



Gobierno de
México



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



UNRC
Universidad Nacional Rosario Castellanos

Universidad Nacional Rosario Castellanos

Ciencia de Datos para Negocios

Materia: UCAS del primer semestre

Optimización del manejo de residuos mediante rutas inteligentes y participación comunitaria en la UNRC-CH

| | |
|--------------------------------------|---|
| Problema prototípico presentado por: | Cruz Perez Lizbeth Mirian De la Rosa Gonzalez Madelin Bañuelos Hernandez Angel Uzziel Cortes Cruz Isaac Israel |
| Tipo de trabajo: | PROTOTÍPICO |
| Profesor/a: | Profesores del primer semestre |
| Tutor/a: | Olivares Robles Gil Monica Guadalupe |
| Fecha: | 02/10/2025 |

Resumen

(Máximo 300 palabras)

QUEDA PENDIENTE SU ELABORACIÓN

Palabras clave: (Máximo 5 palabras)

Abstract

QUEDA PENDIENTE SU ELABORACIÓN

Keywords:

Índice de contenidos

| | | |
|--------|------------------------------------|----|
| 1. | Introducción | 7 |
| 1.1. | Justificación de la temática | 7 |
| 1.2. | Planteamiento del problema | 7 |
| 1.2.1. | “Título 3” del menú de estilos | 7 |
| 1.3. | Objetivos del problema prototípico | 7 |
| 1.3.1. | Objetivo General | 7 |
| 1.3.2. | Objetivos específicos | 7 |
| 1.4 | Incidente crítico | |
| 2. | Marco Teórico | 7 |
| 2.1. | “Título 2” del menú de estilos | 7 |
| 2.1.1. | “Título 3” del menú de estilos | 7 |
| 2.1.2. | “Título 3” del menú de estilos | 8 |
| 2.2. | “Título 2” del menú de estilos | 8 |
| 2.2.1. | “Título 3” del menú de estilos | 8 |
| 3. | Limitaciones y prospectiva | 9 |
| 3.1. | Limitaciones | 9 |
| 3.2. | Prospectiva | 9 |
| 3.3. | “Título 2” del menú de estilos | 10 |
| 3.4. | “Título 2” del menú de estilos | 10 |
| 3.4.1. | “Título 3” del menú de estilos | 10 |
| | Referencias bibliográficas | 14 |

Índice de figuras

Tabla 1. Ejemplo de tabla con sus principales elementos. 8

| Figura | 2. | Ejemplo | de |
|---------------|----|---------|----|
| figura.,..... | | | |
|8 | | | |
| Figura | 2. | Ejemplo | de |
| figura.,..... | | | |
|9 | | | |
| Figura | 2. | Ejemplo | de |
| figura.,..... | | | |
| | | | |
| Figura | 2. | Ejemplo | de |
| figura.,..... | | | |
| | | | |

Índice de tablas

ESTÁ PENDIENTE SU ELABORACIÓN.

Tabla 1. *Ejemplo de tabla con sus principales elementos.*

8

1. Introducción

“El contexto global actual se caracteriza por un crecimiento económico limitado, profundas desigualdades sociales y una degradación ambiental acelerada. Estos desafíos, sin precedentes en escala y complejidad, exigen una transformación urgente en los modelos de desarrollo vigentes. Como señala la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (s.f.), “la opción de continuar con los mismos patrones ya no es viable, lo que hace necesario transformar el paradigma de desarrollo actual en uno que nos lleve por la vía del desarrollo sostenible, inclusivo y con visión de largo plazo”.¹ Esta reflexión sirve como punto de partida para analizar la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), los cuales proponen una hoja de ruta integral para enfrentar los retos del siglo XXI desde una perspectiva ética, equitativa y ambientalmente responsable.

En este proyecto de problema prototípico se abordará una problemática latente alrededor de nuestra nación y más específicamente en nuestro estado; la falta de clasificación, manejo y aprovechamiento de los residuos sólidos, según la Dirección General de Manejo Integral de Residuos del Estado de México en su primer informe trimestral del 2025 menciona como objetivo: “Impulsar el desarrollo sustentable en la Identidad mediante la preservación y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, así como fomentar la educación ambiental y el manejo sustentable de áreas verdes y arbolado en zonas urbanas”,² Para lograr este objetivo es esencial adecuar las acciones necesarias para desarrollar un entorno sustentable en nuestra Identidad y más específicamente en nuestra Unidad Académica Chalco.

