

RECURSOS MINIHIDRÁULICOS EN CASTILLA Y LEÓN. CONSIDERACIONES MEDIO AMBIENTALES Y REPERCUSIONES SOCIOECONÓMICAS.

Urbano DOMÍNGUEZ GARRIDO

Universidad de Valladolid

Dpto. de Ingeniería Mecánica e Ingeniería de Materiales

E-47014 Valladolid.

e- mail: udg @ eq-5.cimao.eup.uva.es

1. INTRODUCCIÓN.

Al término de la Conferencia "Energía para un Mundo Sostenible" ⁽¹⁾ se declaraba que:

"La Energía hidroeléctrica no produce un consumo físico de agua, pero puede entrar en contradicción con usos agrícolas o de abastecimiento urbano y, en el caso de grandes embalses, pueden suponer un gran impacto ambiental y social, por lo que deben buscarse alternativas mejores. Las minicentrales causan daños menores, y en muchos casos contribuyen al desarrollo de comunidades rurales y de bajos ingresos".

En este trabajo se consideran las minicentrales hidroeléctricas en relación con el medio ambiente, entendiendo como tales aquellas instalaciones de pequeña potencia que producen electricidad a partir de la energía mecánica del agua. El límite de potencia de las minicentrales ha venido siendo de 5 MW, hasta finales de 1994, cuando un RD elevaba administrativamente ese límite hasta los 10 MW. La relativa simplicidad tecnológica de las instalaciones minihidráulicas y el hecho de que cada kWh producido evite la emisión a la atmósfera de 1 kg de CO₂, hacen que sean consideradas como una alternativa energética a la vez ventajosa económicamente y básicamente no contaminante.

El análisis que sigue, se refiere a centrales de agua fluyente, tipo de instalaciones al que pertenecen la mayor parte de las que prestan servicio en la actualidad. Estas suponen, frente a los otros tipos, las menores modificaciones en el flujo del agua y en las condiciones freáticas del suelo. En el propio curso de

agua y en sus inmediaciones se encuentran un azud de derivación y una compuerta, para regular la entrada de agua a una tubería de derivación o un canal, terminando en una cámara de carga a la que se conduce el caudal detraído. Desde allí el agua pasa a una tubería forzada que alimenta la turbina, alojada en el edificio de la central con el resto de la maquinaria así como los sistemas de regulación y control, y en muchos casos el equipo de transformación eléctrica. El resto de la instalación lo constituyen un corto canal de desagüe por el que se restituye al curso de agua el caudal turbinado, y una línea eléctrica por la que se vierte a la red la energía producida.

En el panorama energético de los últimos años del siglo XX y en el que se perfila para el primer cuarto del siglo próximo, se prevé un importante crecimiento de las fuentes renovables de energía. Esa mayor importancia frente a las fuentes clásicas, que hoy atienden a la mayor parte de la demanda energética, viene avalada por algunas características particulares de las energías renovables, como son:

- Disponibilidad local, frente a la concentración de los yacimientos de combustibles.
- Tecnologías relativamente simples y en buena parte conocidas, especialmente en el caso de la hidráulica.
- Menores impactos ambientales al no existir extracción ni transporte de combustible, ni tampoco producción de residuos.
- Capacidad de contribuir al establecimiento de un sistema energético sostenible.
- Posibilidad de promover el desarrollo local.

La electricidad en España se introdujo por estas instalaciones, que comenzaron a abastecer a comienzos de siglo a las ciudades próximas a su emplazamiento. En los años treinta se abordan los proyectos de transporte a gran distancia de electricidad producida en plantas cada vez mayores, como las que se construyeron entre los años cuarenta y setenta, definiendo un sistema eléctrico controlado en régimen de monopolio por grandes compañías en sus respectivas zonas de dominio. En ese contexto, numerosas minicentrales fueron cerradas y no fue hasta los ochenta cuando un nuevo clima energético volvió a despertar el interés por esas instalaciones, rehabilitándose muchas de ellas y presentándose numerosas solicitudes de nuevas concesiones. La Ley de Conservación de la Energía de 1982, despertó un nuevo interés por la rehabilitación y modernización de minicentrales abandonadas, así como por la solicitud de nuevas concesiones.

Según el Plan de Energías Renovables de Castilla y León, en el año 2000 se tendrían 157 MW instalados, lo que supondría más del 40 % del potencial instalable, estimado en 369 MW ⁽²⁾, de acuerdo con los datos presentados en la Tabla siguiente (Fig. 1).

