SIMPOSIO INTERNACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

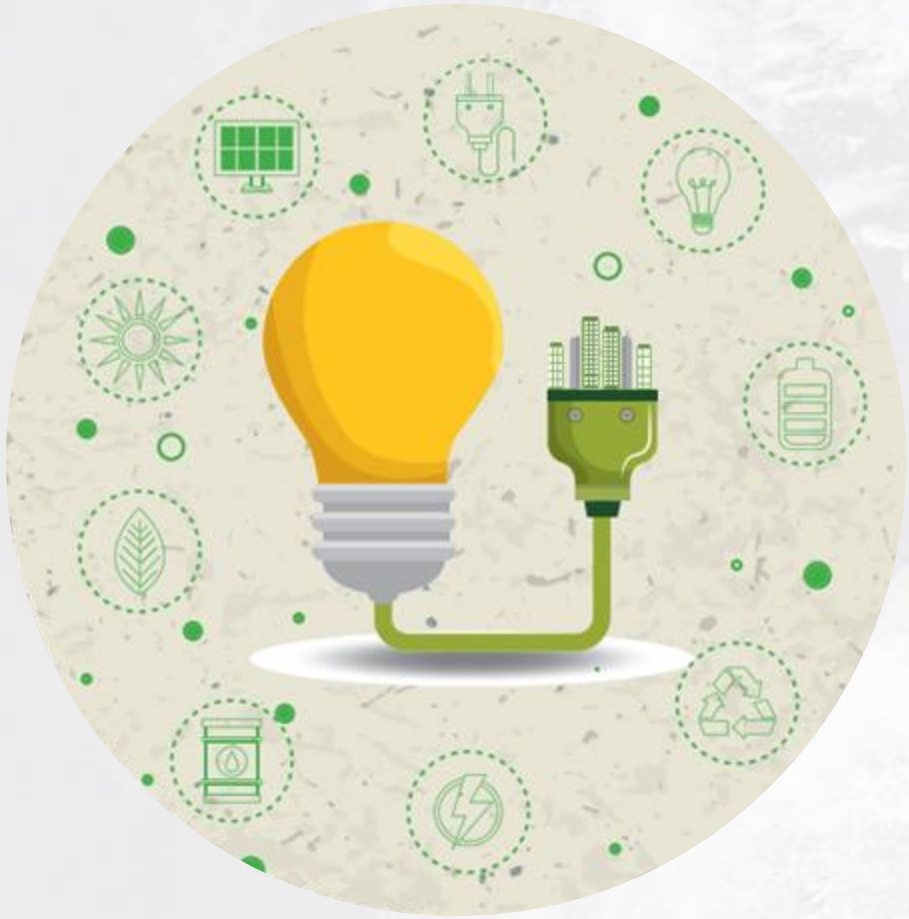
Tendiendo puentes para un presente y un futuro sustentables

31 de mayo al 2 de junio

Buenos Aires Ciudad

OEI

Vamos Buenos Aires



AUTODIAGNÓSTICO ENERGÉTICO EN ESCUELAS:

Análisis de consumos de energía eléctrica, gas natural y agua para detectar y diseñar opciones de mejora

AUTODIAGNÓSTICO ENERGÉTICO EN ESCUELAS

Daiana Romero
Crhistian Quiroga

Contenidos

- UN MUNDO EN DESARROLLO (CONTEXTO DE REVOLUCIONES INDUSTRIALES)
- LA ENERGÍA
- EL AGUA
- DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE AUTODIAGNÓSTICO
- PROPUESTA PARA EL AULA

Antes de empezar

¿Cómo nos comportamos con la energía, gas y agua?

3 = Si la acción se está cumpliendo totalmente.
2 = Si la acción se cumple pero solo a veces.
1 = Si la acción no se está cumpliendo.

ENERGÍA ELÉCTRICA

Acción	Puntaje
Se apagan las luces cuando no son necesarias.	
Se apagan los equipos electrónicos (Tv, computadora, proyectores, tablet etc.) cuando no están en uso.	
Se desconectan los cargadores de aparatos eléctricos cuando están en desuso.	
Los calefactores eléctricos, ventiladores y equipos de acondicionamiento climático se usan únicamente cuando es necesario.	
Se usa el aire acondicionado lo mínimo posible y se mantiene en 24°/20° promedio.	
Se utilizan lámparas led.	
Se aprovecha la luz natural para iluminar las aulas.	
Puntaje total	

3 = Si la acción se está cumpliendo totalmente.

2 = Si la acción se cumple pero solo a veces.

1 = Si la acción no se está cumpliendo.

GAS

Acción	Puntaje
Los calefactores a gas se usan únicamente cuando es necesario.	
La escuela tiene algún sistema de calentamiento de agua con energía solar.	
Las aulas se encuentran bien aisladas del exterior.	
Se cierran las puertas para mantener la calefacción del aula.	
Se mantiene la temperatura media (24° en verano, 20° en invierno) en lugar de calefaccionar en exceso.	
Puntaje total	

AGUA

Acción	Puntaje
Las canillas de los lavamanos se cierran cuando no se utilizan.	
Las canillas no presentan pérdida de agua.	
Los inodoros no presentan pérdida de agua.	
Se utiliza algún sistema de recolección de agua de lluvia para riego de huerta u otro uso.	
Puntaje total	