La Universidad Nacional Rosario Castellanos está involucrada en ayudar a mitigar las problemáticas ambientales en cada uno de sus planteles repartidos por toda la Republica Mexicana a través de su personal académico y alumnado para resaltar enfáticamente su compromiso por promover políticas, normas, tecnologías y elaboración de modelos que

¹ Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (s.f.). Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Una oportunidad para América Latina y el Caribe. Naciones Unidas. <https://www.cedhnl.org.mx/bs/vih/secciones/planes-y-programas/Agenda-2030-y-los-ODS.pdf>

² Gobierno del Estado de México, *Informe de ejecución primer trimestre 2025*, p. 44, <https://transparenciafiscal.edomex.gob.mx/sites/transparenciafiscal.edomex.gob.mx/files/files/pdf/evaluacion-resultados/informe-ejecucion-1T-2025.pdf>

permitan reducir impactos ambientales reales, teniendo en cuenta el producto principal colectivo; crear una unidad académica sustentable.

El impacto social que se busca es desarrollar una cultura de responsabilidad ambiental mediante la clasificación y aprovechamiento de los residuos que se generen en el plantel, para ello se ha realizado una estrategia basada en un estudio de encuestas aplicadas al personal docente y alumnado que plantea realizar mediciones a través de un estudio del plano del plantel para diseñar puntos de reciclaje y botes de clasificación inteligentes que ayuden a solucionar esta problemática de residuos sólido, contando también con diversas campañas comunitarias en la sede para ser más eficientes en el impacto de este proyecto para solucionar la problemática presentada, en esto se combina una serie de conocimientos teóricos, técnicos y prácticos adquiridos de cada una de las Unidades Curriculares de Aprendizaje (UCAS).

La propuesta se enfoca en combinar organización y tecnología para mejorar el proceso de separación y traslado de residuos, al mismo tiempo que promueve la participación de toda la comunidad UNRC.

1.1 Contexto del Problema de la Institución y la Oportunidad de la UNRC Chalco

La Universidad Nacional Rosario Castellanos (UNRC), a través de su compromiso institucional, busca mitigar las problemáticas ambientales en sus planteles, enfocándose en la creación de una unidad académica sustentable. La apertura de la nueva Sede Chalco presenta una oportunidad única y estratégica: implementar un modelo preventivo y eficiente de gestión de residuos desde la fase inicial, en lugar de replicar los problemas de manejo de desechos comunes en infraestructuras ya establecidas a nuevas o ya establecidas nuevas sedes futuras.

El contexto se define por la inminente creación de un nuevo espacio educativo que, si no se planifica adecuadamente, inevitablemente generará volúmenes crecientes de residuos sólidos. Por lo tanto, este proyecto no solo responde a una necesidad de gestión, sino que se alinea con la meta superior de la UNRC de convertirse en un modelo de sustentabilidad que pueda, a futuro, integrar los residuos orgánicos clasificados en programas de compostaje y huertos urbanos.

La nueva Unidad Académica Chalco enfrenta el riesgo latente de una gestión de residuos ineficiente y reactiva. De no establecerse un sistema de manejo integral desde su concepción, se corre el peligro de generar focos de contaminación, desorden logístico y un uso ineficiente de recursos (tiempo, personal y presupuestos).

1.2 El problema prototípico se centra en la oportunidad de prevenir esta ineficiencia:

¿Cómo se puede diseñar e implementar un Modelo Preventivo de Gestión Integral de Residuos Sólidos (MGIRS) “ basado en la ubicación estratégica de contenedores inteligentes y la optimización de rutas de recolección, basadas en un golpe a la conciencia humana de los residuos mal ubicados y dando paso de uso de las tecnologías al hacer un bote inteligente que ayude a este labor de concientización ambiental y atacar desde diferentes ángulos de vista para esta nueva generación y nuevas generaciones que se pueda replicar desde los niveles más básicos hasta los últimos niveles educativos hablando de la nueva Unidad Académica Chalco, que asegure el cumplimiento de los objetivos de sustentabilidad de la UNRC y puedan ser replicados y sirva como plataforma habilitadora para futuras iniciativas ambientales, como el compostaje y la creación de huertos urbanos como complemento de esta iniciativa futura.

