



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS

PROPUESTAS CONCURSO CIUDAD DEL FUTURO ETAPA 4

I. Introducción

A lo largo de estas semanas de investigación se nos invitó a conocer percepciones, y sobre todo estadísticas científicamente obtenidas, que avalaran la certeza de que como humanidad estamos enfrentando tanto un calentamiento global y local, como los cambios climáticos que están resultando de este calentamiento (derretimiento acelerado de masas de hielos milenarios, sequía en zonas geográficas que antes recibían suficiente lluvia y nieve, aumento de inundaciones, tormentas y ciclones en otras zonas geográficas). Adicionalmente se nos invitó a conocer históricamente el desarrollo de nuestras urbes y comunas de origen para visualizar y comprender los efectos de la urbanización y actividades humanas en nuestro medio ambiente particular y su posible contribución al fenómeno de calentamiento global y local.

En esta etapa final, se nos solicitó plantear propuestas de acción a nivel comunal, o de nuestra ciudad o región, que colaboraran a mejorar aquellos “daños” al medio ambiente ciudadano, producto de una urbanización que a lo largo de nuestra historia no consideró los parámetros ecológicos que hoy en día reconocemos como fundamentales, y por sobre todo proponer acciones concretas que contribuyan a NO seguir aumentando estos daños y efectos ambientales, que podrían contribuir tanto a la extinción del medio ambiente natural como a la imposibilidad de nuestra propia vida humana tanto en nuestra locación particular como en nuestro planeta en general.

Metodología de trabajo para nuestras propuestas: *Siendo un grupo numeroso, de 16 alumnas de II° Medio (16 años promedio), decidimos separarnos en 3 subgrupos para revisar el material base de investigación (Etapas 1, 2 y 3) y nuestras conclusiones a consignas anteriores. Cada subgrupo se responsabilizó, una vez revisado el material y seleccionado las áreas de acción necesarias y posibles EN NUESTRA LOCALIDAD, de plantear propuestas preliminares con la modalidad “lluvia de ideas” (Brain Storming), debiendo definir y responder brevemente las consignas planteadas por el instructivo enviado por los organizadores del concurso, Science Bits.*

*En reunión ampliada, en que cada subgrupo presentó y defendió sus ideas, decidimos presentar de forma detallada, al Concurso, **dos propuestas** diferentes, que detallaremos de acuerdo a las consignas recibidas. Tenemos claro que **todas las propuestas planteadas** por los subgrupos **son importantes** para solucionar alguna o varias de las problemáticas ambientales de nuestra localidad, pero decidimos seguir los consejos de Yago Lange: “El*

cambio es ahora...y es personal...NO ESPERES QUÉ HARÁ LA HUMANIDAD... ¡Qué harás tú!", y considerando esta invitación, presentar dos propuestas factibles de implementarse en lo personal, lo doméstico o lo comunal, factibles de proponerse y promocionarse en nuestra comunidad comunal y escolar (para lo cual contamos desde ya con tiempos otorgados por Dirección durante nuestra "Semana de Ciencias" en Septiembre 2022) y que no requieren de seguir esperando los acuerdos ciudadanos y la implementación de las políticas públicas que ya por décadas nuestro Estado está proponiéndonos.

Resumen de problemas ambientales de la Región Metropolitana y sus comunas, originados naturalmente (independiente del ser humano - de su existencia y actividades- EN NUESTRA ZONA GEOGRÁFICA) o por la urbanización misma de Santiago de Chile (densidad poblacional, demanda energética, pérdida de recursos hídricos y suelos, contaminación de aire, aguas y suelos, desechos domésticos e industriales, etc.)

1. Contribución al calentamiento global, y local, por generación de "gases invernadero" ("huella de C" de Santiago y sus habitantes: transporte, industria, doméstica).
2. Contaminación de nuestro aire con material particulado y gases tóxicos, producto de combustiones a nivel doméstico e industrial, sobre todo en temporada de invierno por el fenómeno NATURAL de "inversión térmica" en la cuenca de Santiago.
3. Escasez de recurso hídrico utilizable para vida, producto de mal manejo de gasto personal, agrícola o industrial de agua dulce, de la contaminación de aguas por "aguas servidas: grises, negras", y de la falta de lluvias (mega sequía de ya más de 10 años).
4. Pérdida de suelos naturales y masa vegetal al ser reemplazados por "cemento" y otros sólidos de construcción (casas, edificios, veredas, calles, avenidas) o producto de la desertificación por sequía.
5. Aumento de superficie natural utilizada como "vertedero" o "relleno sanitario", producto de toneladas de desechos domésticos e industriales no reciclados ni reutilizados, desechos que incluyen un alto porcentaje de materia orgánica que a su vez contribuye al calentamiento global (metano) y a la contaminación de suelos y de aguas subterráneas (lixiviación).
6. Demanda y uso de recursos energéticos (electricidad), con un alto % "no limpios" (según la red chilena actual de Generación eléctrica), contribuyendo al daño ambiental, nacional y global.

