que usan energía calórica en ciertos procesos.
- Las industrias de la región podrán disponer de información y asistencia técnica para implementar este tipo de sistemas en sus unidades productivas. (...) pag 118

Estrategias y programas de energía rural

El plan Bolivia de electrificación rural (PLABER).

El gobierno boliviano ha establecido el “Plan Bolivia de Electrificación rural” (PLABER) para el periodo 2002 al 2007 con la finalidad de aumentar la cobertura de electrificación rural. Cabe mencionar que dentro los componentes del Plan, el tercero está referido específicamente a utilización de fuentes energéticas renovables.

El Plan Bolivia de Electrificación Rural trabaja en cuatro componentes:

	<ul style="list-style-type: none"> • 1er componente: Ampliación del alcance de las redes eléctricas. • 2do componente: Reducción de los hogares no conectados al servicio en áreas ya Electrificadas. • 3er componente: Dotación de servicios eléctricos con sistemas descentralizados (fotovoltaicos, eólicos, etc.) para las poblaciones dispersas. Existen regiones con una densidad demográfica muy baja en las que la extensión de redes. • 4to componente: Promoción de usos productivos de la energía eléctrica en el área rural (riego, molienda, refrigeración, etc.).(...)pag 120 <p>Proyecto de Electrificación Rural con Energías Renovables (BOL/97/G31)</p> <p>El programa tiene como objetivo ampliar la cobertura de los servicios eléctricos en áreas rurales con población dispersa usando energías renovables (sistemas fotovoltaicos y micro centrales hidroeléctricas), eliminando para ello las barreras financieras, institucionales, técnicas y de recursos humanos que impiden la implementación de proyectos de electrificación rural. Los objetivos inmediatos del proyecto son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Objetivo Inmediato 1: Identificar y establecer las estructuras institucionales requeridas para la implementación de proyectos de Electrificación Rural, utilizando Energías Renovables. • Objetivo Inmediato 2: Eliminación de las barreras que impiden la eficiente y efectiva operación del mecanismo de financiamiento para proyectos de electrificación con Energías Renovables. • Objetivo Inmediato 3: Fortalecimiento institucional de las empresas locales de electricidad. • Objetivo Inmediato 4: Ejecución de múltiples instalaciones de electrificación a nivel de comunidad rural, que utilicen financiamiento público y privado, a través de mecanismos transparentes y verificables. • Objetivo Inmediato 5: Desarrollo de Normas y Procedimientos de Certificación para sistemas comerciales de electrificación utilizando Energías Renovables. • Objetivo Inmediato 6: La dirección, supervisión y monitoreo del proyecto a través de la creación de una unidad de ejecución de proyectos. (...) pag 124
--	---

	<p>El Programa de Energías Renovables (Convenio KfW)</p> <p>El Kreditanstalt Für Wiederaufbau (KfW) otorgó al Gobierno de Bolivia, recursos de donación destinados a la fase de preinversión del Programa de Energías Renovables, en base a cuyo resultado podría aprobarse un financiamiento destinado a la fase de inversión del Programa.</p> <p>La empresa consultora Projekt Consult fue contratada por KfW para coordinar con las consultoras nacionales A&R e Ingenieros Consultores Alvarez, en la elaboración de estudios a diseño final de proyectos con Micro Centrales Hidroeléctricas y Sistemas Fotovoltaicos respectivamente. (...) pag 127</p> <p>Minicentrales Hidroeléctricas</p> <p>En Bolivia el aprovechamiento hidroenergético en centrales de grandes potencias (mayores a 10 MW) actualmente no presentan condiciones favorables para su ejecución, debido principalmente a la competencia de centrales térmicas a gas natural que tienen costos operativos relativamente bajos y además de la inmediatez en su ejecución.</p> <p>El inventario sobre proyectos de Minicentrales Hidroeléctricas con potencias menores a 500 kW, contiene un total de 138 Proyectos en las etapas de: Perfil (69), Factibilidad (41) y Diseño final (28). Los proyectos analizados, que se encuentran a nivel de perfil, factibilidad o diseño final, tienen la característica de ser centrales de "pasada o derivación". El caudal de diseño de la mayoría de los proyectos se refiere al mínimo registrado en época de estiaje, lo cual garantiza que los sistemas funcionen permanentemente durante todo el año. (...) pag 91</p>
--	--

DEPARTAMENTO	Categoría de la Central	Cantidad de Proyectos	Rango del costo \$US/kW	ETAPA DEL PROYECTO		
				Perfil	Factibilidad	Diseño Final
CHUQUISACA	Pico central (0 - 5 kW)	2			2	
	Microcentral (5 - 50 kW)	3	1783 - 4227	2		1
	Minicentral (50 - 500 kW)	2	2372	1	1	
	SUB TOTAL	7		3	3	1
LA PAZ	Pico central (0 - 5 kW)	1	2740 - 4110	1		
	Microcentral (5 - 50 kW)	42	1131 - 5000	23	16	3
	Minicentral (50 - 500 kW)	25	1120 - 7217	15	8	2
	SUB TOTAL	68		39	24	5
COCHABAMBA	Pico central (0 - 5 kW)	8	3876 - 6667	4	1	3
	Microcentral (5 - 50 kW)	5	2057 - 3900	4	1	
	Minicentral (50 - 500 kW)	5	2400 - 3750	3	1	1
	SUB TOTAL	18		11	3	4
POTOSÍ	Pico central (0 - 5 kW)					
	Microcentral (5 - 50 kW)	15	2500 - 6095	5	1	9
	Minicentral (50 - 500 kW)	5	1760 - 1852	1	1	3
	SUB TOTAL	20		6	2	12
ORURO	Pico central (0 - 5 kW)					
	Microcentral (5 - 50 kW)	6	2621 - 3600	1	4	7
	Minicentral (50 - 500 kW)	4	2538	1	3	
	SUB TOTAL	10		2	7	7
TARJIA	Pico central (0 - 5 kW)	1	7500		1	
	Microcentral (5 - 50 kW)	7	2238 - 4802	7		
	Minicentral (50 - 500 kW)	3	1627 - 2911	1	1	1
	SUB TOTAL	11		8	2	1
SANTA CRUZ	Pico central (0 - 5 kW)					
	Microcentral (5 - 50 kW)	1	4563			1
	Minicentral (50 - 500 kW)	3	2251 - 2511			3
	SUB TOTAL	4				4
TOTAL BOLIVIA		138		69	41	28

Fuente: Base de datos de proyectos de MCH en Bolivia con potencias menores a 500 kW (ESMAP) y bases de datos Proyectos-KFW, JICA y PNUD - Bolivia.

El proyecto “Energía para la Gente”

En el marco conceptual del Programa EASE, ENERGÉTICA propone buscar soluciones a través de realizar una gestión integral de las demandas energéticas de las familias rurales, a través de la utilización de tecnologías energéticas modernas, utilizando fuentes renovables como son la leña y la energía solar, toda vez que es imposible el abastecimiento a estas familias con energéticos convencionales. De esta manera se pretende cubrir de manera efectiva hasta un 98% de las necesidades energéticas familiares.

	<p>Para las demandas de cocción, se utilizarán los modelos de cocinas eficientes diseñadas y producidas en el marco del convenio entre Pro-Leña Bolivia y ENERGÉTICA. Se espera que al utilizar estas cocinas eficientes de leña (CEL), se multiplique por 4 veces la eficiencia actual que se tiene en los fogones tradicionales. Es decir, la introducción de estas cocinas si que se tiene en los fogones tradicionales. Es decir, la introducción de estas cocinas significará una reducción promedio del 70% del consumo de biomasa en la región del proyecto. (...) pag 143</p> <p>Biomasa para generación de electricidad Proyecto ESD-NRECA</p> <p>En la Localidad de Riberalta, Provincia Vaca Diez del departamento del Beni, se desarrolló el proyecto denominado "Electrificación para el Desarrollo Sostenible" (ESD), ejecutado por NRECA (National Rural Electric Cooperative Association) en cooperación con la Cooperativa Eléctrica de Riberalta (CER), diseñó y ejecutó la instalación de un sistema de conversión de biomasa de un 1 MW para proporcionar energía eléctrica a la comunidad de Riberalta en el Departamento del Beni. El combustible utilizado fue cáscara de castaña en un 90% y 10% de desechos de madera. La central que usaba un ciclo de vapor y que inició su funcionamiento el año 1997, dejó de operar al poco tiempo y no se tiene mayor información al respecto. (...) pag 144</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Proponer proyectos integrales económica, tecnológica, ambiental y socialmente sostenibles de suministro de energía que maximicen el aporte al desarrollo. 	<p>_____</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Calcular las tarifas, los subsidios y propuestas de esquemas empresariales para los tipos de proyectos seleccionados en las diferentes zonas mediante la elaboración de un plan piloto de energización Rural Sostenible para el departamento de Nariño con indicaciones de proyectos prioritarios, posibles esquemas de financiación y 	<p>_____</p>

<p>de modelos de organización empresarial el cual permitirá dar los lineamientos de política energética e identificar, formular y estructurar proyectos integrales y sostenibles en el corto, mediano y largo plazo, para el período 2013-2030, como parte de la planeación energética en Zonas No Interconectadas, en el país.</p>	
---	--

TABLA RESUMEN

OBJETIVO PLAN DE ENERGIZACIÓN RURAL SOSTENIBLE PARA EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO				VINCULANDO MICROEMPRESAS Y ACTIVIDADES GENERADORAS DE INGRESOS CON SERVICIOS ENERGÉTICOS PARA LA POBLACIÓN EN CONDICIONES DE POBREZA DEL CHACO SUDAMERICANO (Paraguay - Bolivia)			
Estado:	En ejecución	Año:	2013	Estado:	Terminado	Año:	2008
<ul style="list-style-type: none"> Elaborar un diagnóstico energético y socio-económico rural de las poblaciones tipo que se determinen en las subregiones identificadas en el Plan de Desarrollo Departamental 2012-2015 promulgado por la Gobernación de Nariño. 				<p>Características chaco paraguayo</p> <p>Como se puede observar en el gráfico, la mayor parte de la población chaqueña (33%) de la región occidental del país es indígena y vive en comunidades dispersas, en el área rural. Según el informe del proyecto PNUD (ARG/98/037) las etnias indígenas constituyen la población originaria del Chaco y se distribuían en todo el territorio. Según este informe, los indígenas chaqueños no se han mezclado con los colonos y como consecuencia no se ha producido mestizaje, como ha ocurrido en otras partes del país.</p> <p>En lo que se refiere a las estimaciones de la población indígena en la región occidental hay divergencias entre los resultados de los distintos cálculos y censos. Hubo varios esfuerzos de organismos gubernamentales y no gubernamentales para determinar el número de indígenas que viven en el Chaco paraguayo, pero hasta ahora ha sido difícil determinar el número de los indígenas que no viven dispersos, por dificultades culturales y de acceso a los territorios ocupados por ellos. (...) pag 16</p> <p>La actividad económica fundamental de estas colonias es la ganadería, complementada con la agricultura. “La proporción es, según las propias fuentes menonitas consultadas, de un 80% actividad ganadera y un 20% agricultura, y en varios casos solo ganadería, ya sea de carne o de leche, pudiéndose presentar casos más frecuentes de combinación de ambos rubros pecuarios” (Informe PNUD ARG/98/037).</p> <p>La producción de leche de las colonias del Chaco central juega un papel importante en la economía nacional, puesto que ella representa aproximadamente un 50% de la producción total de leche. Los menonitas poseen un floreciente complejo agroindustrial y lácteo, que ha sido el hecho principal que ha impulsado la llegada de la energía eléctrica desde la ANDE.</p>			

	<p>Las colonias menonitas son probablemente las estructuras organizadas que más colaboran con las comunidades indígenas de su entorno. No solamente ofrecen empleo para los indígenas, sino también ayudan para el desarrollo social de las comunidades. (...) pag 18</p> <p>Características chaco boliviano</p> <p>En el Chaco Boliviano en general habita la población de origen mestizo, que tiene presencia en toda la zona, como así también pequeños grupos étnicos originarios, con rasgos culturales propios. La población mestiza se caracteriza por la predominancia de la familia nuclear y el empleo del idioma castellano.</p> <p>Existen dos grupos étnicos originarios, el más importante los Weenayeck llamados también "Matacos" pertenecen a la familia lingüística Mataco- Noctene y los Tupí Guaraníes. En todo el Chaco Boliviano habitan 45.018 guaraníes y 2.670 habitantes de otras etnias en las que se incluyen los "matacos". (INE 2001)</p> <p>La población total que se encuentra asentada en el Chaco Boliviano es de 294.380 habitantes y representan aproximadamente el 3,5% de la población nacional. Del total de población chaqueña, un 56,8% se considera población rural. La densidad poblacional promedio es de 1,62 hab/km² y la tasa de crecimiento poblacional de 1,76 % (INE 2001).</p> <p>En la zona de estudio, los procesos migratorios históricamente han jugado un papel decisivo en la conformación social. En las Secciones Municipales de Villamontes y Yacuiba el crecimiento de la población tanto urbano como rural es estimulado por el asentamiento de población migrante proveniente del interior del país. La población migrante tiene preferencia a establecerse en centros urbanos de mayor actividad comercial, pero también se establecen en el área rural formando nuevos asentamientos, su actividad principal es la agricultura en las áreas rurales, el comercio y servicios en los centros urbanos. (...) pag 19</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar el consumo de energía (uso y fuente), en los sectores residencial y agroindustrial, y determinar el consumo de subsistencia en el sector rural. 	<p>Actualmente, la región Chaqueña en Bolivia es compartida por 16 municipios y habitada por más de 60.000 familias. A pesar de ser la región en la cual se concentra la mayoría del potencial gasífero de Bolivia, la situación de desarrollo y acceso a la energía por parte de la población rural, es similar o menor que el promedio del resto del área rural de Bolivia. En este contexto, el analfabetismo afecta al 55% de los</p>

	hombres y al 88% de las mujeres. El 41% de la población no tiene acceso al agua potable y el 52% de la población tienen problemas en el abastecimiento de energía eléctrica y usan leña como combustible para cocinar. (...) pag 99
<ul style="list-style-type: none"> Analizar la oferta de recursos energéticos en las diferentes localidades o regiones del departamento. 	Actualmente, la región Chaqueña en Bolivia es compartida por 16 municipios y habitada por más de 60.000 familias. A pesar de ser la región en la cual se concentra la mayoría del potencial gasífero de Bolivia, la situación de desarrollo y acceso a la energía por parte de la población rural, es similar o menor que el promedio del resto del área rural de Bolivia. pag 99
<ul style="list-style-type: none"> Estimar la demanda energética de las poblaciones del departamento por sector para el período 2012 – 2030. 	_____
<ul style="list-style-type: none"> Considerando proyectos productivos; evaluar las alternativas energéticas seleccionadas para la prestación del servicio de energía en las zonas en mención. 	<ul style="list-style-type: none"> Electrificación Fotovoltaica de pequeños Ganaderos Fuentes energéticas utilizadas: solar. (...)pag 103 Bombeo Fotovoltaico para abrevaderos de ganado Fuentes energéticas utilizadas: energía solar (fotovoltaica y térmica), así como energía eólica. (...)pag 104 Proyecto Multilateral Argentina-Paraguay-Uruguay: Energización de centros Comunitarios Rurales. Fuentes energéticas utilizadas: energía solar (fotovoltaica y térmica). (...) pag 105 Proyecto Multilateral Argentina-Paraguay-Uruguay: Energización Sustentable en Comunidades Rurales Aisladas con Fines. Fuentes energéticas utilizadas: solar (...)pag 106
<ul style="list-style-type: none"> Proponer proyectos integrales económica, tecnológica, ambiental y socialmente sostenibles de suministro de energía que maximicen el aporte al desarrollo. 	_____
<ul style="list-style-type: none"> Calcular las tarifas, los subsidios y propuestas de esquemas empresariales para los tipos de proyectos seleccionados en las diferentes 	_____

<p>zonas mediante la elaboración de un plan piloto de energización Rural Sostenible para el departamento de Nariño con indicaciones de proyectos prioritarios, posibles esquemas de financiación y de modelos de organización empresarial el cual permitirá dar los lineamientos de política energética e identificar, formular y estructurar proyectos integrales y sostenibles en el corto, mediano y largo plazo, para el período 2013-2030, como parte de la planeación energética en Zonas No Interconectadas, en el país.</p>	
---	--

TABLA RESUMEN

OBJETIVO PLAN DE ENERGIZACIÓN RURAL SOSTENIBLE PARA EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO				ASOCIACIÓN RENOVABLES DE NICARAGUA - PLAN ESTRATÉGICO 2011 - 2015											
Estado:	En ejecución	Año:	2013	Estado:	En ejecución	Año:	2011								
<ul style="list-style-type: none"> Elaborar un diagnóstico energético y socio-económico rural de las poblaciones tipo que se determinen en las subregiones identificadas en el Plan de Desarrollo Departamental 2012-2015 promulgado por la Gobernación de Nariño. 				_____											
<ul style="list-style-type: none"> Caracterizar el consumo de energía (uso y fuente), en los sectores residencial y agroindustrial, y determinar el consumo de subsistencia en el sector rural. 				<p>Nicaragua es el país que cuenta con la capacidad de generación de electricidad más baja de Centroamérica y con el menor porcentaje de la población a su acceso. Además es el país de la región con el mayor grado de dependencia de los recursos fósiles (petróleo y derivados) para la generación de la misma. (...) pag 6</p>											
<ul style="list-style-type: none"> Analizar la oferta de recursos energéticos en las diferentes localidades o regiones del departamento. 				<p>Contexto de las energías renovables en Nicaragua</p> <p>En Nicaragua el sistema de electricidad abarca el sistema interconectado nacional (sin), que se concentra sobre todo en las regiones del pacífico y parte de la región central norte. Las regiones montañosas del norte y del centro del país, así que las regiones autónomas (RAAN y RAAS), cuentan con amplios territorios que no están electrificados. En estas regiones existen sistemas de generación aislados. (...) pag 7</p> <p style="text-align: center;">Aprovechamiento del potencial energético de fuentes renovables.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Tipo de fuente renovable</th> <th>Potencial estimado (Rango, MW)</th> <th>Capacidad instalada en junio 2011 (MW) y ampliaciones en proceso</th> <th>% de aprovechamiento del potencial (estimación alta)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hidráulica</td> <td style="text-align: center;">2000</td> <td style="text-align: center;">98 (PHT: - >350)</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> </tbody> </table>				Tipo de fuente renovable	Potencial estimado (Rango, MW)	Capacidad instalada en junio 2011 (MW) y ampliaciones en proceso	% de aprovechamiento del potencial (estimación alta)	Hidráulica	2000	98 (PHT: - >350)	5
Tipo de fuente renovable	Potencial estimado (Rango, MW)	Capacidad instalada en junio 2011 (MW) y ampliaciones en proceso	% de aprovechamiento del potencial (estimación alta)												
Hidráulica	2000	98 (PHT: - >350)	5												

Geotérmica	1500	37 (Polaris: - >110)	2,50
Eólica	800	63	8
Biomasa*	200 – 1000	60	30
Solar**	100 - 300	1	1

Fuente: Plan Estratégico del Sector Energético. MEM, y datos de la Asociación Renovables.