Consecuencias del Problema (Riesgos a Prevenir). La inacción o la implementación de un sistema deficiente y convencional provocaría los siguientes riesgos:

- Riesgo Ambiental: Acumulación, mezcla y disposición inadecuada de residuos, impidiendo el aprovechamiento de la materia orgánica para compostaje.
- Riesgo Operacional: Rutas de recolección ineficientes, altos costos logísticos, y mayor tiempo de trabajo.
- Riesgo Cultural: La ausencia de un sistema claro y visible impediría desarrollar la cultura de responsabilidad ambiental entre el alumnado y personal.
- Riesgo Estratégico: El fracaso en la gestión inicial de residuos impediría el paso lógico hacia la siguiente etapa de sustentabilidad de la UNRC (huertos, jardines, etc.).

El proyecto busca resolver el desafío logístico y cultural inicial para sentar las bases de una universidad verdaderamente sustentable.

2. Objetivos

- Optimizar la logística de recolección: Desarrollar un modelo de rutas inteligentes para la recolección de residuos en la UNRC Chalco, buscando reducir el tiempo y el costo operativo, así como las emisiones de gases contaminantes.
- Fomentar la separación y reducción de residuos: Incrementar la tasa de separación de residuos dentro de la comunidad universitaria mediante una estrategia de participación comunitaria.
- Prototipo de gestión integral: Diseñar y validar un prototipo de sistema de gestión que integre la información en tiempo real de la generación de residuos con las rutas óptimas, sentado para las bases de su escalabilidad y sostenibilidad financiera.
- Reducir el desperdicio y mejorar la eficiencia del trabajo, proponiendo un programa de participación comunitaria, donde los estudiantes colaboren en las campañas de educación ambiental y monitoreo del reciclaje.

3. Justificación de la temática

La recolección y clasificación de residuos es un problema imperante en una cultura con un desinterés social alto, generalmente se pierde la noción de las consecuencias negativas de las acciones personales y colectivas, por lo que la necesidad de abordar esta problemática además de tratar la contaminación de espacios públicos y medio ambiente, ayuda a implementar un sentido de responsabilidad personal y colectiva, de allí la importancia de no solo compartir esta investigación con la comunidad estudiantil, sino con toda la comunidad. "La participación ciudadana permite a los individuos expresar sus opiniones e influir en la dirección de su comunidad. Esto permite aumentar el sentido de empoderamiento y autosuficiencia de las personas, lo que mejora su bienestar".³

La investigación detallada en este proyecto ayudará a recolectar datos para organizarlos, interpretarlos y usarlos con el propósito de descubrir patrones en la creación de modelos que permitan implementar áreas de mejoras, erradicar prácticas ineficientes y rendir cuentas de lo hecho. No solo es una combinación de conocimientos técnicos, sino una

³eAgora. (s.f.). Beneficios participación ciudadana. Blog de Participación Ciudadana. <https://blog.eagora.app/beneficios-participacion-ciudadana>

aportación al desarrollo sustentable y cuidado del espacio de todas y todos. Los resultados contenidos en esta investigación podrán ser utilizados además como antecedentes para futuros proyectos que mantengan esta misma tendencia.

Finalmente, este proyecto se justifica por su innovador proceso de abordar el problema combinando diferentes disciplinas del conocimiento, llegando a una solución integral donde todos y todas sean partícipes, asimismo contiene prácticas aplicables sencillas, por lo que los gastos presupuestarios son relativamente viables, garantizando soluciones concisas que benefician a la comunidad universitaria y local. De esta manera este proyecto no solo cumple con los requisitos demandados por el organismo directivo de la Universidad, sino que también satisface el cumplimiento de los Objetivos del Desarrollo Sostenible y fortalece la responsabilidad social universitaria alineando la formación académica con la construcción de un futuro más sostenible.