**POTENCIAL TECNICAMENTE
APROVECHABLE CON MINICENTRALES
HIDRAULICAS EN CASTILLA Y LEON**

PROVINCIA	POTENCIA (MW)	PRODUCIBLE (MWH)
AVILA	87	411
BURGOS	27	142
LEON	110	542
PALENCIA	8	42
SALALMANCA	60	275
SEGOVIA	22	119
SORIA	10	41
VALLADOLID	1	3
ZAMORA	44	230
TOTAL	369	1.805

**OBJETIVOS DEL PLAN DE ENERGIAS
RENOVABLES EN CASTILLA Y LEON**

1991 - 2000

	MW	GWH	KTEP	INVERSION (M. PTAS)	APOYO PUBLICO
1990	56	196	16,9		
PLAN	101	404	34,7	17.443	2.131
2000	157	600	51,6		

Figura 1

La necesidad de agua y de la existencia de un salto, que sólo puede encontrarse en lugares muy concretos, hacen que los emplazamientos potenciales de las minicentrales sean a menudo lugares interesantes por sus valores paisajísticos y naturales. La Fig. 2 muestra la Red de Espacios Naturales de Castilla y León, pudiendo observarse en ella que muchos de estos Espacios se encuentran situados en los bordes montañosos de la Meseta, donde también se concentran numerosas minicentrales, como indica la Fig. 3. Hay que señalar además que las singularidades ambientales del medio rural en buena parte de la Comunidad hacen que los problemas medio ambientales de las minicentrales hayan de ser tenidos muy en cuenta, aunque no exista protección legal del lugar de emplazamiento. En ocasiones, las afecciones sobre la flora y la fauna, junto con los impactos visuales de diferentes elementos de la instalación pueden ser tan costosos de corregir o tan difíciles de asumir, que obliguen a desechar emplazamientos inicialmente favorables desde el punto de vista energético.

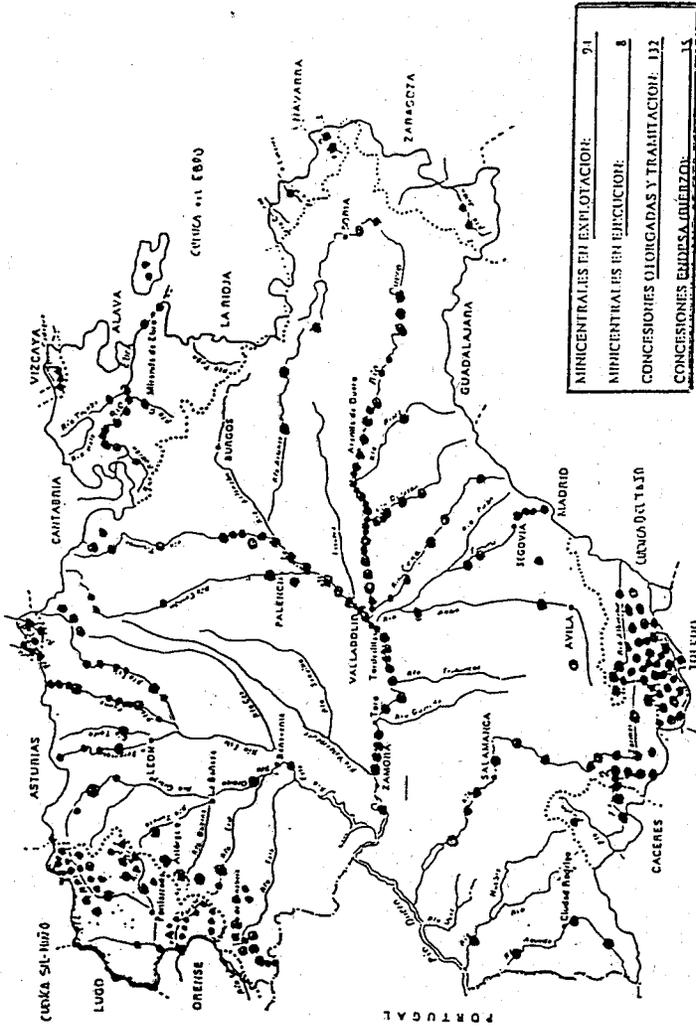


Figura 3. Minicentrales Hidroeléctricas en Castilla y León.