*La biomasa incluye bagazo de caña y una estimación de la leña doméstica.

** El rango incluye una estimación del sector solar distribuido.

Capacidad instalada según tipo de generación de energía.

Tipo de generación	Capacidad (potencia) instalada (MW)	Potencia (MW) Asociación Renovables	Organizaciones Asociación Renovables *4
Hidráulica	98*1	10*2	Hismow, La Florida, Bilampí, Cerro Frío, Salto Negro, Wiwilí, Río Bravo, CHN, Asofenix, ATDER-BL, Aprodelbo.
Geotérmica	37	10	Polaris.
Eólica	63*2	63*3	Eolo, Amayo, Globeleq Mesoamerica Energy, BlueEnergy.
Biomasa*	60	10	Proleña, Mifogón.
Solar**	1*3	0,1	Sunisolar, Mujeres Solares, Grupo Fénix, Enicalsa.
Total (MW)	259	93	

*1: no incluye a (CHN) PHT (TUMARIN, 253MW).

*2: incluye AMAYO I+II. No incluye a EOLO (40MW) ni MesoAmerican (40MW).

*3: estimación de sistemas del MEM + sistemas de proyectos de ONGs.

*4: Además de la participación de la academia UNI, UTN, IPLS, UNA, ULSA, GIER

	(...) pag 10
<ul style="list-style-type: none"> • Estimar la demanda energética de las poblaciones del departamento por sector para el período 2012 – 2030. 	_____
<ul style="list-style-type: none"> • Considerando proyectos productivos; evaluar las alternativas energéticas seleccionadas para la prestación del servicio de energía en las zonas en mención. 	<p>Perfil de las organizaciones socias de Asociación Renovables</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asociación Para El Fomento Dendroenergético (Proleña). (...) pag 20 • Asociación Fénix (Asofenix). (...) pag 21 • Asociación de Trabajadores de Desarrollo Rural – Benjamín Línder (...) pag 22 • blueEnergy (...) pag 23 • Consorcio Eólico Amayo S.A. (...) pag 27 • Polaris Energy Nicaragua S.A. (PENSA) (...) pag 28 • Asociación Pro Desarrollo del Servicio Eléctrico Bocay (APRODELBO) (...) pag 31 • Empresa Nicaragüense Alemana, S.A. (ENICALSA) (...) pag 32 • Grupo de Impulso de Energías Renovables (GIER) del municipio de León. (...) pag 33 • La Cooperativa Multisectorial “Mujeres Solares de Totogalpa” (...) pag 34 • Mi Fogón (...) pag 39 • Energía Tropical Sostenible Cerro Frío, S.A. (...) pag 41 • Globeleq Mesoamérica Energy. (...) pag 44 • EOLONICA, S.A. - Sucursal Nicaragua (...) pag 45
<ul style="list-style-type: none"> • Proponer proyectos integrales económica, tecnológica, ambiental y socialmente sostenibles de suministro de energía que maximicen el aporte al desarrollo. 	_____
<ul style="list-style-type: none"> • Calcular las tarifas, los subsidios y propuestas de esquemas empresariales para los tipos de proyectos seleccionados en las diferentes zonas mediante la elaboración de un plan piloto de energización Rural Sostenible para el departamento de Nariño con indicaciones de proyectos prioritarios, posibles 	_____

<p>esquemas de financiación y de modelos de organización empresarial el cual permitirá dar los lineamientos de política energética e identificar, formular y estructurar proyectos integrales y sostenibles en el corto, mediano y largo plazo, para el período 2013-2030, como parte de la planeación energética en Zonas No Interconectadas, en el país.</p>	
--	--

TABLA RESUMEN

OBJETIVO PLAN DE ENERGIZACIÓN RURAL SOSTENIBLE PARA EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO			ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEL PROYECTO DE MICRO HIDROELÉCTRICA PARA LA COMUNIDAD DE CHEL, SAN GASPAR CHAJUL, EL QUICHÉ (Guatemala)																														
Estado :	En ejecución	Año :	2013	Estado:	Terminado	Año: 2005																											
<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un diagnóstico energético y socio-económico rural de las poblaciones tipo que se determinen en las subregiones identificadas en el Plan de Desarrollo Departamental 2012-2015 promulgado por la Gobernación de Nariño. 			<p>Aspectos sociales</p> <p>Entre los aspectos sociales se presentan características básicas de carácter demográfico, escolaridad y alfabetismo, grupos vulnerables, enfermos e idiomas que se hablan; esto dará un diagnóstico social de la comunidad. Como síntesis se menciona que las comunidades de Chel, Las Flores y Xesayí son comunidades indígenas de la etnia ixil, que suman 2,258 habitantes y 432 viviendas. Estas comunidades fueron de las más afectadas por el conflicto armado interno, sufriendo una masacre en 1982. La mayoría de personas (87%) es monolingüe y practica el idioma ixil. Además, tienen un índice de alfabetismo menor al 50%. (...) pag 30</p>																														
			<p>Población y vivienda</p> <p>El total de sus habitantes es de 2,258 de los cuales el 52% son mujeres. El total de viviendas es de 432, siendo el promedio de habitantes por vivienda de 5.23, vea la tabla III. La región ixil fue una de las regiones más afectadas por el conflicto armado interno que inició en 1960 y se intensificó en los años ochenta, finalizando con la firma de la paz en 1996. Por su parte la comunidad de Chel sufrió una masacre en 1982, esto se refleja en su pirámide poblacional (figura 1) con una marcada disminución poblacional en los rangos de edades de los 18 a los 25 años. (...) pag 31</p> <p>Población y vivienda de Chel, Las Flores y Xesayí, 2001</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Aldea</th> <th>H</th> <th>M</th> <th>No. personas</th> <th>No. Viviendas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Chel</td> <td>891</td> <td>980</td> <td>1871</td> <td>351</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Las Flores</td> <td>161</td> <td>161</td> <td>322</td> <td>67</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Xesayí</td> <td>27</td> <td>38</td> <td>65</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Totales:</td> <td>1079</td> <td>1179</td> <td>2258</td> <td>432</td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small; text-align: center;">Fuente: adaptada de fundación solar / pnud-gef. censo poblacional de chel, las flores y xesayí. guatemala, 2001.</p>				No.	Aldea	H	M	No. personas	No. Viviendas	1	Chel	891	980	1871	351	2	Las Flores	161	161	322	67	3	Xesayí	27	38	65	14	Totales:		1079
No.	Aldea	H	M	No. personas	No. Viviendas																												
1	Chel	891	980	1871	351																												
2	Las Flores	161	161	322	67																												
3	Xesayí	27	38	65	14																												
Totales:		1079	1179	2258	432																												

Actividades económicas

La actividad económica principal de las familias de las comunidades de Chel, Las Flores y Xesayí es la agricultura, y su principal cultivo es el café; así también cultivan maíz para autoconsumo. Los ingresos de estas familias provienen principalmente de salarios por jornales que realizan en fincas vecinas, unos pocos en la costa sur, y otros con vecinos de la localidad; esto se hace de forma intermitente durante todo el año.

Así también otros se dedican a sus propios cultivos de café en pequeña escala. Dentro de estas comunidades también se realizan labores de carnicería, carpintería, comercio, sastrería, tiendas de abarrotes, molinos de nixtamal, así también algunos pocos son asalariados formales como los maestros, promotores de educación y promotores de salud. (...) pag 33

Ingresos familiares y su relación con gastos de iluminación y energía (I&E)

El 80% de familias están dentro del rango de ingresos mensuales de Q 0 a Q 500 (vea tabla VI) con un promedio de gastos en iluminación y energía de Q 27 al mes, que representa un 15% de sus ingresos. Por otro lado, tanto las familias que tienen ingresos entre Q 500 y Q 1000 (14% del total) y las familias dentro del rango de Q 1000 a Q 1500 (4% del total) gastan en promedio Q 38 y Q 37 respectivamente en I&E, lo cual representa un 6% y un 3% de sus ingresos respectivamente. Por último, un 2% de las familias tienen ingresos mayores a Q 1500 y sus gastos en I&E ascienden en promedio a Q 70 mensuales. (...) pag 34

Relación de gastos en iluminación y energía e ingresos de Chel, Las Flores y Xesayí, 2001

Rango de ingresos en quetzales	Ingresos promedio (Q)	Frecuencia	Frecuencia relativa acumulada	Promedio de gastos de I&E en quetzales	Relación (Q) Ingresos/Gastos I&E
0-500	181	331	80	27	15
500-1000	667	56	94	38	6
1000-1500	1168	18	98	37	3
1500-	3066	10	100	70	2
Total (*)		415			

Fuente: Adaptada de Fundación Solar / PNUD-GEF. Censo Poblacional de Chel, Las Flores y Xesayí. Guatemala, 2001. (*) El total de familias considerado fue de 415 debido a que los restantes 17 no reportaron sus ingresos familiares.

<ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar el consumo de energía (uso y fuente), en los sectores residencial y agroindustrial, y determinar el consumo de subsistencia en el sector rural. 	<p>Formas tradicionales del uso de la energía</p> <p>Según la encuesta de mercado, realizada en las comunidades de Chel, Las Flores y Xesayí, actualmente las familias utilizan fuentes energéticas tradicionales para uso residencial y usos productivos. Los usos residenciales se limitan a iluminación, para lo cual utilizan candelas, gas y ocote; y radio para lo cual utilizan baterías desechables. Se estima que alrededor del 60% de las personas de dichas comunidades utiliza radio. Con respecto al uso productivo de la energía, se utilizan candelas cuando se requiere de iluminación por las noches para escoger el café, en un período de dos meses y medio; las condiciones en que se hace esta tarea es incómoda debido a la mala calidad de iluminación, y vulnerabilidad de apagarse las candelas con el viento. Algunas pocas familias poseen pequeñas plantas diesel para operar máquinas despulpadoras de café y molinos de nixtamal. Pag 45</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Analizar la oferta de recursos energéticos en las diferentes localidades o regiones del departamento. 	<p>Potencial hidráulico</p> <p>El potencial hidráulico depende de dos factores, la diferencia de nivel o altura que proporciona energía potencial, y el caudal de flujo hídrico, que proporciona energía cinética, ambos factores combinados dan el potencial hidro-energético o hidráulico; que determina la capacidad para mover una turbina que puede ser utilizada para generar electricidad o para hacer algún trabajo mecánico.</p> <p>Caudal aprovechable</p> <p>El caudal es una característica de la mecánica de fluidos que nos indica la masa de agua que pasa por cierta área por unidad de tiempo.</p> <p>Según las mediciones de caudal realizadas por Fundación Solar en el arroyo Xesayí, se registró un caudal máximo de 9,000 litros/segundo para 0.25 meses al año, un caudal normal de 600 litros/segundo para 10.75 meses al año; y un caudal mínimo de 420 litros/segundo para 2.00 meses al año. El caudal de diseño de la micro central hidroeléctrica Chel es de 360 litros/segundo, que es menor al caudal mínimo medido, esto asegura tener una disponibilidad del caudal de diseño el 100% del tiempo.</p> <p>Caída aprovechable</p> <p>Para la micro central hidroeléctrica Chel se midió una caída bruta de 100.96 metros, estableciéndose como caída aprovechable para el diseño 81 metros. (...) pag 55</p>

Características hidrológicas y energéticas para once sitios en la región ixil								
No	Proyecto	Comunidad	Mpio.	Área km ²	Caudal m ³ /s (a)	Caudal m ³ /s (b)	Dif. nivel aprov. m	Capacidad propuesta kW
1	Chel I	Chel	Chajul	25.387	1.539	1.931	280	1750
2	Chajul	Pal	Chajul	14.462	0.877	1.100	240	500
3	Ixtupil II	Zotzil, La Perla	Chajul	37.552	2.277	2.856	80	510
4	Ixtupil I	Sacsiban	Nebaj	12.370	0.750	0.941	60	300
5	Cotzal I	San Felipe	Cotzal	64.845	3.932	4.932	200	865
6	Tzinalá	Sta. Abelina	Cotzal	41.561	2.520	3.161	100	300
7	Ximulá I	Chichel	Cotzal	14.261	0.865	1.085	260	660
8	Ximulá II	Sta. Abelina	Cotzal	28.554	1.731	2.172	160	430
9	Tzicuay	Bichemal	Cotzal	1.003	0.061	0.076	160	250
10	Chipal	Las Hortensias	Cotzal	29.241	1.773	2.224	100	360
11	Cotzal II	Xetupul	Cotzal	330.090	20.014	25.106	60	1220

(a y b) Parámetro de caudal específico de la cuenca: 0.061 mm/km² y 0.076 mm/km² respectivamente.
Fuente: Alfonso E. Lozano. Estudio de pre-inversión de micro hidroeléctricas para la región ixil del Quiché.
Pag 137

<ul style="list-style-type: none"> Estimar la demanda energética de las poblaciones del departamento por sector para el período 2012 – 2030. 	
<ul style="list-style-type: none"> Considerando proyectos productivos; evaluar las alternativas energéticas seleccionadas para la prestación del servicio de energía en las zonas en mención. 	El arroyo Xesayí tiene potencial de generación eléctrica a través de una microcentral hidroeléctrica, que con un caudal de diseño de 360 litros/segundo y una caída aprovechable de 81 metros, obtiene una potencia de diseño de 165 kW, para un sistema aislado con red local. El factor de planta es 9%, el cual es muy bajo y es una característica típica de una demanda residencial. La MCH Chel es técnicamente viable desde la perspectiva de impacto ambiental. Su costo de inversión inicial es de Q 4,601,000. Pag 100
<ul style="list-style-type: none"> Proponer proyectos integrales económica, tecnológica, ambiental y socialmente sostenibles de suministro de energía 	El proyecto de MCH Chel no es rentable; sin embargo, al subsidiar su inversión inicial, si es capaz de cubrir sus costos de operación y mantenimiento, siendo el flujo acumulado de efectivo para el año veinte de Q 1,222,000 sin considerar tasa de rendimiento o depreciación. En el caso de que la inversión inicial sea una donación, se obtiene con una tasa de 7.68%, un VPN de Q 718,000; y en el caso de que la

<p>que maximicen el aporte al desarrollo.</p>	<p>inversión inicial se considere reembolsable el VPN es (-) Q 3,883,000. Al no ser rentable el proyecto el cálculo de la TIR no es posible y no tiene sentido. Por otro lado en el análisis de sensibilidad al suponer que el factor de planta aumenta de 9% a 30%, resultó que el proyecto sería capaz de cubrir el 30% de su inversión inicial (Q 1,380,300) a través de un préstamo blando con tasa de 8.5% y plazo de 20 años, obteniéndose con una tasa de 7.68% un VPN de Q 449,882. Por otro lado, desde el punto de vista de la viabilidad socioeconómica se ha detectado el riesgo de que los usuarios de Chel, Las Flores y Xesayí no paguen los Q 30.00 por mes y no se cubran los costos de operación y mantenimiento. Pag 101</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Calcular las tarifas, los subsidios y propuestas de esquemas empresariales para los tipos de proyectos seleccionados en las diferentes zonas mediante la elaboración de un plan piloto de energización Rural Sostenible para el departamento de Nariño con indicaciones de proyectos prioritarios, posibles esquemas de financiación y de modelos de organización empresarial el cual permitirá dar los lineamientos de política energética e identificar, formular y estructurar proyectos integrales y sostenibles en el corto, mediano y largo plazo, para el período 2013-2030, como parte de la planeación energética en Zonas No Interconectadas, en el país. 	<hr/>

TABLA RESUMEN

OBJETIVO PLAN DE ENERGIZACIÓN RURAL SOSTENIBLE PARA EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO			ESTUDIO DEL PLAN MAESTRO DE ELECTRIFICACIÓN RURAL CON ENERGÍA RENOVABLE EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ																																																																																				
Estado:	En ejecución	Año:	2013		Estado:	En ejecución	Año:	2008																																																																															
<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un diagnóstico energético y socio-económico rural de las poblaciones tipo que se determinen en las subregiones identificadas en el Plan de Desarrollo Departamental 2012-2015 promulgado por la Gobernación de Nariño. 			Aspectos Socio-económicos																																																																																				
			<p>Los habitantes que viven en áreas remotas y aisladas donde electrificación se implementa con energías renovables tienen características generales de niveles bajos de ingresos y de educación, y un cierto número de habitantes viven de manera tradicional de vida incluyendo calidad débil de igualdad de géneros. Esas no son condiciones preferibles para uso sostenible y gestión autónoma de facilidades eléctricas. Así que se examinó y propuso un planeamiento de mitigación en este Plan Maestro.</p> <p>Es indispensable para electrificación, especialmente por energías renovables, comprender las condiciones de vida de usuarios en forma directa y preparar planes según ellas en el inicio del planeamiento. Los ítems de esa investigación comprenderán fuentes mayores de ingresos, monto asequible de pago por electricidad, intención de electrificación, relaciones/estructuras sociales y asuntos de género en las localidades concernientes.</p> <p>En este Plan Maestro, investigaciones de localidad se llevaron a cabo en los sitios para estudio de campo al nivel de prefactibilidad y en las localidades adyacentes, no electrificadas y electrificadas, con el objeto de obtener información relacionada con el uso y el impacto de electricidad, expectación de electricidad así como también las condiciones económicas y sociales. (...) pag 55</p>																																																																																				
			Coefficiente de Electrificación por Región																																																																																				
			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="text-align: left;">Departamento</th> <th colspan="11">Año</th> <th rowspan="2" style="text-align: left;">Feature</th> </tr> <tr> <th>1995</th> <th>1996</th> <th>1997</th> <th>1998</th> <th>1999</th> <th>2000</th> <th>2001</th> <th>2002</th> <th>2003</th> <th>2004</th> <th>2005</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: left;">Amazonas</td> <td>19.3</td> <td>20.6</td> <td>25.8</td> <td>26.0</td> <td>25.5</td> <td>31.0</td> <td>44.2</td> <td>54.0</td> <td>54.5</td> <td>55.0</td> <td>55.4</td> <td style="text-align: left;">Selva</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">Ancash</td> <td>54.2</td> <td>56.6</td> <td>57.4</td> <td>59.0</td> <td>59.6</td> <td>62.0</td> <td>61.8</td> <td>61.8</td> <td>64.1</td> <td>63.3</td> <td>75.5</td> <td style="text-align: left;">Coast& Sierra</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">Apurimac</td> <td>25.1</td> <td>27.4</td> <td>34.5</td> <td>47.0</td> <td>57.6</td> <td>58.0</td> <td>59.9</td> <td>63.3</td> <td>63.7</td> <td>66.1</td> <td>66.2</td> <td style="text-align: left;">Sierra</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">Arequipa</td> <td>81.9</td> <td>82.8</td> <td>84.2</td> <td>87.0</td> <td>91.7</td> <td>94.0</td> <td>94.0</td> <td>94.5</td> <td>94.5</td> <td>95.3</td> <td>95.8</td> <td style="text-align: left;">Coast& Sierra</td> </tr> </tbody> </table>									Departamento	Año											Feature	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Amazonas	19.3	20.6	25.8	26.0	25.5	31.0	44.2	54.0	54.5	55.0	55.4	Selva	Ancash	54.2	56.6	57.4	59.0	59.6	62.0	61.8	61.8	64.1	63.3	75.5	Coast& Sierra	Apurimac	25.1	27.4	34.5	47.0	57.6	58.0	59.9	63.3	63.7	66.1	66.2	Sierra	Arequipa	81.9	82.8	84.2	87.0	91.7	94.0	94.0	94.5	94.5	95.3	95.8	Coast& Sierra
Departamento	Año												Feature																																																																										
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005																																																																												
Amazonas	19.3	20.6	25.8	26.0	25.5	31.0	44.2	54.0	54.5	55.0	55.4	Selva																																																																											
Ancash	54.2	56.6	57.4	59.0	59.6	62.0	61.8	61.8	64.1	63.3	75.5	Coast& Sierra																																																																											
Apurimac	25.1	27.4	34.5	47.0	57.6	58.0	59.9	63.3	63.7	66.1	66.2	Sierra																																																																											
Arequipa	81.9	82.8	84.2	87.0	91.7	94.0	94.0	94.5	94.5	95.3	95.8	Coast& Sierra																																																																											

