

Software Libre para la gestión de Energías Renovables en Salta

Nilsa Sarmiento Barbieri¹, Jorge Ramirez Morales², Joaquín Sarmiento Barbieri¹,
Silvina Belmonte¹, María Laura Massé Palermo², Carina Reyes²

¹ Instituto De Investigaciones En Energía No Convencionales (INENCO), Av. Bolivia 5150, Salta, Argentina.
nilsamsarmiento@gmail.com , joaquin-sarmiento@hotmail.com ,
silvina_belmonte@yahoo.com.ar

² Departamento de Informática, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de Salta, Av. Bolivia 5150, Salta, Argentina
{ramirezj.jorge , mlmassep, [reyescarina](mailto:reyescarina@gmail.com)}@gmail.com

Resumen. La polémica entre software "libre" y software "privativo" asume esencialmente un carácter ético, moral y político. En este artículo abordaremos la relación entre software "libre" y democracia y su adecuación para la adaptación de energías renovables mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica. Como caso de estudio, presentaremos un avance del proyecto de adecuación socio-técnica de destiladores solares que estamos realizando desde 2012 en la región del Chaco Salteño para contribuir a la mejora ambiental, social y productiva de los hábitats rurales de esta región a través de la desalinización solar masiva de agua.

2. Introducción: Software Libre y Democracia

En líneas generales, a la hora de elegir un software debemos escoger entre aquellos denominados "libres" y los "privativos". Si bien en el interior de cada uno de estos grandes grupos existen diferencias notables en torno a la concepción de los mismos y el tipo de licencias que utilizan, la distinción esencial, como es sabido, entre ambos ("libres" y "privativos") radica en la posibilidad de disponer y hacer uso del código fuente. Richard Stallman, uno de los padres fundadores del movimiento de Software Libre, resumía [1] en cuatro puntos las características esenciales que debía reunir un programa para entrar dentro de esta categoría:¹

¹ Estas eran: Libertad: La libertad de usar el programa, con cualquier propósito (libertad 0). La libertad de estudiar el funcionamiento del programa, y adaptarlo a las necesidades (libertad 1). El acceso al código fuente es una condición previa para esto. La libertad de distribuir copias, con lo que puede ayudar a otros (libertad 2). La libertad de mejorar el programa y hacer públicas las mejoras, de modo que toda la comunidad se beneficie (libertad 3). De igual forma que la libertad 1 el acceso al código fuente es un re-

A Stallman le interesaba, especialmente, aclarar las confusiones surgidas en torno a la ambigüedad del término "libre" ("free": libre/gratis) en inglés. Según decía la gratuidad no era condición necesaria para que un software sea considerado libre, sino, básicamente el respeto de estas cuatro "libertades". Disponer libremente del programa, tener acceso a su código fuente para adaptarlo a necesidades específicas y poder distribuir copias del mismo, constituían los elementos imprescindibles.

Pero, ¿a qué obedece esta preferencia por el Software Libre? La respuesta trasciende el plano meramente tecnológico y se sitúa en cambio en un posicionamiento ético. Se orienta en torno a una visión ideal del hombre y de las relaciones que debe establecer con sus pares. Un "deber ser" que se transforma en una utopía orientadora de la acción humana.

La compleja relación entre tecnología, ciencia y ética ha sido abordada, desde distintas perspectivas, por múltiples autores. Tradicionalmente, la comunidad científica solía tomar por cierto que si bien ética y tecnología presentaban una relación estrecha (en tanto la tecnología implica la aplicación concreta de los descubrimientos científicos), la ciencia asumía una posición de independencia ética, catalogándose de neutral o amoral [2].

