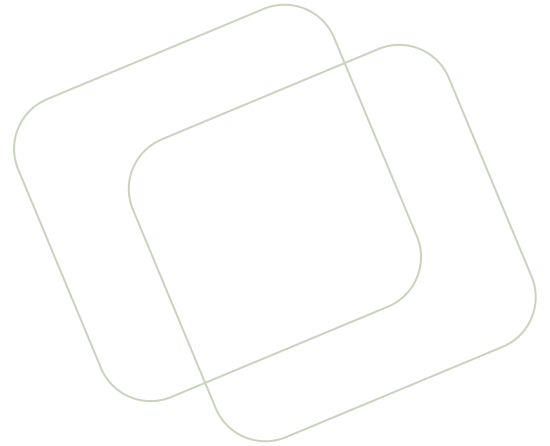




UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Red Universitaria e Institución Benemérita de Jalisco



INFORME DE SOSTENIBILIDAD 2022



CONTENIDO

Directorio	3
Coordinación de sostenibilidad	6
Nuestro trabajo	6
Mirando al futuro	6
Nuestro equipo	7
INFORME DE ACTIVIDADES	9
Crecimiento de infraestructura para generación energética verde	9
1. Centro Universitario de la Ciénega	9
2. Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño	10
3. Centro Universitario de la Costa	10
5. Centro Universitario de Tlajomulco	13
6. Centro Universitario de los Lagos, Etapa 2	14
7. Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativo, Etapa 4 CIADEyS	8
9. Escuela Preparatoria N° 10	15
10. Escuela Preparatoria N° 5	15
12. Escuela Preparatoria Regional de Amatlán, Módulo El Arenal	17
Red de sistemas de generación de energía verde de la Universidad de Guadalajara	18
Programa de “Recuperación de ahorros por energía verde”	20
1. Centro Universitario de Tonalá	20
2. Centro Universitario de los Valles	21
3. Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas	21
4. Centro Universitario del Norte	22
5. Centro Universitario de los Lagos	22
6. Sistema de Universidad Virtual	22
7. Sistema de Educación Media Superior	23
Sistema de Administración Energética (SAEN) de la Universidad de Guadalajara	27
1. SAEN - Solar UDG	27
2. SAEN - Control de recibos	28
Manejo y gestión de residuos	30
1. Acopio de residuos electrónicos	30
2. Acopio de Residuos sólidos Urbanos	35
Universidad Sostenible	38

DIRECTORIO

Dr. Ricardo Villanueva Lomelí

Rector General de la Universidad de Guadalajara

Dr. Héctor Raúl Solís Gadea

Vicerrector Ejecutivo de la Universidad de Guadalajara

Mtra. María Guadalupe Cid Escobedo

Coordinadora General de Servicios Administrativos e
Infraestructura Tecnológica

Mtra. Graciela Dominguez López

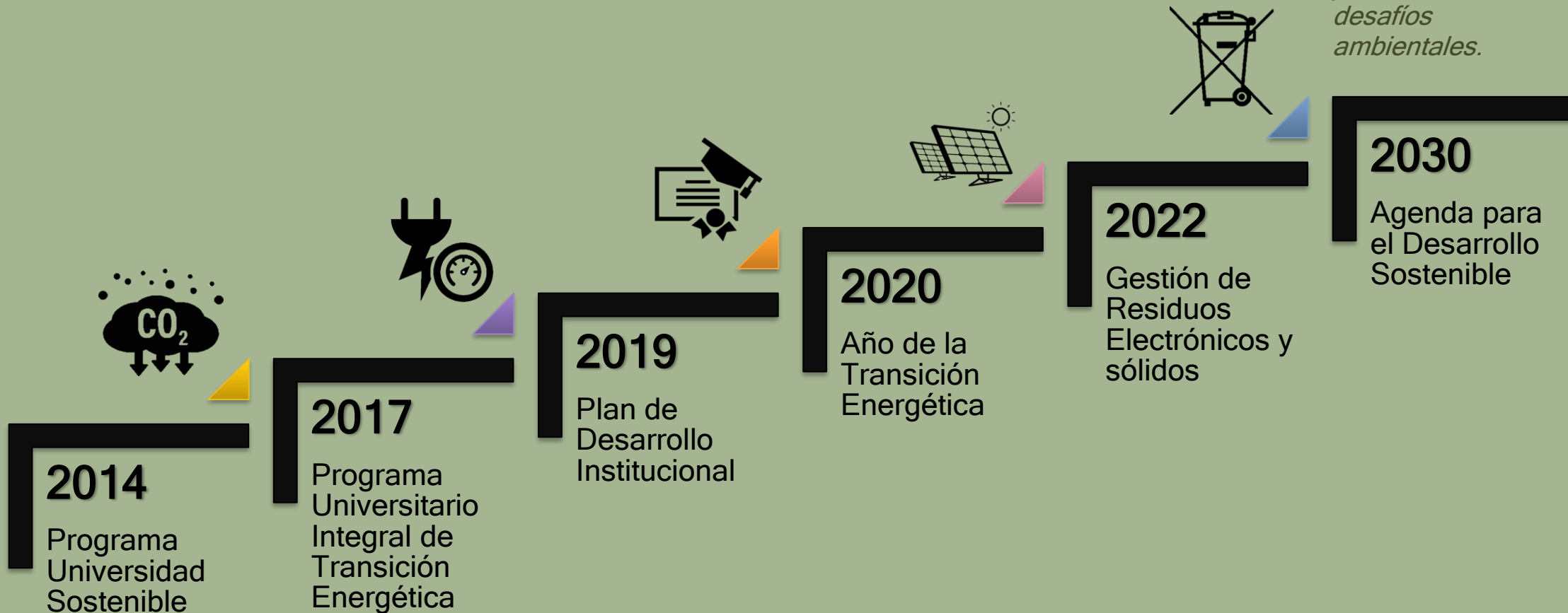
Coordinadora de Sostenibilidad



LINEA DEL TIEMPO

Sostenibilidad Universidad de Guadalajara

La Universidad de Guadalajara ha adoptado la Agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas para enfrentar los desafíos ambientales.



COORDINACIÓN DE SOSTENIBILIDAD

La Universidad de Guadalajara a través de la Coordinación de Sostenibilidad contribuye con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030, e incrementa la participación de la Universidad en el desarrollo sostenible de Jalisco y sus regiones, a través de la extensión, la vinculación y la responsabilidad social universitaria.

Implementa estrategias para la solución de los problemas más acuciantes de nuestra sociedad, como lo son los efectos del cambio climático y el calentamiento global, la gestión ética y sostenible de los recursos naturales, la salud pública, la pobreza y la desigualdad económica, la seguridad alimentaria y ciudadana, la paridad de género, las migraciones locales e internacionales y la inclusión social.

“Nuestra naturaleza es promover la protección y conservación del medio ambiente”

Nuestro trabajo

Trabajamos para lograr un estilo de vida sostenible y bienestar en el futuro a través de tecnologías y concientización de la comunidad universitaria y sociedad jalisciense a partir de los propósitos sustantivos de esta casa de estudio.

En el 2022, logramos incrementar la 41% las instalaciones fotovoltaicas de la Universidad a fin de incrementar el consumo de energía verde y limpia de la institución. Además, se realizó un Proyecto Piloto para Promover el Manejo Adecuado de Residuos Electrónicos (RElec), del cual se logró recaudar 19 Tn de RElec para su correcto manejo y disposición final. Así mismo, se puso en marcha la campaña “Reciclemos Juntos”, en donde se instalaron 18 puntos de acopio en diferentes sedes de la Universidad y se recolectaron 29 Tn de papel, cartón y plástico.

Mirando al futuro

Nuestros proyectos cuentan con un enfoque protector de ecosistemas para lograr un estilo de vida sostenible dentro de nuestros campus universitarios y bienestar en el futuro a través de tecnologías y concientización social.

Nuestro objetivo es posicionarnos como institución ejemplar en el Desarrollo Sostenible y figurar como un agente de cambio para sociedad Jalisciense.

Nuestro equipo

Mtra. Graciela Dominguez López
Coordinadora de Sostenibilidad

Mtra. Sandra Galán Madrigal
Jefa de la unidad técnico administrativa para gestión de la operación

Ing. Jaime Alonso Ceballos Macias
Jefe de la unidad técnica para diseño de proyectos

Ing. María Inés Toscano Torres
Integrante de la Coordinación de Sostenibilidad



CS
COORDINACIÓN DE
SOSTENIBILIDAD

ENERGÍA VERDE UdeG

Con el PROGRAMA DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA

31 escuelas y dependencias de la Red ya cuentan con paneles solares



Con la instalación de paneles solares al año logramos:

6,000,000 kWh

y energía para abastecer a

2,335



Con la instalación de paneles fotovoltaicos

Ahorramos entre **\$10 y \$15 MDP** en recibos de luz



INFORME DE ACTIVIDADES

Crecimiento de infraestructura para generación energética verde

Durante el 2022 la Coordinación de Sostenibilidad (CS) se mantuvo apegado al *“Programa Universitario de Transición Energética”* y su principal prioridad fue la continuidad de operación de los sistemas solares que ya se ubican en la Red Universitaria, así mismo se incrementó la implementación de proyectos de generación de energía limpia mediante tecnología solar fotovoltaica y actualmente nuestra infraestructura solar ya es de 3.4 MWp (Mega Watt Potencia) instalados con 8,344 paneles solares, se estima que en condiciones ideales los sistemas solares de la Universidad pueden llegar a generar hasta 6 millones de kWh (kilo Watt hora) de energía verde al año.

