

AGUA Y ENERGÍA EN SIERRA MÁGINA: CENTRALES HIDROELÉCTRICAS. ANÁLISIS DE SITUACIÓN

*Blas Ogayar Fernández
Pedro Esteban Cámara Ramos*

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es analizar el origen, desarrollo y situación actual de las distintas centrales minihidráulicas existentes en la comarca de Sierra Mágina. En este análisis se incluirá la situación actual de las distintas instalaciones así como su posibilidad de recuperación para generación de energía eléctrica u otros usos como pueden ser turísticos, didácticos, museísticos.

SUMMARY

The purpose of this paper is to analyze the origin, development and present status of existing small-hydro plants in the comarca of Sierra Mágina. In this analysis the current status of the various facilities and their potential for refurbishment for electric power generation and other uses as they can be tourism, teaching, museum will be included.

1. INTRODUCCIÓN TÉCNICA.

La energía hidráulica se define como la energía cinética del movimiento de las masas de agua y la energía potencial del agua disponible a una cierta altura.

Las centrales y minicentrales hidroeléctricas transforman esa energía en electricidad, aprovechando la diferencia de desnivel existente entre dos puntos. La energía se transforma primero en energía mecánica en la turbina hidráulica, ésta activa el generador, que transforma en un segundo paso la energía mecánica en energía eléctrica.

Una minicentral hidráulica no es solo una central convencional a escala reducida. El diseño de las pequeñas turbinas es completamente diferente al de las grandes centrales, y desde el punto de vista de la obra

civil, una minicentral obedece a principios completamente distintos a los de las grandes centrales alimentadas por enormes embalses.

Energía minihidráulica es el término con el que la UNIDO (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial)¹, denomina a las centrales hidroeléctricas de potencia inferior a 10 MW. Dentro de la minihidráulica es usual utilizar la siguiente subclasificación en función de las diferentes modalidades de funcionamiento y potencia.

- Microcentrales
- Minicentrales
- Pequeñas centrales

No existe consenso entre los distintos países para definir los límites de potencia para los tramos a considerar en energía minihidráulica. Algunos países como Portugal, España, Irlanda y más recientemente Grecia y Bélgica, consideran “pequeñas” todas las centrales cuya potencia instalada no supera los 10 MW. En Italia el límite está situado en los 3 MW, mientras que en Francia, el límite se ha establecido en 12 MW, no como especificación de “pequeño aprovechamiento”, sino como potencia máxima por debajo de la cual la red tienen obligación de adquirir la energía eléctrica generada por las mismas. En el Reino Unido no existe límite oficial pero suele prevalecer el criterio de los 10 MW. [ESHA,2007]²

El criterio que parece imponerse a nivel internacional es de escoger un límite de 10 MW, el cual ha sido seleccionado por la Comisión Europea, ESHA (European Small Hydropower Association) y UNIPED (Unión Internacional de Productores y Distribuidores de Electricidad).

	Micro (kW)	Mini (kW)	Pequeña (MW)
Estados Unidos	< 100	100 - 1000	1 - 30
Canadá			<25
China	-	< 500	0,5 - 25
Rusia	< 100	-	0,1 - 30

¹ <http://www.unido.org>

² ESHA *Guía para el desarrollo de una pequeña central hidroeléctrica*. Bruselas. 2007 http://www.esha.be/fileadmin/esha_files/documents/publications/publications/Part_1_Guide_on_how_to_develop_a_small_hydropower_plant-Final.pdf

Francia			<12
Italia			<3
España			<10
India	< 100	101 - 1000	1 - 15
Brasil	< 100	100 - 1000	1 - 30
Noruega	< 100	100 - 1000	1 - 10
ESHA	< 100	< 1000	< 10
UNPEDE	<0,5	<2	<10

Tabla 1: Límites de potencia para centrales minihidráulica en diversos países y asociaciones.

En España a partir de la publicación del R.D. 2366/1994, se consideran minicentrales aquellas cuya potencia instalada es inferior a 10 MW (antes el límite estaba en 5 MW.)