Mario Bunge, desde la producción científica y la reflexión filosófica, ha contribuido a complejizar esta relación poniendo en evidencia que el proceso de investigación científica, en tanto acción social, contiene una innegable carga moral:

"la ciencia puesta al servicio de la destrucción, la opresión, el privilegio y el dogma- fuerzas armadas, trusts, partidos o iglesias- puede ser muy eficaz y hasta creadora en cierto respectos limitados (...) no absolvamos entonces, a los científicos que ayudan a empujar a sus semejantes a la guerra, a la miseria, a la opresión o a la conformidad con un dogma cualquiera..." [3]

Para Bunge, el proceso de investigación y la actividad científica deben estar guiados por ciertos principios rectores que garantizan su adecuación ética [3]:

- Honestidad intelectual.
- Independencia de juicio.
- Coraje intelectual.
- Amor por la libertad intelectual.
- Sentido de la justicia.

quisito previo. Gay, Joshua, [Free Software, Free Society: Selected Essays of Richard M. Stallman](#) Boston, Massachusetts: GNU Press. 2002.

En abierta contradicción con los apologistas y productores privados, el movimiento de Software Libre comparte los principios básicos enunciados por Bunge. A lo largo de su libro, Stallman estructura los distintos ensayos que lo componen en torno a tres ejes fundamentales: libertad, cooperación y transparencia. Antes que la eficiencia del producto, es en estos tres criterios éticos que debemos buscar la raíz del movimiento y su razón de ser. Tres criterios que, al mismo tiempo son esenciales para el pensamiento y la conformación de una sociedad auténticamente democrática:

Libertad: Como dijimos, las cuatro libertades enunciadas por Stallman se encuentran en el corazón de la movimiento. Al mismo tiempo el conocimiento del código fuente constituye un reaseguro frente a potenciales tendencias autoritarias de las corporaciones monopólicas. Se han visto casos en los que el secreto del código ha sido utilizado para extraer información de los computadores sin autorización, violando el derecho a la privacidad de los usuarios.

Cooperación: La apertura del código permite la colaboración de múltiples consumidores y productores de software, lo cual se verifica en los distintos repositorios virtuales en los que interactúan. A través de su propio despliegue, el movimiento de Software Libre transmite un valor esencial para la práctica democrática.

Transparencia: Constituye un elemento central de la filosofía y la práctica del Software Libre, en tanto para entrar dentro de tal categoría exige la transparencia del código fuente y los procesos que desarrolla. La transparencia en materia de política pública constituye además un requerimiento esencial de los sistemas democráticos y la consolidación de la ciudadanía política. Para democracia, ciudadanía y transparencia se encuentran inextricablemente ligadas: *"Una no es posible sin las otras. Transparencia y democracia requieren, primero para existir y luego para funcionar adecuadamente, una ciudadanía activa y participativa, y esta última requiere transparencia y democracia para actuar y participar con libertad"* [4]

Según vemos, existe una clara correspondencia entre los valores democráticos y los del Movimiento del Software Libre.

2. Energías Renovables y Sistemas de Información Geográfica

Por un lado, la información más actualizada de la cual se dispone sobre la capacidad instalada de Energías Renovables en Argentina data del año 2.012 cuando se registraban 625 MW, lo cual representa cerca del 2% de su matriz energética (SE, 2014). La ley 26.190, sancionada en el año 2.006, busca lograr que un 8 % de la matriz nacional de energía eléctrica sea aportada por fuentes renovables hacia el año

2017 y alcanzar un 20 % para el año 2025. Lo que trasluce un camino arduo, pero viable ya que no se puede negar la abundancia de recursos renovables y gratuitos como el sol, el viento o la biomasa distribuidos en el país. Tal es el caso de la provincia de Salta, al norte de Argentina, la cual ha sido identificada como una de las provincias con alto potencial para aprovechamiento de biomasa y energía solar, principalmente [5].