Auacucho	31.8	38.3	48.4	55.0	60.1	64.0	63.9	66.3	66.3	68.7	73.0	Sierra& Selva
Cajamarca	19.5	22.6	23.3	25.0	24.6	29.0	29.9	33.0	35.6	35.3	38.7	Sierra
Cusco	51.2	53.6	55.8	58.0	64.1	64.0	70.0	66.7	68.3	68.1	68.2	Sierra
Huancavelica	22.2	23.7	23.9	25.0	28.2	42.0	41.7	57.1	66.4	66.9	66.9	Sierra
Huánuco	28.5	29.8	29.8	30.0	31.6	32.0	35.6	36.9	36.9	38.0	40.9	Sierra& Selva
Ica	79.0	79.5	79.5	80.0	83.0	83.0	83.3	83.3	88.6	88.2	88.2	Coast
Junin	61.5	62.9	70.0	71.0	82.5	83.0	84.0	84.3	84.3	84.4	86.0	Sierra
La Libertad	65.1	67.3	68.9	74.0	73.9	73.0	73.4	73.4	73.4	74.3	77.0	Coast& Sierra
Lambayeque	75.8	76.3	76.7	78.0	81.6	82.0	85.9	85.7	86.1	86.4	86.4	Coast& Sierra
Lima	96.7	97.1	97.3	97.0	98.7	99.0	99.1	99.0	99.0	99.2	99.2	Coast
Loreto	44.3	44.6	45.1	46.0	48.3	48.0	48.3	48.3	48.3	48.5	48.6	Selva
Madre de Dios	52.9	52.1	52.1	55.0	60.8	62.0	62.4	62.4	62.4	62.4	62.4	Selva
Moquegua	75.2	75.9	75.9	76.0	80.5	86.0	85.8	85.8	86.7	86.8	86.8	Coast& Sierra
Pasco	49.5	55.6	55.6	60.0	59.4	59.0	59.4	59.4	61.4	66.6	68.8	Sierra& Selva
Piura	49.4	50.1	51.0	51.0	54.5	55.0	57.7	61.6	61.7	61.6	71.8	Coast& Sierra
Puno	29.0	29.5	34.8	39.0	48.1	49.0	49.1	49.0	49.0	60.2	69.7	Sierra& Selva
San Martin	39.3	38.6	38.6	47.0	43.9	50.0	49.7	50.2	50.2	50.2	50.5	Sierra
Tacna	83.3	91.1	91.0	96.0	89.7	91.0	91.0	97.2	97.8	97.6	97.6	Coast& Sierra
Tumbes	76.8	76.3	76.3	76.0	85.9	86.0	85.9	85.9	85.9	85.9	85.9	Coast
Ucayali	56.7	55.6	55.7	56.0	59.1	62.0	62.1	63.0	63.0	62.4	67.5	Selva
Nacional	64.9	66.1	67.7	69.5	72.2	73.5	74.9	75.3	76.0	76.3	78.1	

● Regiones con menos de 78.1% de coeficiente de electrificación (...) pag 12

- Caracterizar el consumo de energía (uso y fuente), en los sectores residencial y agroindustrial, y determinar el consumo de subsistencia en el sector rural.

<ul style="list-style-type: none"> Analizar la oferta de recursos energéticos en las diferentes localidades o regiones del departamento. 	<p>Potencia solar</p> <p>El "Atlas Solar del Perú" fue desarrollado por la MEM/DEP (ahora DPR) y SENAMHI (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología) en junio del 2003. El atlas fue desarrollado como parte del "Proyecto PER/98/G31: Electrificación Rural a Base de Energía Fotovoltaica en el Perú" financiado por el Fondo del Medio Ambiente Mundial (GEF), a través del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). El atlas indica una elevada radiación solar anual en la Sierra de aproximadamente 5.5 a 6.5 kWh/m² , y 5.0 to 6.0 kWh/m² en la Costa y en la Selva de aproximadamente 4.5 a 5.0 kWh/m². Pag 19</p> <p>Potencial de energía hidroeléctrica mini/micro</p> <p>Las mayores capacidades hidroeléctricas en el Perú han sido desarrolladas en regiones montañosas, alcanzando aproximadamente al 70% de la capacidad de generación total (5,700 MW) al 2003.</p> <p>En el caso de la energía hidroeléctrica mini/micro, si el rango de capacidad de la energía hidroeléctrica mini/micro, abarca desde varias docenas a 500 kW aproximadamente, su potencial no necesariamente corresponderá al potencial de la energía hidroeléctrica de mediana y gran escala. Es porque algunas veces el potencial hidroeléctrico mini/micro es factible con un salto que varía de varios metros a varias docenas de metros y que es necesario que las centrales eléctricas estén cerca de los lugares de la demanda (centro poblado) debido a la adopción de mini-redes aisladas, teniendo en cuenta la reducción del costo de construcción para las líneas de distribución. (...) pag 21</p>
<ul style="list-style-type: none"> Estimar la demanda energética de las poblaciones del departamento por sector para el período 2012 – 2030. 	<p style="text-align: center;">_____</p>
<ul style="list-style-type: none"> Considerando proyectos productivos; evaluar las alternativas energéticas seleccionadas para la prestación del servicio de energía en las zonas en mención. 	<p>Proyectos de Energía Solar en el Perú</p> <ul style="list-style-type: none"> SFD (Sistema Fotovoltaico Domiciliario) (...) Pag 20 BCS (Estación de Recargo de Batería) (...) Pag 20 Escuela Rural (...) Pag 20 Posta Médica Rural (...) Pag 21 Telecomunicaciones (...) Pag 21

	<ul style="list-style-type: none"> • Uso Industrial (...) Pag 21 <p>Potenciales Hidroeléctricos del Plan Maestro</p> <p>Identificación de proyectos hidroeléctricos mini/micro se llevó a cabo mediante una investigación de los proyectos existentes y estudio de gabinete mediante el GIS del MEM/DPR. A partir de los resultados, los proyectos candidatos identificados para proyectos hidroeléctricos mini/micro son 29 emplazamientos incluyendo los emplazamientos del Estudio de Campo a nivel de Pre-Factibilidad (2 emplazamientos) a fines de marzo del 2008. Los emplazamientos hidroeléctricos micro con menos de 100 kW son 25 emplazamientos entre 29 proyectos. Con respecto a los 4 emplazamientos restantes, 3 tienen una capacidad mayor a 200 kW y 1 mayor a 500 kW. La población beneficiaria de estos proyectos serán 519 poblados, aproximadamente 92,000 personas (18,498 viviendas × 5 personas/viviendas) y la capacidad instalada total será de 2,655 kW. (...) pag 22</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Proponer proyectos integrales económica, tecnológica, ambiental y socialmente sostenibles de suministro de energía que maximicen el aporte al desarrollo. 	<p style="text-align: center;">_____</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Calcular las tarifas, los subsidios y propuestas de esquemas empresariales para los tipos de proyectos seleccionados en las diferentes zonas mediante la elaboración de un plan piloto de energización Rural Sostenible para el departamento de Nariño con indicaciones de proyectos prioritarios, posibles esquemas de financiación y de modelos de organización empresarial el cual permitirá dar los lineamientos de política energética e 	<p>Plan a largo plazo de electrificación rural por energías renovables</p> <p>El número de localidades objeto de electrificación por energías renovables es de 33,701 localidades con 361,847 viviendas. De ese número las localidades objeto de electrificación por mini/micro central hidroeléctrica es de 519 localidades con 18,498 viviendas. Las localidades restantes y viviendas serán electrificadas por PV (energía solar). En el caso de energía solar, conforme el número de viviendas de una localidad es mayor, será más eficiente la electrificación por PV. Por ello, este Plan Maestro escogió 10,829 localidades con 10 viviendas o más (correspondientes a 261,520 viviendas) como localidades objeto de electrificación por PV. Las restantes 80 mil viviendas serán dejadas no-electrificadas.</p> <p>El plan a largo plazo de electrificación propone a dividir el período del plan en 4 fases. Fase I es el período de infraestructura destinada principalmente a establecer infraestructura institucional. Fase II es el período de electrificación inicial destinada para que las organizaciones pertinentes se familiaricen con el procedimiento de electrificación para instalación masiva de paneles de PV en particular. Durante esta fase, 10 mil paneles de PV serán instalados en 2011 y 20 mil en 2012. Fase III es el período de desarrollo de electrificación, donde se implemente instalación masiva de 30 mil paneles de PV por año. La última</p>

identificar, formular y estructurar proyectos integrales y sostenibles en el corto, mediano y largo plazo, para el período 2013-2030, como parte de la planeación energética en Zonas No Interconectadas, en el país.

Fase IV es el período de conclusión de electrificación para considerar la posibilidad de electrificación de las viviendas dejadas no-electrificadas mencionada arriba, si más de 30 mil paneles de PV habrán sido instalados en Fase III.(...) pag 8

Plan a largo plazo de electrificación rural por energías renovables

		Fase I (Período de infraestructura)			Fase II (Período de electrificación inicial)		Fase III (Período de desarrollo de electrificación)						Fase IV (Período de conclusión de electrificación)		Total
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
No. de viviendas por electrificar	Solar				10000	20000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	21520	261520
	Hidro						1930	2006	1840	1085	3551	8086			18498
	Total				10000	20000	31930	32006	31840	31085	33551	38086	30000	21520	280018

*Cifras indicadas de cada año son el número de viviendas que habrán sido electrificadas en el año respectivo

Estudios de Campo al Nivel de Prefactibilidad (Pre-F/S)

Al preparar un plan a largo plazo de electrificación rural por energías renovables, el equipo de Estudio de JICA llevó a cabo estudios de campo al nivel de prefactibilidad en los siguientes 4 sitios para establecer diseño y costos estándares así como también modelo de gerencia. (...) pag 59

Tipo Energía	Localidad	Viviendas objeto	Capacidad instalada	Costo de construcción	TIRE	Tarifa (Soles)
Energía solar	San Juan	100	50Wp/viviendas	US\$120,889	12.3%	9.53
Energía solar	Tarapoto	45	50Wp/viviendas	US\$43,825	6.3%	9.89
Central hidroeléctrica	Yerba Buena	465	80kW	US\$43,825	10.2%	6.47
Central hidroeléctrica	Balsapuerto	357	50kW	US\$806,267	11.2%	6.63

* Inversiones iniciales proceden de subsidio

* Costo de construcción para San Juan incluye los costos de electrificación de BCS, escuela y posta médica.

TABLA RESUMEN

OBJETIVO PLAN DE ENERGIZACIÓN RURAL SOSTENIBLE PARA EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO			PROGRAMA ESPECIAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ENERGIAS RENOVABLES (México) http://www.energia.gob.mx/webSener/										
Estado:	En ejecución	Año:	2013	Estado:	Terminado	Año:	2010 ¿???						
<ul style="list-style-type: none"> Elaborar un diagnóstico energético y socio-económico rural de las poblaciones tipo que se determinen en las subregiones identificadas en el Plan de Desarrollo Departamental 2012-2015 promulgado por la Gobernación de Nariño. 			<p>Las energías renovables en México</p> <p>Actualmente, México cuenta con alrededor de 1,924.8 MW¹⁴ de capacidad instalada de generación eléctrica con base en energías renovables, que incluye la capacidad destinada al servicio público, cogeneración y autoabastecimiento, representando el 3.3%¹⁵ de la capacidad instalada en el servicio público del país. Pag 18</p>										
			<p align="center">Capacidad Instalada de Generación Eléctrica</p> <table border="1"> <caption>Capacidad Instalada de Generación Eléctrica</caption> <thead> <tr> <th>Tipo de Fuente</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Renovables</td> <td>3.3%</td> </tr> <tr> <td>Grandes hidroeléctricas</td> <td>19.0%</td> </tr> <tr> <td>Nuclear</td> <td>2.4%</td> </tr> <tr> <td>Fósiles</td> <td>75.3%</td> </tr> </tbody> </table> <p>En la siguiente tabla se muestra la capacidad instalada total, a partir de fuentes renovables, por tipo de tecnología utilizada: (...) pag 19</p>				Tipo de Fuente	Porcentaje	Renovables	3.3%	Grandes hidroeléctricas	19.0%	Nuclear
Tipo de Fuente	Porcentaje												
Renovables	3.3%												
Grandes hidroeléctricas	19.0%												
Nuclear	2.4%												
Fósiles	75.3%												

		Capacidad y Generación Eléctrica en México por Tipo de Energía (2008)**					
		CAPACIDAD		GENERACIÓN			
Tecnología	Desarrollador	Anual (MW)	% Total	Anual (GWh)	% Total		
Eoloelectrónica	CFE	85.250	0.15%	231.505	0.09%		
Eoloelectrónica	Permisos	0.000	0.00%	0.000	0.00%		
Total Eoloelectrónica		85.250	0.15%	231.505	0.09%		
Pequeña hidroeléctrica	CFE	270.128	0.46%	1309.525	0.53%		
Pequeña hidroeléctrica	LFC	23.330	0.04%	52.988	0.02%		
Pequeña hidroeléctrica*	Permisos	83.492	0.14%	228.053	0.09%		
Total Hidroeléctrica		376.950	0.65%	1590.566	0.64%		
Geotermoeléctrica	CFE	964.500	1.66%	7057.768	2.86%		
Biomasa y biogás*	Permisos	498.116	0.86%	819.345	0.33%		
Total		1924.816	3.31%	9699.184	3.93%		
Total servicio público y permisionarios	58105.537	100%	246785	100.00%			
Participación Renovables			3.31%		3.93%		

* Incluyen proyectos Híbridos.
 **Proyectos en operación al cierre del 2008.
 Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Comisión Reguladora de Energía y la Comisión Federal de Electricidad. Unidades Generadoras en Operación, 2008, Sistema Eléctrico Nacional (Servicio Público), 20ª Edición, CFE, Marzo de 2009.

<ul style="list-style-type: none"> Caracterizar el consumo de energía (uso y fuente), en los sectores residencial y agroindustrial, y determinar el consumo de subsistencia en el sector rural. 	<p>Se estima que las comunidades rurales aisladas del país, satisfacen la mayor parte de sus necesidades energéticas con biomasa, principalmente con leña la cual provee cerca del 75% de la energía de los hogares. Pag 85</p>
<ul style="list-style-type: none"> Analizar la oferta de recursos energéticos en las diferentes localidades o regiones del departamento. 	<p>Energía eólica</p> <p>Potencial estimado</p> <p>En México se han identificado diferentes zonas con potencial para la explotación eólica para la generación eléctrica, como en el Istmo de Tehuantepec, en el estado de Oaxaca, La Rumorosa en el estado de Baja California, así como en los estados de Zacatecas, Hidalgo, Veracruz, Sinaloa, y en la Península de Yucatán, entre otros. La Asociación Mexicana de Energía Eólica estima que estas zonas podrían aportar hasta 10,000 MW de capacidad al parque eléctrico nacional.</p>

El mercado eólico mundial ha demostrado que esta tecnología y la industria asociada a ella pueden convertirse en una importante fuente de empleos, inversión, desarrollo tecnológico, integración industrial y creadora de nuevas empresas e infraestructura para el país, con beneficios ambientales. Pag 42

Energía solar

Considerando la capacidad energética del Sol, la cual perdurará durante millones de años, así como la privilegiada ubicación de México en el globo terráqueo, la cual permite que el territorio nacional destaque en el mapa mundial de territorios con mayor promedio de radiación solar anual (Figura 5), con índices que van de los 4.4 kWh/m² por día en la zona centro, a los 6.3 kWh/m² por día en el norte del país (Figura 6), resulta fundamental la adopción de políticas públicas que fomenten el aprovechamiento sustentable de la energía solar en nuestro país.

Existen dos tipos de energía solar, caracterizados por la tecnología en que basan el aprovechamiento de la radiación del sol: la fotovoltaica y la termosolar. (...) Pag 53

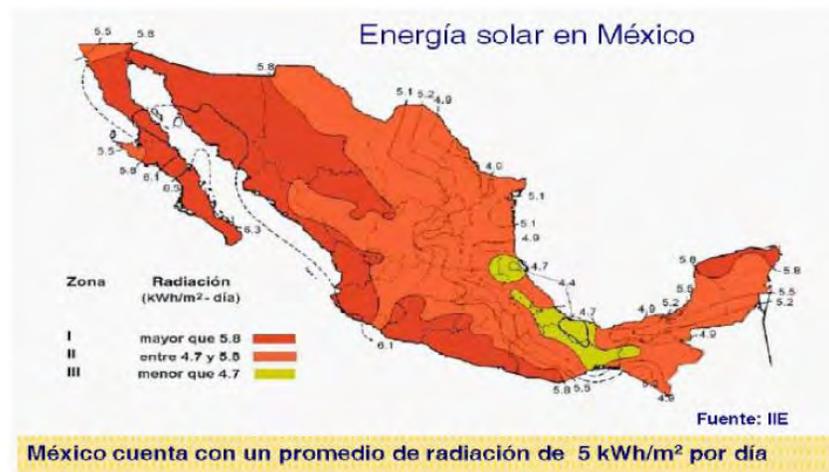


Figura 6: Mapa de radiación solar por día en el territorio nacional (kWh/m²)²⁹.