En este año se implementaron 11 nuevos sistemas de generación de energía limpia mediante tecnología solar fotovoltaica, los cuales se describen a continuación:

1. Centro Universitario de la Ciénega

En el 2022 el Centro Universitario de la Ciénega (CUCI) se sumó a la estrategia sostenible de la Universidad de Guadalajara, a través del *“Programa Universitario de Transición Energética”*, en este año se instaló un nuevo sistema fotovoltaico que cuenta con 275 módulos fotovoltaicos de 575 W (Watts) cada uno, instalados en los edificios Biblioteca-Mediateca, I y O de la sede principal, los cuales suman una potencia total de 150 kWp.

Previo a esta instalación nueva, el Centro Universitario contaba con un Sistema Fotovoltaico de 55 paneles solares, ubicado en el edificio de Tutorías, dicho sistema suma una potencia 20 kWp. Por tanto, durante este periodo se habilito la operación y se formalizo la interconexión de ambos sistemas, así mismo, se incorporó a la red de monitoreo remoto de la Universidad de Guadalajara.

La producción estimada de energía verde anual es de 306,512 kWh, la cual abastecerá un 30% del consumo del Centro Universitario y evitará la emisión de 114 toneladas de CO₂ a la atmosfera.

Para el este sistema solar fotovoltaico se destinaron \$3,210,464.00 MXN (Tres millones, doscientos diez mil, cuatrocientos sesenta y cuatro pesos 00/100 m.n.) con un ahorro estimado de \$480 mil pesos al año.

2. Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño

El Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño (CUAAD) en 2022 también se incorporó a la estrategia sostenible de la Universidad de Guadalajara, con la gestión del Proyecto Solar Fotovoltaico que consta de 240 módulos solares de 540 W en los edificios Finanzas, Ala Norte y Departamento de Imagen y Sonido, los cuales suman un total de 129.6 kWp.

Se estima que la producción anual de este Sistema Fotovoltaico será de 235,262 kWh, el cual representará el 20% del consumo del Centro Universitario y evitará la emisión de 99.5 toneladas de CO₂ a la atmosfera. Este proyecto costo \$2,679,736 MXN (Dos millones, seiscientos setenta nueve mil, setecientos treinta seis 00/100 m.n.) con un ahorro anual de \$370 mil aproximadamente, se estima un retorno de inversión de 7 años.

3. Centro Universitario de la Costa

El Centro Universitario de la Costa (CUCosta) es uno de los Centros Universitarios con mayor consumo energético, ya que, por su ubicación geográfica, en el municipio de Puerto Vallarta, sus cargas eléctricas se ven considerablemente afectadas por los equipos de aire acondicionado, sin embargo, en este año fue una sede más de las que se incorporaron a esta estrategia sostenible de la Universidad de Guadalajara. Su Sistema Solar Fotovoltaico consta de 463 paneles solares de 540 W en los edificios de Auditorio el cual cuenta con 160 módulos solares, el edificio A con 151 y el B con 152, los cuales cuentan con una potencia total de 250 kWp.

Este Sistema Solar Fotovoltaico será el quinto más grande de la Red Universitaria y aportará el 10% de generación de energía verde a la casa de estudios. Se estima que tendrá una producción anual estimada de 453,860 kWh, lo cual representa un 20% del consumo del Centro Universitario y evitará la emisión de 192 de toneladas de CO₂ a la atmosfera al año.

Para la implementación de este proyecto se destinaron \$5,555,457 (Cinco millones, quinientos cincuenta cinco mil, cuatrocientos cincuenta siete 00/100 m.n.) y tendrá un ahorro de \$717,324.01 al año.



Sistema Solar Fotovoltaico
Centro Universitario de la Ciénega



Sistema Solar Fotovoltaico
Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño



Sistema Solar Fotovoltaico
Centro Universitario de la Costa

4. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias

El Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA) es otro Centro Universitario que en el 2022 se incorporó al “Programa Universitario de Transición Energética” con la ejecución de 4 Proyectos Solares Fotovoltaicos donde se instalaron 270 paneles de 540 W, en los edificios ATINNA, Rectoría, Biblioteca y Coordinación de servicios generales, en conjunto suman una potencia total de 145.8 kWp.

Se estima que la producción anual de este todos los Sistemas Fotovoltaicos de CUCBA sea de 182,238 kWh y evitara la emisión de 77 toneladas de CO₂ a la atmosfera. Para este proyecto se destinaron \$3,014,703.48 (Tres millones, catorce mil, setecientos tres 48/100 m.n.), y se calcula un ahorro económico de \$288,026.47 al año para el Centro Universitario.



5. Centro Universitario de Tlajomulco

En el 2022 el Centro Universitario de Tlajomulco (CUTlajo) se incorporó a la estrategia sostenible de la Universidad de Guadalajara, con la instalación de 111 módulos solares de 540 W, en el edificio Académico EA1, lo que suma una potencia total de 60 kWp. Este Sistema Fotovoltaico tiene una producción estimada de 108,809 kWh al año, y equivale al 62% del consumo del Centro Universitario, así mismo evitara las emisiones de 46 toneladas de CO₂ a la atmosfera al año. Esta instalación fotovoltaica de pudo concretar con una inversión de \$1,238,551.1 MXN (Un millón, doscientos treinta ocho mil, quinientos cincuenta unos 01/100 m.n.). El ahorro será aproximadamente de \$171,972.21 MXN al año.



6. Centro Universitario de los Lagos, Etapa 2

En el 2022 se formalizó la ampliación del Sistema Fotovoltaico del Centro Universitario de los Lagos (CULagos), esta segunda etapa consta de 10 paneles solares de 325 W, es decir, 3.3 kWp, esta potencia instalada se suma a la que se tenía instalada previamente de 42.8 kWp, teniendo actualmente una potencia total de 46.1 kWp. Este proyecto tuvo un costo de \$80,029.49 MXN (Ochenta mil,

veinte nueve 49/100 m.n.) y fue solventado con el ahorro económico que el centro obtuvo con la primera etapa de sistema solar.

Se estima que la producción anual de este nuevo Sistema Fotovoltaico sea de 5,900 kWh y economizara la factura eléctrica en aproximadamente \$9,325 MXN al año. Otro beneficio del sistema solar es la no emisión de 2.5 toneladas de CO₂ a la atmosfera al año.

Sistema Fotovoltaico CULagos
46.1 kWp

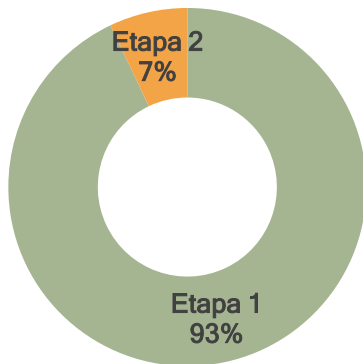
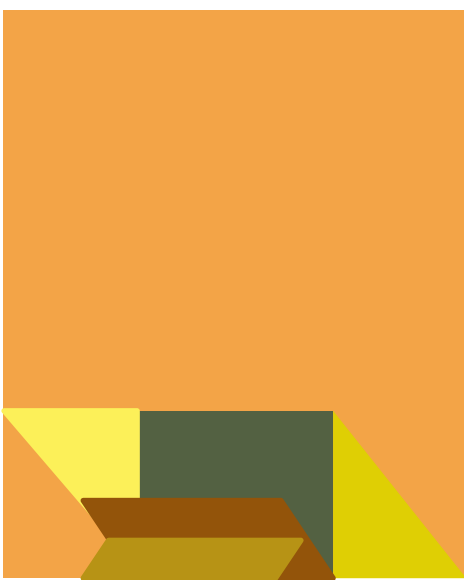


Figura 1. Grafico distribución de la capacidad instalada en el sistema fotovoltaicos de CULagos. Elaboración propia Coordinación de Sostenibilidad, UDG 2023.



7. Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativo, Etapa 4 CIADEyS

En el 2022 se concretó la etapa 4 en el edificio del Centro de Innovación para el Aceleramiento al Desarrollo Económico y Social (CIADEyS) del Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativo (CUCEA), en donde se instalaron 82 módulos solares, esta etapa suma una potencia de 44.02 kWp; se estima que tenga una producción anual total de 306,115 kWh y evitara la emisión de 129.49 toneladas de CO₂ al año.

