

Resultado intelectual 3. Contenido de apoyo educativo dirigido a instructores
Guías educativas para actividades de HERA

Hacia una economía circular

Tema: gestión de basuras, reciclaje, economía circular, soluciones basadas en la naturaleza, sostenibilidad

Introducción

La gestión de residuos incluye las actividades y acciones necesarias para gestionar los residuos desde su inicio hasta su disposición final. Esto incluye la recolección, transporte, tratamiento y eliminación de residuos junto con el seguimiento y la regulación del proceso de gestión de residuos.

La gestión de residuos se ocupa de todo tipo de residuos, incluidos los industriales, biológicos y domésticos. En algunos casos, los desechos pueden representar una amenaza para la salud humana. Los desechos son producidos por la actividad humana, por ejemplo, la extracción y procesamiento de materias primas. La gestión de residuos tiene como objetivo reducir los efectos adversos de los residuos en la salud humana, el medio ambiente o la estética.

Las prácticas de gestión de residuos no son uniformes. Los países, incluidas las naciones desarrolladas y en desarrollo, las regiones, incluidas las zonas urbanas y rurales, y los sectores residencial e industrial pueden adoptar enfoques diferentes.

La gestión de residuos sólidos es el mayor desafío para las autoridades de las ciudades pequeñas y grandes de los países en desarrollo. Esto se debe principalmente a la creciente generación de residuos sólidos y la carga que supone para el presupuesto municipal en relación a su gestión. Además del alto costo, la gestión de residuos sólidos se asocia con la falta de comprensión de los diferentes factores que afectan a todo el sistema de manipulación.

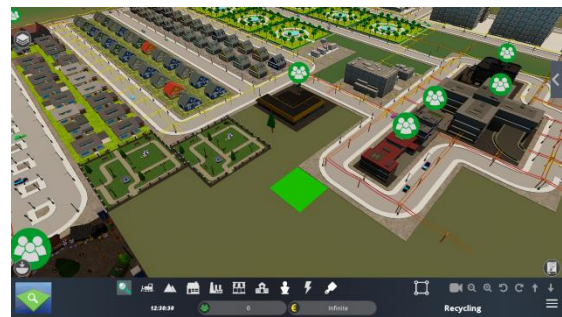


Figura 1. El escenario del reciclaje desafía a los estudiantes a gestionar los residuos de una manera respetuosa con el medio ambiente.

Resultado intelectual 3. Contenido de apoyo educativo dirigido a instructores Guías educativas para actividades de HERA

El aumento de la población, la rápida urbanización, el auge de la economía y el aumento del nivel de vida en los países en desarrollo han acelerado enormemente la tasa, la cantidad y la calidad de la generación de desechos sólidos municipales.

Este escenario de aprendizaje se inspira en los procesos que se están implementando actualmente en la mayoría de países hacia la creación de una economía cada vez más circular, donde los insumos se recuperan al final de los ciclos de vida del producto. Es una alternativa al modelo de economía lineal imperante, en el que el destino final de los productos no se gestiona de otra forma que el traslado al vertedero. El proceso de recuperación de los insumos utilizados para generar nuevos productos requiere un cambio global en la visión y la participación de toda la sociedad. Además también es necesaria la inversión de una cantidad significativa de recursos para diseñar, crear y mantener infraestructuras que permitan la recuperación de los insumos utilizados en los productos una vez que lleguen al final de su uso (o su vida útil), reintroduciéndolos en los procesos de producción de esos mismos productos, otros productos relacionados, o reutilizándolos de diversas formas. Este escenario de juego traslada el problema del reciclaje y la economía circular de forma simplificada a los jóvenes estudiantes para sensibilizarlos, por un lado, y contribuir a su formación para la toma de decisiones en entornos de alta complejidad, incertidumbre e impacto social.

Contexto

El juego se sitúa en el contexto de una ciudad destinada a desarrollar un nuevo programa de reciclaje. Se implementará un sistema de recolección selectiva basado en dos tipos de residuos diferenciados distinguiendo entre: desechos orgánicos y el resto de basura. Por supuesto, existe la opción de los residuos que se pueden desechar directamente al vertedero. El objetivo del equipo es minimizar la cantidad de basura que va al vertedero.