Capacidad instalada de la energía fotovoltaica

Se estima que la capacidad total de las instalaciones fotovoltaicas en México es de 18.5 MW, que generan en promedio 8,794.4 MWh por año. Pag 55

	<p>En el mundo existe una capacidad instalada de generación de electricidad a partir de la tecnología fotovoltaica de más de 16,000 MW.</p> <p>En el caso de México, prácticamente todas las instalaciones fotovoltaicas que existen en el país se encuentran en comunidades rurales aisladas de la red eléctrica, y muchas de ellas fueron instaladas por medio de programas gubernamentales de electrificación rural, como el Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO).</p> <p>De 1993 a 2003, la capacidad instalada de sistemas fotovoltaicos en el país se incrementó de 7 a 15 MW, generando más de 8,000 MWh/año para electrificación rural, bombeo de agua y refrigeración, mientras que actualmente se estima que la capacidad total de estas instalaciones es de 18.5 MW, que generan en promedio 8,794.4 MWh por año.</p> <p>Considerando dichos avances, nuestro país destaca en el listado de los 15 países a nivel mundial con mayor capacidad instalada de energía fotovoltaica (...) pag 56</p> <p>Para sistemas termosolares, a finales de 2004 se tenían instalados a nivel global 164 millones de m² de área de captación, correspondientes a una capacidad instalada de cerca de 115,000 MWh, mientras que en México se tenían instalados más de 650,000 m² de calentadores solares planos, generando más de 3.1 PJ por año para calentar agua. Actualmente existe una superficie total de 1 millón de m² de colectores, que producen aproximadamente 4.5 PJ por año³⁴. Derivado de lo anterior, nuestro país se encuentra catalogado como uno de los primeros diez países productores de energía termosolar (...)pag 58</p>
--	--



Figura 8. Países con mayor producción de energía termosolar (TJ)³⁵.

Capacidad instalada de la energía termosolar

Nuestro país se encuentra catalogado como uno de los primeros diez países productores de este tipo de energía. Actualmente existe una superficie total de 1 millón de m² de colectores, que producen aproximadamente 4.5 PJ por año. (...) pag 58

Energía minihidráulica

La energía minihidráulica no constituye una novedad. A finales del siglo XIX y principios del XX se construyeron numerosas instalaciones minihidráulicas, aunque al terminar el siglo pasado, éstas fueron reemplazadas por centrales más grandes y con mayor capacidad de producción. En 1960, cuando por decreto del Presidente Adolfo López Mateos se nacionalizó la industria eléctrica, pasaron a poder del Estado unas 60 centrales minihidráulicas con una capacidad de menos de 5 MW, que sumaban una potencia instalada total de 75 MW y eran operadas por diversas compañías en el centro y sur del territorio nacional. Sin embargo, posteriormente la legislación se modificó de tal forma que solamente a la Comisión Federal de Electricidad y a Luz y Fuerza del Centro se les permitió generar, transmitir y distribuir electricidad con fines públicos. (...)Pag 66

	<p>El panorama nacional de la minihidráulica se puede dividir en centrales públicas y privadas que se encuentran en operación y/o las que por alguna causa, están fuera de servicio. Actualmente se cuenta con 22 centrales privadas, 12 en operación, 2 inactivas y 8 en construcción, con permisos otorgados por la Comisión Reguladora de Energía con una capacidad instalada en operación de 83.5 MW, así como 31 centrales públicas en operación de la Comisión Federal de Electricidad con una capacidad de 270 MW. De estas últimas, sólo dos han sido construidas después de 1967: la central “Colina”, ubicada en San Francisco Conchos, Chihuahua, con una capacidad instalada de 3 MW y la central “Ixtaczoquitlán”, ubicada en Ixtaczoquitlán, Veracruz, con una capacidad instalada de 1 MW. Asimismo, Luz y Fuerza del Centro cuenta con 11 instalaciones minihidráulicas de carácter público, que suman una capacidad de 23.4 MW. (...) Pag 66</p> <p>A nivel nacional se han dirigido esfuerzos para determinar el potencial minihidráulico de nuestro país. En este sentido, la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (antes CONAE) estimó en 2005 el potencial hidroeléctrico nacional en 53,000 MW, de los cuales, para centrales con capacidades menores a los 10 MW, el potencial es de 3,250 MW. (...) pag 70</p> <p>Energía geotérmica</p> <p>De manera indirecta y gracias a estimaciones e investigaciones realizadas en otros países para desarrollar el aprovechamiento de otro tipo de yacimientos, como es el de fracturamiento en roca seca caliente profunda, el Massachusetts Institute of Technology considera que Estados Unidos de América podría obtener 100,000 MW con esta tecnología, y que en México podría existir más de 20,000 MW de potencial geotérmico. Pag 77</p> <p>Al desarrollar e investigar las ventilas hidrotermales en el Golfo de California, su aprovechamiento podría significar más de 10,000 MW. Sin embargo, en la actualidad todavía no se ha desarrollado la tecnología que permitirá su aprovechamiento, por lo que se requiere continuar con esta línea de investigación y desarrollo de tecnología. Pag 77</p> <p>El primer reporte de la instalación y operación de una planta geotermoeléctrica data de principios de los años treinta, en el campo geotérmico de Larderello, Italia, mientras que en el continente americano la primera planta se instaló el 20 de noviembre de 1959, en el campo Pathé, en México, con una capacidad de 3.5 MW y operó hasta 1973, año en el que fue desmantelada. En la actualidad se exhibe como pieza de museo en el campo geotérmico de los Azufres, Michoacán. (...)Pag 77</p> <p>Potencial estimado</p>
--	---

La Comisión Federal de Electricidad estima que el potencial geotérmico en México es de 1,395 MW. Sin embargo, el sector académico calcula que dicho potencial pudiera ser mucho mayor. Pag 78

Capacidad instalada

A nivel nacional se cuenta con 964.5 MW de capacidad instalada de energía geotérmica. misma que tiene una generación bruta de 7,057,768 de MWh, distribuida en cuatro centrales geotermoeléctricas en el país, las cuales se enlistan en la siguiente tabla: Pag 78

DISTRIBUCIÓN DE LA CAPACIDAD INSTALADA Y GENERACIÓN BRUTA DE ENERGÍA GEOTERMOELÉCTRICA EN MÉXICO ⁵⁵					
Nombre de la Central	Municipio	Entidad	Numero Unidades	Capacidad Efectiva (MW)	Generación Bruta (MWh)
Cerro Prieto	Mexicali	Baja California	13	720.0	5,176,200.00
Tres Vírgenes	Mulegé	Baja California Sur	2	10.0	42,050.0
Azufres	Cd. Hidalgo	Michoacán	15	194.5	1,516,620.0
Humeros	Chignautla	Puebla	8	40.0	320,970.0
		Total*	38	964.5	7,055,840.0

* La suma de los parciales puede no coincidir debido al redondeo.

Biomasa

Potencial estimado

El potencial de la bioenergía en México se estima entre 2,635 y 3,771 Petajoules al año. En el sector agroindustrial de la caña de azúcar, se ha calculado un potencial de generación de electricidad, a partir del bagazo de caña, superior a 3,000,000 de MWh al año. (...)pag 84

Del potencial estimado, entre 27 y 54% proviene de los combustibles de madera, 26% de los agro-combustibles y 0.6% de los subproductos de origen municipal. Se estiman además 73 millones de toneladas de residuos agrícolas y forestales con potencial energético, y aprovechando los residuos sólidos municipales de las 10 principales ciudades para la generación de electricidad a partir de su transformación térmica, se podría instalar una capacidad de 803 MW y generar 4,507 MWh/año. () pag 85

- Estimar la demanda energética de las

<p>poblaciones del departamento por sector para el período 2012 – 2030.</p>																																																																															
<ul style="list-style-type: none"> Considerando proyectos productivos; evaluar las alternativas energéticas seleccionadas para la prestación del servicio de energía en las zonas en mención. 																																																																															
<ul style="list-style-type: none"> Proponer proyectos integrales económica, tecnológica, ambiental y socialmente sostenibles de suministro de energía que maximicen el aporte al desarrollo. 	<p>Energía eólica</p> <p>El potencial eólico, aunado al marco jurídico favorable, ha permitido que el día de hoy contemos con una cartera amplia de proyectos en operación y desarrollo como se muestra en las siguientes tablas: (...) pag 43</p> <table border="1" data-bbox="751 722 1890 1218"> <thead> <tr> <th colspan="6">Proyectos Eólicos Comprometidos</th> </tr> <tr> <th>Proyecto²⁶</th> <th>Desarrollador</th> <th>Región</th> <th>Modalidad</th> <th>MW</th> <th>Fecha de entrada en operación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>La Venta</td> <td>Comisión Federal de Electricidad</td> <td>Oaxaca</td> <td>Serv. Público</td> <td>1.35</td> <td>11 1994</td> </tr> <tr> <td>Guerrero Negro</td> <td>Comisión Federal de Electricidad</td> <td>Baja California Sur</td> <td>Serv. Público</td> <td>0.6</td> <td>03 1999</td> </tr> <tr> <td>La Venta II</td> <td>Comisión Federal de Electricidad</td> <td>Oaxaca</td> <td>Serv. Público</td> <td>83.3</td> <td>01 2007</td> </tr> <tr> <td>Eurus</td> <td>Acciona</td> <td>Oaxaca</td> <td>Autoabasto</td> <td>250.0</td> <td>12 2009</td> </tr> <tr> <td>Parques Ecológicos de México</td> <td>Iberdrola</td> <td>Oaxaca</td> <td>Autoabasto</td> <td>79.9</td> <td>01 2009</td> </tr> <tr> <td>Fuerza Eólica del Istmo</td> <td>Fuerza Eólica-Peñoles</td> <td>Oaxaca</td> <td>Autoabasto</td> <td>30.0</td> <td>2010*</td> </tr> <tr> <td>Eléctrica del Valle de México</td> <td>EdF Energies Nouvelles-Mitsui</td> <td>Oaxaca</td> <td>Autoabasto</td> <td>67.5</td> <td>2009</td> </tr> <tr> <td>Eoliatec del Istmo</td> <td>Eoliatec</td> <td>Oaxaca</td> <td>Autoabasto</td> <td>22.0</td> <td>2010*</td> </tr> <tr> <td>Bii Nee Stipa Energía Eólica</td> <td>CISA-Gamesa</td> <td>Oaxaca</td> <td>Autoabasto</td> <td>26.3</td> <td>2009</td> </tr> <tr> <td>La Venta III</td> <td>Comisión Federal de Electricidad</td> <td>Oaxaca</td> <td>Productor Independiente de Energía</td> <td>101.4</td> <td>11 2010*</td> </tr> <tr> <td>Oaxaca I</td> <td>Comisión Federal de Electricidad</td> <td>Oaxaca</td> <td>Productor Independiente de Energía</td> <td>101.4</td> <td>2010*</td> </tr> </tbody> </table> <p>Pag 43(...)</p> <p>Energía solar - Energía termosolar</p>	Proyectos Eólicos Comprometidos						Proyecto ²⁶	Desarrollador	Región	Modalidad	MW	Fecha de entrada en operación	La Venta	Comisión Federal de Electricidad	Oaxaca	Serv. Público	1.35	11 1994	Guerrero Negro	Comisión Federal de Electricidad	Baja California Sur	Serv. Público	0.6	03 1999	La Venta II	Comisión Federal de Electricidad	Oaxaca	Serv. Público	83.3	01 2007	Eurus	Acciona	Oaxaca	Autoabasto	250.0	12 2009	Parques Ecológicos de México	Iberdrola	Oaxaca	Autoabasto	79.9	01 2009	Fuerza Eólica del Istmo	Fuerza Eólica-Peñoles	Oaxaca	Autoabasto	30.0	2010*	Eléctrica del Valle de México	EdF Energies Nouvelles-Mitsui	Oaxaca	Autoabasto	67.5	2009	Eoliatec del Istmo	Eoliatec	Oaxaca	Autoabasto	22.0	2010*	Bii Nee Stipa Energía Eólica	CISA-Gamesa	Oaxaca	Autoabasto	26.3	2009	La Venta III	Comisión Federal de Electricidad	Oaxaca	Productor Independiente de Energía	101.4	11 2010*	Oaxaca I	Comisión Federal de Electricidad	Oaxaca	Productor Independiente de Energía	101.4	2010*
Proyectos Eólicos Comprometidos																																																																															
Proyecto ²⁶	Desarrollador	Región	Modalidad	MW	Fecha de entrada en operación																																																																										
La Venta	Comisión Federal de Electricidad	Oaxaca	Serv. Público	1.35	11 1994																																																																										
Guerrero Negro	Comisión Federal de Electricidad	Baja California Sur	Serv. Público	0.6	03 1999																																																																										
La Venta II	Comisión Federal de Electricidad	Oaxaca	Serv. Público	83.3	01 2007																																																																										
Eurus	Acciona	Oaxaca	Autoabasto	250.0	12 2009																																																																										
Parques Ecológicos de México	Iberdrola	Oaxaca	Autoabasto	79.9	01 2009																																																																										
Fuerza Eólica del Istmo	Fuerza Eólica-Peñoles	Oaxaca	Autoabasto	30.0	2010*																																																																										
Eléctrica del Valle de México	EdF Energies Nouvelles-Mitsui	Oaxaca	Autoabasto	67.5	2009																																																																										
Eoliatec del Istmo	Eoliatec	Oaxaca	Autoabasto	22.0	2010*																																																																										
Bii Nee Stipa Energía Eólica	CISA-Gamesa	Oaxaca	Autoabasto	26.3	2009																																																																										
La Venta III	Comisión Federal de Electricidad	Oaxaca	Productor Independiente de Energía	101.4	11 2010*																																																																										
Oaxaca I	Comisión Federal de Electricidad	Oaxaca	Productor Independiente de Energía	101.4	2010*																																																																										

	<p>En materia de energía termosolar, el principal instrumento de política de la presente administración lo constituye el Programa para la Promoción de Calentadores Solares de Agua en México 2007-2012 (PROCALSOL), el cual tiene como objetivo impulsar el aprovechamiento de la energía solar en el país e impulsar el ahorro de energía en el calentamiento de agua de los sectores residencial, comercial, industrial y agrícola, sustituyendo los métodos tradicionales a base de combustibles fósiles por la radiación solar.</p> <p>La principal meta del “Programa para la Promoción de Calentadores Solares de Agua en México 2007-2012” (PROCALSOL) consiste en lograr un crecimiento de más de 600,000 m² de calentadores solares, a fin de contar con 1 millón 800 mil metros cuadrados de calentadores solares de agua instalados para el año 2012, distribuidos en los sectores de la construcción, residencial y agronegocios, tanto en nuevos como en los ya existentes. (...) pag 60</p> <p>Finalmente, cabe mencionar que existe un proyecto de ciclo combinado, a cargo de la Comisión Federal de Electricidad, denominado “171 CC Agua Prieta II” (con campo solar), en el estado de Sonora. Consiste en un sistema solar integrado de ciclo combinado con tecnología de canales parabólicos solares, el cual se encuentra en etapa de licitación, esperándose que inicie operaciones en abril de 2012, con una capacidad bruta de 477 MW, de los cuales 10 MWT serán generados por el campo solar en el verano. (...) pag 61</p> <p>Energía geotérmica</p> <p>Con el objetivo de incrementar la capacidad instalada de plantas geotérmicas, nacionalmente se cuenta con un catálogo de proyectos geotérmicos en estudio por parte de la Comisión Federal de Electricidad para su futuro desarrollo: (...) pag 79</p>
--	--

PROYECTOS GEOTERMOELÉCTRICOS EN ESTUDIO (COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD)

Proyecto	Unidades	Potencia por Unidad (MW)	Unidades x Potencia por Unidad (MW)	Entidad Federativa	Generación media anual (MWh)	Nivel de Estudio
Cerro Prieto V*	2	53.5	107.0	Baja California	745,000.0	L
Cerritos colorados 1ª etapa	1	26.6	27.0	Jalisco	186,000.0	P
Cerritos colorados 2ª etapa	2	26.6	53.0	Jalisco	372,000.0	P
Los Humeros Fase A*	1	28.0	28.0	Puebla	186,000.0	A
Los Humeros Fase B*	7	3.3	23.0	Puebla	156,000.0	F
Los Azufres III	2	50.0 y 25.0	75.0	Michoacán	559,000.0	F
Los Azufres IV	2	50.0 y 25.0	75.0	Michoacán	558,500.0	F
Total	17		388.0		2,763,000.0	

Donde: F es factibilidad; A es adjudicado; P es prefactibilidad, y L es en proceso de Licitación.

*Proyectos que terminarán antes de 2012.

