

(Este Programa no ha sido publicado en el diario oficial “El Peruano”, se descargó de la página web del Ministerio del Ambiente, con fecha 22 de julio de 2013.)



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

## ANEXO

# “PROGRAMA DE PROMOCIÓN DEL USO DE GAS NATURAL VEHICULAR (GNV) y PANELES SOLARES EN LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS 2013 – 2015”

MINISTERIO DEL AMBIENTE

PERÚ



El Gobierno del Perú, a través del Ministerio del ambiente (MINAM), ha establecido como Política de Estado, la promoción de la ecoeficiencia como una de las principales estrategias para la transición hacia el desarrollo sostenible.

Con este propósito el MINAM ha visto por conveniente intensificar las acciones para la promoción del uso de gas natural y paneles solares en las instituciones públicas para lo cual se ha formulado el documento denominado “**Programa de Promoción del Uso de Gas Natural Vehicular (GNV) y Paneles Solares en las Instituciones Públicas 2013 - 2015**”.

La implementación del Programa permitirá que en el presente año las instituciones públicas de Lima y Callao hayan identificado el número de vehículos factibles de ser convertido a gas natural y, a nivel nacional, se haya evaluado su consumo de energía en kWh, el gasto que demanda este consumo y la factibilidad del uso de paneles solares.

Sobre esta base se espera que para el año 2014, un 5% de los vehículos de las entidades públicas utilicen gas natural vehicular, y se incremente al 10% para el año 2015; en tanto que en los lugares que sea factible, al menos 2% de las instituciones públicas a nivel nacional usen paneles solares en el año 2014 y un 5% en el año 2015.

## ANTECEDENTES

Lograr el desarrollo ecoeficiente y competitivo de los sectores público y privado, promoviendo las potencialidades y oportunidades económicas y ambientales, nacionales e internacionales, es uno de los objetivos de la Política Nacional del Ambiente.

Para fomentar la ecoeficiencia en el país, el MINAM en el año 2009, emite el Decreto Supremo N° 009-2009-MINAM, mediante el cual se establecen Medidas de Ecoeficiencia para el Sector Público, que incluyen el “*Implementar el uso de gas natural en vehículos, maquinaria, calderos, entre otros, de acuerdo con lo establecido en el Decreto Supremo N° 009-2006-EM*” e “*Implementar Progresivamente el uso de energías alternativas y ecológicas*”.

Bajo este contexto, el Plan Nacional de Acción Ambiental – PLANAA Perú 2011-2021, aprobado por Decreto Supremo N° 014-2011-MINAM, establece como meta al año 2021 que el 100% de entidades del sector público de nivel nacional y regional, el 50% de centros educativos urbanos, y el 50% de entidades del nivel local implementen programas de Ecoeficiencia.



## MARCO LEGAL

- Decreto Supremo N° 009-2006-EM, Declaran de Interés Nacional el Uso de Gas Natural Vehicular y Modifican el Reglamento para la Instalación y Operación de Establecimientos de Venta al Público de Gas Natural Vehicular (GNV).
- Decreto Supremo N° 053-2007-EM, Reglamento de la Ley N° 27345, Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía.
- Decreto Supremo N° 009-2009-MINAM, Medidas de Ecoeficiencia para el Sector público, y sus normas modificatorias y complementarias.
- Ley N°29951, Ley de Presupuesto del Sector Público para el año 2013.
- Norma Técnica de Edificación (EM080). Instalaciones con Energía Solar. Establecida por el Reglamento Nacional de Edificaciones (Vivienda).
- Norma Técnica Peruana (NTP) 399.400:2011 Colectores Solares. Métodos de Ensayo para determinar la eficiencia de los Colectores Solares.

## 1. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

### 1.1 Oferta de GNV a nivel Nacional

La Tabla N° 1, muestra el número de estaciones de servicio de GNV a nivel nacional, en los últimos 7 años, evidenciándose que mayoritariamente están concentradas en las ciudades de Lima y Callao.