NOTA: en la propuesta acordada de presentar se detallará el problema abordado y los antecedentes considerados.

Diversas propuestas preliminares (considerando la problemática planteada): en cada punto se presentaron propuestas con diversos matices.

1. **Reconversión urgente de uso y generación de energía eléctrica "limpia":** a partir de energía solar, o "Parques eólicos" en pre cordillera metropolitana (vientos soplan de mar a cordillera en zona central). Fuentes de energía solar para iluminación y energía doméstica y comunal)

2. **Huertas familiares y/o comunales:** minimizar transporte de alimentos (combustión); uso de techos (jardín o huerta de lluvia): menor gasto energético para temperar ambiente doméstico en invierno y en verano.
3. **Promoción de “Moda SUSTENTABLE”:** reciclar, reutilizar: minimiza vertederos con toneladas de ropa usada, mucha con materiales no biodegradables.
4. **Utensilios biodegradables o reutilizables:** envases y botellas de vidrio, metal, papel. Uso personal NO DESECHABLE. Locales de llenado de envases personales.
5. **Campaña promoción de 2R adicionales (RECHAZAR - compra y uso de insumos fabricados con materiales no biodegradables y/o tóxicos - y RESPONSABILIZARSE – impuesto adicional (castigo) para contribuir a limpiar o desintoxicar ambiente de su propia y personal falta de responsabilidad ambiental) a las 3R (RECICLAR, REUTILIZAR, REDUCIR) ya aceptadas y promocionadas.**
6. **Uso correcto del agua (calidad y cantidad):** minimizar gasto de agua potabilizada (sólo como bebestible), uso de aguas depuradas para riego y lavado, control de volúmenes de gasto mensual de agua per cápita (sobre todo para sortear mega sequía - Sensor y alarma doméstica para volumen agua en exceso – lavadoras y lavavajillas eficientes y de bajo consumo hídrico)
7. **Reconversión de jardines privados y públicos – Jardines ecológicos:** uso de vegetación y cubiertas de suelo, de bajo requerimiento hídrico (suculentas).
8. **Incentivos y manejo de RECICLAJE:** acuerdos comunales para recoger material de desecho reciclable de forma más periódica y con destino real a plantas e industrias de reciclaje: motivadas, premiadas y subvencionadas por todos los ciudadanos (el Estado).
9. **Manejo de desechos orgánicos:** depuración de aguas servidas, recolección de desechos domésticos e industriales, reutilización doméstica y comunal (COMPOST) como fuente de suelos fértiles... (La promoción del reciclaje al llamado “BIOGAS” , a usarse como combustible, NO contribuye a un menor calentamiento global con respecto al uso de combustibles fósiles, puesto que su combustión genera también el CO₂ que quisiéramos reducir por responsabilidad local y planetaria).

II. PROPUESTAS – Ideas preliminares

1. Definir el contexto: (PARA AMBAS PROPUESTAS)

Área geográfica: Comuna de Lo Barnechea-Ciudad de Santiago- Región Metropolitana-Chile

Población impactada: idealmente todos los habitantes de la comuna: 105.000 habitantes (último Censo oficial 2017)

2. Propuesta de Soluciones: son 2 ideas preliminares que abordan diferente problemática

A) "TU BASURA ORGÁNICA ES VIDA: COMPOSTAJE"



Descripción: Promover la selección y separación domiciliaria, la recogida municipal y/o el uso doméstico y/o comunal de desechos orgánicos generados por actividades de alimentación humana o animal, en domicilios, restaurantes, colegios, empresas y terrenos agrícolas de la comuna, para ser utilizados como materia prima de COMPOST, un abono orgánico de calidad que sería muy beneficioso para:

- Potenciar el aporte de materia orgánica en suelos degradados o empobrecidos de jardines, parques y terrenos agrícolas de nuestra comuna.
- Disminuir la dependencia y los problemas medioambientales derivados del uso de fertilizantes sintéticos.
- Crear fuente de trabajo a nivel comunal para satisfacer actividades de recogida, plantas de compostaje comunales, distribución y comercialización del compost generado.
- Reducir la "huella de C" de la comuna y sus habitantes.