2. IMPACTO AMBIENTAL DE LAS MINICENTRALES HIDROELÉCTRICAS.

Para el correcto aprovechamiento de los recursos minihidráulicos, es necesario hacer un estudio cuidadoso del impacto de la instalación sobre el medio ambiente en el que se asienta y, con los datos del estado preoperacional del medio y las características técnicas de la instalación, formular la previsión de las alteraciones y el programa de medidas correctoras ^(3 a 6). Las afecciones originadas por estas instalaciones, despreciables a escala global pueden ser importantes en su entorno más próximo.

La adecuada valoración de los impactos de construcción, requiere tanto la reducción de ese período en la medida de lo posible, como el que la obra se realice en la época del año en la que produzca menor perturbación sobre el medio. Este aspecto debe ser tenido en cuenta en la programación temporal de las sucesivas fases para la puesta en servicio de una minicentral y, una vez ejecutadas, se aplicará un plan de vigilancia, cuyos elementos habrán quedado definidos en el estudio de impacto ambiental.

2.1. Características físicas del medio.

Uno de los elementos a caracterizar en la previsión de los impactos producidos por una minicentral, es el medio geológico, ya que un efecto importante como la erosión depende de la naturaleza geológica del terreno y sus características litológicas y estructurales. Además, deben identificarse los elementos geomorfológicos y las características particulares del relieve que puedan originar procesos como avenidas, deslizamiento de suelos, etc. Los datos geológicos y geomorfológicos deben plasmarse en un plano a escala suficientemente detallada, en el que puedan identificarse los emplazamientos de los diferentes elementos y caracterizarse las medidas correctoras.

El estudio del medio debe caracterizar también los tipos de suelos afectados por la minicentral y sus usos. Las afecciones pueden ser por pérdida de suelo útil por inundación u ocupación física o por erosión, en la construcción de diversos elementos de la instalación.

Aunque el clima no es fácilmente modificable por una minicentral, sí debe hacerse un estudio de sus principales parámetros, porque de ellos dependerán tanto las características de la vegetación existente como los procesos de revegetación y de control de la erosión que puedan ser necesarios para reducir los impactos de la instalación.

2.2. Impactos sobre el agua.

Hay que considerar muy cuidadosamente el posible impacto sobre el

régimen del agua, que es la sustancia de trabajo y la materia que mantiene la vida vegetal y animal en el lugar de emplazamiento. El agua, de la que una minicentral hacen un uso no consuntivo, es el factor más crítico, ya que la instalación incrementará las demandas de fluido precisamente en los períodos en que la aportación es menor. La escasez de agua suele determinar el que la minicentral se cierre durante varios meses del año, cuando el caudal es insuficiente para atender a los diferentes usos y al mantenimiento de la vida en el cauce.

Puesto que en general no se dispone inicialmente de datos sobre los caudales en el emplazamiento, habría que comenzar por obtener datos fiables del agua disponible, midiendo a lo largo de un período suficientemente largo, que se estima en treinta años. Como esto no es viable, normalmente se recurre a modelos hidrológicos, que permiten calcular los caudales esperados en función de las aportaciones y de las pérdidas de la cuenca, y de parámetros que dependen de la climatología, la naturaleza del terreno y su cobertura vegetal. Con esos datos se elabora la curva de caudales clasificados del emplazamiento correspondiente a un año hidrológicamente normal, representando en ordenadas los caudales y en abscisas el número de días que el caudal es igual o menor que el considerado. Si se quiere una estimación más precisa pueden construirse, además de la curva de caudales clasificados correspondiente al año medio, las de los años seco y húmedo.

No todo el caudal existente es utilizable, ya que, por ejemplo, en épocas de estiaje hay que mantener en el río un caudal mínimo que permita la vida animal, y además, suele haber otros usos y concesiones que la minicentral debe respetar. Así pues, sólo se puede turbinar cuando el caudal excede de un valor determinado, denominado *caudal ecológico y de servidumbre*. Por otra parte, es necesario que la turbina disponga al menos de un *caudal mínimo*, para que comience a producir energía con un rendimiento aceptable. Finalmente, hay que tener en cuenta que la turbina es capaz de admitir hasta un caudal característico, denominado *caudal de equipamiento*, por lo que cuando el caudal utilizable exceda de este valor, hay que dejar fluir libremente el agua sobrante, que no produce energía alguna.