**Tabla N° 1.** Distribución de Estaciones de Servicio de GNV a nivel nacional

Departamento	Establecimiento de Venta al Público de GNV en Operación
Lima y Callao	203
Piura	2
Lambayeque	2
Ica	2
<b>TOTAL</b>	<b>209</b>

Fuente: OSINERGMIN. Gerencia de Fiscalización de Gas Natural<sup>1</sup>

<sup>1</sup> [http://gasnatural.osinerg.gob.pe/contenidos/uploads/GFGN/En\\_operacion.pdf](http://gasnatural.osinerg.gob.pe/contenidos/uploads/GFGN/En_operacion.pdf)



## 1.2 Parque Automotor de Instituciones Públicas

Mediante Oficio Múltiple N° 060-2013-DGCA-VMGA/MINAM se solicitó a las instituciones públicas de Lima y Callao, contar con información sobre el número de vehículos con los que cuenta la institución y el tipo combustible utilizado. A la fecha, 85 instituciones han dado respuesta, según lo cual se tiene 2 780 vehículos distribuidos de la siguiente manera:

**Tabla N° 2.** Distribución de Vehículos por tipo de Combustible

Tipo de Combustible	N° de Vehículos
Gasolina	1 083
Diesel	1 455
GLP	28
GNV	12
Dual (Gasolina/GNV)	93
Dual (Gasolina/GLP)	109
<b>TOTAL</b>	<b>2 780</b>

Fuente: Elaboración propia (al 11/06/2013).

## 1.3 Paneles Solares en Perú

La energía solar es una de las opciones que se están desarrollando como alternativas a las energías provenientes de la quema de combustibles fósiles. A diferencia de los países nórdicos, el territorio peruano, por estar próximo al Ecuador, cuenta con sol durante la mayor parte del año. Según el Atlas Solar del Perú elaborado por el Ministerio de Energía y Minas, el Perú tiene una elevada radiación solar anual siendo en la sierra de aproximadamente 5.5 a 6.5 kWh/m<sup>2</sup>; 5.0 a 6.0 kWh/m<sup>2</sup> en la Costa y en la Selva de aproximadamente 4.5 a 5.0 kWh/m<sup>2</sup>.

En el Perú hay tres ámbitos donde se ha desarrollado el uso de energía solar en el Perú. El primer ámbito (y más tradicional) es el uso como fuente térmica a través de termas de agua en zonas del sur peruano, principalmente Arequipa y Puno, departamentos en los que existe cerca de 30 empresas dedicadas a la fabricación y mantenimiento de estos aparatos.

Otro ámbito donde existen avances es en la provisión de electricidad a las zonas rurales. Según datos del 2011, el 16% población peruana no tiene electricidad en sus casas, cifra que se eleva a 22% en las zonas rurales. Según la Dirección General de Electrificación Rural aún existen cerca de 500 000 hogares ubicados en zonas rurales que quedarían sin ser atendidos por los programas públicos de electrificación. Según el Plan de



Electrificación Nacional de Electrificación Rural cerca de 345 823 hogares deberán ser cubiertos con módulos fotovoltaicos en espacios rurales.

Entre los proyectos existentes está el financiado por el Banco Mundial, el Fondo Mundial para el Ambiente (GEF) y el Ministerio de Energía y Minas (MEM) que ya ha subvencionado la provisión de electricidad a 2 216 hogares con sistemas fotovoltaicos pilotos. Asimismo, dentro de este esquema existiría en cartera otro sub-proyectos para llegar a 7 000 hogares más. Otro programa es Euro Solar, que provee 130 pequeñas centrales de energía híbrida (eólico-solar) destinadas a abastecer de energía a postas, colegios y locales comunales rurales. Asimismo, el programa Luz para Todos del Gobierno Central contempla que cerca de 11 640 nueva localidades con servicio eléctrico serán atendidas con fuentes renovables siendo una buena parte de ellas a través de sistemas fotovoltaicos.

El tercer ámbito de desarrollo, y el más promisorio, es el que ha surgido con la concesión de las 4 centrales solares que se enlazaran al Sistema Eléctrico Nacional (SEIN) luego de la primera subasta de suministro de electricidad de Recursos Energéticos Renovables (RER) llevada a cabo por el Ministerio de Energía y Minas. Las compañías españolas T-Solar Global y Solarpack Corporación Tecnológica son las que construirán estas cuatro centrales fotovoltaicas, con una potencia conjunta de 80 megavatios (Mw).

Como se observa, el sector de la energía solar va desde pequeñas instalaciones familiares hasta grandes proyectos de centrales solares. Es interesante que los avances, en este último caso, generen el desarrollo tecnológico y la difusión de esta fuente de energía renovable en el país.

Una característica primordial de la energía solar es su capacidad para adecuarse a proyectos de mediana y pequeña envergadura para usuarios individuales. Por ejemplo, en ámbitos urbanos se pueden desarrollar instalaciones fotovoltaicas que se integren a grandes superficies expuestas como estacionamientos, edificios, marquesinas.