Aunque hay varios tipos de configuraciones de minicentrales, en la comarca de Mágina, desde un punto de vista constructivo, solo existen las denominadas *centrales de agua fluyente*, llamadas también de agua corriente. Se construyen en los lugares en que la energía hidráulica debe ser utilizada en el instante en que se dispone de ella, para accionar las turbinas hidráulicas. No cuentan prácticamente con reserva de agua, oscilando el caudal suministrado según las estaciones del año. En la temporada de precipitaciones abundantes, desarrollan su potencia máxima, y dejan pasar el agua excedente. Durante la época seca, la potencia disminuye en función del caudal, llegando a ser casi nulo en algunos ríos en la época del estío. Su construcción se realiza mediante presas sobre el cauce de los ríos, para mantener un desnivel constante en la corriente de agua. En estas centrales, el agua a turbinar se capta del cauce del río por medio de una obra de toma, y una vez turbinada, se devuelve al río en un punto distinto al de captación.



Figura 1: Esquema de una central de agua fluyente (Fuente: Elaboración propia)

Según la **altura del salto** o desnivel existente, se podrán obtener las distintas tipologías:

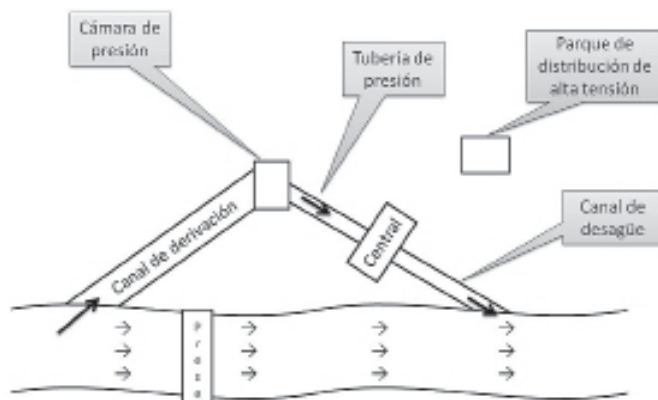
- Centrales de alta presión: se incluyen aquellas centrales en las que el salto hidráulico es superior a los 200 metros de altura. Los caudales desalojados son relativamente pequeños, 20 m³/s por máquina. Situadas en zonas de alta montaña, aprovechan el agua de torrentes, por medio de conducciones de gran longitud. Como máquinas motrices se utilizan, generalmente, turbinas Pelton o, para los saltos de menor altura, turbinas Francis lentas.
- Centrales de media presión: Alturas de salto hidráulica comprendidas entre 20 y 200 m. Utilizan caudales de 200m³/s por turbina. Las turbinas son Francis y Kaplan, y en ocasiones Pelton para saltos grandes.
- Centrales de baja presión: Sus saltos hidráulicos son inferiores a 20 metros. Cada máquina se alimenta de un caudal que puede superar los 300m³/s. Es la zona de utilización de las turbinas Francis extrarrápidas, de las turbinas de hélice y, sobre todo, de las turbinas Kaplan.

En la comarca de Sierra Mágina la tipología existente corresponde al segundo grupo, centrales de media presión. Las características globales de estas instalaciones son³:

- Salto medio reducido. (22.33 metros)
- Reducido caudal de diseño. (497.7 l/s)
- Potencia total de generación: 1403 KVA
- Potencia media por central. 68.75 KVA
- Tensión de generación:
- CC (2)
- CA. 50 Hz, Trifásica, Bifásica
- Elevada dependencia pluviométrica.

La disposición más utilizada en la comarca para centrales de agua fluyente, y que se corresponde con el caso general, se indica en la siguiente figura:

³ Ogayar Fernández, Blas: Centrales Generadoras, Líneas de Transporte y Centros de Consumo, de Energía Eléctrica, en el primer tercio del siglo XX en la comarca de Sierra Mágina. *Sumuntán Vol 23*. Carchelejo 2006.



*Figura 2: Disposición general de una central de agua fluyente
(Fuente: Elaboración Propia)*

2. INTRODUCCIÓN HISTÓRICA

El uso del agua para producir energía eléctrica en Sierra Mágina fue un proceso paralelo a la implantación de la energía eléctrica en el resto de la provincia y de la Andalucía. Es en 1902 cuando comienza la primera central eléctrica en Bedmar (San José), para dar suministro al municipio de Jodar y Bedmar. Dicha instalación surge como negocio eléctrico al asegurarse sus propietarios la concesión del alumbrado público de los citados municipios.