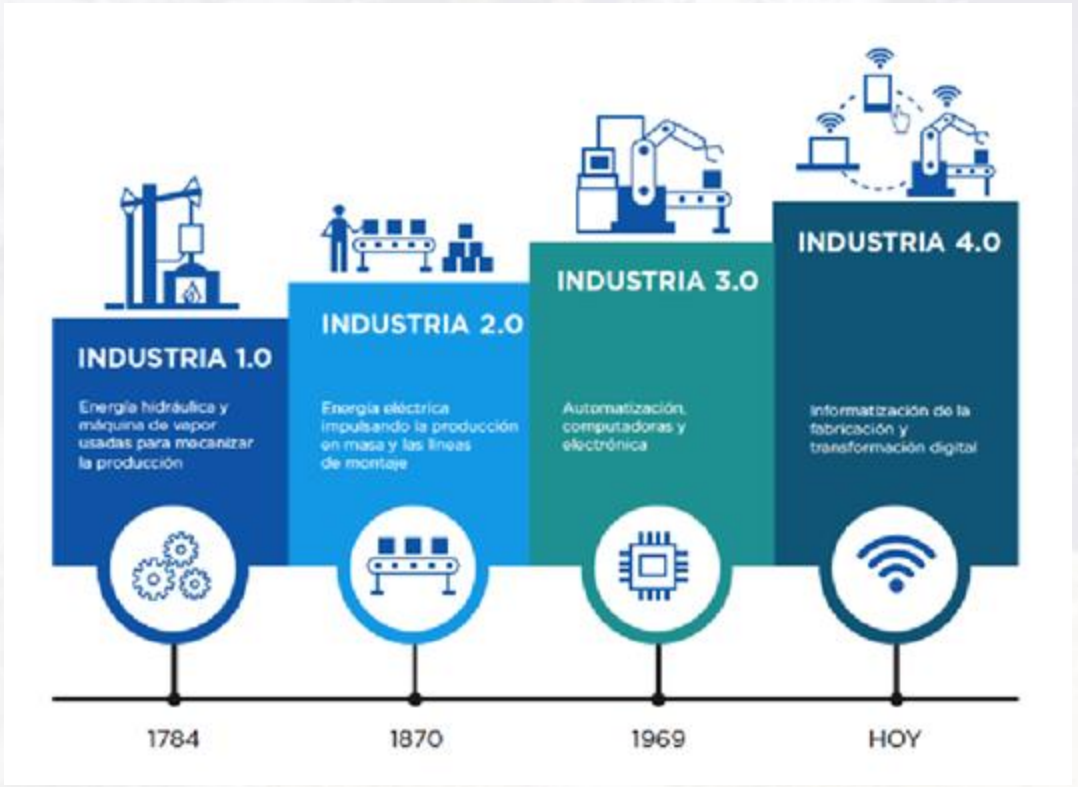
Un mUndo en Desarrollo

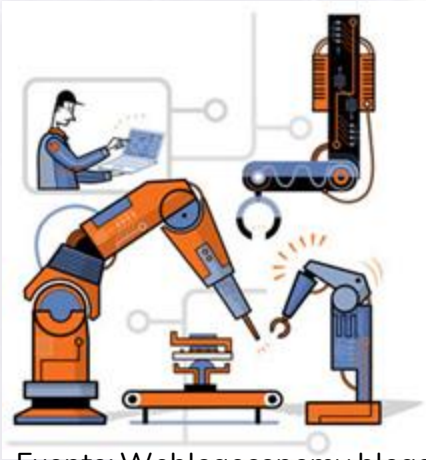


Fuente: Mecanizadosinc.com



Fuente: bbc





Fuente: Weblogeconomy.blogs.ie.edu



Fuente: Isotools

Efecto Invernadero



Fuente: **"Plan nacional de adaptación y mitigación al Cambio Climático"**

Gases de efecto invernadero (naturales):

- CO_2
- CH_4
- O_3
- N_2O
- H_2O

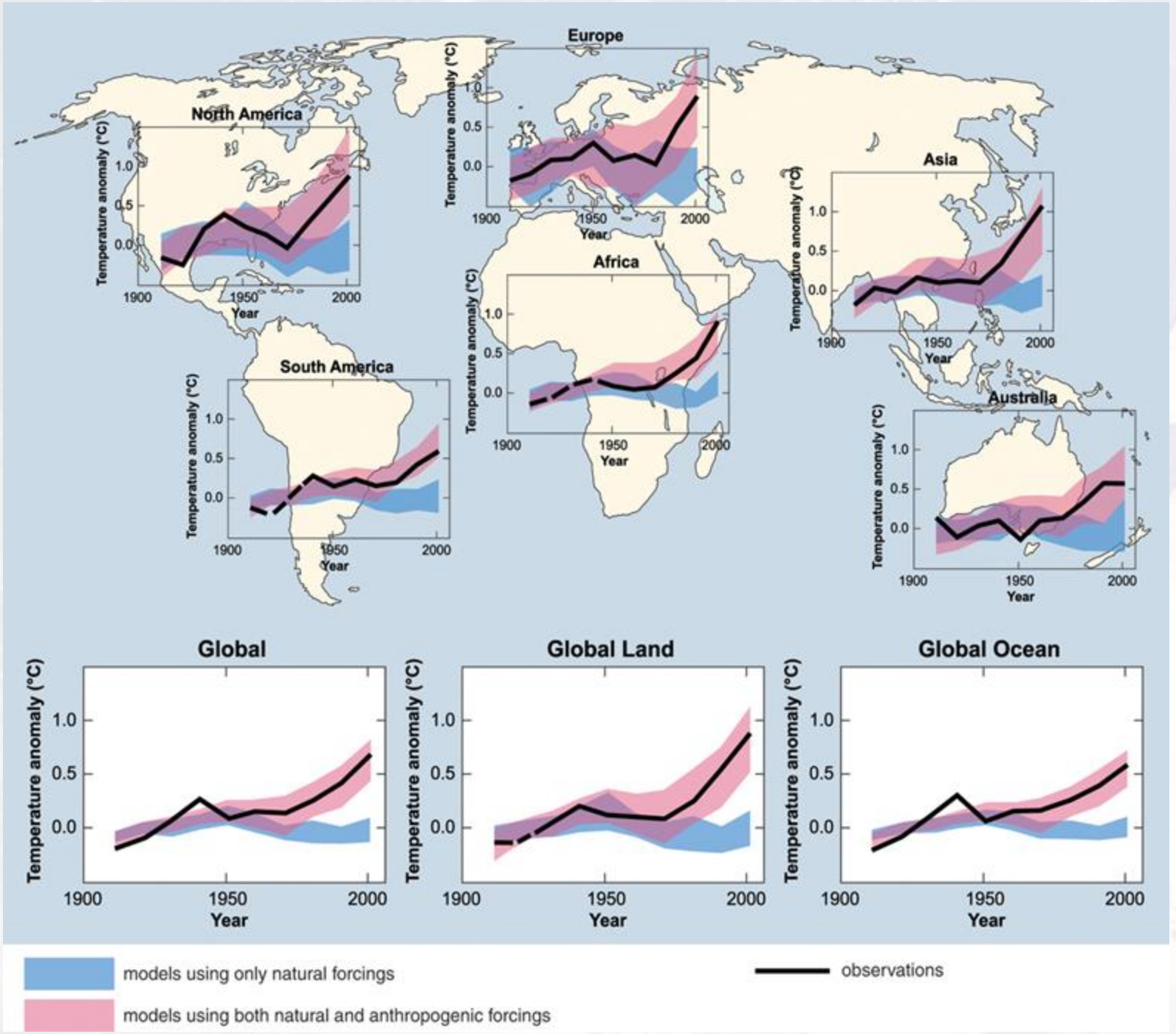
Calentamiento Global : ¿Que es?

Calentamiento Global es el aumento de la temperatura media a nivel mundial, que se da por un periodo de tiempo alargado a causa del hombre.

