

## GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

**CASO:** Éxito De Mecanismo De Desarrollo Limpio (Mdl) En El Relleno Sanitario Huaycoloro De La Empresa Petramas

**PAÍS:** Perú

**CIUDAD:** Lima

**POBLACIÓN:** 9 millones 485 mil (2018)



GESTIÓN DE RESIDUOS

## CONTEXTO

La ciudad de Lima, ubicada entre la vertiente occidental de los Andes y la costa, es la capital del Perú y la ciudad más grande y poblada del país. Es el polo de desarrollo más significativo del país, que concentra, en gran medida, las actividades económicas, socioculturales y político-administrativas. La ciudad produce 8,000 toneladas de basura diariamente, y las municipalidades de la ciudad encuentran dificultades en manejarlo efectivamente.



**De la Basura a la Electricidad: Huaycoloro, la primera experiencia peruana**

Fuente: <http://www.osinergmin.gob.pe/newweb/uploads/Publico/SeminarioIntEFERP/Jueves%206.10.2011/2.%20De%20la%20basura%20a%20la%20ElectricidadJorge%20-%20Jorge%20Zegarra.pdf>

## DESCRIPCIÓN

Petramás S.A.C. es una empresa privada peruana, dedicada a la gestión integral de residuos sólidos. Actualmente, cuenta con tres plantas procesadoras de residuos sólidos (el Relleno Sanitario Huaycoloro, el Relleno de Seguridad de Residuos Peligrosos y Hospitalarios, y el Relleno Sanitario Modelo del Callao ([www.petramas.com](http://www.petramas.com))). Brinda servicios que abarcan casi toda la cadena de gestión integral de residuos sólidos: Servicios de Limpieza, Recolección, Transporte y Tratamiento de Residuos Sólidos, Disposición Final de residuos sólidos y Energía Renovable. Sus servicios están presentes en más de 30 distritos de Lima y Callao; beneficiando a más de 4 millones de habitantes.

Fue fundada en 1994 como la primera empresa peruana dedicada a la gestión integral de residuos sólidos. Puesta en marcha del primer y único relleno sanitario privado “Huaycoloro” con un tiempo de vida útil de 200 años. Hoy en día tiene el 60% del mercado ligado a la gestión de residuos sólidos en la ciudad de Lima.



Un programa de  
la Unión Europea

El Relleno Sanitario Huaycoloro se ubica a la Altura del Km 7 de la Quebrada de Huaycoloro-San Antonio de Chaclla –Provincia de Huarochiri, es el primer Relleno Privado del Perú, y tiene una extensión de 1570Hás. El relleno sanitario comenzó sus operaciones en 1994. Su vida útil está proyectada en 40 años la etapa de 85Hás; mientras que la capacidad instalada se ha proyectado en 200 años. Desde el año 1994 hasta el año 2010 se han dispuesto sanitariamente 12'595,189.4tn de residuos. En sus instalaciones se disponen más de 3,300ton/día de residuos sólidos

Todos sus servicios se encuentran certificados con el estándar internacional ISO 9001. El proceso de la gestión de los residuos comienza en la planta mediante el control y pesaje, cumpliendo con estándares altos de control y gestión (seguridad, protección personal, señalización). Los alrededores de los edificios donde labora el personal administrativo se ha tratado con áreas verdes y árboles. La maquinaria pesada es la adecuada (tractores de carga, compactadoras), lo que permite un funcionamiento de calidad en cuanto al acopio, descarga y relleno de los residuos.

En el 2007 se instala el sistema está compuesto por 150 pozos de captación de biogás; un gaseoducto de más de 15km y una moderna estación de succión automatizada y quemado; con una capacidad instalada de 4400pies cúbicos por minuto de captura y quema de gas. Estas instalaciones estaban dotadas de una tecnología de monitoreo muy rigurosa. Inicialmente el quemador de 15 metros de altura destruía a 1500 grados centígrados el metano con una eficiencia de 99.98%. Finalmente, el 2011 pone en marcha una planta de generación de energía. En esta planta, los tres millones y medio de kilos diarios de basura que recibe el relleno sanitario de Huaycoloro y que constituye alrededor del 42% de los residuos sólidos que genera toda la ciudad de Lima Metropolitana, se convierten en 4.8 MWh de energía eléctrica que es inyectada al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN).