En 1906, se funda la empresa Unión Eléctrica de Torres, que comienza a generar energía eléctrica con la central de “Santo Domingo”. Posteriormente, en la década siguiente se instalaron la mayoría de centrales eléctricas en toda la comarca.

En la comarca de Mágina, dentro del periodo considerado se pueden apreciar las siguientes etapas, con sus características propias⁴:

- (1902-1920). Etapa de iniciación del negocio eléctrico.

⁴ Blas Ogayar Fernández, Pedro Gómez Vidal, Andrés López Valdivia, María de los Angeles Medina Quesada y José Antonio La Cal Herrera: Introducción Histórica a las Centrales Generadoras de Energía Eléctrica en la Comarca de Sierra Mágina. *Sumuntán Vol 23*. Carchelejo 2006.

En este primer periodo coinciden grandes avances tecnológicos relacionados con las nuevas aplicaciones de la electricidad que tendrán su primera aplicación en la necesidad de alumbrado que hay en la comarca. En esta época, tal y como se muestra en la foto de Cerdá y Rico, el alumbrado doméstico es a base de pequeñas lámpara de gas o aceite, todo ello con una calidad deficiente.



Figura 3: Estampa típica hogareña. Foto Cerdá y Rico.

Es necesario iluminar a la población, para cubrir esta una nueva necesidad, tanto a nivel doméstico como municipal (alumbrado público). No todos los municipios comenzaron de forma simultánea a dar el servicio de alumbrado público. Las distintas concesiones de alumbrado público en la comarca vienen señaladas en la figura 4.

Como se puede apreciar el primer municipio de la comarca en tener alumbrado público fue Bedmar, seguido de Jimena⁵ y Jodar. Todo este

⁵ El suministro de energía eléctrica en Jimena será mediante un generador movido por un motor de combustión, que utiliza gasóleo como fuente de energía. Ocurrirá igual en Larva, y en Torres servirá de apoyo al sistema hidráulico, dando lugar a minicentrales mixtas.



Figura 4: Cronología de implantación del alumbrado público en Sierra Mágina.

nuevo suministro fue llevado a cabo mediante una nueva instalación industrial que utiliza básicamente el agua como materia prima. Por ello San José, en el paraje de Cuadros se convirtió en la primera central hidroeléctrica de la comarca, suministrando energía a Bedmar y Jodar.

Esta etapa inicial aparece un nuevo sistema energético que aspira a sustituir las actuales fuentes de energía primaria tales como biomasa, carbón y petróleo. Se caracteriza por:

- Desarrollo e instalación de centrales en funcionamiento en isla (autónomo). Las cen-



Figura 5: Alumbrado público en Jimena.

trales no están interconectas, solo suministran al núcleo urbano más cercano.

- Limitaciones financieras y técnicas. Son empresas con escasos recursos financieros y con problemas técnicos de formación y mantenimiento.
- Potencia de generación limitada. Las centrales son de tamaño muy pequeño, ajustado a los consumos de la zona. No existen consumidores industriales, tan solo será necesario alimentar el suministro de alumbrado público.
- La principal aplicación al consumo eléctrico es el de alumbrado público.

En este periodo se produce la instalación de la mayoría de las centrales en la comarca de Sierra Mágina, las cuales serán de tres tipos:

1. Hidroeléctricas. Utilizan el agua de los ríos de la comarca como fuerza motriz para mover una turbina y a su vez mover el eje de un generador.
2. Térmicas. En lugares donde no se dispone de ríos con suficiente caudal o salto es necesario utilizar grupos térmicos (motores de combustión) que muevan los generadores. Son los casos minoritarios en la comarca ya que el precio del combustible suele ser elevado.
3. Mixtas. Son básicamente centrales hidroeléctricas que tienen de apoyo un grupo térmico para asegurar el suministro en distintas épocas del año así como de reservas frente a posibles averías.

Las distintas centrales construidas en esta época son las siguientes⁶;

⁶ De acuerdo con el “Censo de Centrales Generadoras, líneas de transporte, subestaciones y centros de consumo”, realizado por la Dirección General de Industria (Ministerio de Industria y Comercio), para provincia de Jaén, con fecha 22 de Abril de 1936.

