

Conference proceedings

EL CAMINO DE LA AUTONOMIA ENERGETICA La experiencia práctica del CSO Kan Pasqual

Claudio Cattaneo
Can Masdeu

Marc Gavaldà
Kan Pasqual

claudio.cattaneo@liuc.it

**2nd Conference
on Economic
Degrowth
For Ecological Sustainability
and Social Equity**

**BARCELONA
26th-29th March 2010**



Abstract

El objetivo del presente texto es el de visualizar y, en cierta medida, cuantificar el metabolismo energético de un colectivo urbano que ha proyectado su existencia vivencial y colectiva entorno a la autogestión y la independencia al poder.

Se analiza la producción y consumo de energía térmica, eléctrica y el consumo energético relacionado al transporte. Por último, se discuten los problemas, limitaciones y retos de la apuesta por la autonomía energética. Sus resultados, aunque no buscados, conducen al decrecimiento del consumo de energía.

Keywords

metabolismo energético, centros sociales, urbanismo, autogestión.

1 Introduction

El CSO Kan Pasqual (KP) nació en 1996 con una profunda inspiración del anarquismo, el zapatismo y la permacultura en el sentido de construir comunidades autónomas resistentes cortando la dependencia con el Estado y el mercado.

La autogestión, entendida como concepto práctico de producir y compartir recursos para satisfacer las necesidades básicas ha sido un objetivo transversal en cada una de las etapas del colectivo, que continua desconectado de la red eléctrica y de la red de agua.

Existe información general acerca del consumo energético de Kan Pasqual en Cattaneo y Gavaldá, (2010). En este texto se profundiza en este campo y se enlaza con la perspectiva co-evolutiva entre las necesidades del colectivo del CSO Kan Pasqual con su sistema energético. Se adopta una perspectiva histórica, a lo largo de sus 13 años de vida.

También, se evidencia el aspecto del Do It Yourself en la ideación, fabricación, instalación, evolución y mantenimiento del sistema, y que es una forma para entender el sentido del termino “autogestión”.

KP genera la electricidad con paneles fotovoltaicos y un aerogenerador autoconstruido. Se calienta con estufas de leña y cocina con gas butano y leña. En cuanto al transporte, el gradual cambio de bicicleta por el automóvil de algunos individuos ha aumentado considerablemente el consumo total de combustibles fósiles.

2 Energía termica

La energía térmica empleada en KP es generada a partir de colectores solares, estufas de leña, horno de leña y cocinas de butano. Año tras año se introducen algunas mejoras en la eficiencia de la calefacción y cocina, pero queda un largo camino para andar en el terreno del aislamiento.

Tabla 1. Cronología de implementación de ingenios térmicos

Año	Herramienta	Observaciones
1997	Chimenea	Único e ineficiente mecanismo de calentar una sala de la casa
1997	Cocina de butano	Empleo en la cocina colectiva
1998	Estufas de leña	Se enciende a diario una estufa en el espacio comunitario y puntualmente en alguna habitación compartida
1997	Primera ducha solar construida con manguera de PET y cristal	Capacidad de calentar 30 l de agua a 50° C
1998	Construcción de cocina económica	Función dual de calefacción de la cocina y calentador de agua. Presenta deficiencias de diseño para cocinar
1998	Reparación horno de leña	Capacidad de hornear 60 Kg de pan con una hora de combustión de sotobosque mediterráneo (brezo y madroño)
1999	Se instala termo y colectores solares para ducha	Capacidad de calentar agua 200 l. de agua a 50° C
2008	Construcción planta de biogas	Durante el primer verano proporcionaba 2 horas de gas al día para cocinar. Se interrumpe la producción de biogas por problemas técnicos relacionados al deterioro del material

2.1 Biomasa

En la actualidad, existen 17 estufas de leña en la casa, de las cuales 4 calientan espacios comunes y el resto habitaciones. Se consume leña del bosque local (pino, roble y encina), contribuyendo al mantenimiento del sotobosque limpio y a la prevención de incendios forestales.

La producción de leña y mantenimiento de estufas para la calefacción de los espacios de vivienda es una actividad prioritaria durante al menos 6 meses al año (noviembre- abril), que requiere la dedicación de varias horas por semana en actividades como: buscar leña, cortar, trocear y encender estufas. La presencia de niños en los espacios aumenta los requerimientos de calefacción.

Se ha introducido el uso de máquinas que consumen combustibles fósiles en el acopio de leña, sustituyendo calorías endosomáticas por exosomáticas. También se utiliza ocasionalmente un vehículo colectivo para el transporte de leña de zonas más alejadas de la finca.