“ puesto que sólo educando en la integridad del sujeto social y ecológico se habilita y capacita a las personas para participar activamente en el desarrollo de una sociedad que garantiza la sostenibilidad del medio en el que vive”⁴.

⁴ Filho, Walter (2009). La educación para la sostenibilidad: iniciativas internacionales. Revista de educación, 1, 263-277.

4. Incidentes criticos

- Matemáticas Discretas

Desde la perspectiva de Matemáticas discretas, se puede aplicar la teoría de grafos para representar las rutas de recolección, cada punto de recolección se considera un nodo y los caminos entre ellos son aristas, de esta forma se podrían encontrar rutas mínimas para optimizar el recorrido del personal de limpieza, adicional a ello se aplicará Lógica de enunciados donde se utilizan oraciones declarativas las cuales pueden ser verdaderas o falsas y se busca obtener varias respuestas posibles a través de las encuestas que se aplicarán a todos los docentes y alumnos de la UNRC.

- Lógica de programación

En esa materia, se considera la posibilidad de diseñar un algoritmo básico que permita registrar los niveles de llenado de cada bote, la lógica sería la siguiente:

Cuando un bote alcanza cierto nivel, se activa una alerta y se agrega a la lista de puntos prioritarios para su recolección, esto ayudará a mejorar la eficiencia del sistema y reduce el tiempo de respuesta del personal encargado.

- Administración Empresarial:

La administración se refleja en la planificación de recursos humanos y materiales, el prototipo propone distribuir las tareas de manera equitativa, organizar horarios de recolección y mantener control de los materiales reciclables, se busca crear reportes semanales que evalúen el cumplimiento de las metas ambientales del campus, con esto se refuerza la disciplina organizativa, trabajo en equipo, iniciativa y toma de decisiones.

- Perspectiva de Género:

Busca asegurar la participación igualitaria de hombres, mujeres y personas del colectivo LGBTQ+ en el comité ambiental y en las actividades del proyecto, todas las voces deben tener el mismo peso en la toma de decisiones, también se promoverá la sensibilización sobre cómo los problemas ambientales pueden

afectar de manera distinta a los grupos inculcando la igualdad de género y los derechos humanos, así mismo se busca evitar el estereotipo de género específicamente un estereotipo que asigna el rol doméstico explosivo a las mujeres.

- Geometría Analítica:

En esta materia se puede representar gráficamente el campus de la UNRC en un plano cartesiano, ubicando los puntos de recolección, esto ayuda a visualizar las rutas y analizar distancias de forma aproximada, el uso de coordenadas permitira establecer zonas mas eficientes para los botes y planificar los recorridos de manera lógica.

- Ciencias de datos:

En esta materia se puede representar el análisis detallado de como conectar las ciencias con nuestro prototípico incluyendo las funciones y las aportaciones de un ingeniero de datos y científico de datos,gestionando de manera adecuada las acciones que nos llevarán a soluciones que den como resultado universidades sustentables.

5. Primer acercamiento a la solución

La problemática de la separación de los residuos en anteriores unidades académicas ha sido ineficiente, por lo que la separación de los residuos en la Unidad Académica Chalco requiere estrategias integrales que combinen la sensibilización de la comunidad universitaria y el uso de herramientas tecnológicas para el seguimiento de las medidas que se pondrán en este proyecto.

Como acercamiento a la solución se propone la implementación de una campaña de reciclaje que tenga como propósito principal fomentar una cultura responsable entre los estudiantes, docentes y personal administrativo de la Unidad Académica, esta campaña incluirá actividades de difusión, talleres y materiales informativos que expliquen de manera clara el cometido.

Asimismo, se plantea la instalación de botes inteligentes que permitirán una correcta clasificación, estos contenedores estarán equipados con sensores y un sistema de datos que registre e identifique el tipo de residuo, indicando si es apto para su reciclaje, de ello se generará un registro estadístico que permitirá evaluar el impacto del programa y realizar ajustes para mejorar su eficacia.

La combinación de estas medidas busca la implementación de tecnologías inteligentes para sentar las bases de un cambio de hábitos sostenido en la comunidad universitaria, este proyecto tiene el potencial de convertirse en un modelo replicable en otras instituciones educativas contribuyendo a la reducción de la contaminación.