Problema que intenta solucionar o mejorar:

Según el [Informe del Estado del Medio Ambiente 2020](#), en Chile el 2018 se generó un total de 19,6 millones de toneladas de residuos sólidos anuales, de los cuales, el 55% es de origen industrial y el 42% domiciliarios (municipales). El destino de estos residuos se distribuye de dos formas: 22% se valoriza o recicla y el 78% se va a eliminación, de este modo los basurales, rellenos sanitarios, microbasurales u otros espacios destinados a la disposición final, no hacen más que crecer.

Del total de residuos municipales, un 45% son generados en la Región Metropolitana, en donde se concentra 41,1% de la población del país. De esta excesiva producción de residuos, se estima que cada habitante de Santiago genera 1,3 kg diarios de residuos, de los cuales sólo un 10% se envía a reciclaje.

Según cifras entregadas por la Seremi de Medio Ambiente de la Región Metropolitana, en 2020: "además, **casi la mitad de los desechos que generamos en nuestras casas corresponde a residuos orgánicos, y en zonas rurales este porcentaje puede llegar**

incluso al 80%. "En general la composición de la basura es: 50% orgánica, 40% reciclable y un 10% no reciclable", comentó la Seremi.



<https://www.uchile.cl/noticias/181015/manejo-de-residuos-en-chile-un-problema-diario-necesario-de-abordar>

En un relleno sanitario, al compactarse los residuos se quita todo el oxígeno disponible entre capas de basura, convirtiéndose en un ambiente anaeróbico. "Por eso es tan peligroso mandar los residuos orgánicos allá. Cuando estos se descomponen en espacios sin oxígeno, como lo que ocurre en los pantanos, se produce gas metano, potente gas de efecto invernadero. Este es entre 20 y 25 veces más dañino que el dióxido de carbono" para el aumento del efecto invernadero y calentamiento global, además de SER TÓXICO para la vida en general.

Breve plan de desarrollo e implementación de la misma, incluyendo materiales, y eventualmente costos:

1. *Crear conciencia en la comunidad escolar (alumnas y adultos relacionados) sobre la importancia de conocer y saber qué pasa con nuestra basura orgánica para lo cual presentaríamos el tema en uno de los paneles de exposición durante nuestra "Semana de la Ciencia 2022", en septiembre, cuyo eje ya está definido: **SUSTENTABILIDAD**. Con respecto a este ítem, los gastos de materiales de paneles de exposición serán financiados por el presupuesto escolar administrado por los coordinadores del evento y el trabajo de alumnas y profesores está incluido dentro de los tiempos determinados para el proceso enseñanza-aprendizaje anual.*
2. *Buscar y seleccionar de redes una buena recomendación para lograr un compostaje adecuado a nivel doméstico y/o comunal, y promover su implementación a través de folletos o afiches, en un trabajo mancomunado con nuestras autoridades municipales, con quienes debiésemos entrevistarnos y a quienes invitaríamos a nuestra exposición inicial de Septiembre, para preguntar por acceso a recursos municipales para su promoción, y averiguar costos de implementación de etapas de recolección, plantas o centros de compostaje y distribución de compost a nivel comunal. Es importante educar a los habitantes en tipos de desecho orgánico compostables, ya que no son todos.*

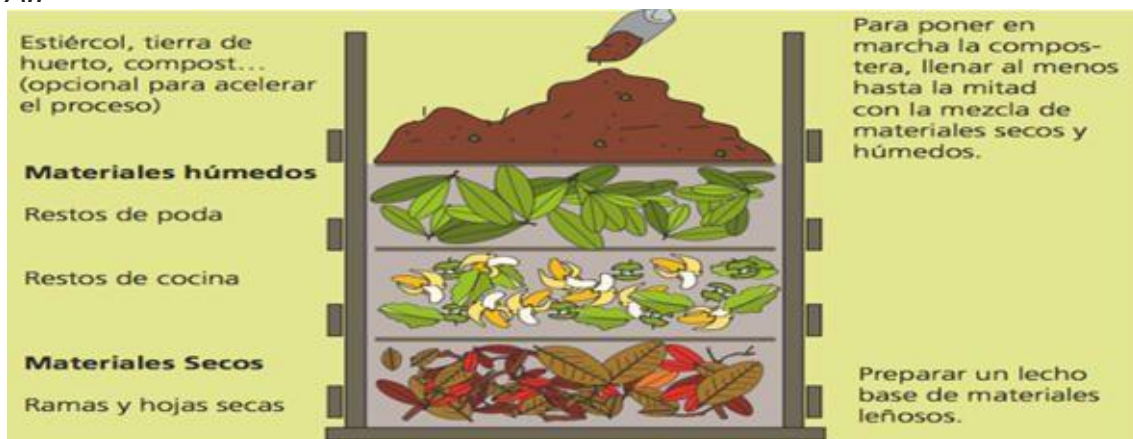
Ejemplo: A utilizar en presentación de Septiembre a Comunidad Escolar y Autoridades Comunales