Se prevén cuatro roles que los alumnos desempeñarán simultáneamente, cada uno con sus propios objetivos a cumplir, los cuales se basan en acercarse lo más posible al límite teórico.



Figura 2. Los estudiantes trabajan con una ciudad con infraestructuras básicas para agregar servicios de gestión de residuos.

Resultado intelectual 3. Contenido de apoyo educativo dirigido a instructores

Guías educativas para actividades de HERA

Los cuatro roles son:

Rol 1: Gestor de basura

El gestor de basura es el representante público responsable de la gestión de la basura en la administración pública local. Su objetivo debería ser minimizar la basura enviada al vertedero. Puede construir o destruir infraestructuras públicas de reciclaje, como áreas donde los contenedores de basura se pueden ubicar alrededor de la ciudad, pero tiene que administrar un presupuesto limitado. Si no hay suficientes recolectores de basura disponibles, puede aparecer un problema de salud pública.

Rol 2: Gestor de reciclaje

El gestor de reciclaje es un representante de un consorcio de reciclaje cuyo objetivo es maximizar los resultados del consorcio. Esto puede crear y destruir las infraestructuras de reciclaje del consorcio que en realidad son plantas de reciclaje de diferentes tipos de residuos y tomar decisiones sobre la cantidad de camiones de basura que se deben desplegar y sus rutas. El consorcio también vende productos reciclados a los consumidores finales, particularmente compost orgánico y orgánico o compost a los productores locales de productos orgánicos. La actividad depende de la cantidad de basura recolectada de manera adecuada y de los consumidores potenciales de productos reciclados.

Rol 3: Alcalde

El alcalde de la ciudad tiene como objetivo maximizar la salud y la felicidad de los ciudadanos, especialmente en este caso promoviendo el reciclaje a través de campañas de comunicación. Este rol decide el presupuesto que se invertirá en reciclaje en el municipio y podrá construir y destruir infraestructuras públicas como carreteras y centrales eléctricas y también destinar espacio para los mercados ecológicos locales.

Rol 4: Representante de la asociación de consumidores y reciclaje

El representante de la asociación de consumidores y reciclaje debe asegurarse de que los productores locales obtengan los máximos beneficios posibles. La persona que asuma el papel podrá crear y destruir huertos y granjas ecológicas que se pueden vender en los mercados locales.

La siguiente imagen muestra las actividades de cada rol y la interacción entre ellos.

Resultado intelectual 3. Contenido de apoyo educativo dirigido a instructores
Guías educativas para actividades de HERA