El siguiente grafico muestra las etapas en las que ha se desarrollado el Sistema Fotovoltaico de CUCEA a través de los años. La etapa 1 se instaló una potencia de 72.4 kWp, en el edificio del Centro de Acondicionamiento y Recreación (CARE). La etapa 2 del proyecto tiene una potencia de 7.4 kWp y se ubicó en el edificio H (Primera Intervención). La tercera etapa con una potencia de 44.9 kWp se implementó en el edificio H (Segunda Intervención) y en el CIADEyS. Por último, la cuarta etapa y más reciente que se realizó en el 2022 tiene una capacidad de 44 kWp y también se ubica en el CIADEyS (Segunda Intervención).



Sistema Fotovoltaico de CUCEA 168.6 kWp

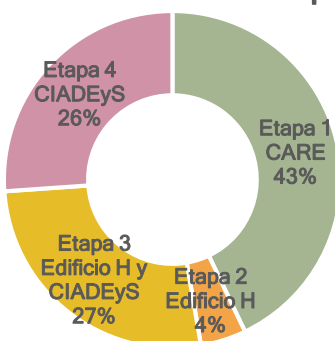


Figura 2. Grafico distribución de la capacidad instalada en el sistema fotovoltaicos de CUCEA. Elaboración propia Coordinación de Sostenibilidad, UDG 2023

8. Escuela Preparatoria Regional de Puerto Vallarta

En 2022 cinco sedes más sedes del Sistema de Educación Media Superior (SEMS) se integraron al programa “Transición Energética” de la Universidad de Guadalajara, para ser parte de la estrategia para reducir el consumo energético de la Universidad y por ende su impacto ambiental.

La Escuela Preparatoria Regional de Puerto Vallarta ya forma parte con 112 paneles solares de 540 W, los cuales están instalados en los edificios de Biblioteca y en el Modulo 4, el sistema en total tiene una potencia de 60.4 kWp y se calcula una producción de energía verde de 109,789 kWh al año, la cual evitara las emisiones de 49.44 toneladas de CO₂ a la atmosfera al año. Para la realización de este proyecto se destinaron \$1,344,420.5 MXN (Un millón, trescientos cuarenta cuatro mil, cuatrocientos veinte 05/100 m.n.) y el ahorro anual estimado será de \$173,521.10 MXN.

9. Escuela Preparatoria N° 10

La Escuela Preparatoria N° 10 en el 2022 instaló 130 paneles solares de 540 W, en el edificio de Biblioteca, el sistema en total tiene una potencia de 70.2 kWp. Se estima que la producción anual de energía verde del Sistema Fotovoltaico sea de 127,434 kWh al año, lo cual equivale al 36% del consumo de la preparatoria y evitara la emisión de 53.90 toneladas de CO₂ a la atmosfera al año. Para la construcción de este proyecto se destinaron \$1,451,524 MXN (Un millón, cuatrocientos cincuenta un mil, quinientos veinte cuatro 00/100 m.n.) y se prevé un ahorro económico de \$201,408.95 MXN anuales.

10. Escuela Preparatoria N° 5

Esta preparatoria metropolitana contribuye con la generación de 144 módulos solares de 545 W, instalados en los edificios Modulo A, Modulo B, Modulo C y Modulo Pasillo Principal, juntos suman una potencia total de 78.48 kWp, su producción energética se estima de 142,464 kWh de energía verde al año, lo cual equivale al 87% del consumo de su consumo y evitara la emisión de 60 toneladas de CO₂ a la atmosfera al año. Se invirtieron \$1,720,888.42 (Un millón, setecientos veinte mil, ochocientos ochenta ocho 42/100 m.n.) y se estima que tenga un ahorro anual de \$225,163.81 MXN.

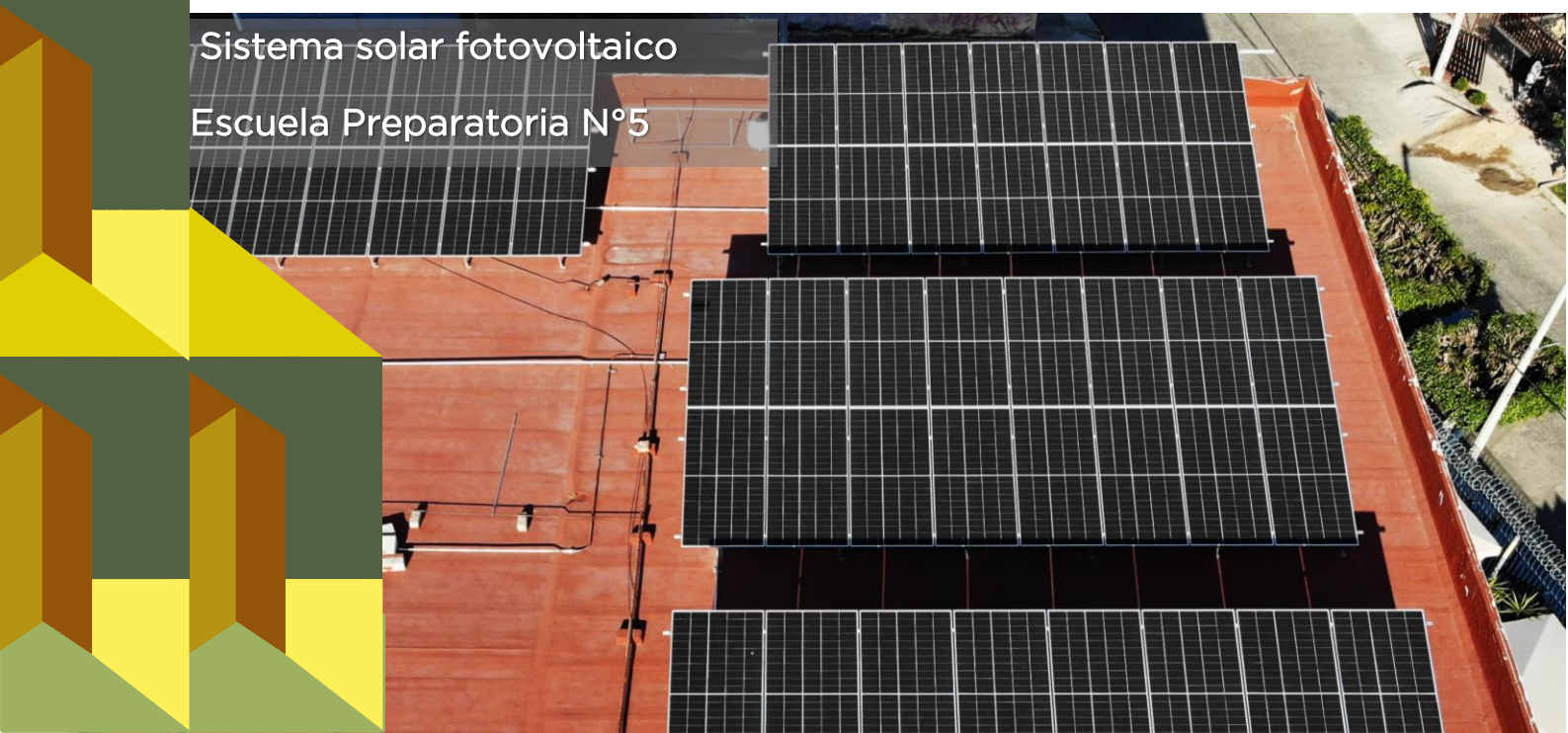
Sistema solar fotovoltaico

Escuela Preparatoria Regional de Puerto Vallarta



Sistema solar fotovoltaico
Escuela Preparatoria N°10

Sistema solar fotovoltaico
Escuela Preparatoria N°5



11. Escuela Preparatoria N° 19

La escuela Preparatoria N° 19 en 2022 fue otra de las sedes que se incorporó al programa de generación de energía verde de la Universidad de Guadalajara. En esta escuela se instalaron 49 paneles solares de 260 W en el edificio A, 12 paneles solares de 365 W y 13 de 330 W en el edificio B, sumando una potencia total de 20.2 kWp. Se estima que la producción de energía verde anual del Sistema Fotovoltaico sea de 36,688 kWh, lo cual reducirá un 34% el consumo eléctrico de la preparatoria y se evitara la emisión de 15.5 toneladas de CO₂ a la atmosfera al año. Para este proyecto se invirtió \$310,920.45 (Trescientos diez mil, novecientos veinte 45/100 m.n.) y tendrá un ahorro de \$57,985.24 al año.



12. Escuela Preparatoria Regional de Amatitán Modulo el Arenal

En el 2022 El Modulo el Arenal fue una de las Escuelas Preparatorias Regionales que se integró a la estrategia sostenible de la Universidad de Guadalajara.