3. Generar un material gráfico explicativo del porqué, el cómo y el dónde implementar la producción particular y/o comunal de COMPOST. Los costos de este material dependen de cantidad a imprimir y presupuesto municipal.
4. Generar material audiovisual de uso en redes particulares y comunales. Costo material mucho menor que el de punto 3, con mucho mayor número de contactos y menor tiempo de implementación y cobertura.

Ejemplos material producción de Compost:

A.:



B:

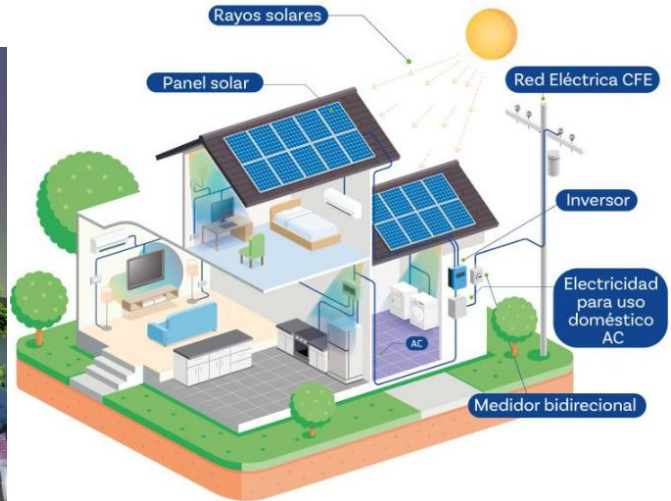


Impacto estimado de la solución, incluyendo tiempos previstos:

- *Impacto en composición de basura comunal: REDUCCIÓN notoria de desechos orgánicos compostables de la comuna, desde el momento que se inicie su selección, separación y recogida, y la producción de Compost a nivel particular y/o comunal.*
- *Impacto en fertilización sustentable de suelos: requiere de los 6 a 8 meses de la primera producción de COMPOST doméstico (o comunal) que es el tiempo de demora aproximado de un proceso de compostaje, y que depende de la temperatura y humedad adecuadas. Reducción y hasta eliminación del uso de fertilizantes sintéticos.*

- *Impacto ambiental: menos descomposición anaeróbica de desechos orgánicos en vertederos y rellenos sanitarios con lo cual se reduce la formación de metano y se contribuye a reducir nuestra (población chilena) “huella de C”.*

B) “ILUMINEMOS NUESTRAS VIDAS...PERO CON INTELIGENCIA”



Descripción: *Promover el uso de Energía Solar, tanto a nivel doméstico como comunal, como fuente de energía eléctrica “limpia”, cambiando luminarias públicas y habitacionales por luminarias solares con sensores de movimiento (para iluminación más eficiente y no permanente), y promoviendo la instalación de paneles solares en techumbre de casas y edificios de la comuna para generar la energía eléctrica requerida por cada usuario individual o grupo comunitario.*

Problema que intenta solucionar o mejorar:

- El 41% de la población chilena habita en el Gran Santiago y demanda la mayoría de los GWh de Energía generados por el Sistema Nacional Interconectado.