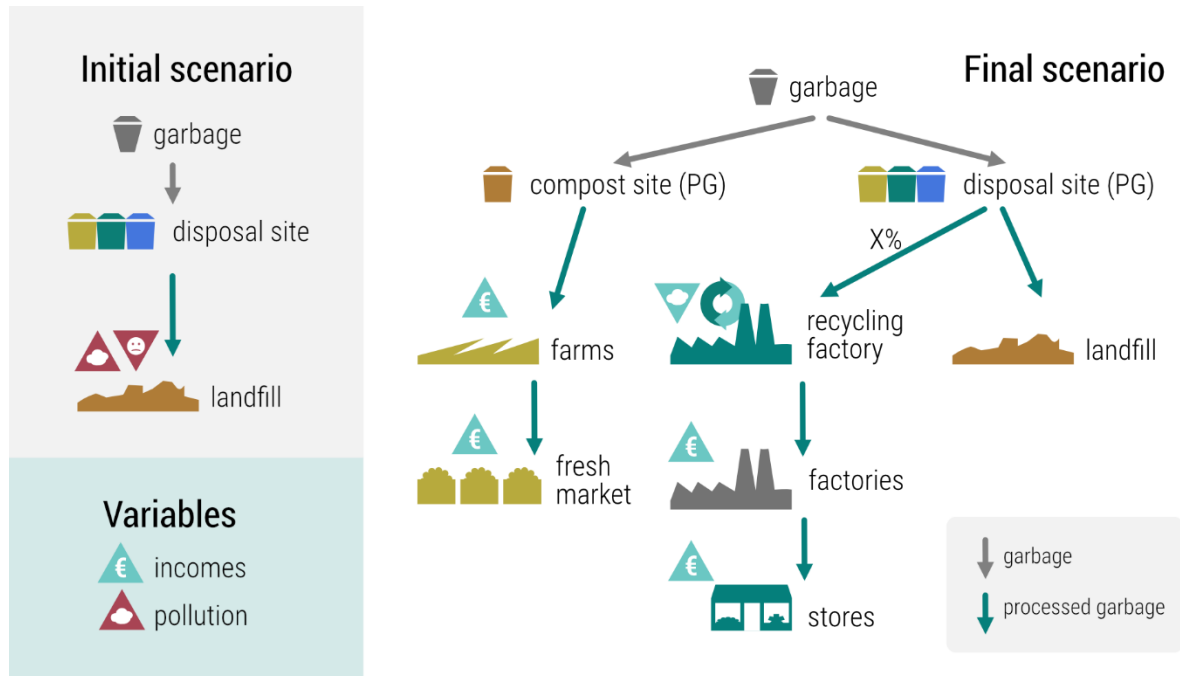


Figura 3. Escenarios inicial y final.

Existen algunas dependencias entre los diferentes roles. El número de puntos de reciclaje determinará la actuación del responsable del consorcio que operará las plantas de reciclaje y que, por tanto, estará condicionado por la distancia a los puntos de recogida. Los productores locales de productos orgánicos también estarán condicionados por la distancia a los puntos de recolección.

La ubicación de los huertos y fincas ecológicas determinará la acción del alcalde porque presuntamente deberá decidir que los lugares donde se realizan los mercados están próximos a esos espacios de producción y también a los clientes finales, que serán los habitantes de la ciudad. El presupuesto de reciclaje del municipio afecta a los 4 roles que tienen que equilibrar sus gastos.



Figura 4. La ciudad de partida incluye ricas comodidades, como servicios culturales en forma de museos e instalaciones deportivas.

Objetivos de aprendizaje

Al completar las actividades, los estudiantes deberán:

Resultado intelectual 3. Contenido de apoyo educativo dirigido a instructores

Guías educativas para actividades de HERA

- Comprender las conexiones entre los aspectos ambientales, sociales y económicos de la vida cotidiana.
- Haber experimentado cómo lograr la cooperación entre diferentes partes con diferentes objetivos y necesidades.
- Competencia desarrollada para adoptar un enfoque integrador en la gestión de residuos en una ciudad.
- Haber creado las condiciones necesarias para afrontar los desafíos que la sociedad moderna y los cambios ambientales plantean al sector público y privado.

Requisitos previos

Los estudiantes necesitan una comprensión básica de los principios de reciclaje y gestión de residuos.

Audiencia

La actividad está dirigida a audiencias generales en ingeniería y economía, desafiando a los estudiantes a explorar alternativas en la gestión de residuos que ayuden a preservar el medio ambiente y promover la calidad de vida.

Conceptos básicos

- **Puntos de reciclaje.** Para simplificar, la instalación de contenedores se realizará en puntos de reciclaje que se colocarán en los diferentes puntos. Cada contenedor tiene un costo y una cierta capacidad tanto en volumen como en peso. Hay dos tipos principales de residuos que inicialmente van al vertedero:
 - Residuos orgánicos, que deben depositarse en el contenedor de compost.
 - Residuos generales, que deben depositarse en plantas de reciclaje.
- **Plantas de reciclaje.** Tienen un coste y



Figura 5. La ciudad inicial incluye además infraestructura industrial, como granjas orgánicas y comerciales.

Resultado intelectual 3. Contenido de apoyo educativo dirigido a instructores Guías educativas para actividades de HERA

una cierta capacidad para procesar residuos de un determinado tipo. Por tanto, debería existir una planta para cada tipo de residuo. Serán operados por el consorcio de empresas que el municipio haya elegido para ello.

