



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

TEMA:

“Diagnóstico Normativo Y Propuesta Técnica De Adecuación De La Infraestructura De Residuos Sólidos En El Campus Huachi De La Universidad Técnica De Ambato”

Trabajo de titulación modalidad proyecto técnico presentado previo a la obtención del título de Ingeniera Civil.

AUTORA:

Alison Stephania Amores Posligua

TUTOR:

Ing. Rodrigo Iván Acosta Lozada, Mg.

Ambato - Ecuador

Junio-2026

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del proyecto técnico, previo a la obtención del Título de Ingeniero Civil, con el tema: **“DIAGNÓSTICO NORMATIVO Y PROPUESTA TÉCNICA DE ADECUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CAMPUS HUACHI DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO”**, elaborado por el estudiante, Alison Stephania Amores Posligua, portador de la cédula de ciudadanía número 1850069483, estudiante de la Carrera de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

Certifico:

- Que el presente proyecto técnico es original de su autor.
- Ha sido revisado cada uno de sus capítulos componentes.
- Esta concluido en su totalidad.

Ambato, junio 2026

.....
Ing. Rodrigo Iván Acosta Lozada, Mg.

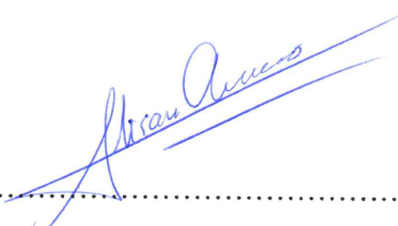
C.C. 1801950880

TUTOR

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, **Alison Stephania Amores Posligua**, con C.C. 1850069483 declaro que todos los contenidos y actividades expuestas en el desarrollo del presente proyecto técnico con el tema: **“DIAGNÓSTICO NORMATIVO Y PROPUESTA TÉCNICA DE ADECUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CAMPUS HUACHI DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO”**, así como también los análisis estadísticos, gráficos, conclusiones y recomendaciones son de mi exclusiva responsabilidad como autor del proyecto técnico, a excepción de las referencias bibliográficas citadas en el mismo. En tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, junio 2026



Alison Stephania Amores Posligua

C.C. 1850069483

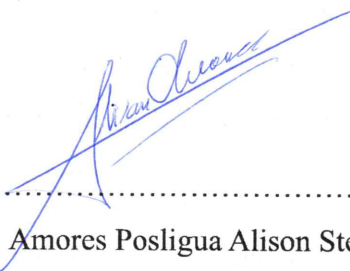
AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este proyecto técnico o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos en línea patrimoniales de mi proyecto técnico, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este documento dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, junio 2026



Amores Posligua Alison Stephania

C.C. 1850069483

AUTOR

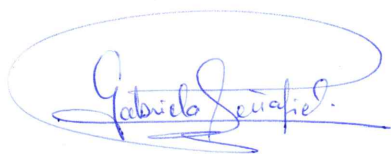
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal de Grado aprueban el informe del proyecto técnico, realizado por el estudiante **Alison Stephania Amores Posligua** de la Carrera de Ingeniería Civil bajo el tema:

“DIAGNÓSTICO NORMATIVO Y PROPUESTA TÉCNICA DE ADECUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CAMPUS HUACHI DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO.”

Ambato, junio 2026

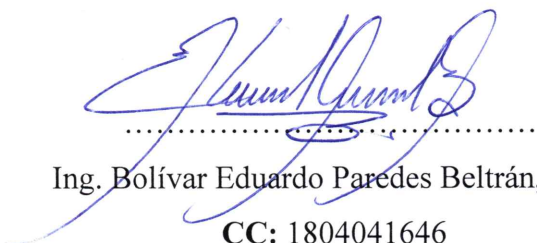
Para constancia firma:



Ing. Lourdes Gabriela Peñaflor Valla, Mg

CC: 1804420220

MIEMBRO CALIFICADOR



Ing. Bolívar Eduardo Paredes Beltrán, Ph.D

CC: 1804041646

MIEMBRO CALIFICADOR

DEDICATORIA:

Dedico con profundo amor:

A mis amados padres, María y Ruben , por su amor y apoyo incondicional. Gracias por siempre creer en mí, por estar presentes en cada momento, por ser mi brújula y, sobre todo, por siempre dejarme ser.