La falta o inadecuada planificación de proyectos de aprovechamiento de fuentes fósiles e incluso de ER, ha dejado una larga lista de antecedentes de dificultades encontradas, traducidas en sobrecostos para los proyectos y daños irreparables para el medioambiente y para las poblaciones afectadas. Por lo que para alcanzar las metas propuestas resulta necesario generar, a lo largo y ancho del país, herramientas de planificación energética democráticas y de libre acceso que permitan un análisis integral de la situación, tanto de las potencialidades como las limitaciones en aspectos geográficos, políticos, climáticos, edáficos, económicos, sociales, ambientales, y otros, que asimismo, puedan ser continuamente actualizados.

Por otro lado, los sistemas de información geográfica conforman una tecnología ampliamente difundida, que brinda soluciones en ámbitos cada vez más variados. Un SIG es: “Sistema de información diseñado para trabajar con datos georreferenciados mediante coordenadas espaciales o geográficas. En otras palabras, un SIG es a la vez una base de datos con funcionalidades específicas para datos referenciados espacialmente y un conjunto de operaciones para trabajar con los datos.” [8]. La adopción de SIG favorece la labor de profesionales que se desempeñan en la planificación y en la resolución de problemas socioeconómicos y ambientales, donde resulta altamente relevante la posibilidad de disponer de información asentada en las especificidades geográficas e incluso topológicas. Los dominios sobre los cuales se aplican los SIG son variados; no obstante, existen funciones comunes y características frecuentes entre los desarrollos de este tipo, lo que se refleja en las iniciativas de definición de las funciones generales de los SIG [6] [7]. Estos aspectos comunes sugieren la posibilidad de proponer modelos de dominio o de subdominio [8] que faciliten la reutilización de software y el desarrollo reutilizable.

Esto permite contar con datos de base sobre los cuales implementar distintas vistas, apelando a recursos de software libre diferentes, que otorgan significación a la información en el contexto de la planificación de Energías Renovables. Para que la gestión pueda realizarse de manera democrática, posibilitando la participación de diversos actores (incluyendo a la comunidad), es preciso facilitar la construcción de herramientas de software específicas y que las mismas sean distribuidas bajo licencias libres, de modo que las posibilidades de la administración, el mantenimiento y la evolución de las mismas no dependan de un proveedor particular o de quien detente una patente en particular. Por ello, es necesario abordar los aspectos técnicos del desarrollo con software libre.

En tercer lugar, la reutilización de software libre abre un nuevo espectro en el área del desarrollo de software con reutilización. Existe una oferta creciente de productos de software distribuidos bajo licencias que alientan la reutilización y la adaptación de los mismos, para lo cual se dispone del código fuente. El aprovechamiento de este tipo de software requiere definir procesos sistemáticos específicos de acuerdo con sus características, ya que la información que proveen es dispar. En este sentido, el desarrollo de Sistemas de Información Geográficos regionales, y en particular de un SIG energético, se vería impulsado con la disponibilidad de un catálogo de Software Libre orientado específicamente para su reutilización.

3. Proyecto: Desalinizadores Solares en el Chaco Salteño

3.1 Proyecto y caso de estudio

El proyecto contempla la utilización de equipos que permitan extraer agua dulce a partir de agua salinizada (desalinizadores), a partir del aprovechamiento de la abundante radiación solar del Chaco Salteño. El caso de estudio analizado aborda la visualización de áreas de acceso al agua, a partir de múltiples fuentes de datos.

3.2 Metodología

En la Figura 1 se presenta un diagrama explicativo de la metodología propuesta para el desarrollo del proyecto y a continuación se describe un caso de estudio, donde se involucró un problema concreto en cuya resolución se utilizó software libre.