En la Preparatoria se instalaron 28 módulos solares de 540 W en el edificio de C, teniendo una capacidad de 15.1 kWp.

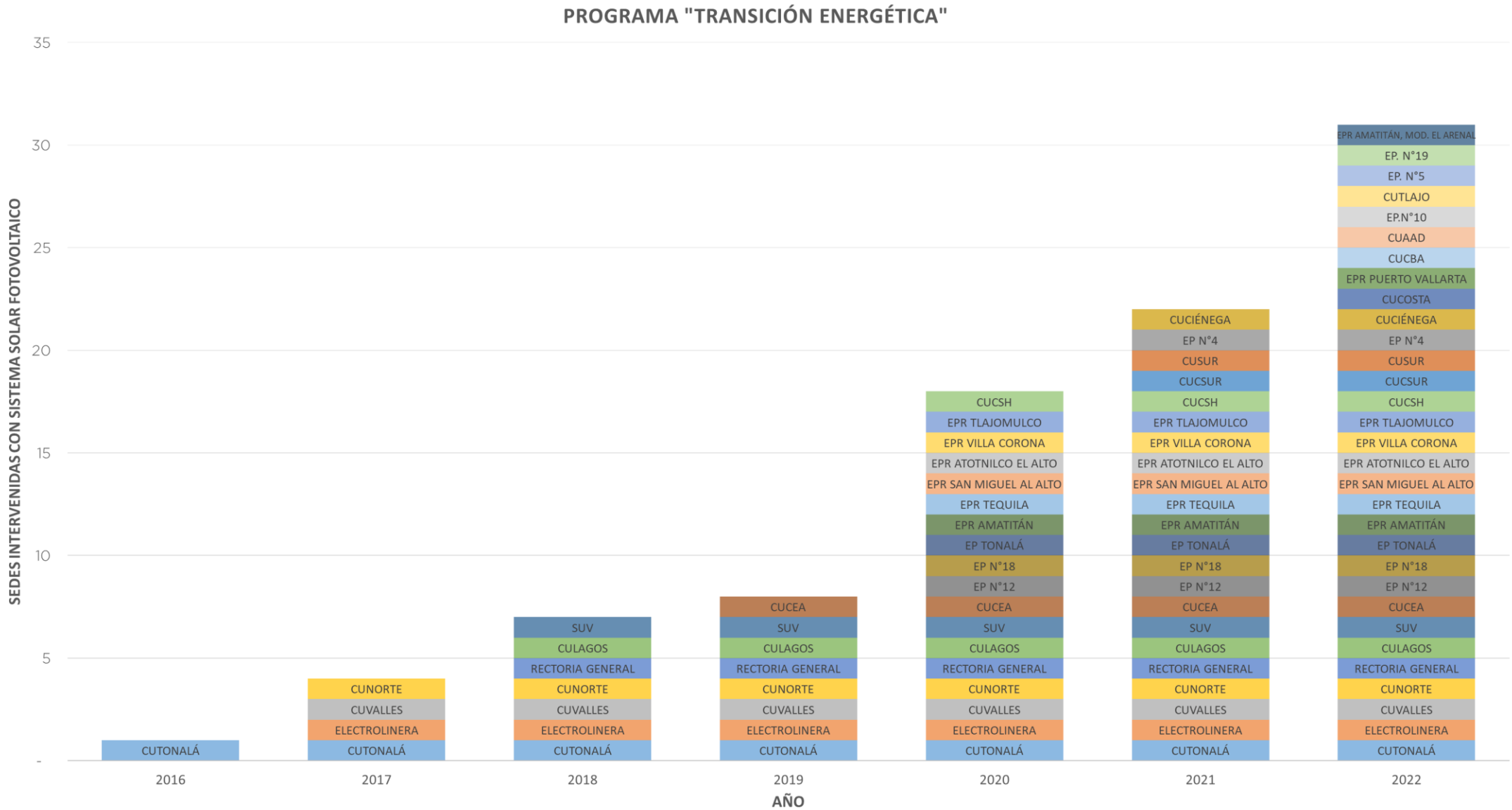
Se estima que el Sistema Fotovoltaico tenga una producción anual de 27,477 kWh y evitara la emisión de 11.6 toneladas de CO₂ a la atmosfera al año.

Para la implementación del Sistema Solar Fotovoltaico se destinaron \$373,563.82 (Trescientos setenta tres mil, quinientos sesenta tres 82/100 m.n.) y se estima un ahorro anual de \$43,379.88.

Avance del Programa “Transición Energética”

Gestión de intervención de sedes con sistemas solares fotovoltaicos, 2016-2022

Coordinación de Sostenibilidad 2022



Programa de “Recuperación de ahorros por energía verde”

Como complemento del programa de Transición energética de la Universidad de Guadalajara en el 2022 se puso en marcha el **Programa “Recuperación de ahorros por energía verde”** y las 15 dependencias que a corte diciembre 2021 contaban con sistemas solares fotovoltaicos en sus instalaciones, a principios del 2022 recibieron el beneficio económico que sus paneles ahorraron a la facturación de energía eléctrica de la Universidad. Dicho dinero se invirtió en eco tecnologías y/o acciones que encaminan a la universidad como una institución más sostenible. A continuación, se expone el detalle de las adquisiciones por sede beneficiada:

1. Centro Universitario de Tonalá

El Centro Universitario de Tonalá tienen el sistema solar más grande de la Red Universitaria, su ahorro económico por la energía generada en el 2021 fue de \$1,799,213 MXN, misma cantidad que recibieron en especie. El Centro Universitario instaló un sistema de automatización de encendido y apagado para sus luminarias, es decir, la iluminación en el campus es inteligente, ya que sólo se enciende cuando se detecta presencia y/o necesidad de iluminar.

Con su ahorro, también pudieron adquirir equipos de aires acondicionado de alta eficiencia energética, se instalaron luminarias LED y en el alumbrado público se instalaron lámparas solares. Así mismo, se instaló un Sistema Solar Aislado con la finalidad de iluminar un área del campus en donde no hay alumbrado público, a fin de garantizar la seguridad de los estudiantes.

El Centro Universitario también pudo beneficiarse de la adquisición de un Sistema de monitoreo de consumo energético en tiempo real, el cual monitorea el consumo de energía en 4 edificios del campus, los datos que se generen del sistema podrán ser de utilidad para tomar decisiones inteligentes de eficiencia energética e implementar acciones estratégicas en un futuro.



Iluminación inteligente y climatización eficiente,
Centro Universitario de Tonalá



UNIVERSIDAD DE
GUADALAJARA
Red Universitaria e Institución Benemérita de Jalisco

\$ 1,799,213
Ahorro equivalente en MXN

Marzo de 2022

PÁGUESE A LA ORDEN DE: **Centro Universitario de Tonalá**

LA CANTIDAD DE: *Un millón setecientos noventa y nueve mil doscientos trece pesos*

Generación de
Energía Verde

CUTONALÁ » **666,314 kWh**

Energía suficiente para abastecer 246 casas; con una reducción de 337 toneladas de dióxido de carbono (CO2), equivalente al CO2 que absorben 12,017 árboles adultos.

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Dr. Ricardo Villanueva Lemell
Rector General

2. Centro Universitario de los Valles

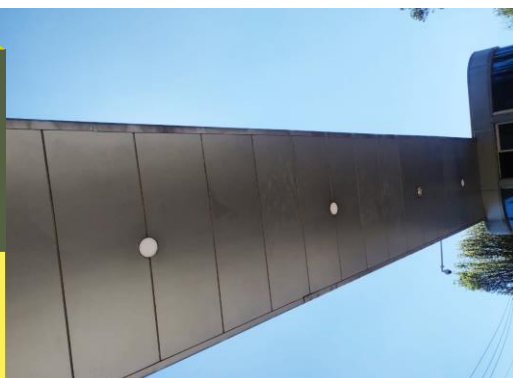
Este Centro Universitario ahorro \$658,567 MXN, cantidad que fue útil a la sede para adquirir equipo de aire acondicionado con tecnología de punta y alta eficiencia energética, así como luminaria LED, para sustitución de lámparas obsoletas.



Climatización eficiente,
Centro Universitario de los Valles

3. Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas

El CUCEA para el 2021 contaba con un sistema solar instalado en la azotea del CARE, CIADEyS y Edificio H, dichos sistemas solares le dieron un ahorro económico de \$252,255 MXN, cantidad que el Centro Universitario destinó para la adquisición de lámparas LED, para sustitución de luminarias obsoletas en interiores y también adquirió reflectores LED para iluminación de exteriores.



Luminarias LED, Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas.