Municipio	Nombre de la Central	Río	Potencia KVA
Bedmar- Garciez	Garciez (H)	Bedmar	24
	San José (M)	Bedmar	24+23
Belmez de la Moraleda	La Chopera (H)	Gargantón	50
Cambil- Arbuniel	Piedra Romera(H)	Villanueva-Oviedo	115
	Electra Guzmán (H)	Oviedo	20
	Junta de los Rios (H)	Oviedo-Guadalbullon	30
	San Manuel(H)	Nacimiento Arbuniel	100
	Santisima Trinidad(H)	Arbuniel	69
	Sacromonte Alto(H)	Arbuniel	50
Campillo de Arenas	Puerta de Arenas(M)	Dornillo	76+29
	Ntra Señora de los Ángeles(H)	Valdearazo	75
Jimena	Termoeléctrica del Aznaitín (T)		25
La Guardia	Molino Viejo(H)	Guadalbullón	130
	Molino Nuevo(H)	Guadalbullón	130
Larva	San José (T)		8.5
Pegalajar	Nuestra Señora de las Nieves(H)	Guadalbullón	206
Torres	Santo Domingo(M)	Torres	77+29
	Santa Isabel S.A. (H)	Torres	70
	Los Molinos(M)	Torres	43+30

Tabla 2: Centrales generadoras de energía eléctrica instalada en Sierra Mágina

Un mapa de la ubicación de las distintas centrales es el siguiente, en el que se observa que existen instalaciones de generación de energía eléctrica en todos los municipios de la comarca salvo Albánchez de Mágina, Huelma, Cabra del Santo Cristo, Jodar y Noalejo.



Figura 6: Localización de las distintas centrales.

- 2ª (1920-1936). Etapa de consolidación

Una vez que los usos de la energía eléctrica no son exclusivamente para alumbrado, comienza la gran expansión y desarrollo de esta fuente de energía. Esto provoca que aparezcan pequeños empresarios, con un gran carácter de integración vertical, pero de ámbito local. Estas empresas eléctricas contemplan todas las facetas del proceso, a saber, son los encargados de la generación, transporte, comercialización y venta de energía. Incluso se encargan de realizar las instalaciones interiores a los abonados particulares. Es de resaltar la nueva utilización para suministro de energía a las fábricas de aceite de la comarca. Incluso algunas almazaras construyen su propia central hidroeléctrica para asegurarse el suministro de energía como Santa Isabel de Torres.

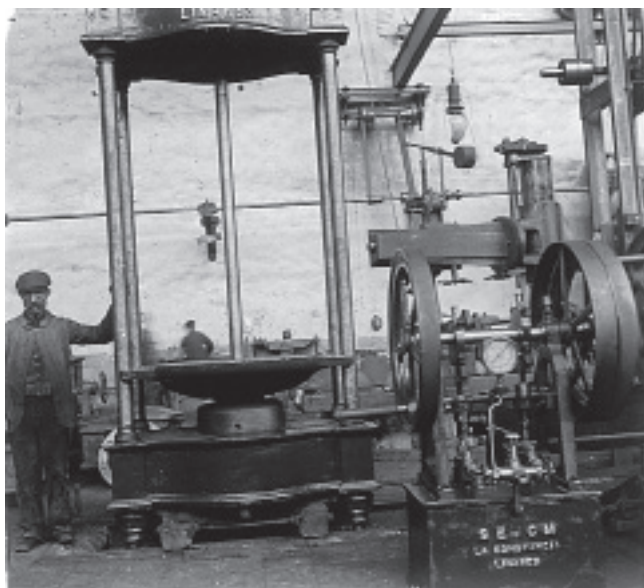


Figura 7: Almazara movida con energía eléctrica.1920

Las nuevas características de esta época serán:

- Ampliación de instalaciones.
- Búsqueda de nuevos emplazamientos
- Interconexión de centrales.

- Instalación de nuevas redes de transporte y distribución.

En esta etapa se produce claro incremento del consumo de energía, apareciendo distintas aplicaciones al alumbrado público o doméstico, tal y como se muestra en la publicidad de la figura siguiente



Figura 8: Folleto publicitario. 1936.