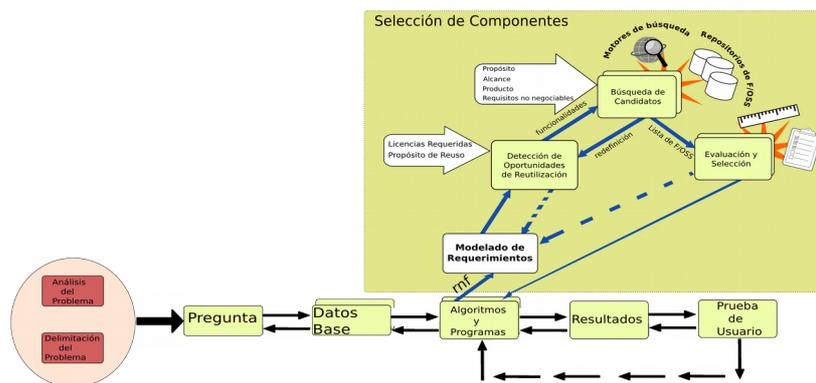


Fig. 1. Esquema explicativo de la metodología propuesta.

El ejemplo se llevó a cabo en el marco de dos proyectos de investigación: PIP N° 00708 (2012-2016): “Desarrollo de tecnología solar de desalinización de agua con alta producción para la mejora de condiciones de vida y sistemas productivos”, y proyecto CIUNSA N°2019/3 (2012-2016): “Desalinización de agua para mejorar las condiciones de vida usando energía solar”.

El objetivo marco de estos proyectos es contribuir a la mejora ambiental, social y productiva de los hábitats rurales de Salta a través del desarrollo tecnológico de la desalinización solar masiva de agua. El desarrollo de una tecnología donde se combinen sistemas de concentración solar [9] y de destilación, permitiría cubrir una demanda de mayor escala a nivel de pequeñas comunidades dispersas, centros poblados y/o usos productivos.

3.3 Análisis del Problema

La problemática del agua continúa siendo uno de los principales desafíos a resolver en el escenario mundial actual. En particular en la zona del Chaco salteño de Argentina el acceso al agua se ve limitado por problemas de disponibilidad (caudal disponible), calidad (salinidad) e infraestructura (tecnologías adecuadas). En este sentido, la presencia en exceso de sales en el agua es uno de los principales problemas, lo que en la mayoría de los casos la vuelve no recomendable para el consumo humano. Las principales limitantes son los sulfatos y el arsénico, éste último especialmente en el abanico del Río Juramento [10].

Las alternativas de solución implementadas son variadas: desde el desplazamiento de los propios pobladores a localidades distantes en búsqueda de agua segura para el consumo o la asistencia periódica municipal con camiones cisterna, hasta la realización de pozos de agua de gran profundidad (a más de 200m). Si bien esta última estrategia resulta la más eficiente para resolver de raíz el problema y en los últimos años se han realizado inversiones millonarias para la excavación de nuevos pozos profundos, el alcance de la intervención continúa siendo puntual y limitado. Esto se debe tanto a los elevadísimos costos de inversión que implica esta opción tecnológica, como a la extensión de la zona, densidad y distribución poblacional, lo que dificulta una cobertura completa del área [11]

Por otra parte la radiación solar es elevada en la región, por lo que considerar equipos² de desalinización solar resulta una alternativa válida para obtener agua po-

² En el marco del proyecto se diseñó, construyó y probó el funcionamiento de un equipo potabilizador, que resuelve con alta productividad la situación a grupos de pobladores en zonas rurales o urbanas utilizando únicamente energía solar [12]. El dispositivo construido eli-

table. Una de las ventajas del equipo es que no utiliza ningún otro tipo de energía pudiendo operarse en zonas aisladas. Por otra parte, su eficiencia energética es alta pudiendo funcionar en cualquier lugar con radiación solar media. En condiciones de mejor radiación, puede llegar a producir entre 30 a 100 litros por día de agua potable siendo ideal para uso en escuelas, centros comunitarios, grupos de familias, etc.

3.4 Delimitación del Problema

Nuestra área de estudio se circunscribe al área geográfica de Chaco salteño en el noroeste argentino, abarcando los departamentos de Rivadavia y Anta y parte de General José de San Martín, Orán, Metán y Rosario de la Frontera.

El objetivo del trabajo se plantea en un doble sentido: como mejora en la provisión de agua para consumo humano usando tecnología solar para suplir el vacío y la incorporación de energía renovable en la región del Chaco Salteño.