## OBJETIVOS

- reducir las emisiones de gas metano en el relleno sanitario Huaycoloro
- contribuir a la disminución del calentamiento global

## COSTO/FINANCIAMIENTO

La inversión de la primera fase del proyecto significó un total de US\$20'000,000, mientras que la planta de energía eléctrica tuvo un costo de US\$14 millones.

El proyecto obtuvo el financiamiento del auspicio del Banco Mundial bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) por la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>; así como el aval de las Naciones Unidas, y su construcción contó con la participación del banco Scotiabank, que mediante leasing otorgó el financiamiento a mediano plazo para la adquisición de los equipos necesarios para construir la planta de generación de energía eléctrica. la Central Térmica de Biomasa de Huaycoloro constituye la primera central térmica de biomasa en Perú, con una inversión de US\$14 millones.

## ESTRATEGIAS/LOGROS/IMPACTOS

El proyecto MDL se realizó mediante dos fases, la primera abarcó desde 2007 hasta 2011, en que PETRAMAS SAC logra establecer la red de tuberías de recolección del gas metano y el quemador de este

gas, contribuyendo así a evitar que este poderoso GEI pueda ascender a la atmósfera en grandes cantidades.

La segunda fase comienza a partir del 12 de febrero del 2010, fecha en la cual PETRAMAS SAC obtiene la buena pro para abastecer de energía eléctrica al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional, dentro del marco de la primera Subasta de Suministro de Electricidad con Recursos Energéticos Renovables; convirtiéndose en la primera empresa peruana en iniciar un proyecto de generación de energía renovable a partir de los residuos sólidos municipales. El proyecto consiste en entregar a las redes del SEIN 28,295MWh anuales de energía eléctrica por 20 años utilizando como combustible parte del biogás procedente del relleno sanitario Huaycoloro. La energía suministrada representa el 19.75% de la energía total proveniente de la biomasa. Adicionalmente el proyecto reducirá 14,485.5 tCO<sub>2</sub>eq anuales por generación de electricidad, mitigando el calentamiento global.

Los proyectos MDL debían demostrar que se obtendrían beneficios reales, medibles y a largo plazo (lo cual era certificado por la misma ONU); y que su reducción de emisiones es adicional a la que se producirían en ausencia del proyecto; y debe ser una iniciativa nueva, no en marcha. Sectores clave para la reducción de emisiones son Hidroeléctricas, Transporte y Gestión de Residuos. PETRAMAS S.A.C. vio en esto una oportunidad para aprovechar un recurso de los residuos en el relleno sanitario Huaycoloro.

El funcionamiento de la planta significa el beneficio directo para unos 2,000 trabajadores de Petramás y para los usuarios industriales y domésticos de electricidad, que empezarán a ser abastecidos por una energía limpia conforme a los compromisos internacionales adquiridos por Perú en la lucha mundial contra el cambio climático.

A partir del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) destinado a la captación del biogás y Reducción de Gases de Efecto Invernadero (GEI) elaborado por PETRAMAS, se pretendió establecer un mecanismo virtuoso para asegurar un manejo sostenible de los residuos sólidos. Aprovechando de esta manera el Servicio de Limpieza Pública, aprovechándola mediante un recojo adecuado de los residuos sólidos generados en la ciudad de Lima. Estos reciben un tratamiento adecuado para la generación controlada del biogás. De esta manera se optó por el reaprovechamiento del gas emitido por los residuos en descomposición para la generación de energía eléctrica. El esquema desarrollado por PETRAMAS pone en valor al Relleno Sanitario Huaycoloro, lanzando al mercado el concepto del servicio de disposición final sostenible de los residuos sólidos. De esta manera, se ha convertido en una iniciativa modelo impulsada por el Banco Mundial en el año 2007 y que cuenta con el aval de la Organización de las Naciones Unidas (ONU).

Criticado en sus inicios, la apuesta efectuada por esta empresa y su fundador ha permitido reducir el costo del servicio de baja policía en Lima y ha contribuido a formalizar el sector, aportando otras opciones frente a los botaderos.