Observaciones al sistema térmico de KP. Un horno de leña con capacidad para 60 kg de pan es usado por KP para el horneado de 70-100 kg de panes semanales, los cuales se distribuyen a cooperativas de consumo en la ciudad, proporcionando un ingreso económico para los gastos de alimentación del colectivo. A parte una red de casas vecinas se organiza para otra horneada semanal. La leña consumida es brezo y madroño del bosque local.

Observaciones: Se ha demostrado que prácticas de eficiencia en la calefacción (regular el tiro y aumentar la masa térmica de las estufas, aislamiento de espacios) reduce mucho tiempo y leña en la calefacción, aunque no se ha avanzado suficiente en este sentido.

2.2 Colector solar de agua

Actualmente dos paneles solares térmicos calientan 200 l. a $T_{max} = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ los días de sol. La temperatura media en verano es 40- 60 $^{\circ}\text{C}$ y en invierno 20-40 $^{\circ}\text{C}$. El agua caliente solar se usa principalmente para el aseo personal y ocasionalmente para cocinar, reduciendo el tiempo de combustión de butano.

2.3 Cocina de butane

La combustión de butano es el mecanismo más común de cocinar, aunque en invierno se utiliza también la estufa y la cocina económica. La comodidad y la velocidad son las principales razones por haber optado hasta este momento por los combustibles fósiles. Es destacable el hecho que una cocina colectiva disminuye enormemente el consumo comparado a un uso individual de la cocina. A parte de cocinar, el butano se usa para elaboración y conservación de productos como cerveza, mermeladas y destilados, reduciendo el consumo exterior de productos industriales. En verano, se optó por tener una nevera de gas para conservar la masa madre del pan, alimentos perecederos y refrescar bebida, con un consumo de 1 bombona mensual. Elements in a list:

1. First element of a list;
2. Second element of a list; and
3. Last element of a list

Tabla 2. Evolución del consumo de butano en KP

Año	Núm de habitantes	Núm de cocinas	Consumo anual de butano en KP (bombonas)	Consumo anual por habitante (bombonas)

1997	10	1	12	1,2
2000	15	2	24	1,6
2005	15	2	24	1,6
2009	20	4	36	1,8

Algunas prácticas en la cocina destinadas a mejorar la eficiencia (uso de ollas a presión, termos, tapas) ahorrarían significativamente el consumo de gas, sin embargo, el crecimiento en el número de cocinas ha aumentado el consumo promedio por habitante.

2.4 Digestor de biogás

Funcionamiento: El sistema consiste en 3 partes: (1) digestor, (2) gasómetro, (3) quemador.

El digestor es una bolsa de plástico de unos 4 m³ con un cultivo de agua y excrementos equinos. Diariamente se realizaba una carga de 10 litros de agua con 2 kg de excrementos frescos. El metano generado en el digestor se evacuaba y acumulaba en el digestor, una bolsa de plástico de 2 m³ que se llenaba en 1-2 días. El quemador de tipo Bunsen quemaba el gas para cocinar.

Observaciones:

- La construcción experimental de una planta de biogas alimentada con excrementos de caballos ha dado resultados positivos si bien los materiales empleados (PET y PVC), aunque económicos, han caducado en poco tiempo.
- Para conseguir un buen rendimiento del digestor durante todo el año habría que aislarlo para mantener una temperatura constante alrededor de 20°C. Si no, el sistema se relentiza cuando baja la temperatura ambiental.
- La disposición del quemador en la cocina y no en el exterior de la casa mejoraría tanto la eficiencia como el hábito de consumir biogas para cocinar diariamente.

3 Energía mecánica

Aunque KP tiene colectores de agua pluvial, las escasas precipitaciones no son suficientes para solventar el consumo de agua doméstica y regadío. Una bomba diesel bombea periódicamente unos 10.000 litros de agua desde un desnivel inferior a 150 metros. El consumo de esta bomba es de unos 2 l h.

Tabla 3. Consumo de diésel y agua bombeada en 2009

Fecha	Tiempo de bombeo (horas)	Volúmen diésel consumido (l .)	Volúmen agua bombeada
junio 2009	6 h	12	30.000 l
Julio 2009	2.5 h	5	12.500
Agosto 2009	2.5 h	5	12.500
Septiembre 2009	2.5	5	12.500
Octubre 2009	4	8	20.000
Noviembre 2009	4	8	20.000
Diciembre 2009	3	6	15.000

4 Energía eléctrica

La autogestión de la energía eléctrica ha sido un objetivo prioritario en el colectivo. Desde una precaria iluminación hasta la actualidad, se ha incrementado ostensiblemente la producción y consumo en KP, solventando las necesidades de los miembros del colectivo.