Se quiere responder a la pregunta: ¿Cuáles son las áreas prioritarias para la implementación de equipos solares de desalinización en el Chaco Salteño?

3.5 Datos Base

Los datos recopilados y cuidadosamente seleccionados fueron incorporados al sistema de información geográfica de acuerdo a la relevancia para los objetivos del proyecto, de manera de aprovechar la información existente con incorporación de datos futuros, en formatos digitales georreferenciados de estructura vectorial y/o ráster, así como información relacionada a normativas nacionales e internacionales sobre el uso de los recursos hídricos de la región en estudio.

La información recopilada, analizada y depurada ha sido seleccionada y clasificada en categorías (directorios) según la estructura general que se presenta en la Tabla Nº1. En la misma se presentan esquemáticamente los temas y entidades incorporados al sistema, con las características de los datos gráficos, las fuentes de información y el tipo de representación gráfica de los elementos observados. Las entidades espaciales georreferenciadas fueron representadas mediante una geometría básica

mina la contaminación salina y orgánica y permite obtener agua potable para consumo humano hasta 30 litros por día para la radiación media de la ciudad de Salta. Este destilador tiene un diseño propio que simplifica la construcción y funcionamiento del sistema.

El proceso utilizado es el de vaporización-condensación a temperaturas menores que la ebullición. Esto asegura una óptima calidad del producto. El agua contaminada se vaporiza al calentarse con energía solar y luego se condensa por enfriamiento, obteniendo agua pura sin ningún contaminante.

compuesta de puntos, líneas y polígonos, con tablas de datos asociadas. El sistema de referencias utilizado es el WGS 84.

Tabla 1. Datos Base Clasificados.

Directorio	Representación gráfica	Tema	Entidades	Fuente de información
Mapa Base	Polígono	Regiones geográficas	Llanura chaqueña, Yungas y Puna	INTA
	Polígono	Suelos	Asociación Suelos FAO	Mapa de Suelos – INTA
	Punto	Centros poblados	Localidad, paraje, puesto	
	Línea	Cursos de agua	Ríos	
	Polígono	Cuerpos de agua	Lagos y lagunas	
	Polígono	Ejididos urbanos	Ejididos urbanos	
	Línea	Red vial	Rutas y caminos	SIG 250 IGN
	Línea	Red ferroviaria	Líneas férreas	
	Línea	Mapa topográfico	Curvas de nivel	
	Línea	Municipios	Límite municipal	
Cartaimagen	Polígono	Mapa de coberturas	Coberturas del suelo	
	Raster	Carta imágenes de Satélite	Imágenes satelitales. Escala 1:250.000	Secretaría de Ambiente de la Nación
Censo	Punto	Información censal por hogar	Unidad de localidad	
	Polígono	Radio censal	Unidad de radio censal	INDEC
MDT	Raster	Modelo digital de elevación	ASTER GDEM	NASA
	Punto	Relevamiento de pozos	Unidad de pozo	Secretaría de Recursos Hídricos de Salta, Pro Huerta – INTA, Proyectos de investigación UNSa., Empresa Aguas del Norte S.A., INTI
Referencias	Punto	Análisis físico – químico	Unidad de pozo	
	Polígono	Sudamérica	Límite internacional	
	Polígono	Argentina	Límite provincial	SIG 250 IGN
	Polígono	Salta	Límite departamental	