Cambios observados en la T° de la superficie

vs

Cambios simulados con modelos

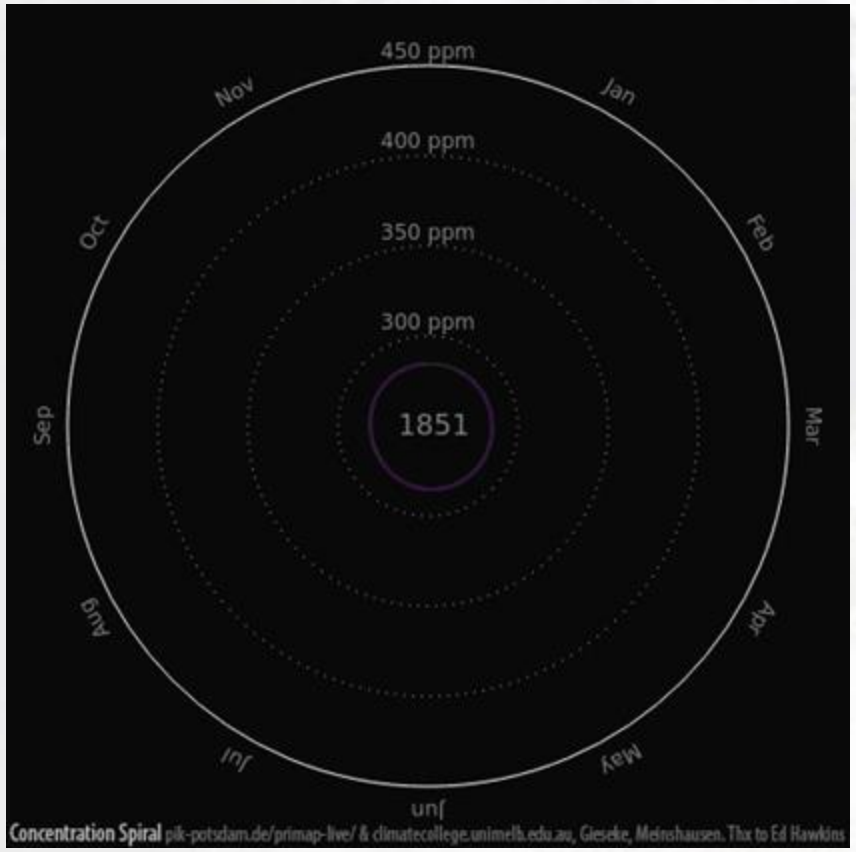


Solo forzantes naturales

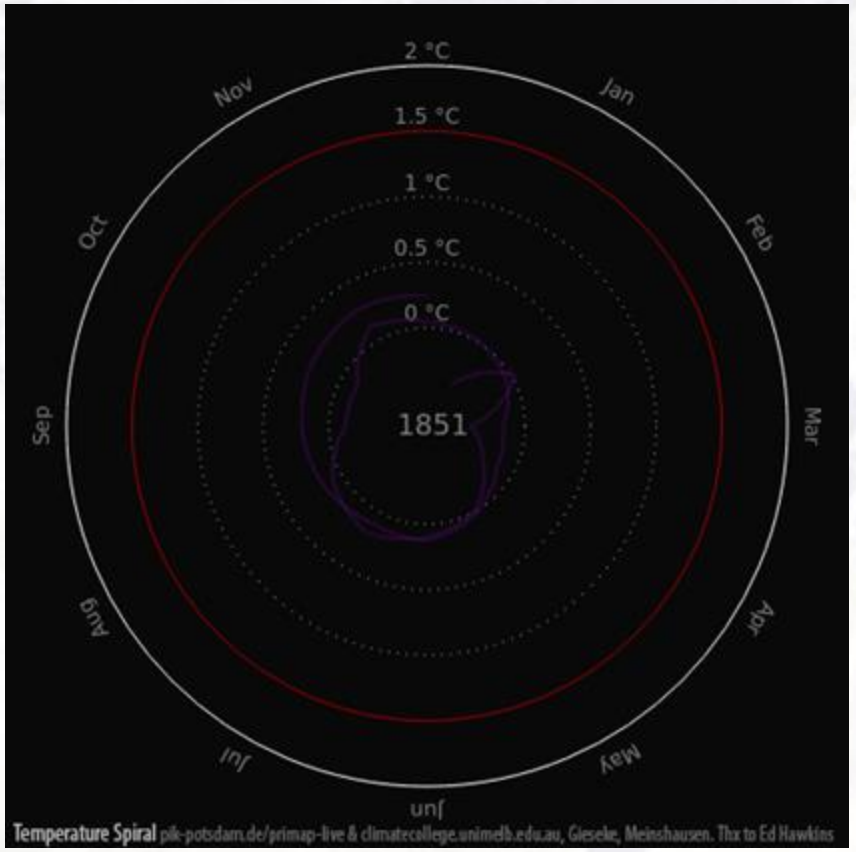
Forzantes naturales y antropogénicos

IPCC, 2007

¿De qué hablamos cuando hablamos del Cambio Climático?



Concentración CO2 atmosférico
(1956 – 2016)



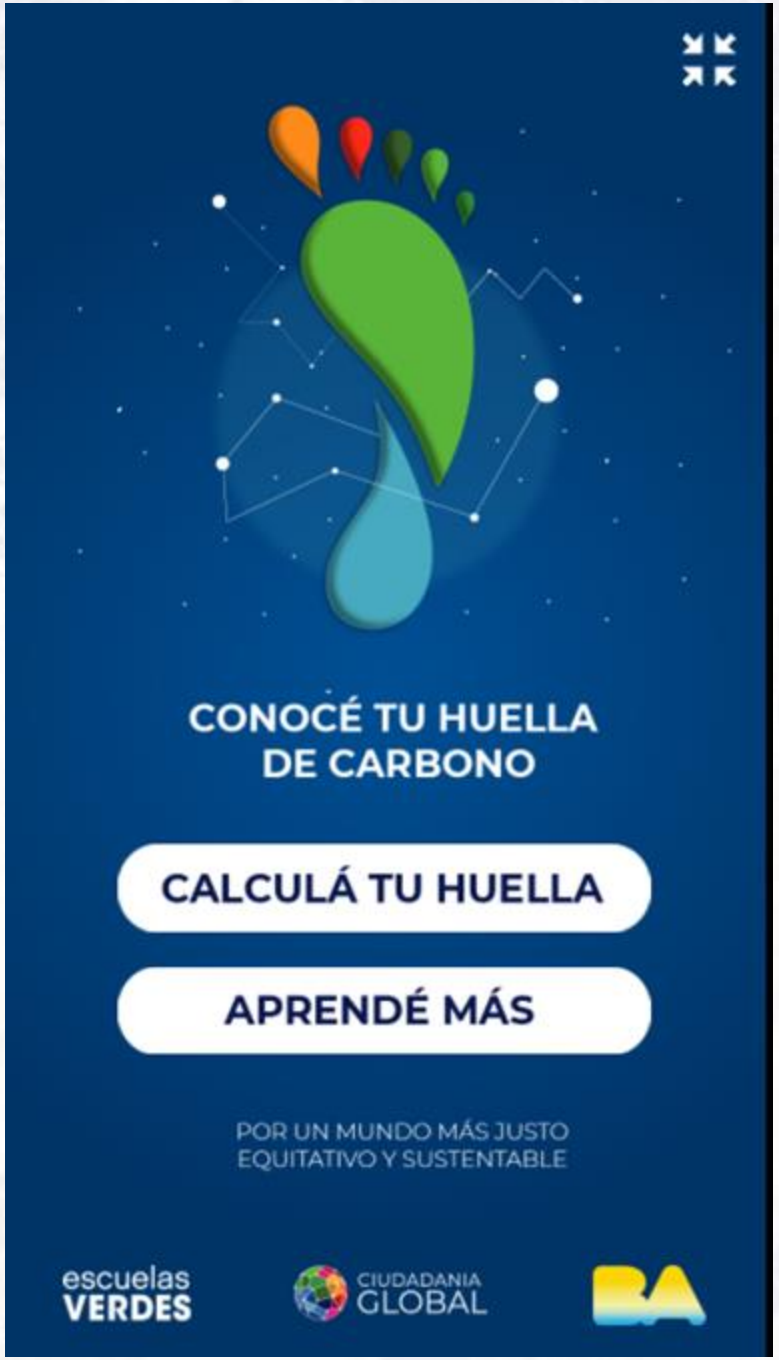
Variación de la temperatura atmosférica global
(1950 – 2017)

Fuente: http://www.climate-lab-book.ac.uk/spirals/

RECURSO DISPONIBLE

Podes calcular tu huella de carbono a través de la App o página web.
La huella de carbono contempla todas las emisiones de GEI derivadas de tus actividades y alimentación.