Comienza en esta etapa también la interconexión de centrales y centros de consumo, para asegurar el suministro y evitar el funcionamiento en isla. Estas nuevas interconexiones están reflejados en el censo “Censo de Centrales Generadoras, líneas de transporte, subestaciones y centros de consumo”, citado anteriormente.

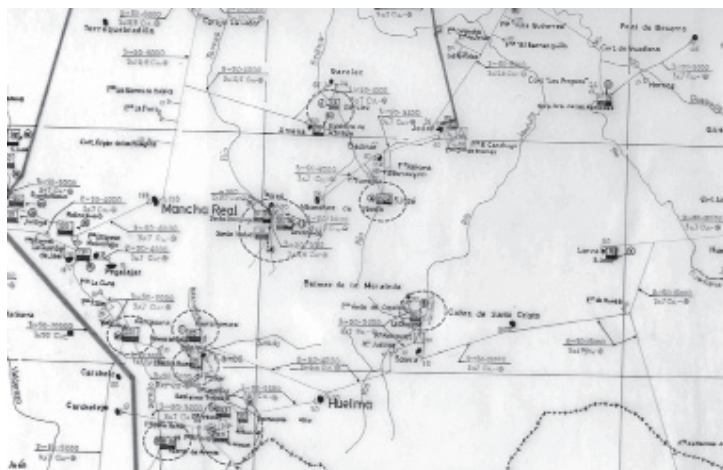


Figura 9: Plano de centrales y redes eléctricas. 1936

• 3ª (1936- 1975). Funcionamiento y paralización.

Durante este periodo las centrales hidroeléctricas funcionan de forma irregular, agravado con el problema de la obsolescencia de las instalaciones. Además en este periodo comienza la implantación de grandes empresas distribuidoras y comercializadoras de energía como Mengemor SA y Sevillana de Electricidad que aseguran una mayor calidad y seguridad de suministro. Comienza a crearse una mayor necesidad energética que las pequeñas minicentrales de la comarca no son capaces de suministrar.

Las características principales de este periodo son

- Abandono de Instalaciones.
- Concentración de la producción.
- Alianzas empresariales para asegurar suministro.
- Entrada de grandes empresas generadoras.

Al final de este periodo, tan solo funcionan dos instalaciones, Piedra Romera (en Cambil) y la central de Matabejid. La primera de ellas dedicada al suministro de Cambil paralizó su producción en 1975, la segunda funciona de manera intermitente.

• 4ª (1975- 2014) Actualidad.

En la actualidad tan solo funciona de forma precaria la minicentral de Matabejid, pero su energía se destina al autoconsumo de los vecinos de Matabejid. El resto de las instalaciones está fuera de servicio. En el plano siguiente se aprecia cual es la situación actual.



Figura 10: Publicidad de Sevillana de Electricidad. 1938.



Figura 11: Situación actual de las minicentrales. 2014

Un resumen de la situación actual y su posible recuperación para generación de energía u otros fines es la incluida en la siguiente tabla.

Municipio	Nombre de la Central	Estado	Posibilidad de recuperación/uso
Bedmar- Garciez	Garciez (H)	Instalaciones destruidas	Sin recuperación
	San José (M)	Instalaciones destruidas	Sin recuperación
Belmez de la Moraleda	La Chopera (H)	Instalaciones destruidas	Sin recuperación
Cambil- Arbuniel	Piedra Romera(H)	Instalaciones en mal estado	Posibilidad de recuperar para autoconsumo
	Electra Guzmán (H)	Instalaciones con posibilidad.	Recuperación para autoconsumo
	Junta de los Rios (H)	Instalaciones destruidas	Sin recuperación