Biomasa

El proyecto de Bioenergía de la empresa Sistemas de Energía Internacional S.A. de C.V., en Monterrey, N.L., es el primero en el país que aprovecha el biogás liberado por un relleno sanitario para entregar energía eléctrica a la red, con una capacidad de 12.7 MW. El proyecto está registrado en la junta ejecutiva del Mecanismo de Desarrollo Limpio de las Naciones Unidas. Se estima que el proyecto reducirá 1.6 millones de toneladas equivalentes de bióxido de carbono. (...)Pag 85

Durante el actual gobierno se han impulsado proyectos y estrategias fundamentadas en el cuidado y mejor aprovechamiento de los recursos naturales, que permiten reincorporar el bagazo de caña a la cadena productiva. De esta forma, dentro del esquema de cogeneración, la Comisión Reguladora de Energía ha otorgado los siguientes permisos para instalar plantas de generación eléctrica a partir de biomasa y biogás, los cuales se enlistan a continuación: (...)pag 87

PERMISIONARIO	CAPACIDAD AUTORIZADA (MW)	UBICACION DE LA PLANTA	TECNOLOGÍA
INGENIO PLAN DE SAN LUIS, S.A. DE C.V.	9.0	SAN LUIS POTOSI	COMBUSTÓLEO Y BAGAZO DE CAÑA
INGENIO PRESIDENTE BENITO JUAREZ, S.A. DE C.V.	9.0	TABASCO	COMBUSTÓLEO Y BAGAZO DE CAÑA
COMPAÑIA INDUSTRIAL AZUCARERA SAN PEDRO, S.A. DE C.V.	10.0	VERACRUZ	COMBUSTÓLEO Y BAGAZO DE CAÑA
INGENIO EMILIANO ZAPATA, S.A. DE C.V.	8.6	MORELOS	COMBUSTÓLEO Y BAGAZO DE CAÑA
INGENIO SAN MIGUELITO, S.A. DE C.V.	5.2	VERACRUZ	COMBUSTÓLEO Y BAGAZO DE CAÑA
IMPULSORA DE LA CUENCA DEL PAPALOAPAN, S.A. DE C.V.	24.2	VERACRUZ	COMBUSTÓLEO Y BAGAZO DE CAÑA
INGENIO LAZARO CARDENAS, S.A. DE C.V.	5.5	MICHOACAN	COMBUSTÓLEO Y BAGAZO DE CAÑA
AZSUREMEX, S.A. DE C.V.	2.5	TABASCO	COMBUSTÓLEO Y BAGAZO DE CAÑA
INGENIO DE PUGA, S.A.	18.5	NAYARIT	COMBUSTÓLEO Y BAGAZO DE CAÑA
INGENIO TALA, S.A. DE C.V. (ANTES INGENIO JOSE MARIA MARTINEZ, S.A. DE C.V.)	12.0	JALISCO	COMBUSTÓLEO Y BAGAZO DE CAÑA
INGENIO SAN FRANCISCO AMECA, S.A. DE C.V.	4.5	JALISCO	COMBUSTÓLEO Y BAGAZO DE CAÑA
INGENIO EL MOLINO, S.A. DE C.V.	10.0	NAYARIT	COMBUSTÓLEO Y BAGAZO DE CAÑA
INGENIO TAMAZULA, S.A. DE C.V.	10.5	JALISCO	COMBUSTÓLEO Y BAGAZO DE CAÑA
PROZUCAR, S.A. DE C.V.	10.5	SINALOA	COMBUSTÓLEO Y BAGAZO DE CAÑA
INGENIO ALIANZA POPULAR, S.A. DE C.V.	6.4	SAN LUIS POTOSI	COMBUSTÓLEO Y BAGAZO DE CAÑA
INGENIO EL DORADO, S.A. DE C.V.	9.6	SINALOA	COMBUSTÓLEO Y BAGAZO DE CAÑA
INGENIO TRES VALLES, S.A. DE C.V.	17.0	VERACRUZ	COMBUSTÓLEO Y BAGAZO DE CAÑA
GRUPO 2			
BIOENERGIA DE NUEVO LEON S.A. DE C.V.	12.7	NUEVO LEON	BIOGAS
CONSERVAS LA COSTEÑA S.A. DE C.V. Y JUGOMEX S.A. DE C.V.	1.0	ESTADO DE MEXICO	BIOGAS Y GAS NATURAL
SERVICIOS DE AGUA Y DRENAJE DE MONTERREY, INSTITUCION PUBLICA DESCENTRALIZADA DEL GOB. DEL EDO. DE N.L., PLANTA DULCES NOMBRES	9.2	NUEVO LEON	BIOGAS
SERVICIOS DE AGUA Y DRENAJE DE MONTERREY, INSTITUCION PUBLICA DESCENTRALIZADA DEL GOB. DEL EDO. DE N.L., PLANTA NORTE	1.6	NUEVO LEON	BIOGAS
SUBTOTAL 2	24.5		
TOTAL	498.2		

<ul style="list-style-type: none">• Calcular las tarifas, los subsidios y propuestas de esquemas empresariales para los tipos de proyectos seleccionados en las diferentes zonas mediante la elaboración de un plan piloto de energización Rural Sostenible para el departamento de Nariño con indicaciones de proyectos prioritarios, posibles esquemas de financiación y de modelos de organización empresarial el cual permitirá dar los lineamientos de política energética e identificar, formular y estructurar proyectos integrales y sostenibles en el corto, mediano y largo plazo, para el período 2013-2030, como parte de la planeación energética en Zonas No Interconectadas, en el país.	

Anexo 3. Proyectos productivos exitosos a nivel latinoamericano

Ubicación	Tipo de energía	Potencia	Indicador de éxito	Estado de ejecución	Bibliografía-contactos	Entidades proponentes - ejecutoras	Financiación
LEÓN CANCHA (TARIJA, BOLIVIA)	Fotovoltaica	100 WP	Energía a disposición: 500Wh/día Capacidad baterías: 2x100Ah Consumos: Iluminación de tiendas de barrio o comunidad.	IMPLANTADO	CATALOGO DE SOLUCIONES TECNOLOGICAS PARA ELECTRIFICACION DESCENTRALIZADA www.crecerconenergia.net Viceministerio de Minas y Energía del Paraguay www.mopc.gov.py/ ANDE www.ande.gov.py VMEEA www.oopp.gov.bo/ IDAE www.idae.es CENSOLAR www.censolar.net	CRECER ENERGIA CON	COOPENER DE LA AGENCIA INTELLIGENT ENERGY-EUROPE (IEE)
PASORAPA, (CAMPERO, BOLIVIA)	Fotovoltaica	2000 W	Energía a disposición: 10000 Wh/día Consumos: Abrevadero comunal	IMPLANTADO	CATALOGO DE SOLUCIONES TECNOLOGICAS PARA ELECTRIFICACION DESCENTRALIZADA www.crecerconenergia.net Viceministerio de Minas y Energía del Paraguay www.mopc.gov.py/ ANDE www.ande.gov.py VMEEA www.oopp.gov.bo/ IDAE www.idae.es CENSOLAR www.censolar.net	CRECER ENERGIA CON	COOPENER DE LA AGENCIA INTELLIGENT ENERGY-EUROPE (IEE)
COMUNIDAD Y DEL 5TO PISO (SAN LORENZO, PROVINCIA ESMERALDAS, ECUADOR)	Fotovoltaica hibrida	3,6 kW CA	Sector: Viviendas, forestal, pequeño agropecuario Energía a disposición: 9,900 Wh/día Baterías:	IMPLANTADO	CATALOGO DE SOLUCIONES TECNOLOGICAS PARA ELECTRIFICACION DESCENTRALIZADA	CRECER ENERGIA CON	COOPENER DE LA AGENCIA INTELLIGENT ENERGY-EUROPE (IEE)

			30,1 (48Vx627Ah C100) Consumos: Domésticos básico, proyectos productivos comunitarios.		A www.crecerconenergia.net Viceministerio de Minas y Energía del Paraguay www.mopc.gov.py/ ANDE www.ande.gov.py VMEEA www.oopp.gov.bo/ IDAE www.idae.es CENSOLAR www.censolar.net		
COMUNIDAD DE LA ATRAVESADA, COPAN, HONDURAS	Micro hidroeléctrica	55 kWe	Tipo de turbina: Pelton Consumos: Domésticos básicos, usos productivos Nº de usuarios: 400 familias	IMPLANTADO	CATALOGO DE SOLUCIONES TECNOLOGICAS PARA ELECTRIFICACION DESCENTRALIZADA www.crecerconenergia.net Viceministerio de Minas y Energía del Paraguay www.mopc.gov.py/ ANDE www.ande.gov.py VMEEA www.oopp.gov.bo/ IDAE www.idae.es CENSOLAR www.censolar.net	CRECER ENERGIA	CON COOPENER DE LA AGENCIA INTELLIGENT ENERGY-EUROPE (IEE)
COMUNIDAD DE COCODRILO, ISLA DE LA JUVENTUD, CUBA	Biomasa	20 kWe	Tipo: Modo Dual-reemplazo del 80% del diesel Combustible usado: Desechos forestales Consumo de biomasa: 20 kg/h Nº de usuarios: 150 familias	IMPLANTADO	CATALOGO DE SOLUCIONES TECNOLOGICAS PARA ELECTRIFICACION DESCENTRALIZADA www.crecerconenergia.net Viceministerio de Minas y Energía del Paraguay www.mopc.gov.py/ ANDE www.ande.gov.py VMEEA www.oopp.gov.bo/ IDAE www.idae.es CENSOLAR www.censolar.net	CRECER ENERGIA	CON COOPENER DE LA AGENCIA INTELLIGENT ENERGY-EUROPE (IEE)

CHAJUL, QUICHÉ, GUATEMALA	Micro hidroeléctrica	165 kW	Proveerá electricidad a 440 usuarios residenciales rurales Consumos: Molinos, herramientas de carpintería, procesamiento de café Administración y manejo por las comunidades	FACTIBILIDAD	BUN-CA. Manual de hidráulica a pequeña escala. (Colección Manuales sobre energía renovable) Costa Rica: Biomass Users Network, BUNCA. 2002. 42 pp. Duque Franco, José Luis. Estudio de factibilidad del proyecto de electrificación de la región oriental en el Municipio de Huité, Zacapa. Tesis Ing. Industrial. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2001. 79 pp. Fundación Solar / PNUD-GEF, Blanco Verdugo Ingeniería. Estudio de evaluación de impacto ambiental del proyecto Microcentral Hidroeléctrica, aldea Chel, Municipio de San Gaspar Chajul, departamento de Quiché. Guatemala: Fundación Solar, GEF / PNUD, Blanco Verdugo Ingeniería, 2001. 57 pp. ITDG-Perú. Manual de mini y microcentrales hidráulicas. Perú: Intermediate Technology Development Group, ITDG. 1996. 274 pp.	Asociación Hidroeléctrica Chelense, Fundación Solar	Asociación Hidroeléctrica Chelense
Nicaragua, en especial en la zona del pacífico.	Biomasa	2 Kw hasta 16 Kw térmicos	Grandes consumidores de leña para la cocción de alimentos, elaboración de	IMPLANTADO	Web: http://www.prolenaec.ofogon.org . Correo electrónico: gerencia@prolenaec	Asociación Para El Fomento Dendroenergético (Proleña).	

			ladrillos, tejas y artesanías de barro. Producción de carbón y briquetas de desechos de carbón.		ofogon.org ecofogon@hotmail.com		
Departamentos de Matagalpa y Jinotega, Nicaragua	Hidroeléctrica	1300 kw	4200 familias (25200 personas)	IMPLANTADO	Web: www.atder.bl.org Correo electrónico: atder.bl@gmail.com	Asociación de Trabajadores de Desarrollo Rural – Benjamín Línder	
RAAS, Nicaragua Managua, Nicaragua	Eólica y solar	12kW	3,000 personas beneficiarias en territorios indígenas y afrodescendientes de la RAAS, 4,500 servicios-conexión	-	Web: www.blueEnergyGroup.org_ Correo electrónico: guillaume.craig@blueEnergygroup.org lal.marandin@blueEnergygroup.org	blueEnergy	ONG
Jinotega, Nicaragua	Solar	7.5kw	Energía a iluminación y equipos básicos de oficina	IMPLANTADO	Web: www.sunisolar.com. Correo electrónico: rodolfo.raudez@sunisolar.com	Suni Solar S.A.	
San Juan del Norte (Graytown), Nicaragua	Solar	3.15kW	Energía a dos centros turísticos y migratorios	IMPLANTADO	Web: www.sunisolar.com. Correo electrónico: rodolfo.raudez@sunisolar.com	Suni Solar S.A.	
Municipio de El Rama, Región Autónoma Atlántico Sur (RAAS), Nicaragua	Hidroeléctrica	717 kW nominal	4800 habitantes al inicio de operación y 9872 habitantes al final del periodo (año 25).	IMPLANTADO	Correo electrónico: hismowsa@yahoo.es		
San Jacinto Tizate, al Norte de León, Nicaragua	Geotérmica	10MW al inicio del proyecto y 72 MW al final	-	IMPLANTADO	Web: www.polarisgeothermal.com Correo electrónico: gmolina@polarisgeothermal.com	Polaris Energy Nicaragua S.A. ("PENSA")	Ministerio de minas de Nicaragua
Comarca Kubali, Waslala, Región Autónoma del Atlántico Norte, Nicaragua	Hidroeléctrica	300 KW. La energía anual generada oscilará entre 1300 MWh/año	360 viviendas al inicio del proyecto y 718 al final del periodo (año 25), un total de 2160 habitantes y 4308 habitantes respectivamente.	IMPLANTADO	Correo electrónico: hidrokubali.laflorida@yahoo.com	Empresa Hidroeléctrica La Florida S.A	
Comunidad de Puerto Viejo, Municipio de Waslala, Región Autónoma Atlántico Norte, Nicaragua	Hidroeléctrica	170 KW de capacidad instalada. La energía anual generada oscila entre 300 MWh/año al comienzo y 1,023 MWh/año al final del	Al inicio se cuentan con 289 viviendas, esperándose ampliar la cobertura a 664 viviendas al final del proyecto, año 25 (1734 familias y 3984	EN DESARROLLO		Empresa Hidroeléctrica Río Bravo-Puerto Viejo, S.A	

		periodo de proyección de 25 años	habitantes beneficiados respectivamente)				
Departamento de Madriz, Nicaragua	Solar	960 watts	100 beneficiarios			Correo electrónico: mujeres.solares@gmail.com	La Cooperativa Multisectorial "Mujeres Solares de Totogalpa"
Comunidades Wanawas, La Isla, San Luis y Palan Bilampi. Nicaragua	Hidroeléctrica	320 KWh	270 viviendas (1600 personas)	IMPLANTADO		Correo electrónico: cruzaltamirano@yahoo.es	Hidroeléctrica Bilampi Musún S.A
Comunidad El Naranjo, Municipio de Waslala (RAAN). Nicaragua	Hidroeléctrica	La energía anual generada oscila entre 370 MWh/año al comienzo y 1,110 MWh/año en 25 años.	827 viviendas, 4962 habitantes.	PROYECCION		Correo electrónico: rommelloaiziga@yahoo.com	Empresa Hidroeléctrica Las Nubes-El Naranjo S.A
Nicaragua	Térmica	34,560 Watios.	Energía para secado de diversos productos agrícolas	INVESTIGACIÓN		Web: www.una.edu.ni Correo electrónico: rectoria@una.edu.ni / ybarrera@una.edu.ni	Universidad Nacional Agraria (UNA).
La Virgen, Rivas, Nicaragua.	Eólica	44MW (en desarrollo).	400/500 personas al fin del proyecto.	EN DESARROLLO		Correo electrónico: tapia@arctas.com	EOLONICA, S.A. - Sucursal Nicaragua
Oaxaca, Mexico	Eólica	250 MW	167 aerogeneradores de 1.5 megawatts cada uno	EN DESARROLLO		Web: http://www.accionenergia.es/ http://www.cemex.com/ES/DesarrolloSustentable/CasosEstudio/ParqueEolicoEurus.aspx	ACCIONA Energía

Anexo 4. Relación de documentos del plan de expansión de los municipios del departamento de Nariño

RELACION DE DOCUMENTOS

Municipio	No. de Doctos	Plan de expansión	Docto. 1	Docto. 2	Docto. 3	Docto. 4	Docto. 5	Docto. 6	Docto. 7	Docto. 8	Docto. 9	Docto. 10	Docto. 11
Arboleda	1	No	Información de veredas	Constancia de electrificación rural									
Barbacoas	12	Si	Relaciones municipales	Construcción redes de distribución eléctrica en 34 veredas del municipio de barbacoas departamento de Nariño	Censo de usuarios no atendidos con energía eléctrica	Aval técnico y financiero	Certificado de normas	Certificado del plan de expansión	División político administrativa	Solicitud de certificación de presencia de grupos étnicos	Mapa veredas	Certificado de cumplimiento de electrificación rural	Veredas municipio barbacoas
Chachagüí	1	Si	Informe plan de expansión de proyectos de electrificación zona rural chachagüí – Nariño.										
Colon-Génova		No	Relación veredas viviendas	Constancia de electrificación	Mapa de veredas								
Consacá	1	No	Relación viviendas – mapa veredas										
Córdoba	3	Si	Expansión rural	Planos corregimientos - veredal	Proyecto de electrificación								
Cumbal	5	No	Informe CEDENAR municipio de Cumbal	Resguardo chiles municipio cumbal ¹	Resguardo Cumbal municipio cumbal	Resguardo Mayasquer municipio Cumbal	Resguardo panan municipio Cumbal						
Cumbitara	3	Si	Proyectos a realizarse en el municipio de Cumbitara	Relación veredas de municipio	Oficio respuesta CEDENAR								
El Charco	1	Si	Logos 2										
El Rosario	1	Si	Proyecto de electrificación rural el rosario										
Iles	1	No	Disposición de alumbrado municipio de Iles										
Ipiales	2	No	Corregimientos y veredas	División política de Ipiales									
La Llanada	1	Si Viviendas de interes social	Información de electrificación en zonas rurales la llanada										

PLAN DE EXPANSIÓN

Municipio	No. Veredas	Otras localidades	Viviendas por vereda	Georreferenciación	Viviendas atendidas	Viviendas no atendidas	otros
Albán							
Aldana							
Ancuya							
Arboleda	24	No	Si	No	Si	Si	Número de habitantes por vereda
Barbacoas	146	Corregimientos	Si (algunas)	No	Si	Si	Veredas con hidroeléctrica, veredas interconectadas, veredas sin energía
Belén	13	Corregimientos	Si	No	No	No	Número de habitantes por vereda
Buesaco							
Chachagui	25 + 8	Corregimientos	Si	No	Si	Si	Número de habitantes por vereda
Colon	34	Corregimientos	Si	No	Si	Si	Número de habitantes por vereda
Consacá	24	No	Si	No	Si	Si	Número de habitantes por vereda
Contadero							
Córdoba	35	No	Si	Si(mayoría)	Si	Si	Número de habitantes por vereda, altura a nivel del mar - vereda
Cuaspué							

Cumbal	41	Resguardos indígenas	Si	Si	Si	Si	Número de habitantes por vereda
Cumbitara	50	No	Si	No	Si	Si	Número de habitantes por vereda
El Charco	86	No	Si	No	No	No	Número de habitantes por vereda
El peñol							
El Rosario	32	Corregimientos	Si	No	Si	Si	Número de habitantes por vereda, proyectos de electrificación por vereda
El Tablón de Gomes							
El Tambo							
Funes							
Guachucal							
Guaitarilla							
Gualmatán	12 +1	Corregimiento	Si	Si	Si	Si	Número de habitantes por vereda, proyectos de electrificación por vereda
Iles	23	Corregimientos	Si	No	No	No	Disposición de alumbrado (eléctrico, kerosene, petróleo, gasolina, vela u otro)
Imués							

Ipiales	72	Corregimiento s	No	No	No	No	Análisis poblacional por vereda
La Cruz							
La Florida							
La Llanada	15	Corregimiento s	Si	No	Si	Si	Número de habitantes por vereda , filia o cabeza de hogar por vereda
La Unión							
Leiva							
Linares							
Los Andes							
Maguí							
Mallama							
Nariño							
Ospina							
Pasto							
Policarpa							
Potosí							
Providencia							
Puerres							
Pupiales							
Ricaurte							
Roberto Payán							
Samaniego							
San Andrés de Tumaco							
San Bernardo							
San Lorenzo							
San Pablo							
San Pedro de Cartago							
Sandoná							

Santacruz							
Sapuyes							
Taminango							
Tangua							
Tuquerres							
Yacuanquer							

Anexo 5. Descripción Tablet Asus Nexus 7 y Blu Touch Book 7.0



Características

- Sistema Operativo
 - Android 4.4.2
- Pantalla
 - Pantalla HD de 7,02 pulgadas de 1920x1200 (323 ppi)
 - IPS HD de 1080p
 - Cristal de Corning® antiarañazos
- Cámaras
 - Cámara frontal de 1,2 MP de enfoque fijo
 - Cámara trasera de 5 MP de enfoque automático
- Dimensiones
 - 114 x 200 x 8.65 mm
 - 0.64lbs (290g) Wi-Fi, 0.66lbs (299g) LTE
- Batería
 - 3950 mAh
 - Hasta 9 horas de uso activo
 - Carga inalámbrica integrada (compatible con Qi)
- Audio