Fuente: https://goes.bue.edu.ar/multimedia/huellaco2/app/



LA ENERGÍA

Formas de Energía

Energía cinética	Calor (termal, térmica): proviene del movimiento de los átomos y las moléculas de una sustancia. Eléctrica: es el movimiento de electrones a través de un conductor. Radiante: energía electromagnética que viaja a través de ondas. Sonora: es el movimiento de la energía que se produce a través de ondas longitudinales que se propagan por la vibración de un objeto o sustancia. Movimiento: es la energía que se libera cuando se desacelera el movimiento de un objeto.
Energía potencial (almacenada)	Química: energía almacenada en los enlaces de los átomos. Nuclear: contenida en el núcleo de los átomos. Gravitatoria o potencial: energía almacenada en el movimiento de un objeto que se produce a causa de la caída desde altura. Mecánica: es la energía almacenada en un objeto sometido a tensión, como por ejemplo un resorte.

Fuentes de Energía

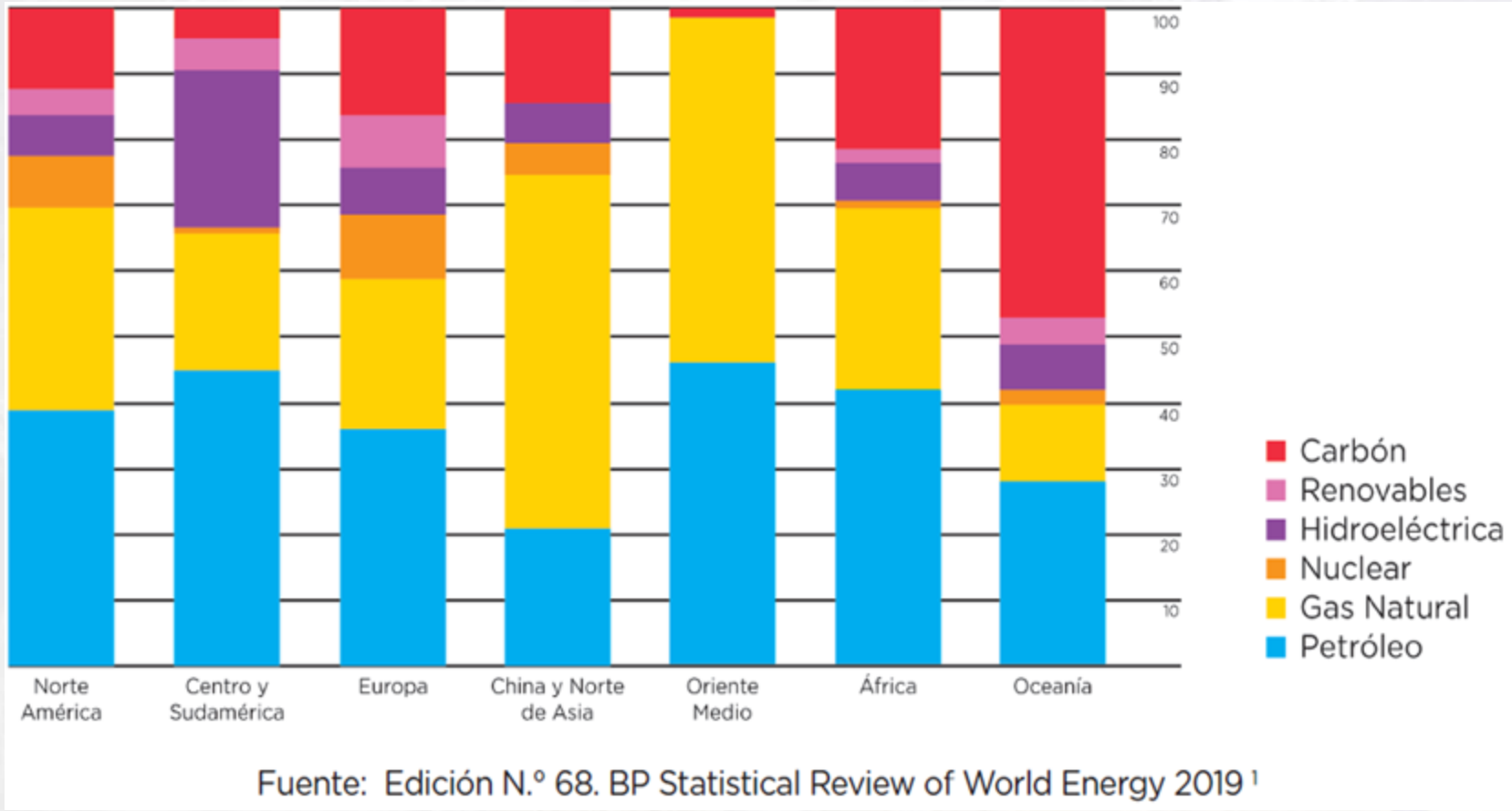


Renovables



No Renovables

Situación Energética mundial



Fuente: Edición N.º 68. BP Statistical Review of World Energy 2019 [1]