Este modelo es respaldado por el Banco Mundial, como un modelo exitoso de gestión integral de residuos sólidos por la alta calidad de su servicio a costo social y su contribución significativa para la mitigación y adaptación frente al cambio climático y por su contribución con energía renovable a la matriz energética nacional.

El proyecto de MDL estimó reducir el equivalente a 2'000,000tnCO<sub>2</sub>eq en 7 años del proyecto. En esta primera fase del proyecto se logró la quema del metano (CH<sub>4</sub>) generado por la descomposición



Un programa de  
la Unión Europea

anaeróbica de más de 8.8 millones de toneladas de residuos sólidos depositados en las plataformas del relleno sanitario.

En una segunda fase, a partir de 2011, comienza a operar la planta de generación eléctrica donde se queman los 3.5 millones de kilos diarios de basura que recibe el relleno sanitario de Huaycoloro y que constituye alrededor del 35 por ciento de los residuos sólidos que genera toda la ciudad de Lima, los cuales se convertirán en energía eléctrica. De esta manera se genera energía renovable, la cual permite generar ingreso al venderla a la red eléctrica nacional.

Ha ofrecido posibilidades de empleo a 2 mil trabajadores. Gracias a este mecanismo se consigue desarrollar proyectos de inversión que mitiguen o secuestren GEI en países en desarrollo bajo las reglas del Protocolo de Kyoto. Unidad de venta: CER = 1 ton CO<sub>2</sub>e.

Petramás viene recibiendo ingresos económicos por la venta de energía bajo el contrato establecido con el Estado Peruano en la “Primera Subasta para el Suministro de Energía Eléctrica con Recursos Energéticos Renovables (RER)”, en el cual se comprometió a suministrar un total de 28,294.80 MW de electricidad anuales por un periodo de 20 años.



**Quemador de biogás para la generación de energía eléctrica a partir de la basura**

Fuente: <https://medioambienteperu.wordpress.com/2013/02/05/pretramas-energias-renovables/>

## LECCIONES APRENDIDAS/PUNTOS DE DISCUSIÓN

El caso del Relleno Sanitario Huaycoloro demuestra que es posible una gestión final adecuada de los residuos sólidos para una gran ciudad como Lima. Bajo las reglas del mercado de los bonos de carbono ha sido posible generar un círculo virtuoso entre la gestión de residuos sólidos y la mitigación de gases de efecto invernadero causantes del cambio climático.

Para el caso del contexto peruano demuestra que desde la empresa privada se puede tener visión para la innovación y apuesta hacia una verdadera responsabilidad social local y global; las cuales, además, van de la mano con el éxito económico de la empresa.

Sin embargo, los grandes costos de inversión requieren de un nivel de administración convencida de la sostenibilidad en el largo plazo, así como un equipo técnico muy calificado y asesorado por organismos internacionales para que la gestión de los residuos en el marco de la mitigación al cambio climático pueda obtener los beneficios reales. Replicar experiencias similares constituye un gran reto, si tenemos en cuenta que aún existen en Lima muchos botaderos clandestinos que todavía constituyen un gran problema tanto ambiental como social, los cuales disponen también de la opción a un mercado informal generalizado en gran parte de la población de bajos recursos.

Es necesario remarcar que un relleno sanitario siempre tendrá un límite de capacidad en el tiempo y que al final de su ciclo de vida se convierte en un área aprovechable solo para el paisaje. Por ello, la gestión de residuos debe ir acompañada con programas de educación a la población en lo que refiere a: consumo mínimo de recursos, re-uso de residuos, segregación desde la fuente, y opciones de reciclaje intermediarios para que los impactos negativos de los residuos sólidos sean realmente minimizados. En este sentido, la solución de un relleno sanitario es siempre el último eslabón en la cadena de gestión de los residuos sólidos domiciliarios del metabolismo urbano.

## BIBLIOGRAFÍA

“Perú produce 23 mil toneladas diarias de basura: la alarmante gestión de residuos sólidos”, RPP, setiembre 2018. Disponible en: <https://rpp.pe/politica/elecciones/peru-produce-23-mil-toneladas-diarias-de-basura-la-alarmante-gestion-de-residuos-solidos-noticia-1147951>

## AUTOR

Richard Valdivia  
Foro Ciudades para la Vida