Este tipo de innovaciones permiten acercar la producción de electricidad al punto de consumo evitando pérdidas durante el transporte, además de reemplazar el consumo de energía eléctrica de la red nacional y ahorrar costos a quienes la implementan<sup>2</sup>.

## **2. BENEFICIOS DEL USO DEL GAS NATURAL VEHICULAR**

### **2.1 Beneficios económicos**

---

<sup>2</sup> <http://gruporural.pucp.edu.pe/noticias/nacionales/el-desarrollo-de-la-energia-solar-en-el-peru/>



El rendimiento del GNV es, aproximadamente, un 13% mayor que la gasolina, lo que nos lleva a la equivalencia de que 1 m<sup>3</sup> (que es la unidad en la que se comercializa este producto) de GNV es equivalente a 1.13 litros de gasolina.<sup>3</sup>

El rendimiento de GNV está determinado por varias variables como: tipo de vehículo, de la cilindrada, de la generación, entre otros; pero los beneficios económicos del GNV están plasmados en la diferencia de precio de este en comparación a la gasolina. Así por ejemplo, tomando como referencia el recorrido promedio de un vehículo, 100 Km; rendimiento<sup>4</sup> de un galón de gasolina, 35 Km; la gasolina de mayor uso, la de 90 octanos; costo<sup>5</sup> por galón S/.12.65; costo del GNV por m<sup>3</sup>, S/.1.55; un galón igual a 3.78 litros; se podría establecer el siguiente cálculo:

$$\text{Gasolina: } 100 \text{ km} \times \frac{1 \text{ gl}}{35 \text{ km}} \times 12.65 \frac{\text{S/}}{\text{gl}} = \text{S/}. 36.14$$

$$\text{GNV: } \left[ \frac{100 \text{ km} \times \frac{1 \text{ gl}}{35 \text{ km}} \times 3.78 \frac{\text{lt}}{\text{gl}}}{1.13 \frac{\text{lt}}{\text{m}^3}} \right] \times 1.55 \frac{\text{S/}}{\text{m}^3} = \text{S/}. 14.81$$

- Ahorro efectivo x día = (36.14 – 14.81) = S/. 21.33
- Ahorro efectivo x mes = (21.33 x 25) = S/. 533.25
- Ahorro efectivo x año = (533.25 x 12) = S/. 6 399.00

Teniendo en cuenta el ahorro hallado y considerando el costo de conversión de S/. 4500.00<sup>6</sup> se podría recuperar la inversión en aproximadamente 8.5 meses.

Todo vehículo a ser convertido a GNV para aprovechar al máximo los beneficios brindados por este combustible debe encontrarse en buen estado de funcionamiento (compresión en los rangos recomendados por el fabricante, bujías en buen estado, etc.) de lo contrario estos beneficios no serán plenamente percibidos.

## 2.2 Beneficios ambientales

El GNV posee innumerables beneficios ambientales entre los cuales podemos mencionar:



<sup>3</sup> Guía N° 15: Elaboración de Proyectos de Guías de Orientación Del USO Eficiente de la Energía y de Diagnóstico Energético. TRANSPORTE DIRECCIÓN GENERAL DE ELECTRICIDAD MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS. 2008, Mayo

<sup>4</sup> Rendimiento asumido según se indica en: <http://playmotorsperu.com/faq1.htm>

<sup>5</sup> Precios al 20/04/2013. GNV (OSINERMIN) y Gasolina 90 (PECSA)

<sup>6</sup> Informe N° 0037-2013/GAF-Sgl. INDECOPI

- No contiene azufre ni plomo.
- Reducción de hasta 97% en emisiones de monóxido de carbono (CO) con respecto a los combustibles líquidos.
- Reducción de hasta 97% de emisiones contaminantes con respecto a los combustibles líquidos.
- Reducción de hasta 100% de emisiones de particulado.

### 2.3 Beneficios en Seguridad

El GNV al ser más liviano ( $d = 0.65 \text{ kg/m}^3$ ) que el aire en caso de alguna fuga esta se disipará en la atmósfera sin formar acumulaciones peligrosas.

El cilindro de almacenamiento de GNV para los vehículos está construido sin soldaduras evitando puntos de concentración de esfuerzos y posee hasta 8 mm de espesor en sus laterales y hasta 2 pulgadas en las bases.

Como medida de seguridad adicional se utilizaran picos de carga diferentes en los surtidores de las estaciones de servicio de GNV a los ya existentes para combustibles líquidos y GLP, evitando así posibles confusiones<sup>7</sup>.