Consumo regional por tipo de combustible

Situación Energética Argentina

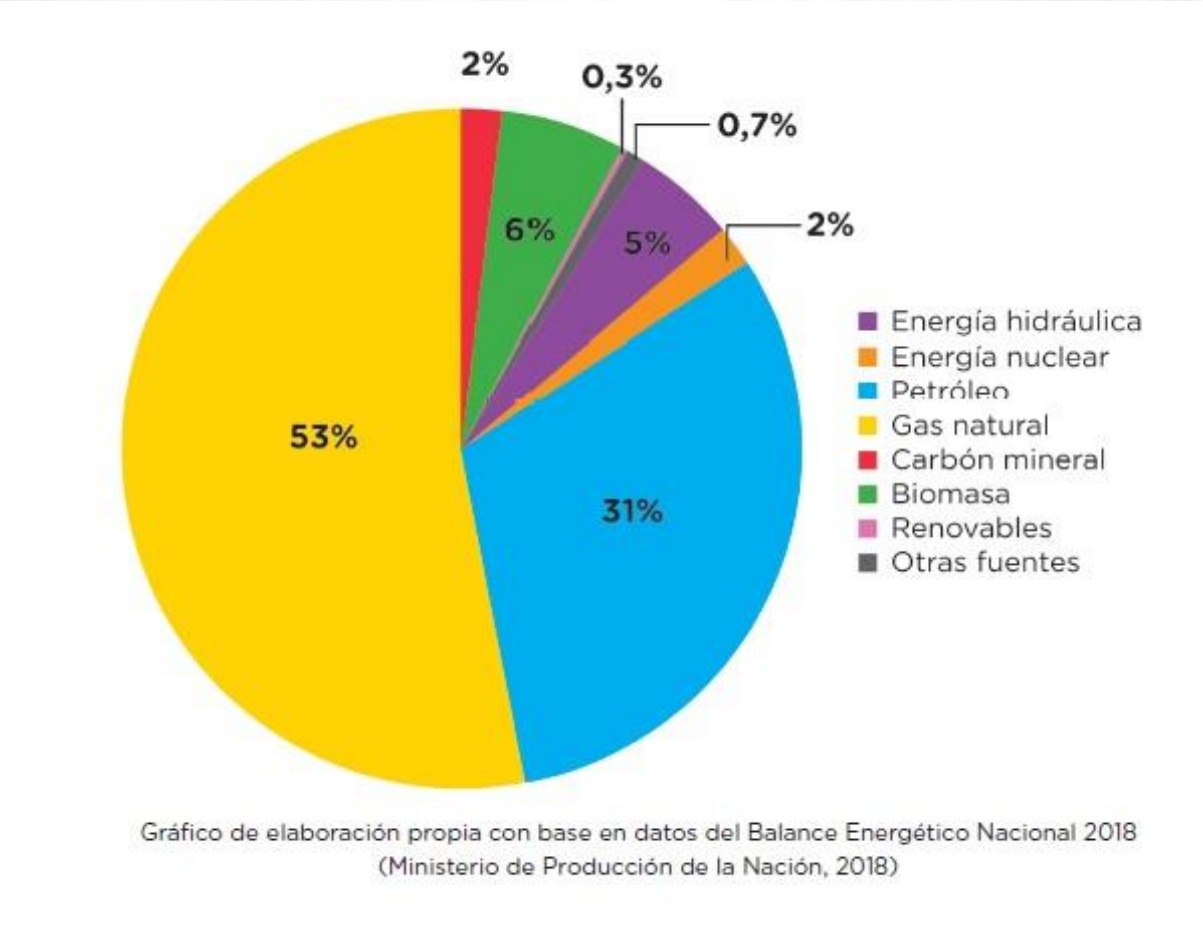
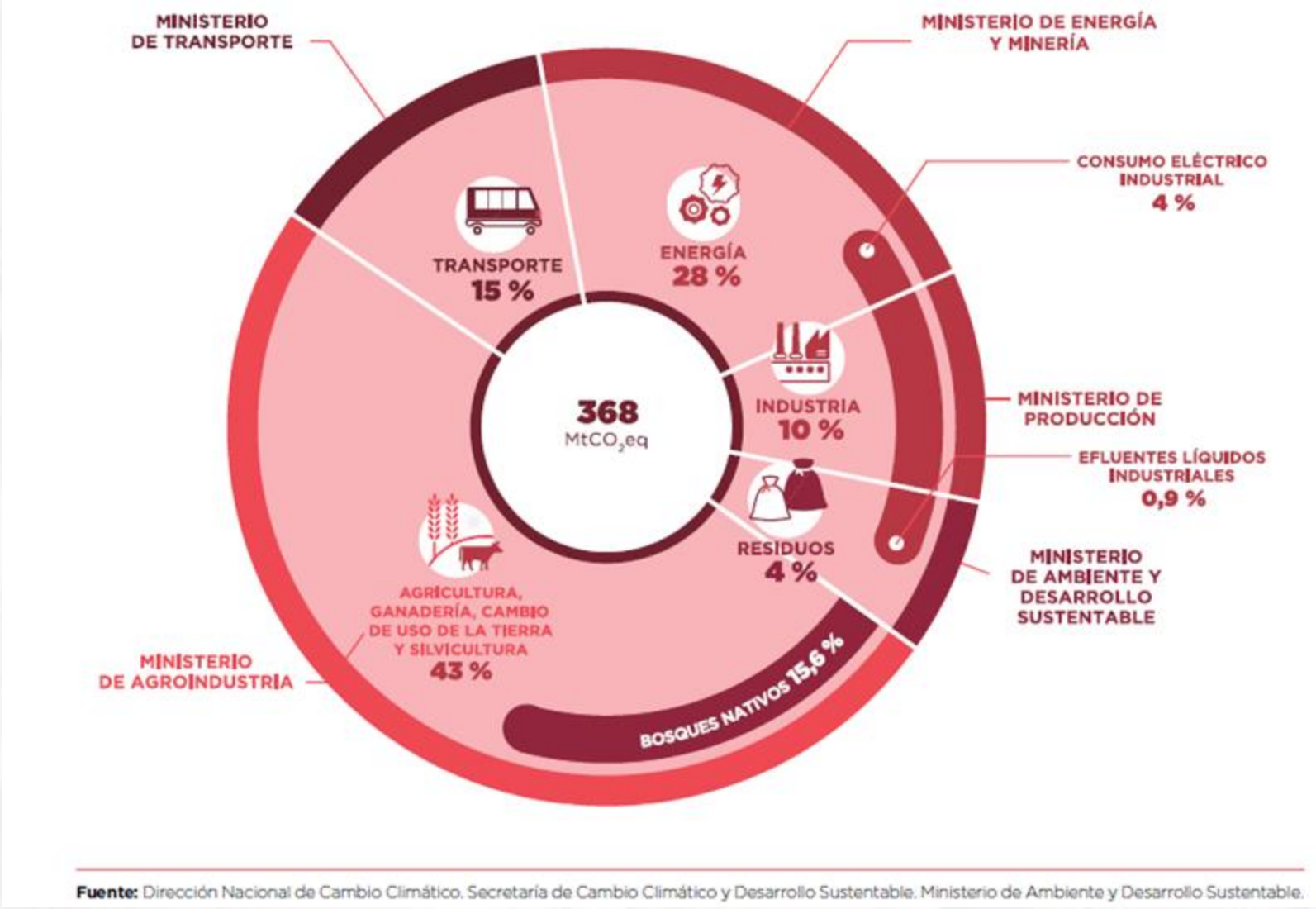


Gráfico de elaboración propia con base en datos del Balance Energético Nacional 2018 (Ministerio de Producción de la Nación, 2018)

Matriz energética argentina

Fuentes Nacionales de Emisión de los GEI

Inventario nacional de gases de efecto invernadero por organismo de aplicación (2014).



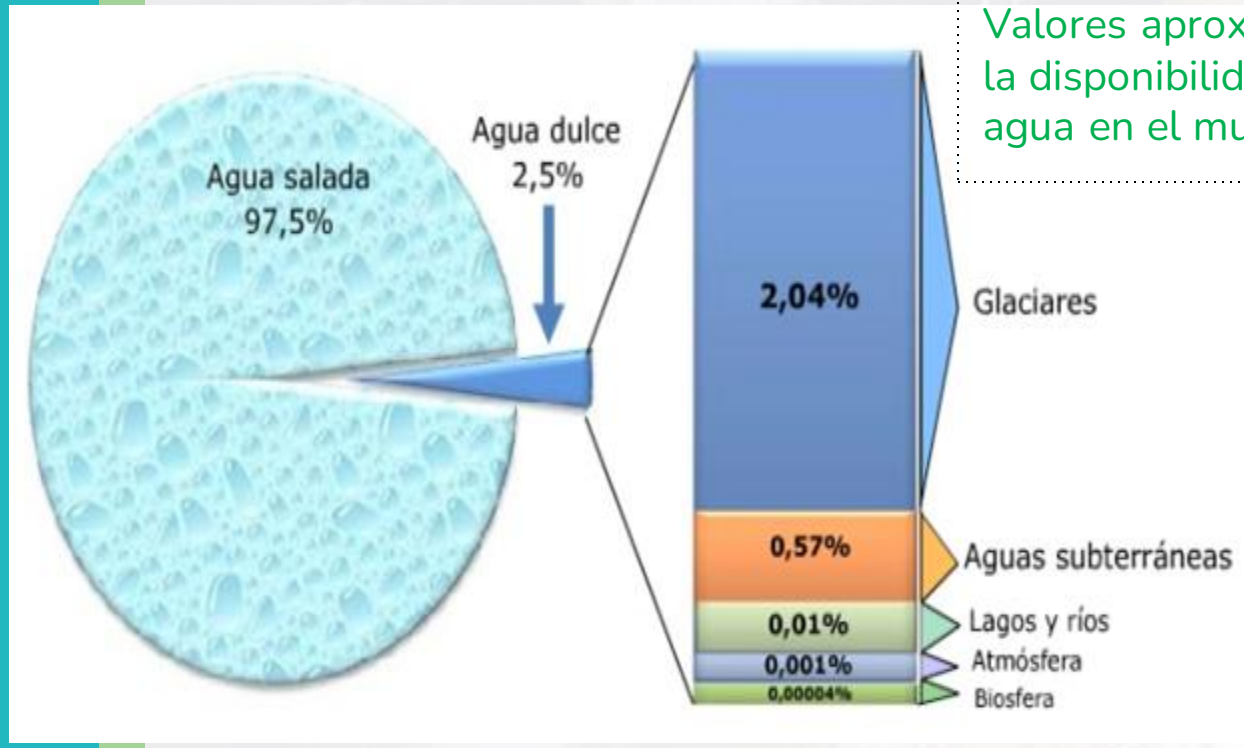
Fuente: Dirección Nacional de Cambio Climático. Secretaría de Cambio Climático y Desarrollo Sustentable. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