2.3. Flora y fauna.

La especial consideración que merece el estudio de la flora en el proyecto de una minicentral reside, aparte del caso de especies endémicas o en peligro de desaparición, en la función protectora de las formaciones ripícolas sobre los cauces frente a procesos de erosión de márgenes, resistencia a las crecidas y arrastre de sedimentos. A consecuencia de la instalación de una minicentral pueden presentarse aspectos negativos como pérdida de cobertura por movimientos de tierra durante la construcción, inundación de márgenes por la construcción de diques y presas y cambios en los tipos y estructura de las

comunidades ripícolas por modificación del flujo hídrico en el tramo ocupado y aguas abajo de la central.

El análisis de la fauna en el entorno de la minicentral tratará fundamentalmente de conocer la población de las diferentes especies de peces, anfibios y aves, así como algunas especies singulares de mamíferos de hábitat ribereño. Para cada una de las especies se requiere definir su composición e interés, densidad, diversidad, zonas de freza o nidificación y migración y movimientos entre diferentes hábitats.

Los mayores efectos negativos se manifiestan sobre las comunidades faunísticas acuáticas o de ribera. Los efectos sobre estas comunidades tienen su origen en movimientos de tierra durante la construcción, inundación de márgenes por presas y azudes, alteración del caudal en el tramo ocupado y posibles efectos de barrera de la presa o azud.

2.3. Impactos visuales.

Si el estudio hidrológico se realizó adecuadamente y la corrección de impactos sobre el medio acuático recibió un tratamiento correcto, los impactos visuales pueden figurar entre los más importantes de las minicentrales proyectadas en espacios protegidos o ecológicamente más sensibles. Los elementos de obra civil, tubería y tendido eléctrico que una minicentral incorpora al paisaje rural son claramente industriales y, por tanto, discordantes con ese paisaje. Si en cualquier medio rural estos elementos se diseñan tratando de no resaltar sus características propias frente a las del fondo en el que se asientan, la tarea de disimularlos en un entorno pintoresco puede ser a la vez difícil y costosa.

Se pueden arbitrar soluciones de bajo impacto visual, como tomas de agua de tipo tirolés y azudes de sección triangular con pequeña pendiente en la cara de vertido, que además pueden facilitar el paso de las especies migratorias y son apenas distinguibles, especialmente si se incorporan materiales propios del terreno en su construcción. El impacto visual del canal de derivación suele ser más difícil de corregir, por lo que a menudo se sustituye por una tubería enterrada, que además tiene la ventaja de no crear una barrera entre uno y otro lado de la conducción. Si se mantiene la solución de canal abierto, a menudo se planta una pantalla vegetal para reducir la atracción visual. De cualquier manera, por ser una línea continua que sigue casi una línea de nivel del terreno, es tanto más visible cuanto mayor sea su longitud. En términos análogos puede hablarse de la tubería forzada ya que, aunque su longitud es normalmente mucho menor que la del canal, es más llamativa porque discurre siguiendo una línea de gran pendiente. La solución de enterrarla no siempre es factible, y a veces se recurre a pintarla de modo que se confunda con las tonalidades del paisaje por el que discurre.

El edificio de la central, a pesar de su función puramente industrial puede también acomodarse al entorno y, más concretamente, incorporar las características más representativas de la arquitectura popular de la zona. Una adecuada selección de materiales locales y un correcto diseño de macizos y vanos pueden contribuir a la consecución de un buen resultado sin que por ello se encarezca necesariamente el proyecto. Con objeto de reducir el impacto del edificio, se recurre con frecuencia a construirle parcialmente enterrado, de manera que la altura de la fachada visible sea análoga a la de otras construcciones rurales.

Los caminos de acceso producen un impacto visual acusado, además de tener otros efectos nocivos sobre el medio, como destrucción de vegetación, erosión del suelo, etc. En terreno arbolado son más fácilmente disimulables que en zonas de monte bajo o desprovistas de vegetación. Su longitud y anchura deben ser los mínimos necesarios, manteniendo la capa de rodadura de material compactado y sin asfaltar. Además, deben cerrarse al público para evitar la penetración de vehículos en zonas sensibles.