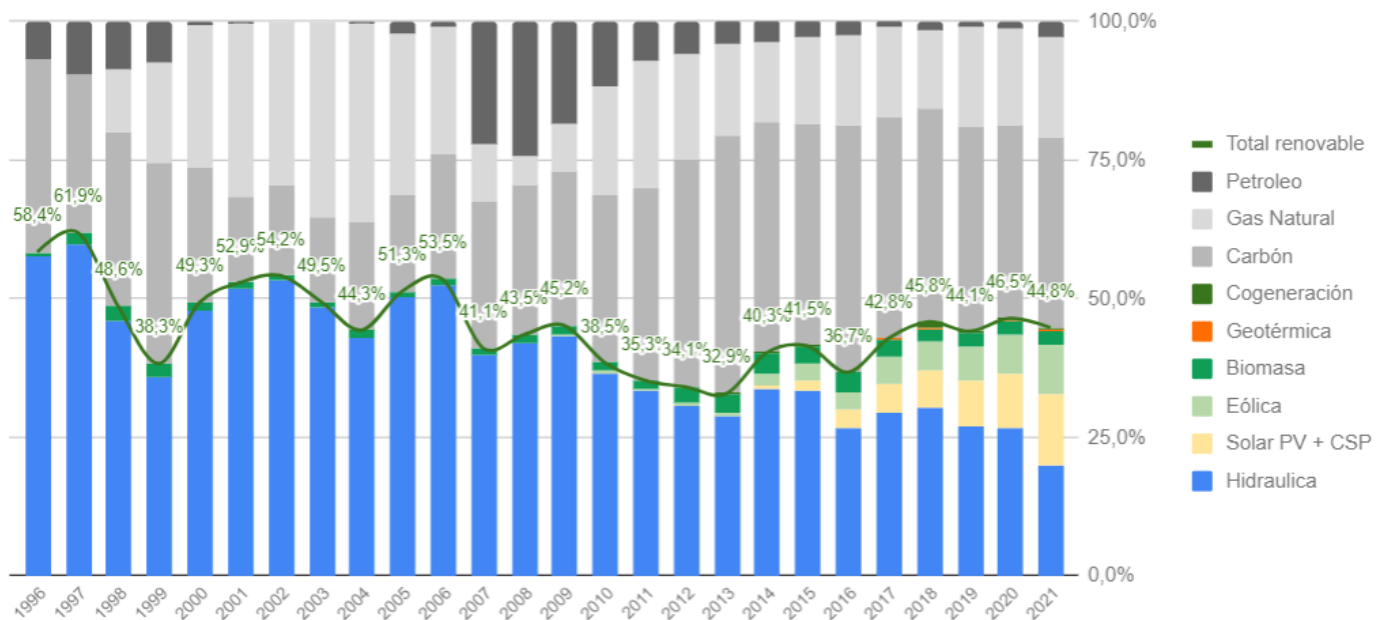
Provincias	6
Comunas	52
Superficie	15.403 km ²
Población	8.125.072

- Consumo eléctrico residencial por cliente: **197 kWh/mes. (Cifra actualizada Abril 2020)**
<https://energiaregion.cl/region/RM>



- Las fuentes de Generación eléctrica en Chile son diversas, siendo fuentes “limpias” las que usan recursos naturales no contaminantes (hidráulica, eólica, solar, geotérmica) y contaminantes (térmicas - a partir de combustión de petróleo, gas natural, carbón – y nosotras agregamos biomasa que aunque es una fuente renovable, su combustión también aumenta los desechos invernadero). En las centrales térmicas convencionales (o termoeléctricas convencionales) se produce electricidad a partir de combustibles fósiles como carbón, fueloil o gas natural, mediante un ciclo termodinámico de agua-vapor.
- De acuerdo al gráfico presentado, la mayor generación de Energía Eléctrica actual proviene de Centrales Termoeléctricas, fuentes de gases invernadero contaminantes (55,2%) por lo tanto, cualquier demanda de energía eléctrica particular o comunal, está colaborando indirectamente a un aumento de la “huella de C” de Chile y sus habitantes y por ende al calentamiento global.

Participación relativa por fuente de generación [%]



<http://generadoras.cl/generacion-electrica-en-chile>

- Las dificultades económicas en el mundo y en Chile post pandemia y por efecto de la guerra en Ucrania, lo que se ha traducido en alza sostenida del costo de vida, alza del US\$ en Chile, y particularmente en alza de combustibles fósiles (que en Chile se importan) ha resultado en alza de costos de Generación de Energía Eléctrica y la alza consecuente de las tarifas mensuales al cliente de las Generadoras y Distribuidoras, nosotros los habitantes. Esto por la fuerte dependencia de combustibles fósiles de nuestras fuentes de energía.
- La energía de generación hidráulica, en la zona central del país, depende directamente de nuestros regímenes hidrográficos (ríos y embalses artificiales) que a su vez son dependientes absolutamente de las lluvias, nieve y deshielos primaverales, y no podemos olvidar los ya 10 años de mega sequía. Por esto sólo cabe favorecer una generación solar y/o eólica.