EL AGUA

El Agua Dulce, Un Bien Escaso

- El 70% de la superficie de la Tierra está ocupada por agua.
- Sólo el 0.8% del agua dulce se encuentra disponible para su extracción y potabilización.





Valores aproximados de la disponibilidad del agua en el mundo





Agua potable y saneamiento en la Ciudad de Buenos Aires

- Del 100% del agua que se extrae del río, aproximadamente solo un 60% llega a destino para su utilización, el resto se pierde en su distribución.
- La energía eléctrica es uno de los principales insumos para bombear el agua
- potable.
- La mayoría de los edificios de Ciudad de Buenos Aires disponen de bombas eléctricas para elevar el agua hasta el tanque ubicado en la terraza.
- El tamaño de desagües y tratamiento de líquidos cloacales depende del consumo de agua de la población servida. En consecuencia, el uso desmedido o ineficiente también requiere mayor dimensión de esta infraestructura, que tiene un costo muy elevado.

Descripción del proceso de Autodiagnóstico

PHVA O CICLO DE DEMING

Las actividades propuestas en el manual de autodiagnóstico se enmarcan dentro de la metodología de mejora continua basada en el ciclo conocido como Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA)



PHVA O CICLO DE DEMING

Pasos para iniciar un proceso de mejora continua:

Realizar un diagnóstico inicial para establecer un punto de partida respecto de la situación de consumo de servicios dentro de la institución.

Planificar

Establecer un plan de acción que incluya todos los objetivos ambientales que se desean cumplir en relación al ahorro de consumo en los servicios y la mitigación del impacto ambiental, y la planificación de estrategias a implementar para alcanzar resultados positivos.

Hacer

Poner en marcha los procesos previstos en la etapa de planificación.

Verificar

Determinar procesos de seguimiento para medir y evaluar los efectos del plan de acción.

Actuar

Proceder a la toma de decisiones para lograr una mejora continua reformulando y/o reforzando el plan de acción llevado a cabo en la etapa «Hacer»

Mejora Continua



Propuesta para el Aula

1. Indagación de conocimientos previos y organización de la clase

- ¿Qué servicios necesitamos para realizar nuestras actividades?
- ¿Cómo llegan a nuestra escuela y hogares?
- ¿Tienen conocimiento respecto del acceso a estos servicios en otras regiones?
- ¿De dónde se obtienen estos servicios?
- ¿Qué problemáticas ambientales están asociadas al uso y producción de estos recursos?
- ¿Escucharon o leyeron alguna noticia vinculada a los servicios de luz, agua y gas o a las problemáticas ambientales que se relacionan con su abastecimiento?

Organizar la clase en grupos para asignar un servicio a cada uno:

- Grupo 1: Gas
- Grupo 2: Energía eléctrica
- Grupo 3: Agua

Diagnóstico inicial

Antes del inicio del Ciclo PHVA es preciso realizar un reconocimiento de la situación actual en cuanto al consumo de los recursos de energía eléctrica, agua y gas dentro de la institución

¿Cómo obtener esta información?

- Observar durante un tiempo definido las conductas y hábitos de la comunidad vinculadas al consumo de cada servicio. Se recomienda un período no menor a dos semanas
- Realizar un análisis en retrospectiva de nuestros comportamientos en relación a las conductas de consumo tomando como base las siguientes preguntas, a las cuales se les asignará un puntaje con el fin de realizar una comparativa de antes y después:

2. Observación Conductual

¿Cómo organizo la información correspondiente al consumo?

Los datos pueden ser sistematizados en planillas, como la que se observa a continuación. De esta manera, se puede colocar un valor correspondiente, por cada actividad según:

3 = Si la acción se está cumpliendo totalmente.
2 = Si la acción se cumple pero solo a veces.
1 = Si la acción no se está cumpliendo.

ENERGÍA ELÉCTRICA

Acción	Puntaje
Se apagan las luces cuando no son necesarias.	
Se apagan los equipos electrónicos (Tv, computadora, proyectores, tablet etc.) cuando no están en uso.	
Se desconectan los cargadores de aparatos eléctricos cuando están en desuso.	
Los calefactores eléctricos, ventiladores y equipos de acondicionamiento climático se usan únicamente cuando es necesario.	
Se usa el aire acondicionado lo mínimo posible y se mantiene en 24°/20° promedio.	
Se utilizan lámparas led.	
Se aprovecha la luz natural para iluminar las aulas.	
Puntaje total	

3 = Si la acción se está cumpliendo totalmente.

2 = Si la acción se cumple pero solo a veces.

1 = Si la acción no se está cumpliendo.

GAS

Acción	Puntaje
Los calefactores a gas se usan únicamente cuando es necesario.	
La escuela tiene algún sistema de calentamiento de agua con energía solar.	
Las aulas se encuentran bien aisladas del exterior.	
Se cierran las puertas para mantener la calefacción del aula.	
Se mantiene la temperatura media (24° en verano, 20° en invierno) en lugar de calefaccionar en exceso.	
Puntaje total	

AGUA

Acción	Puntaje
Las canillas de los lavamanos se cierran cuando no se utilizan.	
Las canillas no presentan pérdida de agua.	
Los inodoros no presentan pérdida de agua.	
Se utiliza algún sistema de recolección de agua de lluvia para riego de huerta u otro uso.	
Puntaje total	

Medición de servicios

En simultáneo a los procesos de observación conductual, se inicia el proceso de mediciones diarias de luz, gas y agua.

En todos los casos, lo que figura en la pantalla es el acumulado de consumo o estado del medidor, entonces...

Es importante definir el período de tiempo que se quiere analizar, este puede ser diario, semanal, quincenal, mensual, etc.