Finalmente, el tendido eléctrico suele ser uno de los elementos más impactantes de la instalación. Los intentos de disimular su trazado a menudo se contraponen con la necesidad de hacerlo visible a la fauna avícola, especialmente cuando se trata de una zona recorrida por las especies migratorias en sus recorridos estacionales. La forma más eficaz de luchar contra este impacto consiste en minimizar la longitud del tendido, así como elegir postes poco elevados. Los tendidos enterrados normalmente resultan demasiado costosos para poder ser absorbidos en las condiciones de explotación de pequeñas centrales hidroeléctricas, excepto cuando se trate de tramos cortos.

Los efectos visuales tienen una larga permanencia en el tiempo, si bien las instalaciones suelen ser mejor aceptadas por el público una vez que éste se ha habituado a su presencia. Por ello debe realizarse un esfuerzo suficiente para corregir los impactos en los primeros años y para explicar a la población el verdadero valor de los impactos derivados de la minicentral. Existe una gran sensibilidad ante los posibles impactos visuales de las instalaciones en proyecto, que disminuye en general una vez que comienzan a funcionar y que es bastante reducida ante las minicentrales que llevan ya años en operación. Hay ejemplos de instalaciones de comienzos de siglo en las que la integración de la obra de toma en el paisaje se ha resuelto de modo inteligente y armonioso, constituyendo hoy día un encanto adicional de los lugares en los que se encuentran.

2.4. Previsión de impactos y medidas correctoras.

A la hora de caracterizar los impactos de una instalación sobre el medio, hay que tener en cuenta los siguientes factores:

- Fase en la que se produce (construcción, explotación o desmantelamiento).
- Intensidad y nivel de certidumbre de la afección producida.
- Aplicabilidad de medidas correctoras.
- Posible reversibilidad, al superarse la fase en la que se origina la afección.

La articulación de las medidas correctoras y la verificación de su efectividad requieren el establecimiento de un plan de vigilancia y de evaluación de los impactos residuales, prestando especial importancia a la disminución del caudal de los cursos de agua, alteración de la calidad de las aguas y posibles repercusiones sobre la fauna acuática, así como los impactos de la instalación sobre el paisaje.

El plan de vigilancia debe iniciarse desde el momento de elaboración del proyecto, incorporando la temporalización de actuaciones y observaciones según el desarrollo de las diferentes fases de ejecución y explotación.

3. SOBRE LA INSTALACIÓN DE MINICENTRALES EN ESPACIOS SINGULARES.

Si en cualquier emplazamiento la instalación de una minicentral requiere el aprovechamiento integral del tramo de río que ocupa y el respeto para los otros posibles usos del agua y los caudales mínimos para la preservación de la fauna fluvial, en espacios singulares habrán de tomarse medidas adicionales de prevención y corrección de impactos⁽³⁾, tales como:

- Descartar la construcción de embalses, por su afección sobre el medio al modificar la capa freática y alterar las condiciones microclimáticas.
- No considerar trasvases entre ríos y arroyos que impliquen la detración sin retorno de los caudales a turbinar. Deben promoverse, en su lugar, las instalaciones con una sola toma, que mantienen el agua en su curso natural.
- Prohibir absolutamente la instalación de minicentrales en las zonas altas, donde los impactos ambientales de las instalaciones son más severos y más difícilmente corregibles por la fragilidad del medio de alta montaña.
- Limitar los saltos brutos, al objeto de evitar la detración de caudales en grandes tramos de los cursos de agua, así como para reducir los impactos de las conducciones.
- Minimizar los impactos sobre el paisaje y sobre la flora y fauna locales, con especial atención a los endemismos.

4. ECONOMÍA Y MEDIO SOCIAL.

La construcción de una minicentral determina que parte del suelo deje de

ser utilizable para los usos que venía teniendo, siendo necesario en el estudio del impacto ambiental la caracterización las tierras de cultivo, los prados y pastizales, los bosques y los terrenos para otros usos, que pueden verse afectados en mayor o menor grado. Además, las minicentrales imponen determinadas servidumbres de acceso a sus diferentes elementos y a su vez pueden alterar otras servidumbres y derechos de paso preexistentes en la zona.

Las actividades recreativas en el lugar de emplazamiento o en sus proximidades también pueden verse afectadas, por lo que se hace necesaria la realización de un inventario de estos recursos, caracterizando asimismo la población a la que sirven. Los turistas son muy sensibles ante la posible ocupación de los lugares de baño, por lo que son de esperar reacciones adversas contra las instalaciones que interfieran ese uso recreativo de los cursos de agua.