## 3. BENEFICIOS DEL USO DE PANELES SOLARES

### 3.1 Beneficios económicos

Una vez que un sistema ha pagado por sus costos de instalación inicial, la electricidad que produce para el resto de la vida útil del sistema, lo que podría ser de hasta 15-20 años, dependiendo de la calidad del sistema, es absolutamente gratis.

Para los propietarios de sistemas de energía solar con conexión a la red eléctrica, los beneficios comienzan desde el momento en que el sistema se instala, eliminando potencialmente el costo mensual de las facturas de electricidad.

Por otro lado Los paneles solares no tienen partes móviles y requieren poco mantenimiento.

Su construcción es resistente y dura décadas.

<sup>7</sup> Guía N° 15: Elaboración de Proyectos de Guías de Orientación Del USO Eficiente de la Energía y de Diagnóstico Energético. TRANSPORTE DIRECCIÓN GENERAL DE ELECTRICIDAD MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS. 2008, Mayo.



### 3.2 Beneficios ambientales

Los Paneles Solares poseen innumerables beneficios ambientales entre los cuales podemos mencionar:

- Es una tecnología limpia.
- No contamina el ambiente.
- No perjudica la calidad del suelo ni del aire.
- Su uso ayuda a disminuir las emisiones de gases evitando el efecto invernadero.
- Se evita la contaminación acústica.
- Contribuye al desarrollo sostenible.
- Permite aprovechar la energía en zonas donde no llega el tendido eléctrico.

### 4. OBJETIVO DEL PROGRAMA

<b>Objetivo General</b>	Implementar la Ecoeficiencia en el sector público a nivel nacional.
<b>Objetivo Específico</b>	Masificar el uso del gas natural vehicular (GNV) en Lima y Callao y el uso de Paneles Solares a Nivel Nacional en las entidades públicas, de acuerdo a lo establecido en el D.S. N° 009-2009-MINAM.

### 5. ALCANCE

El documento denominado “Programa de Promoción del Uso de Gas Natural Vehicular (GNV) y Paneles Solares en las Instituciones Públicas 2013 - 2015”, está orientado a las instituciones públicas en las ciudades de Lima y Callao para el GNV (solo vehículos gasolineros) y a nivel nacional para el uso de Paneles Solares.



## 6. ETAPAS Y ACCIONES A DESARROLLAR

ETAPA	ACCIONES	RESPONSABLE	
a)	<p>a.1. Diagnóstico del parque automotor de las entidades del sector público de Lima y Callao.</p> <p>a.2. Diagnóstico de uso de Paneles Solares a Nivel Nacional (julio – setiembre 2013)</p>	<p>1. Requerimiento de información a todas las instituciones públicas de Lima y Callao para identificar el parque automotor, tipo de combustible utilizado y proyecciones de uso de GNV.</p> <p>2. Requerimiento de información a todas las instituciones públicas a nivel nacional para identificar las posibilidades de uso de paneles solares en sus instalaciones.</p>	MINAM
	<p>3. Identificación de la cantidad de vehículos y el tipo de combustible utilizado.</p> <p>4. Análisis de la factibilidad del uso de paneles solares en sus instalaciones de acuerdo a las zonas en que se encuentran.</p> <p>5. Identificación del año de adquisición de los vehículos y sus usos.</p> <p>6. Identificación de los vehículos que pueden ser convertidos a GNV.</p> <p>7. Identificación de compra de nuevos vehículos.</p> <p>8. Documentar el diagnóstico realizado (pasos 3 al 7)</p>	OGA de entidades públicas.	
b)	<p>b.1. Identificación de Centros de conversión a GNV en Lima y Callao. (julio – setiembre 2013)</p> <p>b.2. Identificación de empresas que brindan servicios de Instalación de Paneles Solares a nivel nacional. (abril – setiembre 2014)</p>	<p>9. Difusión entre las instituciones públicas de Lima y Callao, la información disponible sobre los centros de conversión a GNV.</p>	MINAM
	<p>10. Identificación de los centros de conversión a GNV cercanos a su institución.</p> <p>11. Realizar un costeo de cambio de Gasolina a GNV.</p> <p>12. Identificación de empresas que brindan servicios de instalación de paneles solares.</p>	OGA de entidades públicas.	