Breve plan de desarrollo e implementación de la misma, incluyendo materiales, y eventualmente costos:

1. Presentación de la problemática y la solución propuesta creando conciencia en la comunidad escolar (alumnas y adultos relacionados) sobre la importancia de conocer y saber cómo responsabilizarnos como personas y como comuna, en auto generar o comprar energía solamente "limpia" para lo cual presentaríamos el tema en uno de los paneles de exposición durante nuestra "Semana de la Ciencia 2022", en septiembre, cuyo eje ya está definido: **SUSTENTABILIDAD**. Con respecto a este ítem, los gastos de materiales de paneles de exposición serán financiados por el presupuesto escolar administrado por los coordinadores del evento y el trabajo de alumnas y profesores está

incluido dentro de los tiempos determinados para el proceso enseñanza-aprendizaje anual.

2. Trabajo mancomunado con autoridades municipales para investigar presupuestos, factibilidad, posibles subsidios a hogares de comuna, planes de iluminación pública, etc., partiendo por entrevistas e invitación a presentación de nuestra actividad de septiembre.
3. Generar un material gráfico explicativo del porqué, el cómo y el dónde implementar la producción particular y/o comunal de energía "limpia". Los costos de este material dependen de cantidad a imprimir y presupuesto municipal.
4. Generar material audiovisual de uso en redes particulares y comunales. Costo material mucho menor que el de punto 3, con mucho mayor número de contactos y menor tiempo de implementación y cobertura.

Ejemplos de algunos costos de implementación:

- "Costo de cada alumbrado público: Precio de C/u \$400.000 pesos chilenos. Este proyecto busca solucionar el gasto de energía en las calles cuando nadie transita por ellas, buscando un mayor ahorro de la energía para así lograr un impacto positivo en el planeta. Con este tipo de detalles el cambio se puede lograr. Si todos implementan esta medida se puede lograr un gran cambio, cada aporte marca la diferencia".

<https://www.factorled.com/blog/es/consigue-una-iluminacion-optima-para-tu-alumbrado-publico/>

- Kit Solar Fotovoltaico Híbrido Básico 3000W en inversor y 560W en paneles solares para generación eléctrica autónoma: CLP \$ 1.090.000 (US \$1.090)



Este sistema es capaz de generar y almacenar energía a partir de sus paneles solares fotovoltaicos. La energía producida se acumula en baterías y es convertida por el inversor a 220V AC para que sea utilizada en cualquier momento las 24 horas del día. El inversor posee un controlador de carga que alarga la vida útil de las baterías y una entrada 220V AC para conectar un generador o la red eléctrica para suplir energía en caso de que sea necesario.

INCLUYE:

- 2 paneles solares fotovoltaicos policristalinos de 280W 24v
- 1 Inversor cargador híbrido de 3000w con controlador de carga PWM
- 2 Baterías 100ah 12V ciclo profundo de Gel marca Nimac o equivalente
- 20m de cable solar 6mm² en total colores negro y rojo
- Set conectores MC4
- Cableado, conectores y fusible baterías

Impacto estimado de la solución, incluyendo tiempos previstos:

- *Impacto ambiental: menos uso de energía eléctrica generada a partir de combustión de combustibles fósiles y se contribuye así a reducir nuestra (población chilena) “huella de C”.*
- *Impacto económico para personas e instituciones: dado que la materia prima generadora de energía eléctrica es la radiación solar, regalo de la naturaleza, los costos de generación se reducen notoriamente para el usuario, luego de amortizar el costo inicial de instalación de paneles solares y/o equipamiento (luminarias) Adicionalmente, en Chile se promulgó la llamada “Ley Net Billing” en 2018, Ley N°21.118, que regula el intercambio y valoración de excedentes de energía eléctrica entre los usuarios generadores de energía limpia y las empresas distribuidoras del sistema nacional de electricidad, obligando a estas últimas a “comprar” dichos excedentes a los mismos valores que sus tarifas de energía suministrada a sus clientes. Estos aspectos resultan a corto plazo en **una notoria reducción del gasto personal en energía eléctrica.***
- *Impacto visual: un plus del alumbrado inteligente... fin a gran parte del “cablerío”...*



VS