La existencia de lugares de interés natural o cultural debe ser también tenida en cuenta en el análisis del medio para el estudio del impacto ambiental de una minicentral. Los espacios protegidos, cotos de caza y pesca o zonas de interés por la presencia de endemismos florísticos o faunísticos amenazados, imponen especiales restricciones a la instalación de minicentrales y al aprovechamiento de todo el potencial hidroenergético existente.

Tanto en las zonas protegidas por la Red de Espacios Naturales de Castilla y León, como en espacios rurales singulares a los que es aplicable lo dicho en el apartado anterior, la explotación del medio natural a través del turismo constituye uno de los principales activos para impulsar la actividad económica y frenar las tendencias más regresivas de la población. Es, por tanto de la mayor importancia el que las explotaciones minihidráulicas no vayan en detrimento de los recursos turísticos y, si es posible, supongan un aporte económico adicional.

3.1. Impactos Socioeconómicos.

Una minicentral puede tener un impacto socioeconómico especialmente positivo si los beneficios de la explotación de la minicentral permanecen, al menos en parte, en la zona de su ubicación, lo que no ocurre en la mayoría de los proyectos, que mencionan como único efecto económico favorable los salarios pagados a los habitantes de la zona durante la construcción de la central. En el caso de las centrales promovidas por Ayuntamientos, Cooperativas, Comunidades de Regantes y otros entes locales, promoción que pueden efectuar bien por sí mismos o asociados en mancomunidades o con empresarios minihidráulicos, pueden obtenerse además los siguientes efectos positivos ⁽⁷⁾:

- Publicidad sobre las características de las instalaciones, con mayores garantías de salvaguardia de derechos preexistentes al agua.
- Mejor percepción de los residentes de los problemas medio ambientales

realmente planteados.

- Mejor aceptabilidad por los lugareños de las instalaciones.
- Reinversión parcial en la comarca de los ingresos producidos por la venta de electricidad.

La falta de experiencia y de capacidad financiera de las entidades locales para la construcción y explotación de minicentrales no son obstáculos insalvables que impidan su implicación en el negocio minihidráulico. Por una parte, otras entidades públicas, como diputaciones o servicios del gobierno autónomo, podrían evaluar técnicamente, asesorar legalmente y gestionar la financiación de los proyectos. Por otra parte, los entes locales pueden recurrir a las Empresas de Servicios Energéticos (ESE). Estas empresas, aportan la ingeniería y el capital, en un proceso llamado de financiación por terceros, asumiendo los riesgos y cobrando de la producción obtenida, de modo que al cabo de unos años obtienen el retorno de la inversión y el beneficio esperado y dejan la instalación en manos del propietario. Por todo ello, tienen el máximo interés en asegurarse la viabilidad económica del proyecto y en optimizar su rendimiento, y la firma del contrato por una de esas empresas puede tomarse como una probable garantía de éxito.

Un estudio del programa Thermie que analiza las posibilidades de las autoridades locales en la explotación de diferentes tipos de energías renovables ⁽⁸⁾, concluye proponiendo como áreas energéticas en las que tienen mayores posibilidades de intervención las de minihidráulica y biomasa.

5. CONCLUSIONES.

La adopción de las medidas medio ambientales expuestas influye sobre la disponibilidad del recurso minihidráulico y sobre su viabilidad económica. Con respecto al primer aspecto, una parte de los recursos no podrá ser explotada, cuando afecta a valores ecológicos cuya conservación se estima prioritaria. Esta reducción no se considera muy importante según resultados de los estudios realizados para espacios singulares en las Sierras de Francia y Béjar ⁽⁷⁾, Gredos ⁽⁹⁾ y Cuenca del Tera ⁽¹⁰⁾, teniendo en cuenta que las minicentrales están entre las actividades autorizables en espacios protegidos según la Ley de Espacios Naturales de Castilla y León. Respecto a la viabilidad, las medidas que se proponen en el apartado anterior pueden poner en cuestión algunos proyectos, particularmente los más agresivos con el medio y los que incluyen menos medidas para su protección, aunque no implican obstáculos insalvables para la ejecución de los proyectos correctamente dimensionados e integrados adecuadamente en su entorno natural.

Con los datos que el autor ha reunido, los mayores problemas se derivan de los proyectos sobredimensionados, cuya ejecución además de resultar dudosamente rentable, implicaría una presión inaceptable sobre los recursos

hídricos. Alguno de esos proyectos tienen concesión otorgada hace varios años y al día de hoy siguen sin ejecutarse, bien por oposición popular o por falta de iniciativa de la empresa adjudicataria.