4. Centro Universitario del Norte

El Centro Universitario del Norte, tienen un sistema solar del 129 kWp, su operación del 2021 se traduce en \$503,846 MXN de ahorro energético. Como se mencionó anteriormente este Centro Universitario cuenta con un Lago Artificial para captar agua de Lluvia; el cual es imprescindible que este en óptimas condiciones para poder aprovechar el agua captada en las actividades cotidianas de Centro Universitario. Con su ahorro económico, la sede adquirió un aireador para evitar el estancamiento de agua y garantizar la calidad de la misma, del mismo modo se adquirió un sistema de bombeo solar, para distribuir el agua al campus.



5. Centro Universitario de los Lagos

Este campus tiene un Sistema Solar pequeño, durante el 2021 logro sumar la cantidad de \$88,751MXN por ahorro energético, y el Centro Universitario opto por ampliar su sistema solar instalando 10 paneles solares más, quedando con una instalación de 16.8 kWp en total. Así mismo, se adquirieron luminarias LED para aulas y reflectores LED para iluminación de exteriores.

6. Sistema de Universidad Virtual

El SUV de la Universidad de Guadalajara cuenta desde el 2018 con sistema solar, durante el 2021 la generación de energía produjo un ahorro económico de \$77,046 MXN, el cual fue destinado para adquirir equipo de aire acondicionado de alta eficiencia energética y luminarias LED de bajo consumo.



Iluminación LED, Centro Universitario de los Lagos.



Iluminación LED, Sistema de Universidad Virtual.



7. Sistema de Educación Media Superior

El Sistema de Educación Media Superior (SEMS) es sin duda muy importante en la comunidad universitaria ya que cuenta con 175 planteles. Para diciembre del 2021 se contaban con 9 escuelas preparatorias intervenidas con sistemas solares fotovoltaicos, y en conjunto lograron sumar un acumulado de \$470,504 MXN de ahorro por generación de energía verde. A continuación, se enlista el detalle de las escuelas que recibieron el beneficio económico, así como sus adquisiciones de eco tecnologías:



Escuela Preparatoria N°12

La es Escuela Preparatoria N°12, tienen un sistema pequeño de 7.2 kWp y en el 2021 generó 8,595 kWh de energía verde, lo que se traduce en \$23,988 MXN de ahorro económico. Con este ahorro la Escuela Preparatoria logró equiparse con luminarias LED para aulas y exteriores.

Escuela Preparatoria N°18

A finales del 2020 la Escuela Preparatoria N°18 inicio las gestiones necesarias para contar con un Sistema Solar Fotovoltaico en su sede, y por su operación del 2021 la escuela acumuló un ahorro de \$41,944 MXN, con el cual compraron lámparas de tecnología LED de bajo consumo energético.



Escuela Preparatoria de Tonalá

La Escuela Preparatoria de Tonalá cuenta con paneles solares en la azotea del Edificio de Cerámica, con su sistema de 7.2 kWp lograron ahorrar en la facturación la cantidad de \$27,519 MXN, mismo que fueron utilizados para adquirir luminarias para alumbrado exterior con tecnología led y equipadas con fotocelda y panel solar, las cuales se carga durante el día e iluminan el área durante la noche.

Escuela Preparatoria Regional de Tequila

La Escuela Preparatoria Regional de Tequila es otra sede del SEMS que cuenta con sistema solar fotovoltaico en sus instalaciones, dicho sistema ahorro \$69,473 MXN por la cantidad de energía verde que generó en el 2021, lo que permitió equipar a la escuela con equipos de aire acondicionado con tecnología inverter de alta eficiencia energética.



Escuela Preparatoria Regional de Amatitán

La Escuela Preparatoria Regional de Amatitán tiene 44 paneles solares instalados, los cuales generaron 16,520 kWh de energía verde, beneficiando a la sede con \$67,314 MXN, este recurso económico se destinó en el 2022 para adquirir luminarias LED de bajo consumo energético y equipos de aire acondicionado con tecnología inverter, a fin de seguir reduciendo su consumo energético.

Escuela Preparatoria Regional de San Miguel

La Escuela Preparatoria Regional de San Miguel el Alto, tienen desde el 2020 un sistema solar de 33.6 kWp, y durante el 2021 se generó en la sede 11,415 kWh de energía verde, sin embargo, esta sede presentó algunos inconvenientes con un tablero eléctrico, motivo por el cual se destinó el ahorro económico de los paneles

de \$53,910 MXN para arreglar su instalación eléctrica y garantizar la seguridad de sus instalaciones, así como un suministro energético de calidad.



Escuela Preparatoria Regional de Atotonilco el Alto

La Escuela Preparatoria Regional de Atotonilco el Alto tiene uno de los sistemas solares más grandes del SEMS, el cual logro ahorrar en el 2021 \$173,129 MXN, esta suma sirvió para equipar a la escuela con luminarias para Exteriores e interiores con tecnología LED, así mismo, se adquirieron lámparas solares para alumbrado público.

Escuela Preparatoria Regional de Tlajomulco de Zúñiga

A finales del 2021 se puso en marcha el sistema solar de la Escuela Preparatoria Regional de Tlajomulco de Zúñiga, por lo que sólo se contabilizó \$9,269 MXN de ahorro económico, sin embargo, recibieron reflectores LED de bajo consumo energético para iluminar áreas exteriores de la escuela.



Escuela Preparatoria Regional de Villa Corona

El sistema solar de la Escuela Preparatoria Regional de Villa Corona inició operación en diciembre del 2021, por lo tanto, sólo se contabilizó 1,202 kWh de energía verde, es decir \$3,957 MXN de ahorro económico en facturación. Dicha cantidad fue destinada para la adquisición de reflectores de bajo consumo con tecnología LED para alumbrado de exteriores





Reflectores LED, Escuela Preparatoria N°12



Climatización tecnología inverter, Escuela Preparatoria Regional de Tequila



Climatización tecnología inverter, Escuela Preparatoria de Amatitán



Iluminación LED, Escuela Preparatoria Regional de Atotonilco el Alto



Reflectores LED, Escuela Preparatoria Regional de Villa Corona



Iluminación LED, Escuela Preparatoria Regional de Tlajomulco



Arreglo eléctrico, Escuela Preparatoria Regional de San Miguel El Alto



Sistema de Administración Energética (SAEN) de la Universidad de Guadalajara

1. SAEN - Solar UDG

Para determinar el ahorro de energía eléctrica de los Sistemas Solares Fotovoltaicos de la Red Universitaria, en la Universidad de Guadalajara contamos con un Centro de Monitoreo de Generación y Cálculo de Beneficios Económicos y Medio Ambientales, el cual es operado manualmente por la Coordinación de Sostenibilidad de la CGSAIT, aquí se obtiene información concreta para estadísticas energéticas de la Universidad.

Derivado del éxito del Programa “Transición energética”, actualmente la Red de Sistemas Solares de la Universidad de Guadalajara suman 8,572 paneles solares y 302 inversores instalados, lo cual se traduce a 9 portales o sistemas de monitoreo de generación de energía verde. Por lo tanto, entre más se extiende la Red de Sistemas Solares, mayor es la diversidad de portales que se deben de monitorear para obtener las estadísticas energéticas, representando una tarea complicada de sostener periódicamente.

Por tal motivo, se realizó de propuesta de elaborar un sistema capaz de unificar los diferentes portales, a fin de facilitar el monitoreo remoto de la generación energética de los paneles solares y automatizar el cálculo de producción energética verde, estimación de analogías energéticas y beneficios ambientales.

Para esto, la Coordinación de Sostenibilidad en colaboración con el Departamento de Innovación Basada en la Información y el Conocimiento del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías (CUCEI) desarrolló “Solar UDG”, el cual es un sistema que permite monitorear la generación energética de todos los sistemas solares de la Universidad de Guadalajara, es decir, permite visualizaciones en tiempo real de los 9 portales en una sola interfaz y con un formato unificado, preciso y sencillo. Actualmente el sistema ya está desarrollado, y el equipo del Área de Desarrollo de Sistemas CUCEI, realiza las pruebas necesarias al sistema y se estima que para el 2023 pueda ser implementado y ejecutado en la Red Universitaria.



2. SAEN - Control de recibos

La Universidad de Guadalajara cuenta actualmente con más 295 sedes entre Centros Universitarios y Escuelas Preparatorias, sin contabilizar oficinas administrativas, recintos culturales y de espectáculos, bibliotecas, institutos y demás dependencias universitarias no académicas.

Y cada una de las dependencias significa por lo menos un número de servicio o un contrato de suministro de energía eléctrica con Comisión Federal de Electricidad. Por lo tanto, llevar un control de recibos eléctricos de la Red Universitaria es una labor complicada, tediosa y sumamente importante, para poder cuantificar los resultados obtenidos del Programa “Transición energética”.