3.6 Algoritmos y Programas

3.6.1 Evaluación multicriterio para identificar áreas prioritarias

La Evaluación Multicriterio (EMC) es un conjunto de herramientas y procedimientos utilizados en la resolución de problemas de decisión complejos [13]. En este caso se plantea como objetivo de la evaluación: “Determinar áreas críticas donde sería prioritario promover una mayor gestión para resolver el problema de acceso al agua”. La integración de esta herramienta con el SIG posibilita realizar un análisis territorial e integrado. Considerando la información de base disponible y la multidimensionalidad del problema abordado, se plantearon tres criterios básicos para el análisis espacial: Accesibilidad del agua para consumo (escenario social), Calidad del recurso hídrico subterráneo (escenario natural) y Gestión institucional (escenario institucional). Cada uno de estos criterios se espacializa como un mapa temático realizando una suma ponderada de diversas variables. A su vez los criterios ya espacializados se integran en una capa temática final llamada en el trabajo: “Áreas prioritarias para la gestión del agua para consumo humano”. En una segunda etapa, se cruza esta información con el potencial de aplicación de tecnologías solares (aspectos tecnológicos) a los fines de identificar “Áreas prioritarias para la implementación de equipos solares de desalinización de agua”. Este último punto focaliza en el estudio de tecnologías solares ya que es justamente el desarrollo tecnológico que se está estudiando en el grupo de trabajo del INENCO. La Figura Nº 3 muestra el proceso de EMC propuesto.

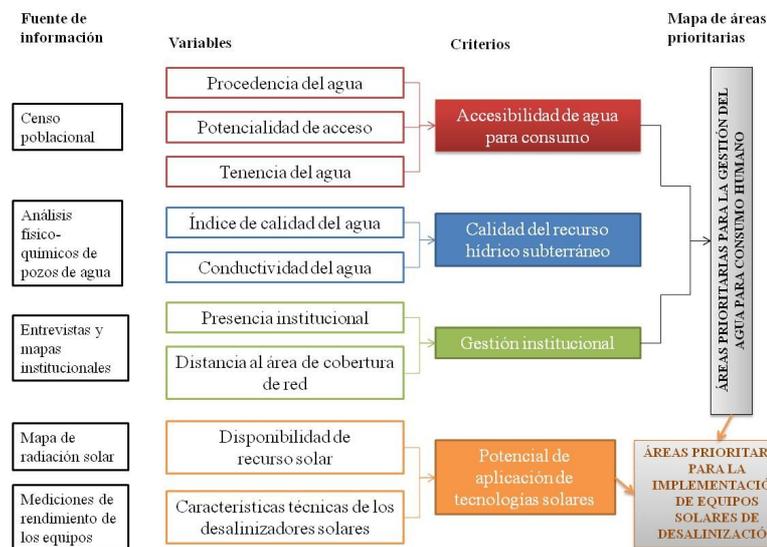


Fig. 3. Propuesta metodológica de Evaluación Multicriterio para la identificación de áreas prioritarias en la gestión del agua.

3.7 Selección de los componentes de Software

Para este trabajo en particular se necesitaba de componentes para la conformación de un sistema de información de agua del Chaco Salteño que permitiera agrupar la información recopilada y clasificada geográficamente referenciada. Además, posibilita distintas funciones para el procesamiento entre capas.

Para la selección de componentes a reutilizar se definió el uso de la licencia GNU – GPL. Se identificaron y clasificaron las siguientes funcionalidades que se identificaron como prioritarias para el desarrollo de los resultados propuestos.

Tabla 2. Funcionalidades Clasificadas.

Funcionalidad	Relevancia			
	Negociable	Menos Importante	Muy Importante	Imprescindible
Selección por atributos		X		
Selección por localización		X		
Exportar datos (.shp)			X	
Definir Proyección			X	
Proyectar			X	
Recortar – Extraer – Máscara	X			
Crear y Editar datos			X	
Georreferenciar				X
Crear TIN	X			
Unión (Join), Buffer,		X		
Relacionar tablas	X			
Plotear datos X,Y desde tablas		X		
Zoom (extend, previo, ventana, etc.)	X			
Etiquetar entidades (labels)	X			
Conexión WMS		X		
Establecer simbología de capa		X		