Por otro lado, la incorporación de entes locales en la promoción y explotación de minicentrales, puede dinamizar el panorama, al promover nuevas instalaciones y estudiar emplazamientos diferentes de los que hasta ahora merecieron la atención de promotores externos y al impulsar otros proyectos que hasta el momento parecen no interesar a quienes hace unos años esperaban grandes beneficios de su puesta en marcha, especialmente en la gama de potencias inferiores a 1000 kW.

De lo ya expuesto queda claro que el potencial energético aprovechable mediante minicentrales es importante, pero que existen serios problemas para la puesta en marcha de nuevas instalaciones, algunas de ellas con concesión otorgada por la Confederación Hidrográfica correspondiente. Habría que revisar todos los proyectos en trámite, para ver hasta qué punto se han adaptado a las peculiaridades del entorno en el que pretenden ubicarse y tienen una previsión adecuada de corrección de impactos medio ambientales, de modo que se desestimasen ya las que no resultasen aceptables según estos criterios.

Existe una prevención generalizada contra las minicentrales, debida en buena parte al procedimiento de tramitación actualmente en vigor y al secreto con el que tratan de llevarse adelante todos los proyectos. Para superar este enfrentamiento, las diferentes Administraciones Públicas deberían de promover una amplia campaña informativa sobre las minicentrales, tratando de fomentar el intercambio de opiniones entre promotores, entes locales y grupos ecologistas y facilitando el debate sobre estas instalaciones.

En esta línea de actuación, que abriría el paso a los proyectos realmente acomodables en el espacios singulares, sería bueno que Ayuntamientos y entes locales participasen del negocio minihidráulico, solos en la promoción de instalaciones de ámbito municipal, mancomunadamente o asociados a promotores particulares o a compañías eléctricas. Esta participación, bastante rara en el campo minihidráulico está siendo común en la promoción de parques eólicos.

De las líneas anteriores puede concluirse que existe la posibilidad de compaginar la explotación de minicentrales con la preservación de un medio natural protegido. Estas propuestas son también aplicables a otras zonas deprimidas y poco pobladas de la Península, en las que se conserven medios ecológicamente valiosos y frágiles.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Declaración Final de la Conferencia Mundial "Energía para un Mundo Sostenible", Madrid 19 a 21 Sep (1992), en Energías Renovables y Medio Ambiente (DOMÍNGUEZ, U., (Ed)), p. 389. Publicaciones de la Universidad de Valladolid, Valladolid (1994).(D)
2. GARCÍA MARQUÉS, J., Experiencias en la Comunidad Autónoma de Castilla y León, en Jornadas de Energía Minihidráulica en la Unión Europea. Santiago de Compostela, 28- 30 Sep (1994).
3. DOMÍNGUEZ, U., Minicentrales y Medio Ambiente, en Energías Renovables y Medio Ambiente (DOMÍNGUEZ, U., (Ed)), p. 319. Publicaciones de la Universidad de Valladolid, Valladolid (1994).
4. ANÓNIMO, Guía Metodológica de Evaluación de Impacto Pequeñas Centrales Hidroeléctricas. IDAE, Madrid (1989).
5. VV AA, Layman's Guidebook on How to Develop a Small Hydro Site. 2 Vols. Directorate General for Energy, European Small Hydropower Association, Brussels (1994).
6. GÓMEZ OREA, D., Evaluación de Impacto Ambiental. Editorial Agrícola Española, Madrid (1994), 2ª Ed.
7. DOMÍNGUEZ, U., Implicación de Entes Locales en la Explotación de Recursos Endógenos. Com. al III Congreso de Economía Regional de Castilla y León, Segovia, 1, 238, Nov (1992).
8. THERMIE, A Strategy for the Promotion of Renewable Energy technologies to Local Authorities. A Market Study. CRES- OPET, Directorate- General for Energy, Brussels (1994).
9. DOMÍNGUEZ, U., Small Hydropower (SHP) and Natural Parks. Conflicting Interests, Proc. 4th Int. Conf. Hidroenergía 95, Milano, 18- 20 Sep, 374 (1995).
10. DOMÍNGUEZ, U. (Dir.), Estudio Preliminar de Prospección de Minicentrales Hidroeléctricas en la Cuenca del Tera. Valladolid, Abr (1996). No publicado.