Es por eso que la Coordinación de Sostenibilidad en colaboración con la Coordinación de diseño de proyectos tecnológicos de la CGSAIT, durante el 2022 trabajaron en el desarrollo de una plataforma en donde se pueda llevar el control de la base de datos sobre facturación y consumo energético de la Universidad, a fin de poder realizar análisis y estadísticas que permitan una toma de decisiones más inteligente.

La plataforma lleva como nombre SAEN (Sistema de Administración de Energía) y está ubicada dentro del SIAU (Sistema Integral de Información y Administración Universitaria), el cual está dividido en dos secciones:

- Control de Recibos
- Censo de cargas

Durante el 2022 se desarrolló la sección de Control de Recibos, la cual permite visualizar y analizar datos como consumo de energía, demanda de energía, factor de potencia, costos, etc. Actualmente el equipo de diseño de proyectos tecnológicos está en fase de pruebas y se espera que para el 2023 se pueda poner en marcha de forma oficial.

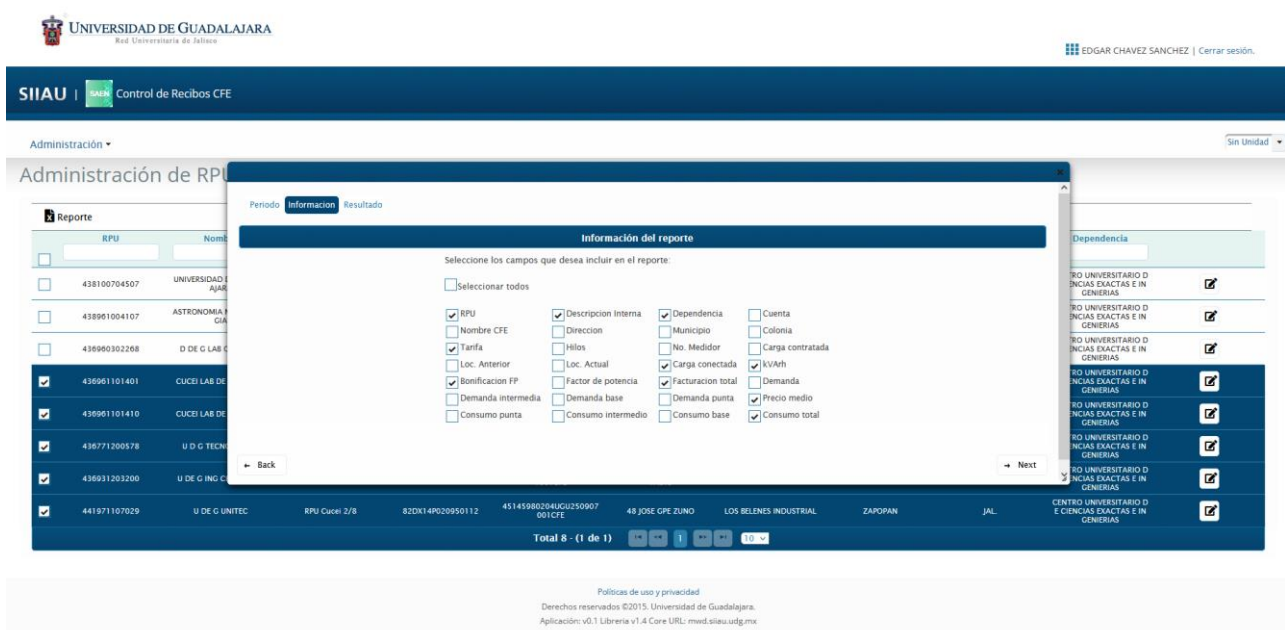
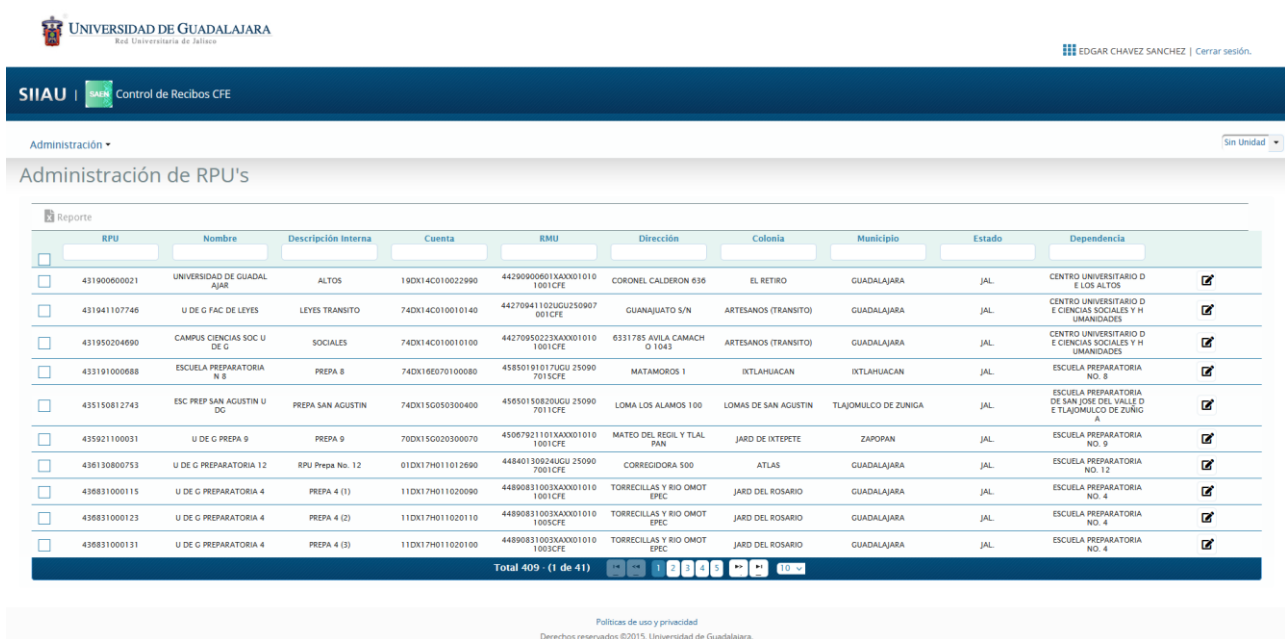


Ilustración 2. Páginas del Sistema de Administración de Energía dentro del Sistema Integral de Información y Administración Universitaria.

Manejo y gestión de residuos

En la actualidad los residuos que se generan diariamente se han convertido en un problema ambiental que nos involucra a todos como sociedad. El consumismo masivo de productos o la obsolescencia programada en dispositivos electrónicos, contribuye considerablemente a la contaminación del suelo, agua o el aire.

1. Acopio de residuos electrónicos

Los aparatos eléctricos y electrónicos pasan a ser residuos cuando el poseedor decide desprenderse del objeto, o del que tenga intención u obligación de desprenderse, el termino incluye todos aquellos componentes, subconjuntos y consumibles que forman parte del aparato en el momento en que se desecha. Estos residuos son peligrosos debido a que contienen sustancias tóxicas que afectan gravemente la salud y el medio ambiente. (SEMARNAT, 2020)



En 5 años, México aumentó +18% La generación de basura tecnológica

Entre las sustancias peligrosas contenidas en los residuos electrónicos se encuentran los retardantes de llama como los éteres de polibromobifenilos (PBDE), enlistados como Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP) en el Convenio de Estocolmo. Los COP, como su nombre lo dice, son persistentes, tóxicos, bioacumulables y pueden ser transportados a largas distancias. (SEMARNAT, 2017)

Al año, Jalisco genera 82,070 toneladas de residuos electrónicos Equivalente a llenar 12 veces el Estadio Akron



Por esto la Universidad de Guadalajara decidió colaborar en el “Prototipo para acopio de residuos electrónicos en escuelas por medio de una sesión educativa” que ejecutan las empresas ADHOC Consultores Asociados, S.C. a través de la iniciativa “Reinicia el Ciclo” y Desensamble de componente electrónico, S. de R.L. de C.V. El cual forma parte del “Proyecto Manejo Ambientalmente Adecuado de Residuos con Contaminantes Orgánicos Persistentes en México” que ejecuta la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) con el respaldo del

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en México; dicho

proyecto fue financiado por el Fondo para Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés).

Con esta colaboración la **Universidad de Guadalajara logró recaudar 19 Tn de Residuos Electrónicos (RElec)** durante el 2022, la cuales se reciclaron de forma apropiada, garantizando el manejo adecuado de componentes tóxicos de residuos electrónicos y generando valor a los ciudadanos en el proceso de deshacerse de ellos.

REC-OLETRON

En el 2022 la Universidad de Guadalajara llevo a cabo el proyecto “REC-OLETRON” en el cual tiene como propósito el acopio de residuos electrónicos y la correcta gestión de estos y de esta forma disminuir COP. Este proyecto se llevó a cabo en dos etapas, las cuales se describen a continuación:



primera etapa Rec-oletrón 2022.