- Altavoces estéreo
 - Sonido envolvente con la tecnología de Fraunhofer
- Procesamiento
 - CPU: Qualcomm Snapdragon S4 Pro, 1.5GHz
 - GPU: Adreno 320, 400MHz
- Conexiones inalámbricas
 - Wi-Fi de doble banda (2,4G/5G) 802.11 a/b/g/n
 - NFC (Android Beam)
 - Bluetooth 4.0
- Redes
 - Opcional 4G LTE
 - Norteamérica y Japón:
 - GSM: 850/900/1800/1900 MHz
 - HSPA+: 850/900/1900/2100/AWS (1700/2100) MHz (Bands: 1/2/4/5/8)
 - LTE: 700/850/1700/1800/1900/2100 MHz (Bands: 1/2/3/4/5/13/17)
 - El resto del mundo
 - GSM: 850/900/1800/1900 MHz
 - HSPA+: 850/900/1900/2100/AWS (1700/2100) MHz (Bands: 1/2/4/5/8)
 - LTE: 800/850/1700/1800/1900/2100/2600 MHz (Bands: 1/2/3/4/5/7/20)
- Memoria
 - 16 GB o 32 GB de almacenamiento interno
 - 2 GB RAM
- Puertos y conectores
 - - microUSB
 - Compatible con SlimPort™
 - Audio de 3,5 mm
 - Micrófono
 - Botones de encendido y de volumen
- Sensores
 - GPS
 - Giroscopio
 - Acelerómetro
 - Brújula
 - Luz ambiental

Fuente: <http://www.google.es/nexus/7/>

Blu Touch Book 7.0

Diseño

Dimensiones 194x 120x 10 mm
Peso 340 g
Sistema operativo: Android 4.0 Ice Cream Sandwich

Pantalla

Tamaño pantalla: 7 " Táctil
Tipo Capacitiva
Tecnología TFT
Resolución 480x 800 píxeles
Colores 16 M
Densidad de píxeles: 133 ppi



Hardware

Procesador 1 Núcleo/s a 1,2 GHz Cortex-A8
Memoria RAM 512 MB
Memoria ROM 4 GB
Slot para tarjeta de memoria: Hasta 32 GB MicroSD

Cámara

Resolución 640x 480 píxeles
Características Detección de caras y sonrisas
Enfoque táctil
Estabilizador de imagen
VGA

Conectividad

WiFi 802.11 a/b/g/n
GPS
USB
MiniUSB

Multimedia

Radio FM
Stereo
Jack 3.5
Formatos de audio
AAC
MP3
WAV
WMA
Formatos de vídeo
DivX
H.263
H.264

MP4
WMV
XViD

Batería

Capacidad 3.000 mAh, Li-Ion no extraíble
Autonomía En espera 2G: 200 horas

Fuente: <http://www.detablets.com/tablet/blu/58.blu-touch-book-7-0>

Anexo 6. Descripción Mobile Security & Antivirus - Update Agent de Avast

Avast Mobile Security mantiene al dispositivo libre de virus, malware y spyware. Ayuda a localizar el teléfono en caso de pérdida a través de la función de localización de teléfono basada en web. El bloqueo del dispositivo y el borrado de la memoria remotos son un componente avanzado de la función antirrobo, que tienen como objetivo proteger los datos contenidos en el dispositivo. Útiles herramientas como información de flujo de datos, el gestor de aplicaciones e incluso cortafuegos (para dispositivos rooteados), que le dan un control total sobre su dispositivo móvil.

Seguridad móvil, antivirus para Android

- Motor del antivirus: analiza automáticamente las aplicaciones instaladas, el contenido de la tarjeta de memoria y cualquier nueva aplicación antes del primer uso. Se pueden programar análisis automáticos que incluye análisis de mensajes de texto (SMS) y archivos, ofreciendo una solución móvil completa.
- Informe de privacidad y gestión de aplicaciones: obtiene información pormenorizada acerca de las aplicaciones instaladas y los derechos e intenciones de acceso de las aplicaciones.
- Filtrado de llamadas y SMS: mantiene la privacidad. Bloquea números que no se desea que se pongan en contacto con el usuario.
- Escudo web: bloquea los enlaces infectados por malware (para una navegación web segura) y los números USSD (que pueden borrar la memoria del dispositivo). También corrige URL escritas incorrectamente.
- Información de flujo de datos: controla los flujos de datos de entrada y salida
- Cortafuegos (solo dispositivos rooteados): bloquea el acceso de hackers.
- Copia de seguridad: permite realizar copias de seguridad de contactos, registros de llamadas, SMS y fotos.

Encontrar teléfono, Anti-Theft para Android

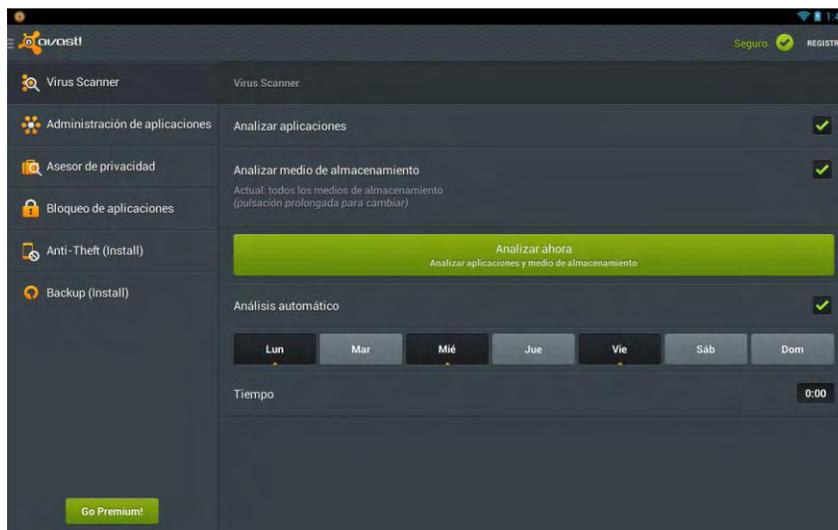
- Controla el dispositivo Android de forma remota a través de una interfaz basada en la web o un SMS (para controlar el dispositivo móvil de forma remota, se deber ingresar a: <http://my.avast.com>).
- Localiza al dispositivo en un mapa.
- Bloquea el dispositivo, activa una alarma o borra la memoria para mantener segura la información.

- También se puede obtener, por correo electrónico, notificaciones en caso de que se cambie la tarjeta SIM.

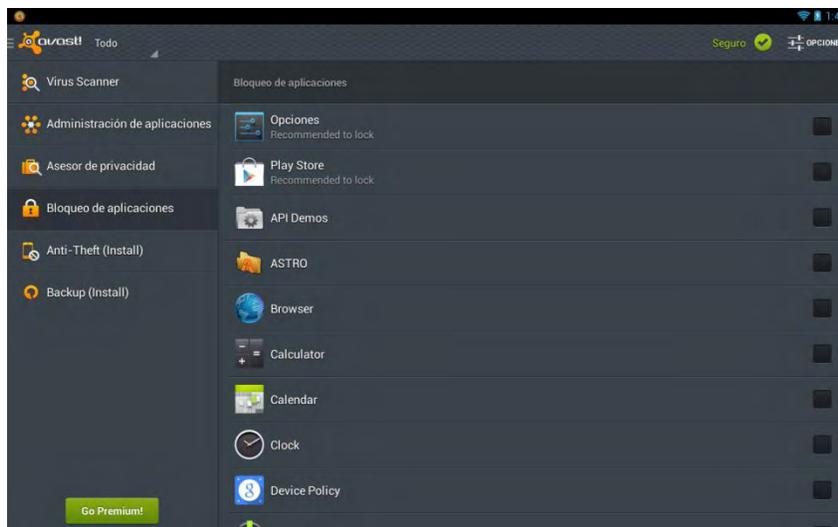
Requisitos y otras características

- Tamaño 8,5M
- Versión actual 3.0.6978
- Requiere Android 2.1 y versiones superiores

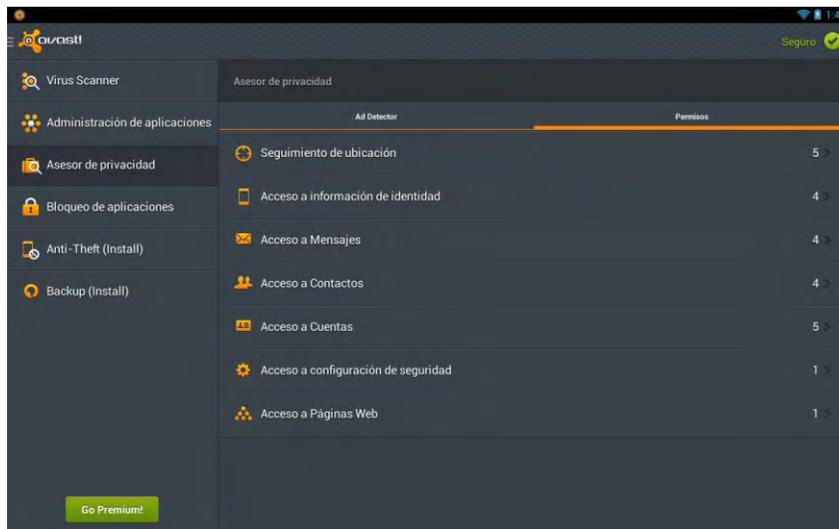
Imágenes Mobile Security & Antivirus - Update Agent de Avast



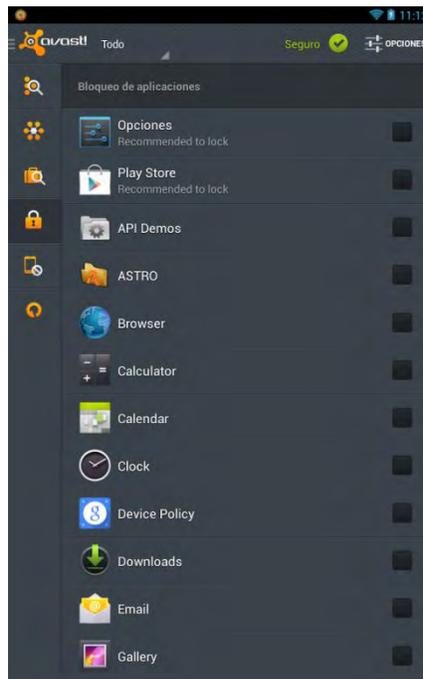
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.avast.android.mobilesecurity>



<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.avast.android.mobilesecurity>



<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.avast.android.mobilesecurity>



<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.avast.android.mobilesecurity>

avast! Protection trusted by nearly 200 million users seguiemientotablet... CERRAR SESIÓN

PÁGINA PRINCIPAL [IR A LA PÁGINA PRINCIPAL DE AVAST](#)

Resumen **Mis dispositivos** Recomendaciones Mis Licencias Preguntas frecuentes

Mi dispositivo

Estado de seguridad de dispositivos individuales
Por favor, revise sus detalles de seguridad para cada dispositivo...

Todos los dispositivos	Producto	Estado de seguridad	Acciones
BLU 32	avast! Free Mobile Security avast! Anti-Theft	SECURED	Ver detalles Descargar avast! Mobile Backup
BLU 33	avast! Free Mobile Security avast! Anti-Theft	SECURED	Ver detalles Descargar avast! Mobile Backup
Nexus 1	avast! Free Mobile Security avast! Anti-Theft	SECURED	Ver detalles Descargar avast! Mobile Backup
Nexus 10	avast! Free Mobile Security avast! Anti-Theft	SECURED	Ver detalles

<https://my.avast.com/es-ww/#devices>

Mi dispositivo

Estado de seguridad de dispositivos individuales
Por favor, revise sus detalles de seguridad para cada dispositivo...

Todos los dispositivos

Nexus 18
18
Estado de seguridad: SECURED
Número de teléfono: 3148628753

[Editar](#) | [Borrar de la cuenta](#)

Elige un comando

Información de seguridad	Registro de actividad	Anti-Theft	Copia de seguridad	Comandos	Notificaciones
Información general					
Propietario:	pers18				
Sistema operativo:	Android				
Productos:	avast! Free Mobile Security avast! Anti-Theft				
Comunicación de dispositivo					
Última actualización:	Lunes, 03 de Junio de 2013 04:23:54 p.m.				
Última dirección IP conocida:	181.150.89.178 (181.150.89.178)				
Estado de batería actual:	43 %				
Escudos en tiempo real:	✓ ACTIVADO				
Actualizaciones de definiciones de virus:	✓ ACTIVADO				
Versión del programa:	✓ 2.0.4908				
Versión de las definiciones:	✓ 130729-1				
Anti-Theft:	✓ ACTIVADO				
Copia de seguridad:	✗ NO INSTALADO				
IMEI/MEID:	354400054261995				
Operador:	COMCEL				

<https://my.avast.com/es-ww/#devices/view/k99P0ujl6dTpb6AJ/info>

Todos los dispositivos

- BLU 32
- BLU 33
- Nexus 1
- Nexus 10
- Nexus 11
- Nexus 12
- Nexus 13
- Nexus 14
- Nexus 15
- Nexus 16
- Nexus 17
- Nexus 18**
- Nexus 19
- Nexus 2
- Nexus 20
- Nexus 21
- Nexus 22
- Nexus 23
- Nexus 24
- Nexus 25
- Nexus 26
- Nexus 27
- Nexus 28

Nexus 18
18

Estado de seguridad: **SECURED** ⓘ
Número de teléfono: 3148028753

[Editar](#) | [Borrar de la cuenta](#)

Elige un comando

Información de seguridad | Registro de actividad | **Anti-Theft** | Copia de seguridad | Comandos | Notificaciones

Configuración | Mapeo del localizador | Coordenadas GPS

Mapa del localizador

No se han cargado posiciones. Utiliza el comando de localización para solicitar la petición de posición del dispositivo.

<https://my.avast.com/es-ww/#devices/view/k99P0ujl6dTpb6AJ/antitheft/map>

Anexo 7. Comparación de exactitud de coordenadas GPS - Tablet

Dentro del Plan de Energización Rural Sostenible cada encuestador utilizará para la elaboración de su trabajo una TABLET con un software instalado capaz de recibir señal GPS con el fin de identificar cada encuesta que se realice en terreno con una coordenada geográfica la cual permitirá ubicar espacialmente el sitio donde se elaboró la encuesta.

Por lo anterior, se procedió a realizar un ejercicio de calibración y comparación de exactitud de coordenadas de dos (2) TABLET que serán empleadas en campo contrastando éstas con un receptor GPS tipo navegador.

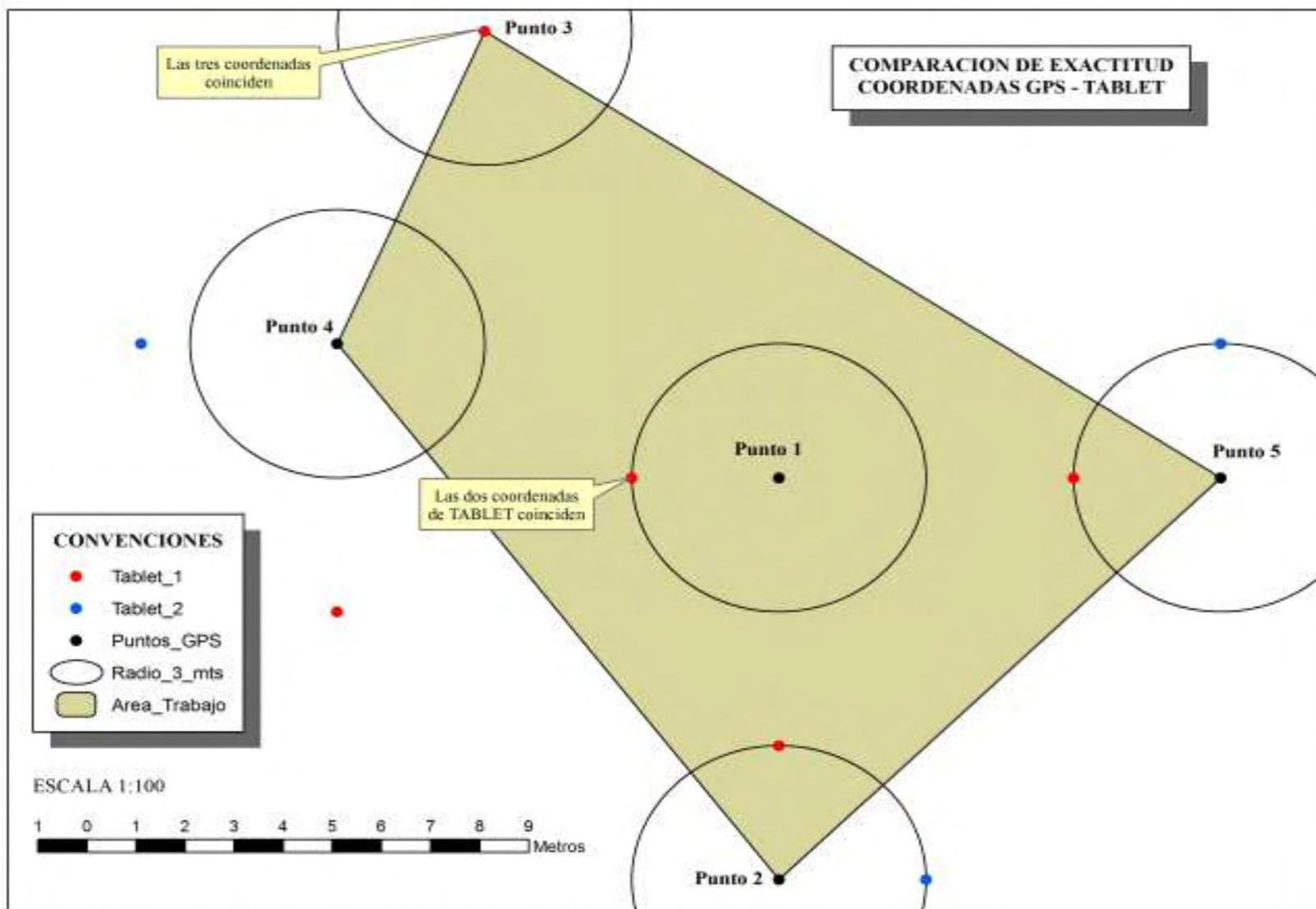
El ejercicio de precisión que se llevó a cabo consistió en capturar cinco (5) coordenadas a corta distancia una de la otra, teniendo como elemento principal de precisión y guía de trabajo el receptor GPS tipo navegador, tanto las TABLET como el GPS capturaron coordenadas en el mismo sitio, lo que permitió conocer la lectura de coordenadas entre las dos Tablet y a su vez realizar la verificación de dichas coordenadas con las capturadas por el receptor GPS.