ETAPA	ACCIONES	RESPONSABLE
<p>Establecimiento de metas:</p> <p><b>2014:</b>  c.1. Al menos el 5% de los vehículos de las instituciones públicas de Lima y Callao utilizan GNV.  (julio - diciembre 2013)</p> <p>c.2. En los lugares que sea factible, al menos 2% de las instituciones públicas a nivel nacional usan Paneles Solares  (abril – diciembre 2014)</p> <p><b>2015:</b>  c.3. Al menos el 10% de los vehículos de las instituciones públicas de Lima y Callao utilizan GNV.  (octubre-diciembre 2014)</p> <p>c.4. En los lugares que sea factible, al menos 5% de las instituciones públicas a nivel nacional usan Paneles Solares.  (octubre-diciembre 2015)</p>	<p>13. Difusión de la metas a alcanzar durante el año 2014 y 2015 en relación al uso de GNV y Paneles solares por parte de las entidades públicas.</p> <p>14. Proponer al MEF la incorporación de un artículo en la Ley de Presupuesto 2014 y 2015 para incentivar el uso de GNV y Paneles solares en las instituciones públicas.</p> <p>15. Proponer al MEF la inclusión de las metas establecidas en la Agenda de Competitividad 2014 – 2015.</p>	<p>MINAM</p>

ETAPA	ACCIONES	RESPONSABLE
d)	<p>Implementación de uso de GNV y Paneles Solares en instituciones públicas. (julio 2013 – diciembre 2015)</p> <p>16. Incluir en el Plan Operativo Institucional (POI) del 2014 y 2015, las metas indicadas en la Etapa c) para los vehículos identificados como posible de conversión y la instalación de paneles solares donde sea factible.</p> <p>17. En la compra de nuevos vehículos considerar la adquisición de unidades con GNV desde fábrica para uso exclusivo en la ciudad de Lima y Callao.</p> <p>En el caso de compra de vehículos a ser utilizados dentro de la ciudad y en zonas que no cuenten con GNV, considerar las de tipo dual (gasolina/GNV).</p>	OGA de entidades públicas.
e)	<p>Seguimiento y monitoreo del cumplimiento de las metas. (diciembre 2013 – diciembre 2015)</p> <p>18. Coordinación con la Contraloría General de la República para la incorporación de la meta en el sistema de control de las OCI's.</p>	MINAM

## 7. CONSIDERACIONES

Para la implementación del “Programa de Promoción del Uso de Gas Natural Vehicular (GNV) y Paneles Solares en las Instituciones Públicas 2013 - 2015” es indispensable coordinar con las entidades que intervienen en el proceso de conversión de los vehículos a GNV y Paneles Solares:

- ✓ Distribución y comercialización de GNV: Ministerio de Energía y Minas
- ✓ Empresas consultoras/proveedoras de paneles solares: Ministerio de Energía y Minas, Pontificia Universidad Católica del Perú.
- ✓ Centros de conversión a GNV y comercialización de vehículos: Ministerio de Transporte y Comunicaciones
- ✓ Importación de Kit de conversión a GNV: Ministerio de la Producción
- ✓ Financiamiento: Ministerio de Economía y Finanzas



## 8. CRONOGRAMA

ETAPAS	2013				2014				2015			
	I TRIM	II TRIM	III TRIM	IV TRIM	I TRIM	II TRIM	III TRIM	IV TRIM	I TRIM	II TRIM	III TRIM	IV TRIM
a.1. Diagnóstico del parque automotor de las entidades del sector público de Lima y Callao.			X									
a.2. Diagnóstico de uso de Paneles Solares a Nivel Nacional.												
b.1. Identificación de Centros de conversión a GNV en Lima y Callao.			X									
b.2. Identificación de empresas que brindan servicios de instalación de Paneles Solares a nivel nacional.						X	X					
c.1. Establecimiento de meta al 2014: Al menos el 5% de los vehículos de las instituciones públicas de Lima y Callao utilizan GNV.			X	X								
c.2. En los lugares que sea factible, al menos 2% de las instituciones públicas a nivel nacional usan Paneles Solares.						X	X	X				
c.3. Establecimiento de meta al 2015: Al menos el 10% de los vehículos de las instituciones públicas de Lima y Callao utilizan GNV.								X				
c.4 En los lugares que sea factible, al menos 5% de las instituciones públicas a nivel nacional usan Paneles Solares.												X
d. Implementación de uso de GNV y de Paneles Solares en instituciones públicas.			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
e. Seguimiento y monitoreo del cumplimiento de la meta.				X	X	X	X	X	X	X	X	X