- **Granjas ecológicas.** Gestionados por agricultores o ciudadanos preocupados por la ecología, tendrán un coste y una capacidad de producción de productos ecológicos. Estos productos tendrán un costo unitario relacionado con la gestión del transporte de fertilizantes y su transporte a los mercados locales. El tipo de tierra y la disponibilidad de suministros naturales de agua podrían considerarse en el cálculo de los costos de producción.
- **Mercados y tiendas.** Se llevarán a cabo en los lugares que decida el representante de la industria y el comercio con la aprobación del alcalde de la ciudad. Tienen un costo, pero también implicarán beneficios si se convierten en un lugar donde productores y consumidores puedan reunirse y aprovechar el programa de reciclaje.

Actividad de clase sugerida

1. El profesor presenta el problema a la clase e introduce el escenario y el juego.
2. Los estudiantes discuten para comprender el problema y definir posibles soluciones.

Además, discuten para comprender los parámetros que definen el éxito, como lograr reducir la contaminación tanto como sea posible con el objetivo general de lograr cero residuos, teniendo en cuenta los planes de la ciudad que pueden limitar las ubicaciones en las que los estudiantes pueden instalar edificios de gestión de residuos. , el presupuesto disponible y más. Además, discuten las limitaciones establecidas en el escenario, como presupuestos restringidos, disponibilidad de ubicaciones para instalar instalaciones de reciclaje y cómo estos influyen en la capacidad del edificio de gestión de residuos propuesto, diversas técnicas de gestión de residuos y costos relacionados, y más.



Figura 6. El resultado final es una ciudad que practica la economía circular.

3. Se anima a los estudiantes a proponer tantas ideas como sea posible a través de una lluvia de ideas. Se pueden utilizar técnicas de pensamiento de diseño para promover el

Resultado intelectual 3. Contenido de apoyo educativo dirigido a instructores

Guías educativas para actividades de HERA

pensamiento innovador, la lluvia de ideas, el intercambio de ideas que se basan en las ideas de los demás y el pensamiento desde la perspectiva de los habitantes de la ciudad en términos de diseño de una solución ambientalmente racional para la gestión de residuos.

4. Se pide a los estudiantes que decidan conjuntamente sobre las ideas a implementar a partir del conjunto de sugerencias que se les ocurrió teniendo en cuenta restricciones, como los planes de la ciudad y el presupuesto. El maestro forma grupos y les da a los estudiantes sus roles en el juego.
5. Los estudiantes juegan el juego de acuerdo con sus roles, esforzándose por lograr objetivos individuales y grupales que pueden estar en conflicto. Por ejemplo, es posible que necesiten compartir un presupuesto común.
6. Los estudiantes discuten los resultados del juego y sus roles; el profesor da retroalimentación.

Descripción del escenario

El objetivo general del escenario es asegurar la adecuada gestión de los residuos producidos en una ciudad. Los residuos no pueden ser gestionados de forma eficaz por el gobierno de la ciudad actuando solo; todas las partes deben trabajar juntas para gestionar la basura de forma sostenible.

Esto se puede lograr mediante la planificación de un sistema de reciclaje sostenible. La elección de la solución estará determinada por las características locales del sitio, incluido su tamaño, población y distancias.

Los estudiantes deben comprender que la clave es **reducir la cantidad de residuos que van al vertedero**. Para lograr esto, los estudiantes deben presentar servicios de gestión de residuos tradicionales y alternativos.

Métodos de evaluación

Esta es una actividad de aprendizaje abierta en la que no existe una única solución correcta. Más bien, la actividad tiene como objetivo concienciar a los estudiantes sobre la importancia de la gestión y el reciclaje eficaces de los residuos y desarrollar sus conocimientos sobre las metodologías y estrategias relacionadas.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Resultado intelectual 3. Contenido de apoyo educativo dirigido a instructores **Guías educativas para actividades de HERA**

Los estudiantes discuten sus roles y los resultados de su actividad y deciden, utilizando metodologías de autoevaluación y de pares, el grado con el que han logrado su objetivo de desarrollar una economía de desperdicio cero en su ciudad.