A mi pareja, Fernando, por ser el compañero que he escogido para compartir el camino y por profesarme tu amor y paciencia incondicional. En cada dificultad, has sido mi segundo hogar. Gracias por ser el hombre maravilloso que eres y por siempre esforzarte para comprenderme, escucharme y estar para mí de manera absoluta.

A mi familia, por ser las personas que me han visto crecer y con las que he compartido momentos significativos; a pesar de la distancia y el tiempo eso nunca ha sido un impedimento para mantener nuestros lazos. Quiero mencionar a las mujeres que representan una parte importante de mi vida: Alejandra, Fernanda, Jahaira y mis abuelitas Teresa y Guillermina. Sin ustedes, nada sería igual.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por concederme la capacidad, fortaleza, paciencia y sabiduría necesarias para superar cada etapa de este proceso.

A mis padres, por su apoyo incondicional y constante comprensión a lo largo de este camino. Su confianza y sus palabras oportunas fueron pilares fundamentales para cumplir el compromiso de prepararme profesionalmente. A mi pareja Fernando, por su paciencia y lealtad en los momentos más exigentes, por su sabiduría compartida en el momento preciso y por ser el pilar de mi vida. Sin su presencia, nada de esto habría sido posible.

Al Dr. Eduardo Paredes, por su guía académica, rigor profesional y permanente disposición. Sus observaciones y conocimiento fueron determinantes para la culminación exitosa de este trabajo.

A mis amigos David y Esteban, por su compañía y apoyo a lo largo de este proceso; y a Erika, Nayelly y Bryan, por los gratos momentos compartidos durante esta etapa.

Una mención especial al Ing. Dylon, por su guía en mi formación académica.

Finalmente, a todos los profesionales que me brindaron una parte de sus conocimientos en este proceso.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDO

PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	v
DEDICATORIA:	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDO	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiii
RESUMEN EJECUTIVO	xiv
ABSTRACT	xv
CAPÍTULO I.- MARCO TEÓRICO	1
I. JUSTIFICACIÓN	1
II. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	2
III. OBJETIVOS.....	6
A. OBJETIVO GENERAL	6
B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
CAPÍTULO II.- METODOLOGÍA	7
I. EQUIPOS Y MATERIALES.....	9
II. MÉTODOS	11

A. FASE I.....	11
B. FASE II.....	17
C. FASE III	18
CAPÍTULO III.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN	20
I. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	20
A. FASE I.....	20
B. FASE II.....	37
C. FASE III	43
CAPÍTULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	87
I. CONCLUSIONES	87
II. RECOMENDACIONES	88
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	89
ANEXOS	92

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Facultades evaluadas en el Campus Huachi.	14
Fig. 2. Conocimiento la clasificación por colores de los contenedores.	21
Fig. 3. Segregación por parte de usuarios.	21
Fig. 4. Segregación por parte del personal de limpieza.	22
Fig. 5. Frecuencia de recolección.....	22
Fig. 6. Destino de los residuos recolectados.	23
Fig. 7. Contenedores diferenciados en los edificios.....	24
Fig. 8. Problemas observados por el personal.....	25
Fig. 9. Mejoras necesarias desde la perspectiva del personal.	25
Fig. 10. Disposición del personal a aplicar la separación de residuos sólidos.....	26
Fig. 11. Cantidad de contenedores por color en las áreas comunes de los edificios..	27
Fig. 12. Resumen de criterios evaluados en las áreas comunes dentro de los edificios.	28
Fig. 13. Resumen de criterios evaluados en las aulas de los edificios.	29
Fig. 14. Resumen de criterios evaluados en los baños de los edificios.....	30
Fig. 15. Resumen de criterios evaluados en áreas comunes exteriores de los edificios.	32
Fig. 16. Relación entre el promedio diario kg y la PPC por facultad	34
Fig. 17. Relación entre la población y el total semanal (kg).....	35
Fig. 18. Caracterización de residuos sólidos.....	35
Fig. 19. Producción por tipo de residuo sólido en kg a la semana.	36
Fig. 20. Contraste de cumplimiento por norma y estándar.	38
Fig. 21. Mapa de procesos.	44
Fig. 22. Diagrama de flujo para la planificación y control del sistema operativo.	54
Fig. 23. Diagrama de flujo para la separación en la fuente y recipientes normalizados	61
Fig. 24. Diagrama de flujo para la reducción, reciclaje y aprovechamiento.....	67
Fig. 25. Diagrama de flujo para la recolección interna, pesaje y registro técnico.	74
Fig. 26. Diagrama de flujo para el almacenamiento temporal clasificado y entrega externa.....	80