3.7 Resultados

Desarrollo del mapa temático: Accesibilidad al agua para consumo

A fin de contar con elementos para evaluar la factibilidad de la utilización de software libre para asistir en decisiones concretas que involucren variables espaciales, y poner en juego los procesos que entran en juego en una situación real, se desarrolló un estudio de caso [14]; se presenta el desarrollo del criterio 'Accesibilidad al agua para consumo'. La información de base utilizada es el Censo de Población y Vivienda [15] y la mínima unidad de análisis el radio censal. La Tabla N° 3 presenta las variables y ponderaciones definidas para el análisis. Los resultados del cruce de información se visualizan en la Figura N° 4. Como puede observarse en el mapa, la mayoría de los radios censales presentan accesibilidad al agua para consumo baja o crítica.

En este caso, el software elegido para el análisis y la generación del mapa fue Qgis, que ofrece las funcionalidades necesarias y se distribuye bajo licencia GNU GPL, que puede descargarse de <http://www.qgis.org>

Tabla 3. Estructura de EMC propuesta para el criterio Accesibilidad al agua

VARIABLES	PESO	CATEGORÍAS	CALIFICACIÓN	VALOR
		Red pública	ÓPTIMA	10
		Perforación con bomba a motor	MUY BUENA	8
PROCEDENCIA DEL AGUA	10	Perforación con bomba manual	BUENA	7
		Pozo	SATISFACTORIA	5
		Transporte por cisterna	DEFICIENTE	3
		Agua de lluvia, río, canal, arroyo	CRÍTICA	1
POTENCIALIDAD DE ACCESO según distribución espacial de la población	8	Urbano	ALTA	9
		Rural agrupado	MODERADA	6
		Rural disperso	BAJA	3
TENENCIA DE AGUA	4	Por cañería dentro de la vivienda	ÓPTIMA	10
		Fuera de la vivienda pero dentro del terreno	BUENA	7

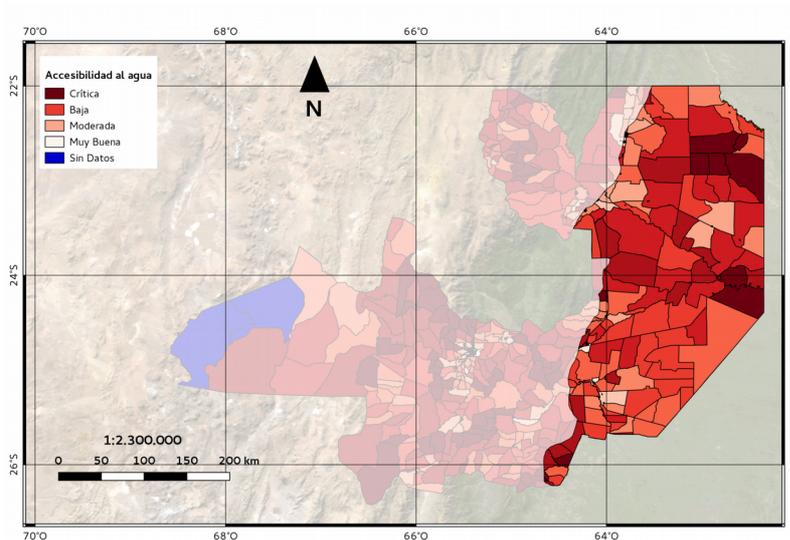


Fig. 4. Mapa temático del criterio 'Accesibilidad al agua para consumo'

4. Conclusión

Entrado el Siglo XXI, la informática se ha transformado en un elemento estructuralmente constitutivo de las sociedades modernas; esto es así tanto en el plano de la vida cotidiana y de las relaciones interpersonales como en el de la estructura productiva. Naturalmente, los investigadores no han sido ajenos a estos procesos y han vaticinado el advenimiento de un nuevo tipo de sociedad a escala global: la Sociedad del Conocimiento.

Esta metáfora tiene la ventaja de poner en evidencia el significado que tiene actualmente el acceso al conocimiento, pero al mismo tiempo disimula la desigual distribución del acceso a la información, e incluso a la educación, que se estructura social y geo-espacialmente y se entrecruza con otras formas de dominación.