1.1. “Título 2” del menú de estilos

1.1.1. “Título 3” del menú de estilos

Texto Normal del menú de estilos.

1.1.2. “Título 3” del menú de estilos

Texto Normal del menú de estilos.

1.2. “Título 2” del menú de estilos

1.2.1. “Título 3” del menú de estilos

Texto Normal del menú de estilos.

“Título 3” del menú de estilos

2. Limitaciones y prospectiva

2.1. Limitaciones

2.2. Prospectiva

Texto Normal del menú de estilos.

Ejemplo de nota al pie⁵.

2.3. “Título 2” del menú de estilos

Texto Normal del menú de estilos.

A continuación, se indica con un ejemplo cómo deben introducirse los títulos y las fuentes en Tablas y Figuras.

Tabla 1. Ejemplo de tabla con sus principales elementos.

| Measure | Urban | | Rural | | <i>F</i> (1, 294) | η^2 |
|----------------------|----------|-----------|----------|-----------|-------------------|----------|
| | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> | | |
| Self-esteem | 2.91 | 0.49 | 3.35 | 0.35 | 68.87*** | .19 |
| Social support | 4.22 | 1.50 | 5.56 | 1.20 | 62.60*** | .17 |
| Cognitive appraisals | | | | | | |
| Threat | 2.78 | 0.87 | 1.99 | 0.88 | 56.35*** | .20 |
| Challenge | 2.48 | 0.88 | 2.83 | 1.20 | 7.87*** | .03 |
| Self-efficacy | 2.65 | 0.79 | 3.53 | 0.92 | 56.35*** | .16 |

Fuente: American Psychological Association, 2020e.

2.4. “Título 2” del menú de estilos

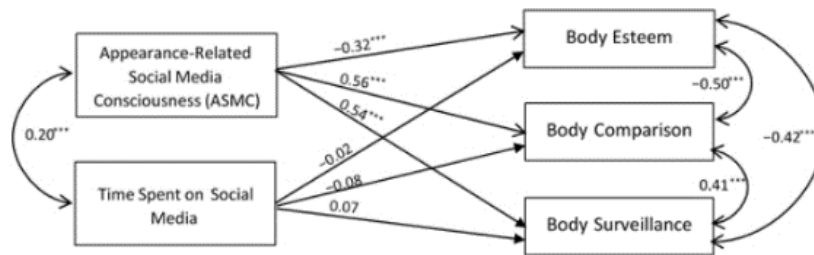
Texto Normal del menú de estilos.

2.4.1. “Título 3” del menú de estilos

Texto Normal del menú de estilos.

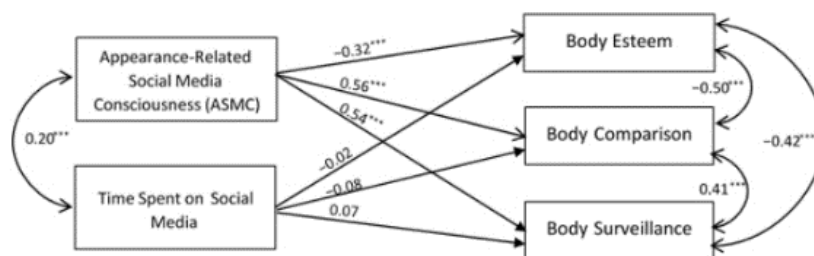
⁵ Ejemplo de nota al pie.

Figura 1. Ejemplo de figura realizada para nuestro trabajo.



Fuente: American Psychological Association, 2020f.

Figura 2. Ejemplo de figura.



Fuente: American Psychological Association, 2020f.

2.4.1.1. “Título 4” del menú de estilos

Texto Normal del menú de estilos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Swanson, E., Barnes, M., Fall, A. M., & Roberts, G. (2017). Predictors of Reading Comprehension Among Struggling Readers Who Exhibit Differing Levels of Inattention and Hyperactivity. *Reading & Writing Quarterly*, 34(2), 132-146. doi:[10.1080/10573569.2017.1359712](https://doi.org/10.1080/10573569.2017.1359712)

Anexo A.