Cambil- Arbuniel	San Manuel(H)	Edificio usado como centro de transformación	Posibilidad de recuperación construyendo edificio anexo
	Santisima Trinidad(H)	Instalaciones destruidas	Sin recuperación
	Sacromonte Alto-San Cayetano(H)	Actualmente en proceso de recuperación.	Alta posibilidad de recuperación. Utilización para otros usos.
	Matabejid	Funcionamiento con problemas de regulación	Muy alta posibilidad de recuperación
Campillo de Arenas	Puerta de Arenas(M) Ntra Señora de los Ángeles(H)	Instalaciones destruidas Instalaciones en mal estado. Imposibilidad de evacuar energía a red.	Sin recuperación Sin recuperación
La Guardia	Molino Viejo(H) Molino Nuevo(H)	Instalaciones destruidas Instalaciones destruidas	Sin recuperación Sin recuperación
Pegalajar	Nuestra Señora de las Nieves(H)	Instalaciones destruidas	Sin recuperación
Torres	Santo Domingo(M)	Instalaciones destruidas	Sin recuperación
	Santa Isabel S.A. (H)	Instalaciones destruidas	Interesante su recuperación
	Los Molinos(M)	Instalaciones destruidas	Sin recuperación

Tabla 3: Resumen de situación de centrales generadoras de energía eléctrica instalada en Sierra Mágina

3. SITUACIÓN ACTUAL DE MINICENTRALES

Un resumen gráfico del estado en que se encuentran las distintas minicentrales el siguiente:

MINICENTRAL. SAN JOSÉ BEDMAR



- Población: Bedmar
- Funcionamiento: 1902-1945
- Tipo: Mixta(H-T)
- Caudal: 160 l/s
- Desnivel: 15 m
- Potencia: 24+23 KVA
- Situación Actual: Ruina Total. Abandono de instalaciones. Invasión de vegetación
- Posibilidad de recuperación: NO



MINICENTRAL. GARCIEZ



- Funcionamiento: 1913-1955
- Población: Garciez
- Tipo: Hidráulica
- Caudal: 300 l/s
- Desnivel: 8 m
- Potencia: 24 KVA
- Situación Actual: Obra civil destruida
- Posibilidad de recuperación: NO



MINICENTRAL. SAN MANUEL



- Población: Arbuniel
- Funcionamiento: 1910-1960
- Tipo: Hidráulica
- Caudal: 600 l/s
- Desnivel: 8 m
- Potencia: 100 KVA
- Situación actual: Instalaciones en buen uso. El edificio se utiliza como centro de transformación.
- Posibilidad de recuperación: SI. Construyendo un nuevo edificio anexo.



MINICENTRAL. SANTISIMA TRINIDAD



- Población: Arbuniel
- Funcionamiento: 1910-1950
- Tipo: Hidráulica
- Caudal: 500 l/s
- Desnivel: 10 m
- Potencia: 69 KVA
- Situación actual: Destruída, para construir viviendas.
- Posibilidad de recuperación: NO.



MINICENTRAL. PIEDRA ROMERA



- Población: Cambil
- Funcionamiento: 1920-1963
- Tipo: Hidráulica
- Caudal: 600 l/s
- Desnivel: 31 m
- Potencia: 115 KVA
- Situación actual: Fuera Servicio
- Posibilidad de recuperación: SI. La propiedad está interesada en la recuperación y puesta en servicio.

MINICENTRAL. ELECTRA GUZMAN



- Población: Cambil
- Funcionamiento: 1920-1963
- Tipo: Hidráulica
- Caudal: 270 l/s
- Desnivel: 9,5 m
- Potencia: 20 KVA
- Situación actual: Fuera Servicio
- Posibilidad de recuperación: SI. La Potencia reducida para conexión a red. Aconsejable autoconsumo.



MINICENTRAL. MATABEJID



- Población: Matabegid
- Funcionamiento: 1932-
- Tipo: Hidráulica
- Caudal: 200 l/s
- Desnivel: 50 m
- Potencia: 40 KVA
- Situación actual: En funcionamiento, de forma alternativa.
- Posibilidad de recuperación: SI. Es necesario una pequeña inversión. Instalaciones de obra civil en buen estado.



MINICENTRAL. JUNTA DE LOS RIOS



- Población: Cambil
- Funcionamiento: 1936-1966
- Tipo: Hidráulica
- Caudal: 350 l/s
- Desnivel: 8 m
- Potencia: 30 KVA
- Situación Actual: Ruina
- Posibilidad de recuperación: NO. Obra civil en mal estado.