La constitución de una sociedad auténticamente democrática en la que la tecnología ocupa un lugar preponderante debe incluir el software como una de sus áreas prioritarias.

En el estudio de caso comprobamos la viabilidad de utilizar Software Libre para asistir en la decisión respecto de la ubicación de plantas desalinizadoras, observando la selección de una aplicación libre a partir de requerimientos surgidos de las necesidades del proyecto y verificando la adecuación de la utilización del producto elegido (QGIS).

De esta forma, procuramos mostrar la potencialidad del uso de este tipo de software para la aplicación de tecnologías basadas en energías renovables, que permi-

tan contribuir a la mejora social en hábitats rurales del Chaco Salteño; de esa forma ponemos de relieve la estrecha relación existente entre democracia y Software Libre.

Referencias

1. Stallman, R.: Software libre para una sociedad libre. Madrid: Traficantes de Sueños, 2004. (2004).
2. Verdugo Serna, C.: El Mito de la Neutralidad de la Ciencia. Diálogo Iberoam. 18 (1997).
3. Bunge, M.A., Bunge, M.: Ética, ciencia y técnica. Sudamericana, (1996).
4. Emmerich, G.: Democracia, ciudadanía y transparencia. Carlos Elizondo Gustavo Ernesto Emmerich Luis Eduardo Garzón Al Democr. Transparencia. 25–26 (2005).
5. ENARSA: GENREN Programa de Generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables, (2007).
6. Gaetan, G.: Normalización de información en catálogos de componentes OTS para Sistemas de Información Geográficos, (2012).
7. Saldaño, V.E.: Normalización de información de servicios requeridos para Sistemas de Información Geográficos, (2013).
8. Lisboa-Filho, J., Sampaio, G.B., Nalon, F.R., Borges, K.A. de V.: A uml profile for conceptual modeling in gis domain. In: Proceedings of the International Workshop on Domain Engineering at CAiSE. Hammamet, Tunisia. pp. 18–31. Citeseer (2010).
9. Saravia, L., Gea, M., Hongn, M., Hoyos, D., Barcena, H., Placco, C., Cadena, C., Larsen, S.F., Dellicompagni, P., Condorí, M., others: DESCRIPCIÓN DE UN GENERADOR SOLAR TÉRMICO DE TIPO FRESNEL INSTALADO EN SAN CARLOS, SALTA.
10. Auge, M., Wetten, C., Baudino, G., Bonorino, G., Gianni, R., González, N., Grizinik, M., Hernández, M., Rodríguez, J., Sisul, A., others: Hidrogeología de Argentina. Bol. Geológico Min. 117, 7–23 (2006).
11. López, E. de L.M., Belmonte, S., Franco, A.J.: Elaboración de un Sistema de Información Geográfica Hídrico para evaluar potenciales aplicaciones de Energía Solar en el Chaco Salteño. (2013).
12. Díaz, A., Franco, J., Armatta, E., Cabrera, J., Courel, I., Echazú, R.: ANALISIS DE UN SISTEMA DE ACUMULACION DE CALOR CON CAMBIO DE FASE PARA UN DESTILADOR MULTIETAPA. Acta XXXVIII Reunión Trab. Asoc. Argent. Energ. Renov. Medio Ambiente. 3, 3.107-3.116 (2015).

13. Belmonte, S., Viramonte, J., Núñez, V., Franco, J.: Energy and territory. Toward sustainable integrated scenarios. *Handb. Sustain. Energy Nova Sci. Publ. Inc Ser. Energy Sci. Eng. Technol. Hardcover.* 443–465 (2011).
14. Runeson, P., Höst, M.: Guidelines for conducting and reporting case study research in software engineering. *Empir. Softw Engg.* 14, 131–164 (2009).
15. INDEC: Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010. Indec Buenos Aires (2010).