Primera etapa

Del 21 de febrero al 9 de marzo del 2022, se impartieron 24 sesiones educativas, con la finalidad de concientizar a la comunidad universitaria sobre la importancia del manejo adecuado de los RElec. Se logró un impacto de más de 10 mil alumnos, los cuales posteriormente participaron en la elaboración de material infográfico, videos, carteles, material educativo, etc. para comunicar dentro de su escuela la importancia del manejo adecuado y disposición responsable de RElec y crear conciencia y cultura.



Ilustración 3. Material elaborado por los alumnos que participaron en el proyecto “Rec-oletrón 2022”.

Del 1 al 11 de marzo se realizó la recolección de residuos electrónicos en 24 puntos diferentes de acopio, 3 puntos de acopio en Centros Universitarios, 2 puntos de acopio en Módulos, 19 puntos de acopio en Escuelas Preparatorias. Se logró recolectar un total de **7,561.5 kilogramos** de residuos electrónicos.

Tabla 1. Cantidad de Residuos Electrónicos acopiados por sede que participó en la primera etapa del Rec-oletrón. Coordinación de Sostenibilidad 2022.

Número	Institución educativa de la Universidad	Cantidad (kg)
1	Escuela Preparatoria N° 4	791
2	Centro Universitario de Ciencias de la Salud	735
3	Escuela Preparatoria de Jalisco	632.5
4	Escuela Preparatoria N° 2	507.5
5	Centro Universitario de Tonalá	495.5
6	Escuela Preparatoria San José del Valle	460
7	Escuela Preparatoria N° 12	445
8	Escuela Preparatoria N° 12, Módulo Tlaquepaque	413
9	Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías	375
10	Escuela Preparatoria N° 13	370
11	Escuela Preparatoria N° 14, Módulo La Experiencia	348
12	Escuela Preparatoria N° 6	280
13	Escuela Politécnica	274
14	Escuela Preparatoria Regional de el Salto	266.5
15	Escuela Preparatoria de Tonalá	223
16	Escuela Vocacional	175
17	Escuela Preparatoria N° 18	159
18	Escuela Preparatoria N° 17	154
19	Escuela Preparatoria N° 22	143.5
20	Escuela Preparatoria N° 9	124
21	Escuela Preparatoria N° 16	70.5
22	Escuela Preparatoria N° 11	58
23	Escuela Preparatoria N° 3	35
24	Escuela Preparatoria N° 5	26.5
Total	Universidad de Guadalajara	7561.5



Segunda etapa

Del 30 de mayo al 05 de junio del 2022, se realizó una segunda recolección con un centro de acopio ubicado en el Edificio de Rectoría General de la Universidad de Guadalajara, en donde se logró recolectar un total de **11,595.50 kilogramos** de residuos electrónicos.



Ilustración 3. Flyer informativo, invitación a segunda etapa Rec-oletrón 2022.

En esta segunda etapa no se realizaron sesiones informativas, ya que la campaña estaba enfocada a la sociedad jalisciense en general. Durante la jornada de acopio se dieron cita para donar sus RElec empresas privadas, instituciones públicas, escuelas privadas, sociedad civil, entre otros. En total de ambas etapas se logró el acopio de **19 toneladas de residuos tecnológicos**.



GRACIAS por participar en el REC-OLETRÓN!



Con tu ayuda logramos recabar y reciclar
19 Tn de residuos tecnológicos.

Con esto fue posible:



Salvar más **250 millones de litros de agua** de ser contaminados.



Evitar que más de **500 kg de materiales tóxicos y peligrosos** terminaran en vertederos.



Recuperar más de **4 mil 700 kg de plástico, metal, aluminio** y otros materiales reutilizables.



Evitar que más de **3 mil 100 Kg de cobre, plata, oro** y otros metales preciosos fueran extraídos de yacimientos naturales y hubieran generado gas y agua residuales, así como material radioactivo.

¡El futuro en la industria es el material reciclado!



EN LA UDEG
Cambiamos el ch
PARA CUIDAR EL PLA

2. Acopio de Residuos sólidos Urbanos

Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) son aquellos que se producen en las casas habitación como consecuencia de la eliminación de los materiales que se utilizan en las labores domésticas, también los provenientes de cualquier otra actividad que se realiza en establecimientos o en la vía pública. (DOF, 2003)

En México, predomina el manejo básico de los RSU, que consiste en recolectar y disponer los residuos en rellenos sanitarios, desaprovechando aquellos residuos que son susceptibles a reincorporarse al sistema productivo, lo que disminuiría la demanda y explotación de nuevos recursos. El relleno sanitario consiste en depositar en el suelo los RS, cubrirlos con una capa de tierra y compactar el material. El manejo inadecuado pone en peligro a los mantos acuíferos y al ambiente. (SEMARNAT, 2015)

Hoy en día se vive un momento delicado debido a la gran cantidad de residuos que se generan a diario. Como parte de sus esfuerzos en materia de sostenibilidad la empresa Ecofibras Ponderosa S.A. de C.V. en coordinación con el diario El Occidental, ponen en marcha la **Campaña “Reciclemos juntos”** con el objetivo de generar conciencia entre los jaliscienses sobre el cuidado del medio ambiente y manejo de residuos.

En 2022, la Universidad de Guadalajara se une a la iniciativa, participando con un proyecto piloto para promover el manejo adecuado de RSU entre la comunidad universitaria, fortaleciendo valores éticos de protección, uso y conservación del entorno ambiental.

En la campaña participaron 16 sedes educativas de la institución y se logró recabar 3,310 kg de cartón, 23, 210 kg de papel y 2,485 kg de PET. En total se **acopiaron 29 Tn de material** reciclable, el cual se recicló de manera apropiada para la elaboración de nuevas materias primas, lo cual disminuye la explotación de recursos naturales.

Campaña “Reciclemos Juntos”

Esta campaña consistió en el acopio de RSU en escuelas de la institución para recabar materiales valorizables: PET, archivo blanco, periódico, cartón y revistas; como alternativa para reducir el volumen de RSU; así mismo pretende promover una cultura de consumo responsable.

Durante el mes de octubre, se instalaron 18 puntos de acopio ubicados estratégicamente en la zona metropolitana de Guadalajara, en donde la sociedad jalisciense pudo acudir y llevar plástico, papel y cartón a los puntos de la Universidad para su reciclaje.

Tabla 2. Cantidad de Residuos Sólidos Urbanos (Papel, cartón y PET) acopiados por sede que participó en la Campaña “Reciclemos Juntos”. Coordinación de Sostenibilidad 2022.