MINICENTRAL. SANTA ISABEL



- Población: Torres
- Funcionamiento: 1928-1960
- Tipo: Hidráulica
- Caudal: 120 l/s
- Desnivel: 88 m
- Potencia: 70 KVA
- Situación Actual: Fuera Servicio
- Posibilidad de recuperación: SI. Está sujeto a las variaciones de caudal del nacimiento de Fuenmayor.



MINICENTRAL. SANTO DOMINGO



- Población: Torres
- Funcionamiento: 1928-1960
- Tipo: Hidráulica
- Caudal: 120 l/s
- Desnivel: 88 m
- Potencia: 70 KVA
- Situación Actual: Fuera Servicio
- Posibilidad de recuperación: NO. Se ha construido una balsa en el espacio del edificio.



MINICENTRAL. NUESTRA SEÑORA DE LOS ANGELES



- Población: Campillo de Arenas
- Funcionamiento: 1920-1965
- Tipo: Hidráulica
- Caudal: 250 l/s
- Desnivel: 30 m
- Potencia: 75 KVA
- Situación Actual: Ruina
- Posibilidad de recuperación: NO. Obra civil en mal estado. Imposibilidad de conexión a red



4. CENTRAL DE SAN CAYETANO (SACROMONTE ALTO).

Como muestra de las actuaciones posibles a realizar en la comarca se ha designado a la central de San Cayetano como la más viable. Es en esta minicentral donde se han realizado las únicas actuaciones de toda la comarca, con vista a su puesta en funcionamiento. El emplazamiento del aprovechamiento es el río Arbuniel, con un aprovechamiento integral del agua, ya que con un mismo canal se han instalado las centrales de la Santísima Trinidad y San Manuel.

Igualmente el agua de este canal se utilizaba para moler distintos molinos harineros.

Esta central era propiedad de Hidroeléctrica San Cayetano, empresa creada en el año 1921, la cual explotó este salto desde su fundación hasta 1958 año en el cual cierran la instalación. En el año 1948 Hidroeléctrica San Cayetano compra el salto de “Piedra Romera” a Eléctrica de Cam-



Figura 12: Minicentrales en Arbuniel

bil, para posteriormente vender la instalación a la familia Guzmán-Molina en el año 1960. Es en este momento cuando cesa su actividad como empresa productora distribuidora de energía eléctrica, aunque la familia Guzmán-Molina sigue utilizando el su nombre.



Figura 13: Placa conmemorativa situada en fachada del edificio.

El salto de San Cayetano tenía las siguientes características:

- Potencia: 50 kVA.
- Salto: 12.8 m.
- Frecuencia: 50 Hz.
- Tipo de corriente : Trifásica.
- Caudal: 500 l/s.
- Número de grupos 2

	Maquinas Motrices (Turbinas Hidraulicas)							
Impulsión	Fecha, Instalación	Numero	Marca	Salto en Metros	Caudal en litros por segundo	Porcentaje	Potencia en Min.	Potencia en H.P.
Fila Patente	1.904	1.875	J.M. Voith Heidenheim	32	240	80%	600	81.5
Fila Patente	1.924	3.240	J.M. Voith Heidenheim	32	220	80%	1.000	74.5
Arbustal (Saco de Agua)	1.922		Piccardi Pictet	12.8	500	79%	750	67.5
	1.945		Averli Francis	12.8	300	80%	750	41

Generadores de Corriente (Alternador)								
Marca	Número	Tipo	Volt.	Amp.	Rendimiento	Rev. por Min.		cos φ
Siemens Schuckert Werke	75.270 N	WJz	5.000	6'9	80%	600	50	0'8
Siemens Schuckert Industrie Electrica	27.457 B	Gen. F.Z. 2812/6000	5.000	6'35	180%	1.000	50	0'8
A. E. G.	2053.800	F.S.D. 750/50	5.000	5'77	80%	750	50	0'8
Compagnie Internationale Electricitat	5.697	C.T. 45	220	135	80%	750	50	0'8