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA I. CLASIFICACIÓN ESPECÍFICA DE LOS RECIPIENTES POR COLOR [15].....	4
TABLA II. LISTA DE EQUIPOS	9
TABLA III. LISTA DE MATERIALES	10
TABLA IV. CRITERIOS PARA DETERMINAR EL CUMPLIMIENTO NORMATIVO	18
TABLA V. ANÁLISIS DE GENERACIÓN SEMANAL DE RESIDUOS SÓLIDOS POR FACULTAD.....	33
TABLA VI. SÍNTESIS DE LA LÍNEA BASE SITUACIONAL DEL CAMPUS HUACHI	37
TABLA VII. RESULTADOS DE LA MATRIZ DE CUMPLIMIENTO TÉCNICO-AMBIENTAL	38
TABLA VIII. CUMPLIMIENTO SEGÚN EL TIPO DE REFERENCIA EVALUADA	39
TABLA IX. CUMPLIMIENTO POR NORMA O ESTÁNDAR.....	40
TABLA X. CRITERIOS CUMPLIDOS.....	41
TABLA XI. BRECHAS TÉCNICO-AMBIENTALES IDENTIFICADAS	42
TABLA XII. MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN PLANIFICACIÓN Y CONTROL OPERATIVO DEL SISTEMA	46
TABLA XIII. MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN SEPARACIÓN EN LA FUENTE Y RECIPIENTES NORMALIZADOS	47
TABLA XIV. MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN REDUCCIÓN, RECICLAJE Y APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS.....	48
TABLA XV. MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN RECOLECCIÓN INTERNA, PESAJE Y REGISTRO TÉCNICO	49
TABLA XVI. MATRIZ DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL CLASIFICADO Y ENTREGA EXTERNA.....	50
TABLA XVII. PROCEDIMIENTO PARA LA PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA OPERATIVO	53
TABLA XVIII. REGISTRO DE CUMPLIMIENTO DOCUMENTAL DEL SISTEMA.....	56

TABLA XIX. PROCEDIMIENTO PARA LA SEPARACIÓN EN LA FUENTE Y RECIPIENTES NORMALIZADOS.....	60
TABLA XX. REGISTRO DE INSPECCIÓN DE RECIPIENTES DIFERENCIADOS Y ROTULADOS.....	63
TABLA XXI. PROCEDIMIENTO PARA LA REDUCCIÓN, RECICLAJE Y APROVECHAMIENTO.....	66
TABLA XXII. REGISTRO MENSUAL DE REDUCCIÓN, RECICLAJE Y APROVECHAMIENTO.....	69
TABLA XXIII. PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN INTERNA, PESAJE Y REGISTRO TÉCNICO	73
TABLA XXIV. REGISTRO DE RECOLECCIÓN INTERNA, PESAJE Y REGISTRO TÉCNICO DE RESIDUOS SÓLIDOS COMUNES.....	76
TABLA XXV. PROCEDIMIENTO PARA EL ALMACENAMIENTO TEMPORAL CLASIFICADO Y ENTREGA EXTERNA	79
TABLA XXVI. REGISTRO DE INSPECCIÓN DEL ALMACENAMIENTO TEMPORAL Y ENTREGA EXTERNA.....	82
TABLA XXVII. PROCESOS OPERATIVOS QUE SUSTENTAN LA INFRAESTRUCTURA	85