Medidor de Agua



Medidor de Luz análogo



Medidor de Luz Digital



Medidor de Gas

Medición de servicios

Para conocer el consumo en cada período se deberá:

Lectura del martes		Lectura del lunes	Consumo del martes
30.000	–	20.000	10.000

- Establecer las fechas de medición de acuerdo al período de tiempo definido
- Para determinar el consumo por cada período deberá restarse la lectura anterior a la nueva

Planillas de autodiagnóstico en escuelas de la Ciudad



ENERGÍA ELÉCTRICA

AUTODIAGNÓSTICO EN ESCUELAS DE LA CIUDAD

ESCUELA										
Eje:	Energía eléctrica									
N.º de medidor:										
Descripción:										
Mes			Semana							
Lecturas*										
Día	Lunes		Martes		Miércoles		Jueves		Viernes	
Fecha										
Lectura medidor		kWh		kWh		kWh		kWh		kWh
Consumo del día		kWh		kWh		kWh		kWh		kWh

Medición de servicios

AGUA

AUTODIAGNÓSTICO EN ESCUELAS DE LA CIUDAD

ESCUELA			
Eje:	Agua		
Nº. de medidor:			
Descripción:			
Mes		Semana	

Lecturas*

Día	Lunes		Martes		Miércoles		Jueves		Viernes	
Fecha										
Lectura medidor		m³		m³		m³		m³		m³
Consumo del día		m³		m³		m³		m³		m³

GAS

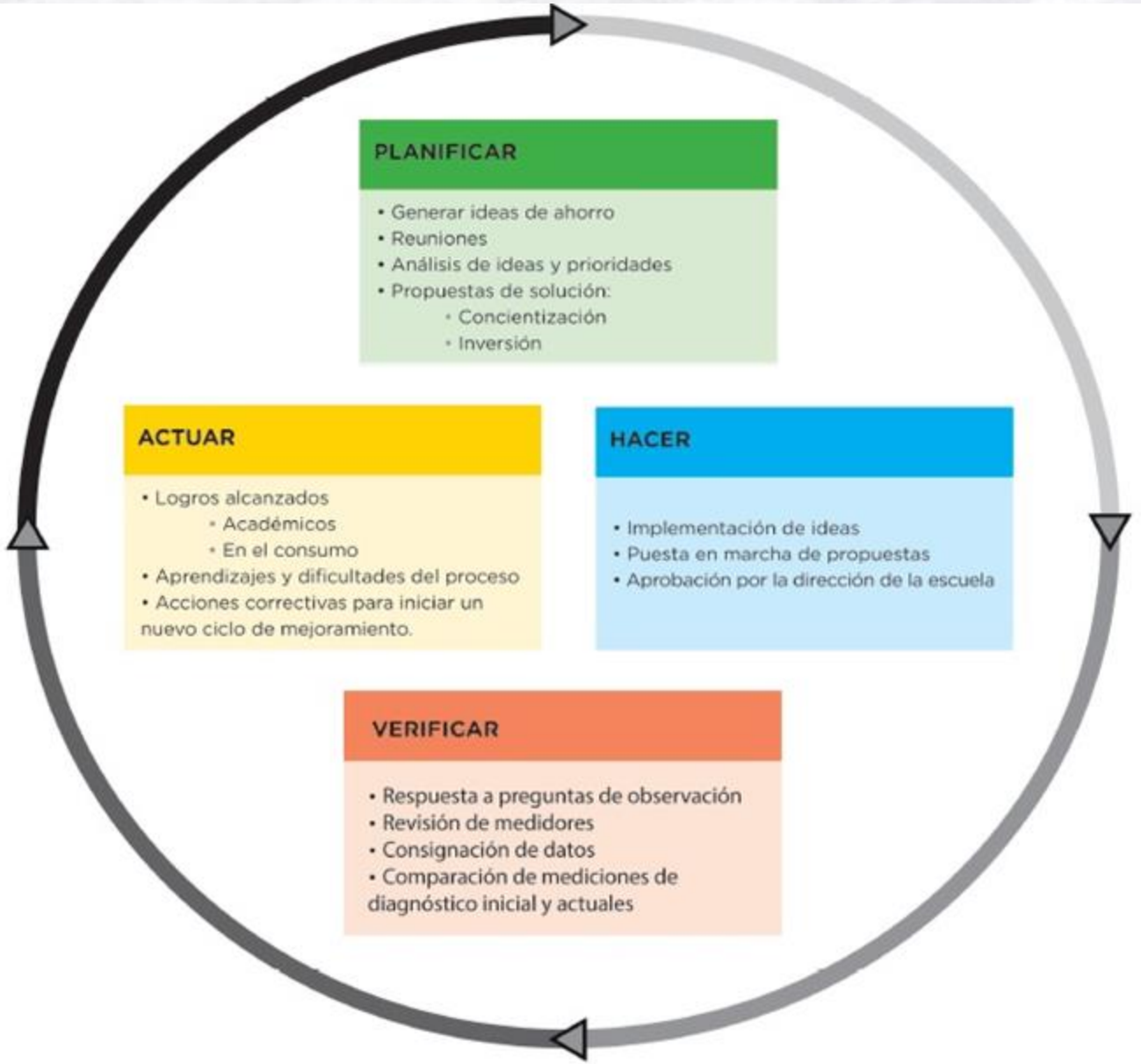
AUTODIAGNÓSTICO EN ESCUELAS DE LA CIUDAD

ESCUELA			
Eje:	Gas		
N.º de medidor:			
Descripción:			
Mes		Semana	

Lecturas*

Día	lunes		martes		miércoles		jueves		viernes	
Fecha										
Lectura medidor		m³		m³		m³		m³		m³
Consumo del día		m³		m³		m³		m³		m³

Planificar, Hacer, Verificar, Actuar



4. Planificar

Con acompañamiento docente los estudiantes pueden:

1. Presentar el trabajo de investigación realizado sobre cada servicio.

2. Detectar los consumos innecesarios a partir de los resultados extraídos de las observaciones conductuales realizadas en la etapa de diagnóstico.

3. Elaborar un plan de acción que contribuya a lograr mayor eficiencia en cada servicio.

OBSERVACIÓN CONDUCTUAL



PLAN DE ACCIÓN

Espacio de reflexión y participación colectiva, que puede incluir:

- Un plan de concientización dirigido a la comunidad educativa, desarrollando estrategia/s de difusión relacionadas a cada servicio investigado: cartelería, folleto, videos y/o talleres.
- Un listado de acciones concretas que se puedan llevar a cabo dentro de la institución orientadas a lograr mayor eficiencia en el consumo de cada servicio.

5. Hacer

Se llevan a cabo las estrategias u opciones de mejora desarrolladas en el plan de acción. Se debe adicionalmente definir tiempo de implementación: es importante considerar cuál es el tiempo requerido para aplicar las estrategias propuestas y poder realizar su posterior evaluación.