Los resultados obtenidos permiten observar que las coordenadas capturadas por las TABLET son muy similares entre ambas tanto en Latitud como en Longitud a excepción del registro altimétrico que no registró exactitud alguna en los valores obtenidos.

En comparación con el receptor GPS, las TABLET no registran la coordenada con la misma exactitud del GPS, estas ubican la coordenada tomando como referencia la registrada por el GPS dentro de un radio de tres (3) metros, esto significa que las TABLET capturan un valor de coordenada que puede considerarse VALIDA al querer identificar y ubicar espacialmente un punto dentro de un espacio geográfico.

CARTERA DE CAMPO
RECEPTOR GPS – TABLET

PUNTO	RECEPTOR GPS	M.S.N.M	M. E	TABLET No. 1	M.S.N.M	M. E	TABLET No. 2	M.S.N. M	M. E
01	1° 13' 57.5" 77° 17' 39,5"	2499	3	1° 13' 57.5" 77° 17' 39,6"	2507	6	1° 13' 57.5" 77° 17' 39,6"	2520	6
02	1° 13' 57.2" 77° 17' 39,5"	2500	3	1° 13' 57.3" 77° 17' 39,5"	2506	6	1° 13' 57.2" 77° 17' 39,4"	2512	6
03	1° 13' 57.8" 77° 17' 39,7"	2498	3	1° 13' 57.8" 77° 17' 39,7"	2508	6	1° 13' 57.8" 77° 17' 39,7"	2503	6
04	1° 13' 57.6" 77° 17' 39,8"	2500	3	1° 13' 57.4" 77° 17' 39,8"	2500	6	1° 13' 57.6" 77° 17' 39,9"	2508	6
05	1° 13' 57.5" 77° 17' 39,2"	2498	3	1° 13' 57.5" 77° 17' 39,3"	2505	6	1° 13' 57.6" 77° 17' 39,2"	2507	6



Este archivo fue modificado de su escala original par a anexarlo en ésta página. El archivo original se anexa por separado junto al documento.

La captura de coordenadas empleando TABLET a nivel rural ofrece una buena precisión si el punto de captura se ubica en un radio mínimo de tres (3) metros al punto de interés, caso contrario sucede en trabajos en parte urbana, donde se recomienda teniendo en cuenta la naturaleza del trabajo a realizar apoyar la georreferenciación en planos urbanos, marcando el punto georreferenciado sobre el plano.

Fuente: PERS

Anexo 8. Descripción software Datalogger DL160

REGISTRADOR DE DATOS DL160 PRESENTACIÓN DEL SOFTWARE



El software del registrador de datos USB es un programa para recolectar datos del medidor cuando está conectado a una PC o computadora portátil. Los datos pueden ser visualizados gráficamente, como Excel o programas similares. Las funciones principales están desplegadas en la ventana principal.

Sistema requerido:

Windows 2000 o Windows XP o Vista

Requisitos mínimos de Hardware:

- PC o portátil con Pentium 90MHz o mayor y 32 MB RAM ;
- Cuando menos 7 MB de espacio disponible en el disco duro para instalar el software del registrador USB.
- Resolución recomendada de pantalla 1280X1024 con alta calidad de color (16 bit).

MENÚ PRINCIPAL



● Instrumento

Hora correcta-Corregir la hora del registrador de datos.

Configuración del registrador de datos-Ajuste la tasa de muestreo, apagado automático y registro continuo o único

Descargar datos-Descargar los datos guardados en el registrador de datos.

Medición anterior- Exponer los datos del archivo más reciente

● Window

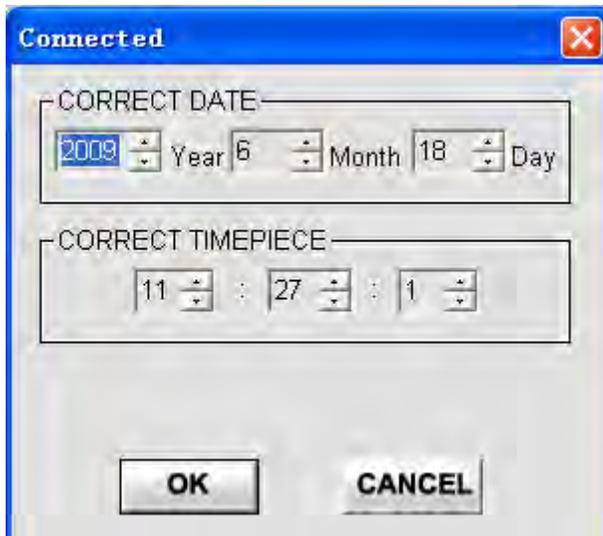
Instrumento-Mostrar u ocultar el panel lateral del instrumento.

Dialogo de Información-Mostrar u ocultar el cuadro de información.

OPERACIÓN

Hora correcta

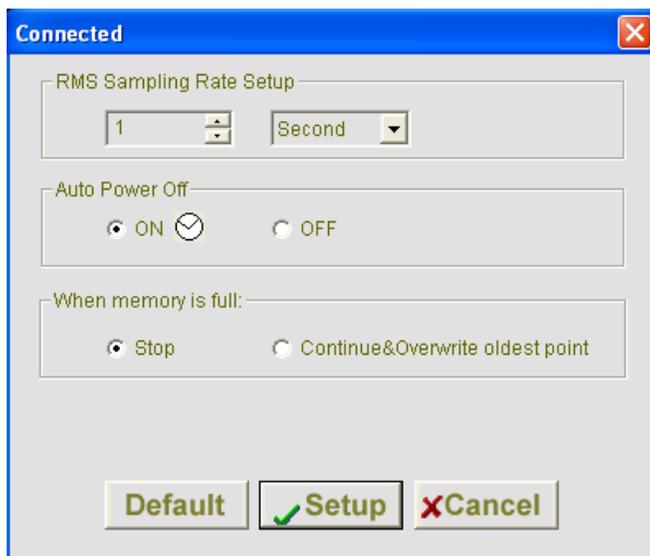
Si la hora/reloj del registrador es incorrecta, de clic en el icono  para abrir el dialogo de ajuste de fecha / hora:



Ingrese la fecha correcta y hora correcta y de clic al botón “OK”, se actualizará la hora del registrador.

CONFIGURACIÓN DEL REGISTRADOR DE DATOS

Haga clic en el icono  en la barra de menú. Se abre la ventana de configuración mostrada enseguida; directamente abajo de la ilustración encontrará las descripciones de cada campo de la ventana de configuración:



CONFIGURACIÓN DE LA TASA DE MUESTREO

Ajuste la frecuencia y unidades para configurar la tasa de muestro de registro.
Apagado automático: Active o desactive la función de apagado automático. Durante el

registro, la función de apagado automático está desactivada.

Cuando la memoria está llena:

Si selecciona PARO, el registrador detiene el registro.

Si selecciona Continuar y Sobrescribir el punto más antiguo, los datos nuevos se escribirán sobre los datos más antiguos.

Haga clic en el botón CONFIGURACIÓN (setup) para guardar los cambios. Presione el botón PREDETERMINADO (default) para regresar el registrador a la condición de salida de la fábrica. Presione el botón CANCELAR (cancel) para interrumpir la configuración.

Nota: Cualquier dato guardado será borrado permanentemente al terminar la configuración (setup). Para guardar los datos antes de perder la información, de clic en Cancelar y luego descargue los datos.

La batería puede quedar sin carga antes de que el registrador complete los puntos de muestra especificados. Siempre asegure que la carga remanente en la batería sea suficiente para completar la tarea de registro. Cuando tenga dudas, le recomendamos que siempre instale una batería nueva antes de registrar datos críticos.

DESCARGA DE DATOS GUARDADOS

Para transferir las lecturas guardadas en el registrador a la PC:

1. Conecte el registrador de datos al puerto USB.
2. Ejecute el programa del Registrador de datos.
3. De clic en el icono Descargar .
4. Se abre la siguiente ventana. Presione DESCARGAR para iniciar la transferencia de lecturas.



Si la transferencia de lecturas es exitosa, se abrirá la ventana de la gráfica de datos.

El campo superior muestra información detallada: (MODO, TASA DE MUESTREO, TIEMPO DE INICIO, DATOS#, Max datos, Min datos),

El campo inferior expone los datos en la ubicación del cursor.



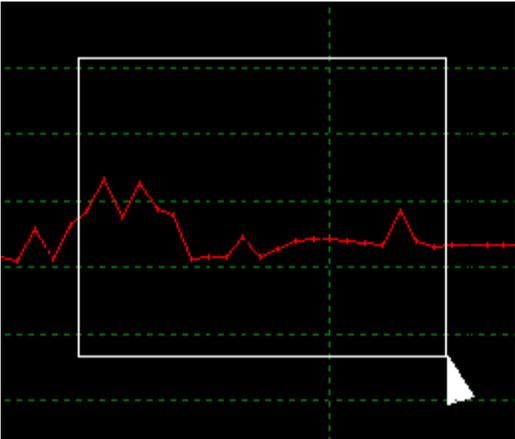
Seleccione el  icono para exponer los resultados como lista.

REC INFO				
MODE:	STORE RMS	SAMPLING RATE:	1 s	
STARTTIME:	12/03/10 15:58:51	DATA#:	100	
CH1 MAX:	122.5 V @12/03/10 16:00:29	CH1 MIN:	114.2V @12/03/10 15:59:49	
CH2 MAX:	92.4 A @12/03/10 15:59:49	CH2 MIN:	0.0A @12/03/10 16:00:30	
STORE RMS Data List				
No.	Time	CH1	CH2	
1	12/03/10 15:58:51	118.4 V	47.1 A	
2	12/03/10 15:58:52	118.2 V	47.0 A	
3	12/03/10 15:58:53	118.2 V	47.0 A	
4	12/03/10 15:58:54	118.5 V	47.0 A	
5	12/03/10 15:58:55	118.3 V	47.1 A	
6	12/03/10 15:58:56	118.3 V	47.2 A	
7	12/03/10 15:58:57	118.3 V	46.9 A	
8	12/03/10 15:58:58	118.1 V	47.0 A	
9	12/03/10 15:58:59	118.2 V	47.1 A	
10	12/03/10 15:59:00	118.2 V	47.0 A	
11	12/03/10 15:59:01	118.4 V	47.0 A	
12	12/03/10 15:59:02	118.1 V	47.1 A	
13	12/03/10 15:59:03	118.4 V	47.0 A	
14	12/03/10 15:59:04	118.1 V	46.9 A	
15	12/03/10 15:59:05	118.2 V	47.1 A	
16	12/03/10 15:59:06	118.2 V	47.0 A	
17	12/03/10 15:59:07	118.3 V	47.2 A	
18	12/03/10 15:59:08	118.4 V	47.1 A	
19	12/03/10 15:59:09	114.5 V	92.4 A	
20	12/03/10 15:59:10	114.4 V	92.1 A	



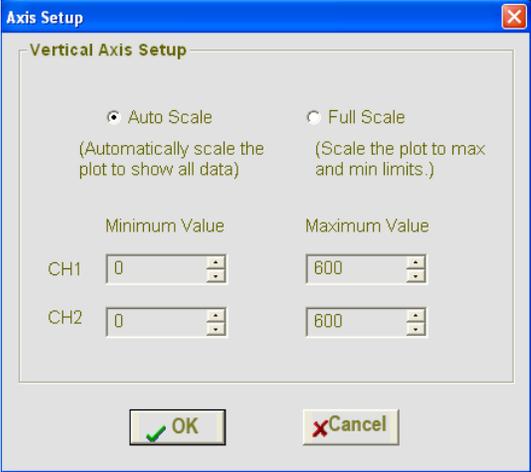
ACERCAMIENTO (ZOOM IN):

- 1. Presione el botón izquierdo del ratón y arrastre alrededor del área que desea ampliar.
- 2. Suelte el botón del ratón.
- 3. Use la barra de deslizamiento horizontal para desplazarse a través de los datos.
Use la barra izquierda de deslizamiento vertical para desplazarse a través de los puntos de datos.



Alejamiento (zoom out): Alejamiento para una vista completa al hacer clic en **Undo Zoom**

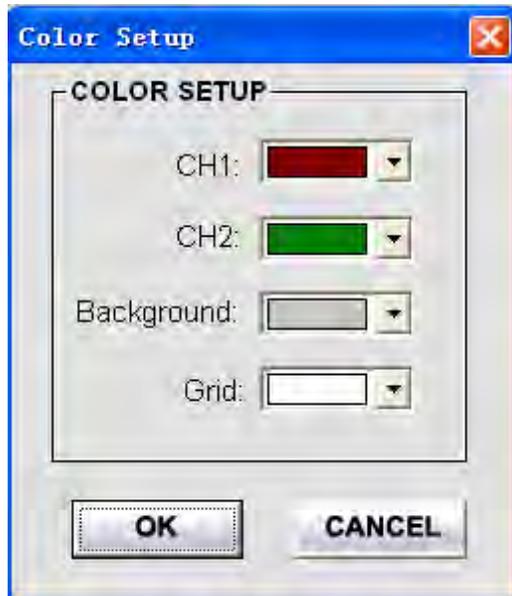
Axis Setup Configuración del eje X.



Seleccione “Auto Escala” para que el programa ajuste la escala del eje vertical.
Seleccione “Escala completa” para ajustar los valores máximo y mínimo de la escala.

Color Setup

Configuración del color de datos de CH1, color de datos de CH2, color de fondo y color de la cuadrícula.



View

Adaptación de la ventana gráfica.



Seleccione cuales canales exponer

Agregar o quitar líneas de cuadrícula de los ejes X y Y.

Marca Puntos: Exponer los puntos de datos actuales.

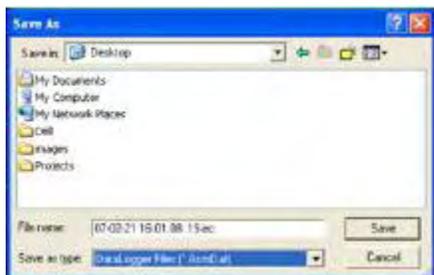
IMPORTAR DATOS A LISTA

De clic en el icono  para importar datos a la Lista.

Expone la hora específica y valor de datos correspondiente para cada tipo de gráfica de datos.

GUARDAR Y ABRIR ARCHIVO

1. Hacer clic en el icono  , luego aparece el dialogo guardar.



2. Nombre el archivo y guarde con la extensión predeterminada. El archivo será guardado con la extensión “.stdata” para ser abierto en el programa de software del registrador de datos y además como un archivo “.xls” para ser abierto en un programa de hojas de cálculo u otro programa de procesamiento de palabras.

Para abrir un archivo de datos existente o verlo en la ventana gráfica de datos, haga clic en el icono  , luego seleccione un archivo “. stdata” en el directorio donde guardó estos archivos.

IMPRIMIR GRÁFICA Y LISTA

De clic en el icono  para imprimir la gráfica.

De clic en el icono  para importar datos a una lista, luego de clic en  para imprimir la lista.

Fuente: Manual software Datalogger DL160

Anexo 9. Tutorial: Instala windows en tu Android

Requisitos

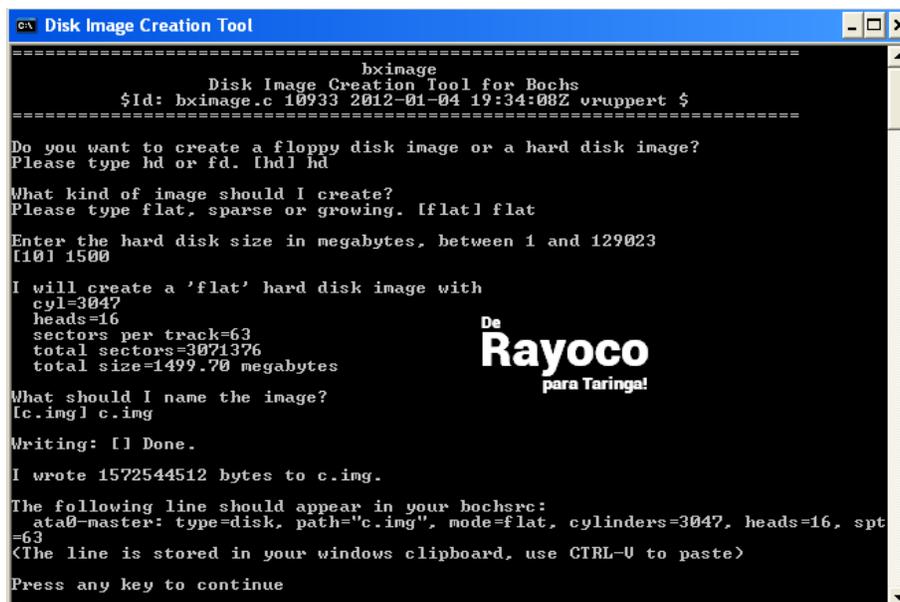
- Un dispositivo de aproximadamente 1 Ghz de procesador y 1 GB de Ram, 512 mínimo.
- Una imagen .iso de Windows XP (Que funcione)
- Paciencia, ya que el proceso tarda entre 30 minutos y 1 hora aproximadamente.

PARTE 1: Descarga todo lo necesario.

- Primero debes estar seguro de que tienes una ISO booteable de Windows.
- Descarga e instala "Bochs for Android" en tu Smartphone, y también descarga el zip contenido en ese link, será llamado "SDL.zip": <http://forum.xda-developers.com/showthread.php?t=1389700>
- Extrae el Zip a tu tarjeta SD.
- Ahora descarga el Bochs para tu PC: <http://bochs.sourceforge.net/getcurrent.html>
- Finalmente, descarga e instala el "Qemu Manager": http://www.sorted-systems.com/qemu_manager.html

PARTE 2: Instalando Windows XP.