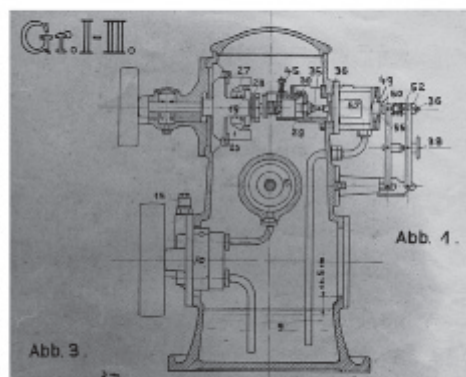
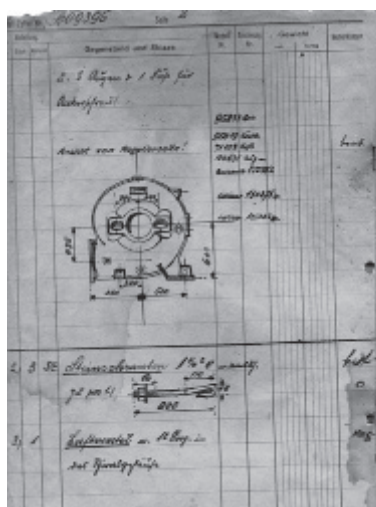


Figura 14: Planos y descripción original del equipamiento

A partir del abandono como instalación productora de electricidad, se ha producido un deterioro del equipamiento electromecánico y del edificio. Pero fruto de un convenio de colaboración entre el propietario y la ADR Sierra Mágina se ha procedido recientemente a una remodelación con medidas tendentes a proteger el edificio y poner de nuevo en marcha las turbinas y alternador. Un ejemplo de la situación actual lo muestran las siguientes fotografías.



Figura 15: Situación actual de las instalaciones. 2014

Pero también con la actuación realizada se ha puesto en valor el antiguo molino harinero existente en el interior del edificio. Este molino funciona con la misma fuerza motriz que el alternador hidroeléctrico, es decir, la turbina hidráulica. Se pretende con estas medidas buscar nuevas utilidades a las instalaciones como son : actividades didácticas, turismo activo, recuperación del patrimonio etnológico etc.



Figura 16: Situación actual del molino. 2014

BIBLIOGRAFÍA.

- GARCÍA DELGADO, Antonio. LARA MARTÍN PORTUGUÉS, Isidoro. 1890-1955. (1988) Imágenes de tres cuarto de siglo de vías urbanas y obras públicas en la provincia de Jaén.
- CUEVAS MATA, Juan (1990). Del alumbrado de petróleo al eléctrico: Una crónica de luz y oscuridad. Senda de los Huertos.
- INSTITUTO DE ESTUDIOS DE LA ADMINISTRACIÓN LOCAL (1974). Estadística de los servicios de las entidades locales de España.
- LÓPEZ VALDIVIA, Andrés (2006), OGAYAR FERNÁNDEZ, Blas, et al. El potencial minihidráulico de Sierra Mágina. Sumuntán Vol 23. Carchelejo 2006
- MINISTERIO DE INDUSTRIA (1936). Censo de centrales generadoras, líneas de transporte, subestaciones y centros de consumo de la provincia de Jaén.

- NUÑEZ ROMERO BALMAS, Gregorio (1997). Notas sobre la industria eléctrica en la Alta Andalucía. Boletín del Instituto de Estudios Giennenses, nº167.
- NUÑEZ ROMERO BALMAS, Gregorio (1994). Cien años de historia. Compañía Sevillana de Electricidad.
- OGAYAR FERNANDEZ, Blas (2003). Historia de la industria eléctrica en Andalucía y su proceso de catalogación actual. Histoire et patrimoine de la société industrielle (Languedoc Roussillon - Catalogne). Perpiñan.
- OGAYAR FERNANDEZ, Blas (2006). Centrales Generadoras, Líneas de Transporte y Centros de Consumo, de Energía Eléctrica, en el primer tercio del siglo XX en la comarca de Sierra Mágina. Sumuntán Vol 23. Carhelejo 2006
- OGAYAR FERNÁNDEZ, Blas. GÓMEZ VIDAL, Pedro. LÓPEZ VALDIVIA, Andrés. MEDINA QUESADA, María de los Angeles. LA CAL HERRERA, José Antonio: Introducción Histórica a las Centrales Generadoras de Energía Eléctrica en la Comarca de Sierra Mágina.. Sumuntán Vol 23. Carhelejo 2006