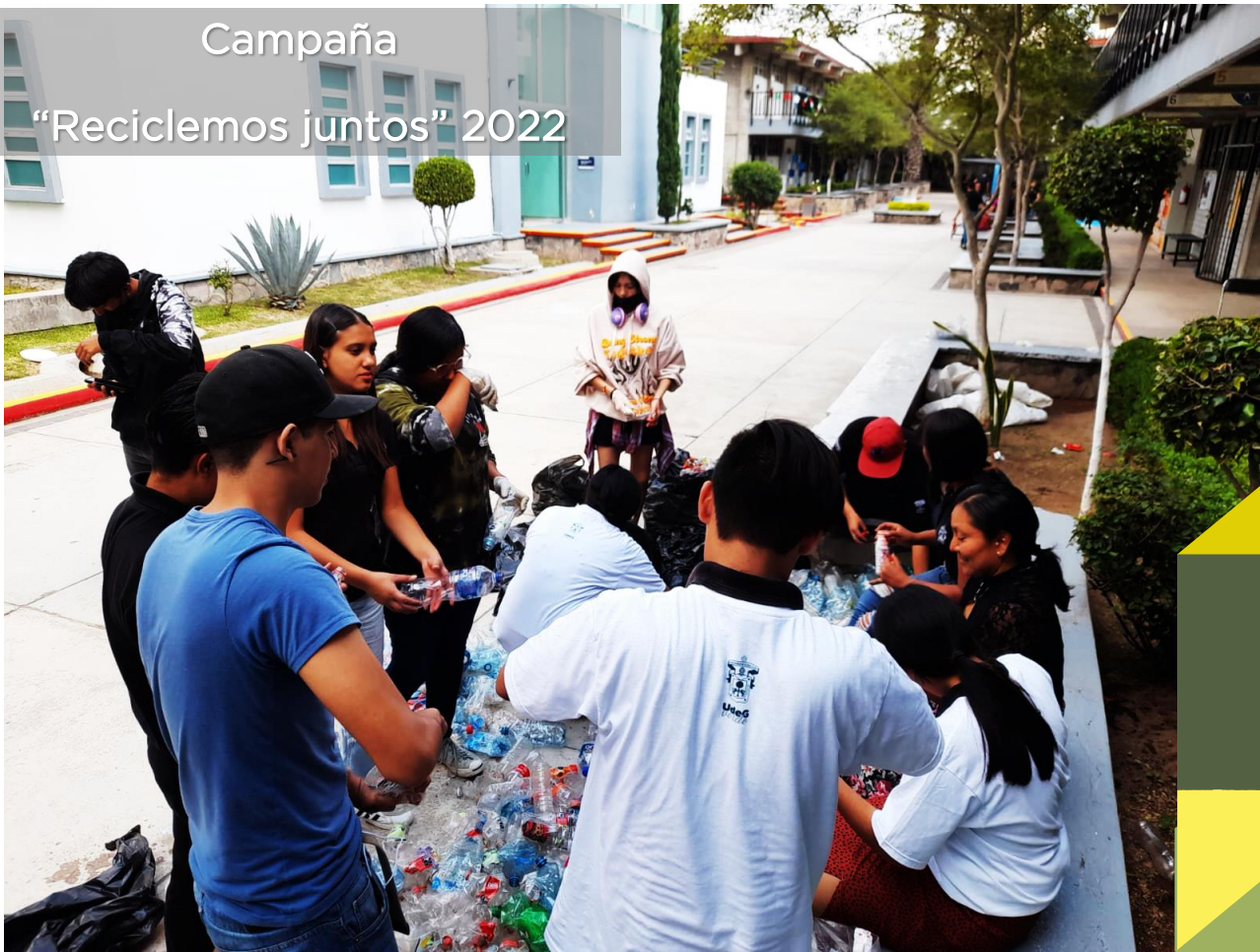
Sede Universidad de Guadalajara	Acopio			Total (kg)
	Papel (kg)	Cartón (kg)	PET (kg)	
Centro Universitario de Ciencias de la Salud	110	15	-	125
Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas	65	20	35	120
Escuela Politécnica de Guadalajara	110	55	5	170
Escuela Preparatoria de Tonalá	1,195	195	80	1,470
Escuela Preparatoria N°4	1,395	720	765	2,880
Escuela Preparatoria N°5	1,710	190	115	2,015
Escuela Preparatoria N°6	3,840	685	250	4,775
Escuela Preparatoria N°7	305	60	85	450
Escuela Preparatoria N° 9	265	105	30	400
Escuela Preparatoria N°10	60	190	85	335
Escuela Preparatoria N°11	120	40	30	190
Escuela Preparatoria N°13	120	30	35	185
Escuela Preparatoria N°15	1,725	80	305	2,110
Escuela Preparatoria N°16	80	55	400	535
Escuela Preparatoria N°18	1,175	470	135	1,780
Escuela Preparatoria N°22	325	105	35	465
Escuela Preparatoria Tonalá Norte	1,350	250	50	1,650
Escuela Vocacional	290	45	45	380
Rectoría General	8,970	-	-	8,970
Total Universidad de Guadalajara	23,210	3,310	2,485	29,005

Se estima que de la cantidad de papel acopiado se ahorró cerca de 53 m³ de vertedero, 1 millón 325 mil litros de agua y la emisión de 23 Tn de CO₂. Además, se evitó que el plástico acopiado termine en el mar, salvando a millones de especies marinas que mueren cada año al quedar atrapadas y asfixiadas en desechos plástico.



Campaña

“Reciclemos juntos” 2022



Universidad Sostenible

Las Universidades como entidades de formación de las nuevas generaciones, tienen un papel fundamental para desarrollo sostenible, y en la Universidad de Guadalajara desde sus cuatro propósitos sustantivos: docencia e innovación académica, investigación y transferencia tecnológica y del conocimiento, extensión y responsabilidad social y difusión de la cultura, sintoniza con la agenda internacional para abordar los desafíos relacionados con la sostenibilidad global.

Desde la Coordinación de Sostenibilidad se ha dado seguimiento a planes y programas institucionales que abonan al desarrollo sostenible universitario, sin embargo, en muchos de los espacios educativos de la institución de han desarrollado por iniciativa propia acciones muy interesantes en pro de esta iniciativa. A continuación, se exponen dichas acciones, que suman como un solo esfuerzo en nombre de la Universidad de Guadalajara, sin dejar de lado el respectivo mérito para cada una de las sedes que ejecuta dichas acciones.

1. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias

En este Centro Universitario se sustituyeron luminarias obsoletas por iluminación LED de alta eficiencia energética en el edificio del Centro de Estudios e Investigación en Comportamiento, Instituto de Neurociencias, Departamento de Ciencias Ambientales y en algunas áreas comunes como andadores y estacionamiento, con el fin de disminuir el consumo energético del campus.

Así mismo, se realizó servicio de mantenimiento a la planta recicladora de agua residual existente en el campus y al jardín botánico del Departamento de Botánica y Zoología para conservar en óptimas condiciones.

Con el fin salvaguardar el equilibrio ecológico y contribuir con la protección ambiental, desde el CUCBA se brindaron asesorías a pequeños propietarios de la Sierra Wixarika en el conocimiento y relevancia de la conservación del Álamo temblón, *populus tremuloides* y se vigila la Línea de filogenia de álamos del occidente de México, así mismo durante el 2022 se realizó un geoposicionamiento de individuos de cuatro distintas poblaciones del álamo temblon *Populus tremuloides* para su futuro monitoreo en relación a su estructura genética.

2. Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas

Durante el 2022 a través del Programa "CUCEA Sustentable" se dio continuidad a diversas actividades sostenibles que se han implantado en el campus, como es el caso del "ODS Fest" el cual en su séptima edición dio lugar a concientizar,

promover e incitar cambios que sean sostenibles y que generen huellas en el mundo. Construyendo y creando un espacio de aprendizaje y recreación con objetivos de desarrollo sostenible.

En esta edición los alumnos disfrutaron de actividades del mercado del consumo responsable en el cual se promueven alternativas sustentables, orgánicas y ecológicas. Además, se adoptaron 400 árboles y reforestaron 20 árboles en el marco del festival, así mismo se llevó a cabo una carrera con el fin de recolectar residuos.

CUCEA, es uno de los campus de la Universidad de Guadalajara con mayor cantidad de arbolado. Con 5 mil 682 árboles, en el 2022 se creó el “Sistema para el Cuidado del Arbolado “CuidÁrbol”, en el cual se puede visualizar la geolocalización de cada árbol, así mismo, se identificó su tipo de especie y el estado fitosanitario. Cada árbol del campus tiene una placa con un código QR, que es una tarjeta de salud, la cual permite darle seguimiento y la conservación adecuada para mantener un arbolado sano en el campus.

Finalmente, durante el 2022 no sólo se continuo con la campaña permanente de reciclaje de papel, sino que se adquirieron más contenedores más llevar a cabo la separación del papel para su correcto reciclaje.

3. Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

El CUCEI por su naturaleza, cuenta con variedad de laboratorios especializados en donde es inevitable la generación de residuos químicos, sin embargo, en el campus, durante el 2022 se contrataron los servicios de recolección por empresas certificadas para residuos químicos y peligrosos biológico-infecciosos, a fin de tener una disposición final responsable.

También se sustituyeron equipos de climatización obsoletos por cuatro equipos de tecnología inverter de alta eficiencia energética y refrigerante ecológico, para disminuir el impacto ambiental.

Finalmente se dio mantenimiento y saneamiento a 70 árboles del campus para evitar el colapso de los mismos. Se adquirieron plantas para áreas exteriores las cuales fueron instaladas en los edificios Z, Centro Integral de Documentación y A, además, se contrataron servicios para limpieza, oxigenación, fertilización y aplicación de fungicidas en las plantas.

4. Centro Universitario de la Ciénega

El Centro Universitario de la Ciénega cuenta con la campaña “RECICULTURA CUCIÉNEGA” con el principal objetivo de concientizar a la comunidad universitaria de campus sobre la importancia del cuidado del medio ambiente y la clasificación de los residuos que se generan diariamente. Al corte del 2022, existen 24 tótems con cuatro contenedores de lámina de acero para separación de residuos, con distintos colores y leyendas, los cuales están distribuidos por todo el campus colocado en zonas estratégicas.

Así mismo, se sustituyeron 12 luminarias obsoletas de halógeno del alumbrado del campus por luminarias con tecnología led solares de alta eficiencia energética, las cuales cuenta con temporizador y sensor de movimiento para evitar el desperdicio de energía cuando no se requiere iluminación de la zona.

5. Centro Universitario de la Costa

El CUCOSTA en el 2022, adquirió 28 contenedores más para separar y depositar residuos sólidos en el campus. Con esta práctica se pretende aislar los residuos que se puede reutilizar o reciclar de los que no, para aprovechar al máximo los materiales desechados. A fin de crear una cultura entre la comunidad universitaria de la costa de reciclaje y separación de residuos.

Por otro lado, se realizó reparación y mantenimiento a las luminarias solares que se encuentra en el estacionamiento, pasillos y áreas comunes del centro universitario para garantizar una operación óptima y eficiente de las mismas.