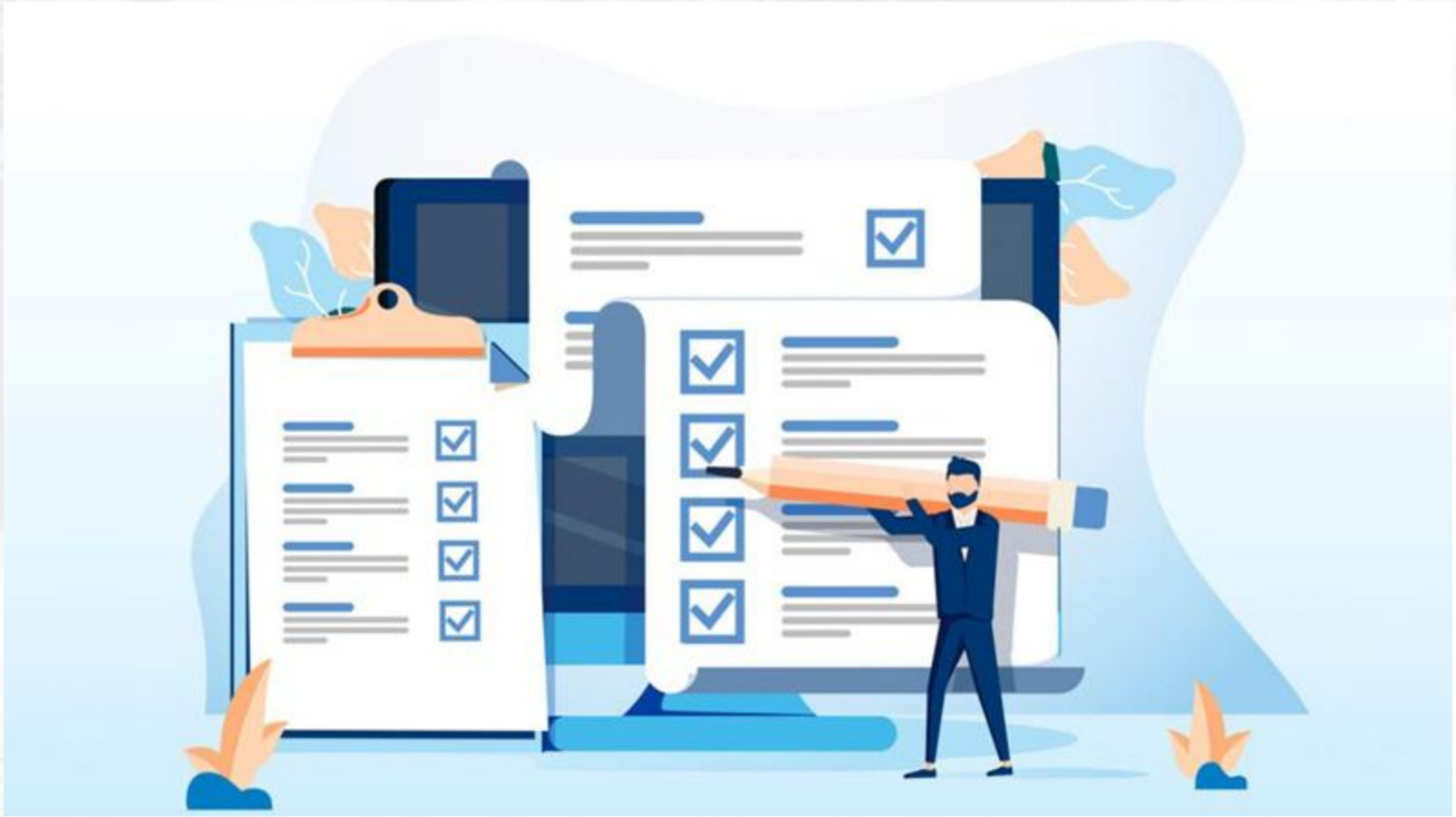
6. Verificar

En este caso la verificación se puede considerar una evaluación de las estrategias y acciones incluidas en el plan de acción, ¿cómo la realizamos? al finalizar el Plan de Acción, tomamos los datos de consumo medido y observación conductual realizadas en el diagnóstico y comparamos su efectividad para el logro de objetivos.

7. Actuar

Luego de comparar los valores obtenidos en las hojas de análisis antes y después de las estrategias de mejora, se deben consignar los logros alcanzados, los no alcanzados y las dificultades en el proceso.

Con esta información se sugiere iniciar un nuevo ciclo PHVA para continuar con la metodología de mejora continua.



Recomendaciones para la escuela y el hogar: Consumos comunes



Evitar dejar el agua corriendo de manera innecesaria, durante el lavado de dientes, platos, etc



Sustituir bombillas incandescentes por bombillas LED



No calefaccionar en exceso los ambientes ni dejar calefactores en piloto por tiempos prolongados



No arrojar residuos al inodoro
Cuidar que no quede perdiendo la descarga del inodoro después de su uso



Desenchufar cargadores de celulares y demás aparatos electrónicos cuando no estén en uso.



No obstaculizar los equipamientos de calefacción. Tapar la olla al cocinar.
Evitar que la llama sobrepase el recipiente por los costados

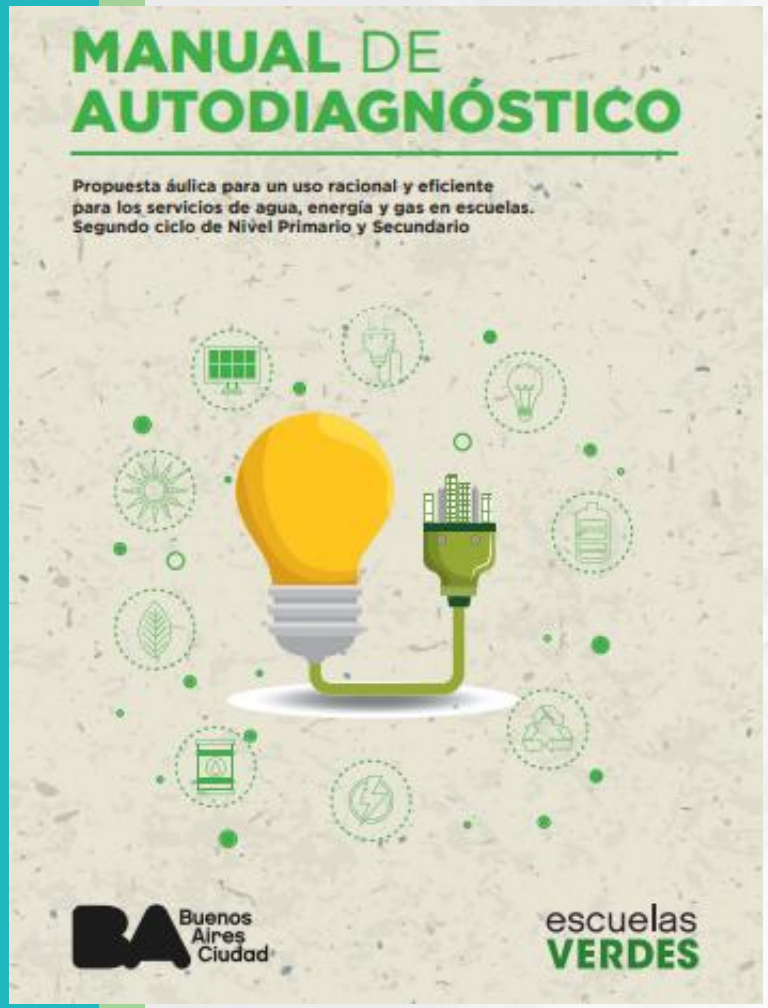


Usar la manguera con gatillo regulador de salida de agua o una regadera



Verificar el tipo adecuado de vidrios y el uso de burletes para el sellado de paso de aire

Material bibliográfico



Energía y Cambio Climático

https://www.buenosaires.gob.ar/educacion/escuelas-verdes/para-la-escuela/energia-y-cambio-climatico

Manual de autodiagnóstico

https://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/manual_ev_autodiagnostico_web.pdf

SIMPOSIO INTERNACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

Tendiendo puentes para un presente y un futuro sustentables

¡Muchas gracias!