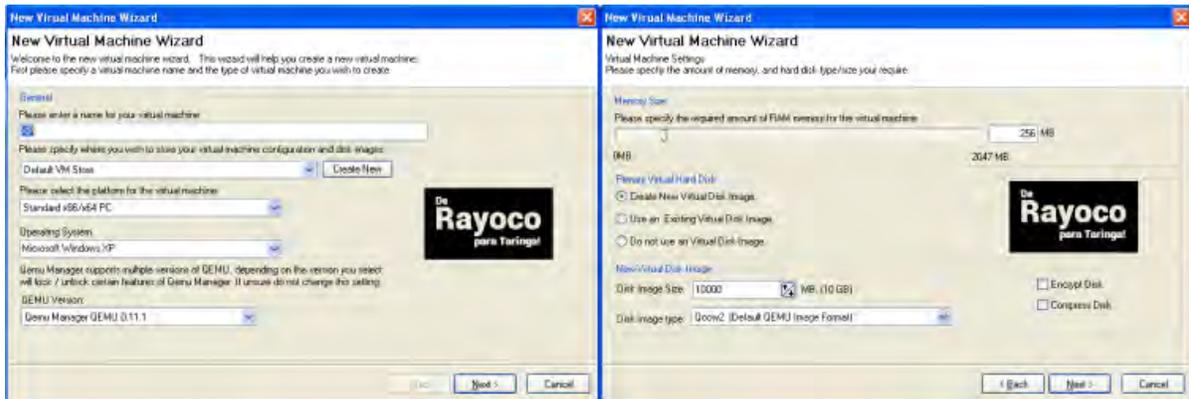
En tu computadora ve a: Inicio - Todos los programas - Bochs, luego abre "Disk Image creation tool" Una vez adentro para el tipo de disco escribe "hd" (presiona enter), luego "flat" (presiona enter), y luego para tamaño escribe "1500" aunque puedes ajustar esto a lo que tu desees (presiona enter), luego por nombre escribe "c.img" y presiona enter, ahora creará la imagen de disco en la carpeta "Archivos de programa - Bochs"



```
=====  
bximage  
Disk Image Creation Tool for Bochs  
$Id: bximage.c 10933 2012-01-04 19:34:08Z wruppert $  
=====  
Do you want to create a floppy disk image or a hard disk image?  
Please type hd or fd. [hd] hd  
  
What kind of image should I create?  
Please type flat, sparse or growing. [flat] flat  
  
Enter the hard disk size in megabytes, between 1 and 129023  
[10] 1500  
  
I will create a 'flat' hard disk image with  
cyl=3047  
heads=16  
sectors per track=63  
total sectors=3071376  
total size=1499.70 megabytes  
  
What should I name the image?  
[c.img] c.img  
  
Writing: [ ] Done.  
  
I wrote 1572544512 bytes to c.img.  
  
The following line should appear in your bochsrc:  
ata0-master: type=disk, path="c.img", mode=flat, cylinders=3047, heads=16, spt  
=63  
<The line is stored in your windows clipboard, use CTRL-U to paste>  
  
Press any key to continue
```

Así es como debería quedar al final.

Es hora de instalar Windows XP en esa imagen de disco vacía. Abre el "Qemu manager" en tu pc. Ve a la pestaña que dice "VM" y clickea en donde dice "Create New Virtual Machine", dale un nombre, presiona siguiente. Para RAM generalmente entre 512 MB y 1 GB es bueno. Esta es la RAM que utilizará en la instalación en tu PC, aún nada con tu dispositivo móvil. Después de eso clickea Finalizar.



Así es como debería quedar al final.

Ahora tienes que especificar la imagen vacía para usar como el HD0. Ve a la pestaña "Drives", luego HD0 y busca la c.img que creaste en Bochs. Estará localizada en "Archivos de programa - Bochs". Deberás permitir que todos los archivos se vean para poder mostrarse. Una vez seleccionado clickea OK. Ahora ve a la opción de CD Rom y busca tu imagen .iso de Windows XP. Una vez la encuentres clickea OK. Ahora ve a la pequeña flecha verde arriba y clickeala. Ahora debería estar funcionando!



Así es como debería quedar al final.

Si no bootea, o tienes un error de que no es una imagen booteable, significa que usas una versión de Windows no booteable.

Ahora lo que tienes que hacer es pasar por la instalación (tardará aproximadamente 1 hora, dependiendo de tu pc) hasta que Windows esté instalado, una vez instalado puedes salir.

Ahora conecta tu Android mediante el modo de almacenamiento y transfiere la imagen "c.img" (que ahora ya no está vacía ya que instalamos XP en ella) a la carpeta SDL que extrajiste antes en tu SD. Recuerda que la imagen está en "Archivos de programa-Bochs". Después de transferir la imagen, abre el archivo dentro de la carpeta SDL llamado "bochsrc.txt" Necesitas cambiar un poco dentro de él. (Puedes borrar lo que está adentro de él) Simplemente ve a <http://forum.xda-developers.com/showthread.php?t=1465365> y copia y pega el código que nos da el usuario acocalypso en el primer post en el archivo de texto.

Finalmente, al inicio del txt hay algo que dice "megs". Este es la cantidad de RAM que quieres que tu dispositivo le da a windows. Por default está puesto en 256, dependiendo de tu teléfono puedes aumentar o disminuir, recuerda, aún necesitas RAM para correr el SO Android, si pones mucho, después de unos minutos, Android matará esa tarea ya que está ocupando mucha RAM. Después de hacer los cambios puedes guardar y cerrar el archivo. Ahora puedes desconectar tu móvil de la PC.

Ahora abre Bochs en tu móvil y BOOM!. Todo debería estar cargando. Se paciente! Puede tardar hasta 30 minutos para cargar solo el escritorio. Lol, mi procesador Exynos a 1.2 GHz se tardó casi 10 minutos.

Fuente: <http://www.taringa.net/comunidades/soandroid/5110980/Aporte-Instala-Windows-en-tu-Android.html>

Anexo 10. Recomendaciones de uso de la tablets y plan de datos

- No borrar o desinstalar las aplicaciones de encuestas, cámara, GPS y carpeta de contenido, así como también archivos del sistema Android.
- En caso de que la Tablet no prenda normalmente, se recomienda tener presionado el botón de encendido de 20 a 30 segundos hasta que aparezca el logotipo de Google.
- La recarga total de la batería es de 7 horas.
- No instalar aplicaciones innecesarias para el proceso de encuestas como juegos, reproducir contenidos audiovisuales etc., ya que estos pueden consumir recursos del sistema así como batería y plan de datos.
- No retirar o cambiar la SIM porque de hacerlo puede activar el sistema antirrobo y bloquear la Tablet y la única forma es llevarla al PERS - Nariño en la Universidad de Nariño para su posterior desbloqueo.
- Cuando exista la posibilidad de encontrar zonas WiFi, desactivar el plan de datos para su ahorro.
- Si se da el caso de que el plan de datos se termine, la reactivación será por parte del usuario de la Tablet, no incurrirá como parte de viáticos o imprevistos.
- Al iniciar cualquier aplicación de las encuestas, activar la función de GPS, que está ubicada en el escritorio de la Tablet. Al finalizar la encuesta, antes de guardarla, verificar en la aplicación de GPS Status (ubicada en el escritorio) que existan por lo menos 4 satélites activos, para así garantizar un buen dato de la ubicación de la encuesta.
- Se anexa en cada Tablet una carpeta de Contenidos donde se ubican documentos de apoyo para realizar encuestas, trabajo de campo, generalidades del sistema eléctrico, generalidades de coordenadas y manejo de analizadores. Se recomienda leerlos y tenerlos presentes.

Anexo 11. Seguimiento de tablets en trabajo de campo

SEGUIMIENTO DE TABLES EN TRABAJO DE CAMPO									
TABLET	Fecha	Coordenadas		Fecha	Coordenadas		Fecha	Coordenadas	
	12/06	Latitud	Longitud	27/06	Latitud	Longitud	23/07	Latitud	Longitud
BLU 32	x			x					
BLU 33	x			x					
1	x			✓	1°12'11.531"	77°17'37.523"			
10	x			✓	1°12'12.233"	77°17'33.582"	✓	1°12'37.683"	77°59'45.301"
11	✓	1°38'49.637"	77°34'37.102	x			✓	1°11'49.620"	77°15'38.526"
12	x			x					
13	✓	0°58'20.440"	77°31'15.485"	x					
14	✓	0°58'12.794"	77°31'12.880"	x					
15	x			✓	1°13'52.506"	77°17'21.408"	✓	1°40'18.149"	78°8'28.680"
16	✓	1°3'17.591"	77°32'32.505"	x					
17	x			x			✓	1°40'12.624"	78°8'29.648"
18	✓	1°17'6.313"	77°21'57.794"	✓	1°13'7.224"	77°17'6.456"			
19	✓	1°17'7.407"	77°21'58.721"	x					
2	✓	1°3'27.661"	77°33'37.952"	✓	1°13'2.538"	77°16'9.943"			
20	✓	1°22'3.235"	77°8'21.184"	x			✓	1°32'14.165"	78°43'19.201"
21	x			✓	1°13'21.511"	77°17'3.815"			
22	x			x					
23	x			✓	1°11'31.683"	77°15'40.909"			
24	✓	1°38'49.294"	77°34'37.296"	x			✓	1°32'12.289"	78°43'23.151"
25	✓	1°36'2.727"	76°58'18.647"	x					
26	✓	1°36'2.498"	76°58'13.555"	x					
27	x			x					
28	✓	1°24'13.23"	77°17'10.103"	x					
29	x			✓	1°11'56.543"	77°16'25.885"			
3	x			x					
30	✓	1°12'10.397"	77°17'34.549"	x	1°13'49.489"	77°17'32.233"	✓	1°12'33.61"	77°59'32.850"
31	x			x					
4	✓	0°58'14.482"	77°31'16.530"	x			✓	1°40'17.734"	78°8'23.702"
5	x			x					
6	✓	1°22'2.671"	77°8'20.700"	✓	1°35'54.563"	76°58'15.445"			
7	✓	1°3'35.157"	77°33'20.243"	✓	1°12'44.779"	77°16'58.15"			
8	✓	1°22'8.375"	77°8'15.362"	x			✓	1°48'20.520"	1°48'20.520"
9	✓	1°21'29.478"	77°8'8.479"	✓	1°14'0.59"	77°17'33.950"	✓	1°32'4.176"	78°43'27.703"

Anexo 12. Algunas capas del SIG de PERSN

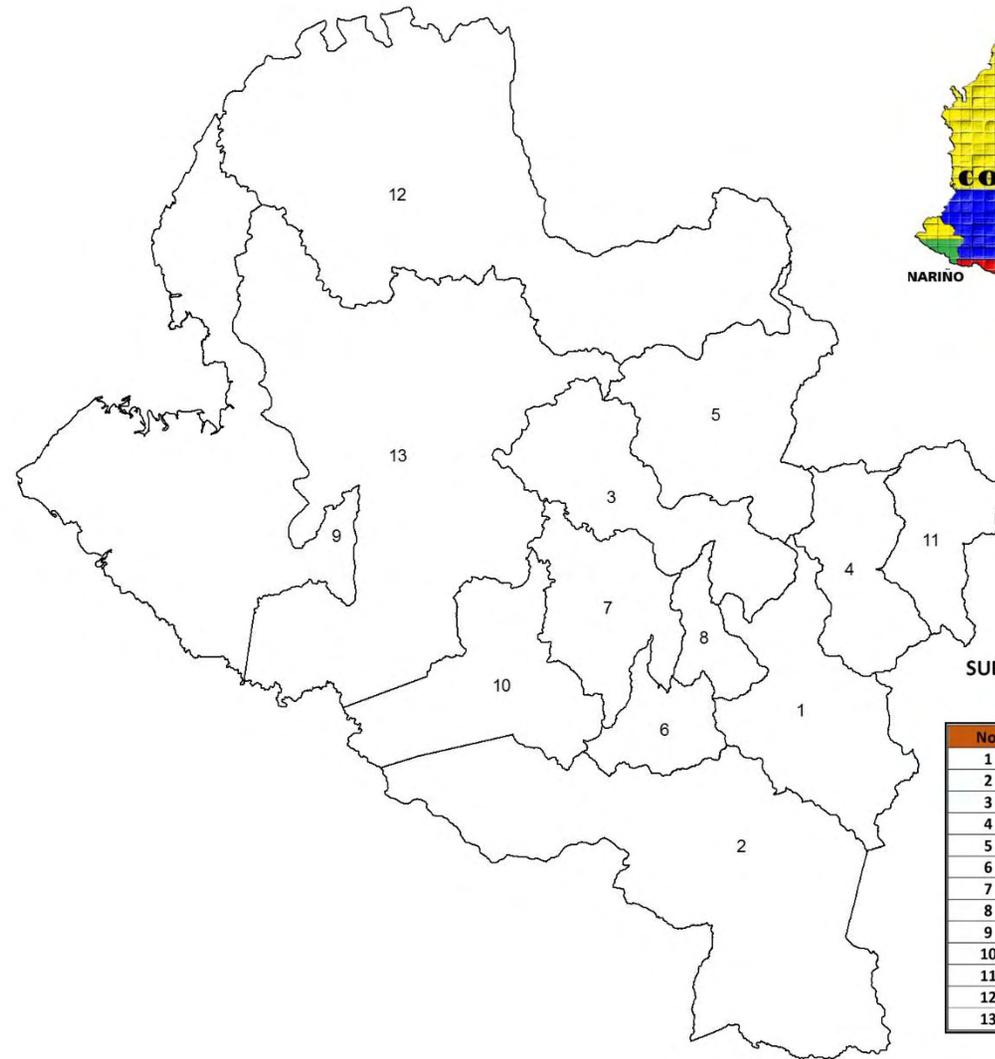
MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO PERSN 2014



MUNICIPIOS DEL DEPTO. DE NARIÑO

No.	MUNICIPIO	No.	MUNICIPIO
1	MALLAMA	33	SAN PEDRO DE CARTAGO
2	SANTA CRUZ (Guachavés)	34	COLÓN (Génova)
3	PROVIDENCIA	35	SAN PABLO
4	TUQUERRES	36	LA CRUZ
5	SAPUYES	37	BELEN
6	OSPINA	38	SAN BERNARDO
7	IMUÉS	39	ALBAN
8	GUAITARILLA	40	BUESACO
9	ILES	41	CHACHAGUÍ
10	GUACHUICAL	42	NARIÑO
11	ALDANA	43	LA FLORIDA
12	PUPIALES	44	EL TAMBO
13	GUALMATÁN	45	LINARES
14	POTOSÍ	46	CONTADERO
15	CORDOBA	47	MAGUÍ (Payán)
16	PLIERRÉS	48	CUMBITARA
17	FUNES	49	SANTA BÁRBARA (Isouandé)
18	TANGUÁ	50	EL CHARCO
19	YACUANQUER	51	LA TOLA
20	PASTO	52	OLAYA HERRERA (Bocas de Satíng)
21	ANCLIVA	53	MOSQUERA
22	SAMANIEGO	54	FRANCISCO PIZARRO
23	LA LLANADA	55	SAN ANDRÉS DE TUMACO
24	LOS ANDES	56	ROBERTO PAYÁN
25	EL PEÑOL	57	BARBACOAS
26	POLICARPA	58	RICALURTE
27	EL ROSARIO	59	CUMBAL
28	LEIVA	60	CUASPUD
29	TAMINANGO	61	IPALES
30	SAN LORENZO	62	CONSAÇA
31	ARBOLEDA	63	SANDONÁ
32	LA UNIÓN	64	TABLÓN DE GÓMEZ

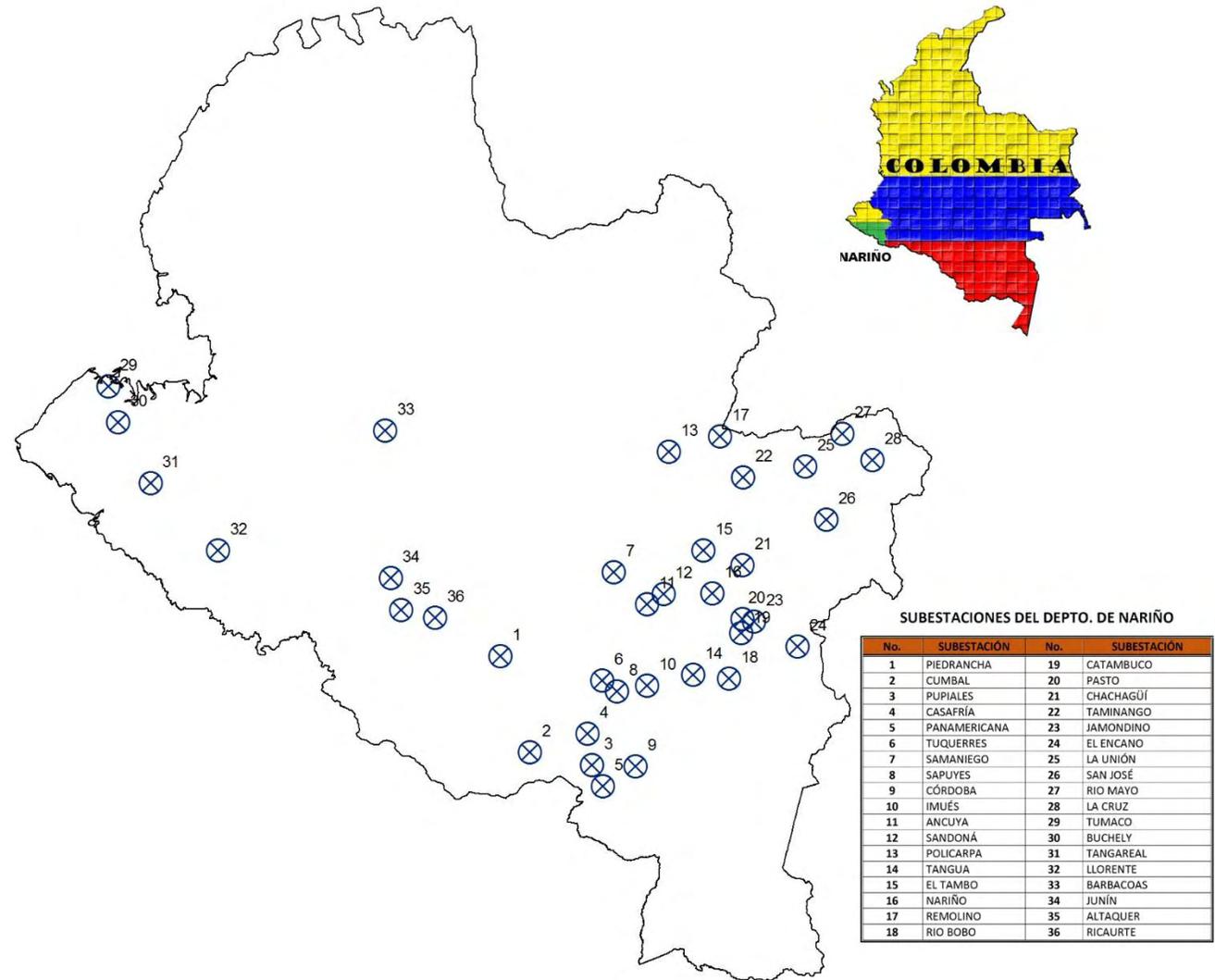
SUBREGIONES DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO PERSN 2014



**SUBREGIONES DEL DEPTO.
DE NARIÑO**

No.	SUBREGIÓN
1	CENTRO
2	EXPROVINCIA DE OBANDO
3	GUAMBUYACO
4	JUANAMBÚ
5	LA CORDILLERA
6	LA SABANA
7	LOS ABADES
8	OCCIDENTE
9	PACIFICO SUR
10	PIE DE MONTE COSTERO
11	RIO MAYO
12	SANQUIANGA
13	TELEMBÍ

SUBESTACIONES ELÉCTRICAS DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO PERSN 2014



REDES ELÉCTRICAS POR CIRCUITO DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO PERSN 2014