Tabla 4. Cronología del proceso de autonomía eléctrica en KP

Año	Tecnología	Voltaje y potencia máx.	Observaciones
1996	Iluminación con velas y luces de aceite		Primeros días de okupación
1997	Panel solar de primera generación + Baterías de 80 Ah	12V Bombillas de 5, 10, 20 W	Iluminación deficiente sólo en espacios colectivos
1998	2 paneles y batería de camión de 200 Ah	12 V	
2000	Regulador de 30 A		Evita el deterioro de las baterías por sobrecarga
2002	Inverter 12-220	220V bombillas bajo consumo 5-25 W	Iluminación completa de los espacios
2005	Se compran baterías de 24 V y 560 Ah, inversor a 220 V y regulador de 60 A	220 V Primer ordenador PC	Decisión colectiva de dar un salto cualitativo
2006	Aerogenerador	24 V Potencia nominal de 500 W	Complemento fundamental de los paneles solares en invierno y días de mal tiempo
> 2007	Sistema	Uso común de ordenadores portátiles y router	

4.1 Energía Fotovoltaica

En la actualidad existen dos sistemas aislados de generación fotovoltaica.

Características:

En el primer sistema, varios paneles fotovoltaicos de una potencia aproximada máxima de 800 W alimentan 12 vasos de batería de 560 Ah. A la energía fotovoltaica se añade la energía eólica (de una potencia máxima de 500 W) . Ambas corrientes eléctricas – a 24 V- pasan por un regulador de 60 A. La energía acumulada en las baterías alimenta el ondulator que transforma la Corriente Continua (CC) de 24 V en Corriente Alterna (CA) de 220 V, con una $P_{m\acute{a}x}=1000W$

El segundo sistema, de menores dimensiones consiste en : 4 paneles solares (CC a 12 V), $P_{m\acute{a}x}=220 W$, regulador de 30 A, 6 vasos de baterías de 400 Ah, ondulator CC/CA de $P_{m\acute{a}x}=1000W$.

Observaciones:

- Aunque los paneles solares no requieren de mucho mantenimiento, excepto accidentes ocasionados por el viento o el granizo, las baterías requieren de un constante control y mantenimiento así como una conciencia de consumo colectivo ajustado a los niveles de carga de cada momento.
- Un punto crítico de las baterías es su limitado ciclo de vida y los productos altamente contaminantes que las componen.
- Es difícil establecer un criterio común sobre prioridades en el uso de energía disponible, así como saber el consumo que se puede hacer en cada momento.

4.2 Energía Fotovoltaica

En 2006, miembros del colectivo asturiano Escanda, realizaron un taller de autoconstrucción de un aerogenerador tripala diseñado por Hugué Piggott (PIGGOTT, 2009). El taller duró tres semanas, con la participación de 15 personas y uso de materiales de bajo coste.

Características del sistema: Molino tripala de 2'4 m de diámetro. Mástil de 18 m. Veleta con freno por desorientación. Genera un corriente de 24 V de Potencia nominal de 500 W

Mecanismo: El molino está construido a partir de la oposición de dos discos – uno fijo y otro rotatorio – con 10 bobinas de cobre y 12 imanes respectivamente. El paso de cada bobina frente al imán genera una diferencia de potencial de 24 V (C.A). Conexión pentafásica en estrella.

Observaciones:

- Es importante estudio previo de viento para determinar si vale la pena.
- Es imprescindible instalar mecanismos de disipación – p.ej. resistencias- para regular la energía generada por el aerogenerador. que en los picos de generación el aerogenerador no deteriore las baterías.
- El molino es un complemento ideal para el sistema fotovoltaico porque funciona habitualmente cuando los paneles no lo hacen.
- La existencia del molino ha condicionando trabajar en un voltaje de 24 V. Esto genera complicaciones para combinar con los paneles y baterías que deben funcionar al mismo voltaje y no son tan comunes (más caros).

4.3 Generador de gasolina

Para alimentar máquinas de uso puntual, conciertos o un proyector de cine del Centro Social, KP optó por tener un generador que genera 3000 W consumiendo aproximadamente 1 litro de gasolina por hora. Una avería reciente motivó a instalar otro de 4500 W con un consumo aproximado de 1,5 l/h.

Además, el generador se usa en días puntuales donde – por condiciones meteorológicas adversas - el nivel de carga de las baterías es muy bajo. De esta manera se alarga la vida útil de las baterías.

4.4 Consumo eléctrico

- Durante 6 años KP funcionó a 12 V, con un consumo eléctrico muy bajo (iluminación y música) a partir de componentes reciclados de automóvil.
- La instalación de un inversor a 220 V, un regulador y baterías ha posibilitado el uso de bombillas de bajo consumo y electrodomésticos como computadoras, televisión y router para la conexión a internet.
- El consumo eléctrico varía según las condiciones meteorológicas, obligando a una auto-limitación según el nivel de carga de las baterías.
- Actualmente se usan una variedad de aparatos de consumo relativamente bajo (< 20 W) como cargadores de pilas y móviles, bombillas, radios y algunos de consumo alto (>70 W) como ordenadores, televisor y máquinas. Estos últimos requieren un uso consciente valorando el nivel de carga del sistema en el momento de usarlos.
- El bombeo de agua a los depósitos de la casa supone un consumo elevado de corta duración cada dos días aproximadamente.

Tabla 5. Consumo de electricidad doméstico en KP y Catalunya

Colectivo de usuarios	Consumo medio anual de electricidad (Kw)
Catalunya	6291MJ/pers/año (1)
KP	113 MJ/pers/año (2)

(1) Estimaciones por el año 2010 sobre consumo doméstico de energía eléctrica en Catalunya.

Fuente: Ramos-Martin y Cañellas-Bolta, 2008.

(2) Se ha contabilizado un consumo en 2009 de 500 kwh (=1800 MJ) por 16 personas que viven en la casa que tiene contador (alimentado por el primer sistema fotovoltaico, el aerogenerador y el generador a gasolina).

4 Transporte y energía

El uso de los medios de transporte por parte de los individuos del colectivo ha variado a lo largo de los 13 años de existencia. La presencia de niños y el trabajo ha sido una de las principales razones para el cambio de vehículo, de bici y transporte público a coche, aunque también la adopción de patrones de comodidad entre algunas personas.

Sobre 11 personas adultas, 6 usan sobre todo el coche para desplazarse, 4 la bicicleta y una combina el desplazamiento a pie con el transporte público (autobús + tren).

Cada usuario de coche estima un gasto medio semanal de 10 euros en combustible, equivalente a 9 litros semanales o 450 litros por persona y año (aprox. 4.500.000 kCal /pers/año).

Los usuarios de bicicleta, tardan 20 minutos en bajar a la ciudad (consumiendo aprox. 100KCal

endosomáticas) y combinan la vuelta con el empleo de transporte público que reduce a la mitad la distancia y al 80% el desnivel.

Alimentación y energía

La auto producción y conservación de alimentos reduce considerablemente las necesidades de transporte y la energía relacionada con la producción, conservación y venta de alimentos.

A parte, Se realizan compras al por mayor en la furgoneta colectiva, y se aprovechan viajes en coche y bicicleta a la ciudad.

5. Retos

El consumo de gas butano para cocinar no se ha eliminado por motivos de comodidad y velocidad, conservando los lazos de dependencia a las corporaciones energéticas.

Un notable ahorro de butano se conseguiría si se conectara el sistema térmico de la ducha con la cocina.

Queda un largo camino por recorrer en el terreno del aislamiento y eficiencia en la calefacción que ahorraría mucho tiempo y trabajo en la recolecta de biomasa.

Para mantener el sistema eléctrico autónomo de la red se utilizan baterías cuya vida es relativamente breve (10-15 años).

6. Conclusiones

Kan Pasqual se ubica en un contexto rurbano muy particular: cercanía al bosque como fuente renovable de calefacción y mala conexión a la ciudad por medio de transportes públicos a pesar de la fuerte conexión de sus miembros con ésta.

Las ambiciones del colectivo Kan Pasqual de conseguir la independencia energética a las corporaciones se ha conseguido relativamente excepto en el transporte, cocina y bombeo de agua. Sin embargo, esta misma independencia a las compañías energéticas es substituida por una fuerte dependencia del sistema energético autónomo, el cual requiere una constante dedicación y mantenimiento.

La autonomía energética sólo es posible gracias a un consciente ajuste del consumo de los individuos a la capacidad de generación del sistema.

Es destacable la apuesta del colectivo por aprender y experimentar con fuentes de energía autoconstruidas y de bajo coste como el aerogenerador (con excelentes resultados) y el biogas (todavía en construcción).

Ante un contexto global de cambio climático e inminente crisis energética, la apuesta de Kan Pasqual por la autonomía energética se presenta como una propuesta útil hacia el decrecimiento (aunque los motivos son otros).

El contagio de la experiencia energética autogestionaria de KP en otras viviendas generaría enormes beneficios a los esfuerzos contra el cambio climático así como aliviaría la generación de impactos socio-ambientales en las regiones afectadas por la industria petrolera.

References

Cattaneo, Claudio and Gavaldá, Marc, 2010. The experience of rurban squats in Collserola, Barcelona: what kind of degrowth? *Journal of Cleaner Production*, 18, 581-589.

Piggott, Hugh, 2009. *A Wind Turbine Recipe Book*. Metric Edition.

<http://www.scoraigwind.com/axialplans/recipecontents.htm> last accessed May 22nd, 2010

Ramos-Martin, Jesus y Cañellas-Bolta, Silvia, 2008. *Análisis del Metabolisme Energètic de la Economia Catalana*. Generalitat de Catalunya.



INICIATIVA INTERMUNICIPAL DE BARRIS VERDES DE L'ECONOMIA



www.degrowth.eu