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Matriz de revisión documental	93
Anexo 2: Entrevista estructurada	96
Anexo 3: Registro fotográfico de las entrevistas	99
Anexo 4: Fichas	100
Anexo 5: Ficha del punto de almacenamiento temporal de residuos sólidos en el Campus Huachi	112
Anexo 6: Proceso de caracterización de residuos sólidos institucionales.....	115
Anexo 7: Datos obtenidos del proceso de caracterización de residuos sólidos	116
Anexo 8: Matriz de cumplimiento normativo.....	117
Anexo 9: Presupuesto referencial.....	131
Anexo 10: Planos	134

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo tuvo como objetivo diagnosticar y proponer una adecuación técnica de la infraestructura de residuos sólidos en el Campus Huachi de la Universidad Técnica de Ambato.

La investigación adoptó un enfoque aplicado, descriptivo y evaluativo con metodología mixta, organizada en tres fases: levantamiento de línea base, diagnóstico del cumplimiento normativo y estructuración de la propuesta de adecuación.

Los resultados evidenciaron una generación semanal de 586,47 kg de residuos, con una producción per cápita de 0,0114 kg/persona/día, y una composición donde el 40% corresponde a materiales aprovechables, lo que representa un potencial significativo para programas de recuperación y reciclaje. El diagnóstico normativo reveló un cumplimiento crítico del 18,18%, con brechas concentradas en la separación en la fuente, el almacenamiento temporal, la rotulación y la ausencia de registros sistematizados.

Frente a estas brechas, la propuesta técnica de adecuación contempla la estandarización de cinco procesos operativos: planificación y control del sistema, separación en la fuente con recipientes normalizados, reducción y aprovechamiento de residuos, recolección interna con pesaje y registro técnico y almacenamiento temporal clasificado con entrega externa. Cada proceso fue sustentado en el marco normativo nacional e indicadores del estándar UI GreenMetric.

Se concluye que la propuesta establece una base técnica sólida para avanzar hacia una gestión integral de residuos sólidos, ordenada y verificable, alineada con la normativa nacional y los estándares internacionales de sostenibilidad universitaria.

Palabras clave: RESIDUOS SÓLIDOS, GESTIÓN INTEGRAL, PRODUCCIÓN PER CÁPITA, ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS, SOSTENIBILIDAD UNIVERSITARIA.

ABSTRACT

The present study aimed to diagnose and propose a technical adaptation of the solid waste infrastructure at the Campus Huachi of the Universidad Técnica Ambato.

The research adopted an applied, descriptive, and evaluative approach with a mixed methodology, organized into three phases: baseline data collection, diagnosis of regulatory compliance, and structuring of the adaptation proposal.

The results showed a weekly generation of 586.47 kg of waste, with a per capita production of 0.0114 kg/person/day, and a composition in which 40% corresponds to recoverable materials, representing significant potential for recovery and recycling programs. The regulatory diagnosis revealed a critical compliance level of 18.18%, with gaps concentrated in source separation, temporary storage, labeling, and the absence of systematized records.

In response to these gaps, the technical adaptation proposal includes the standardization of five operational processes: system planning and control, source separation using standardized containers, waste reduction and recovery, internal collection with weighing and technical records, and classified temporary storage with external delivery. Each process was supported by the national regulatory framework and indicators from the UI GreenMetric standard.

In conclusion, the proposal establishes a solid technical foundation for progressing toward comprehensive, organized, and verifiable solid waste management, aligned with national regulations and international standards for university sustainability.

Keywords: SOLID WASTE, INTEGRATED MANAGEMENT, PER CAPITA PRODUCTION, PROCESS STANDARDIZATION, UNIVERSITY SUSTAINABILITY.

CAPÍTULO I.- MARCO TEÓRICO

I. JUSTIFICACIÓN

La gestión de residuos sólidos en el Campus Huachi de la Universidad Técnica de Ambato (UTA) presenta deficiencias relacionadas con la infraestructura física destinada a su manejo. Se evidencia la limitada segregación en la fuente, condiciones inadecuadas de almacenamiento temporal y ausencia de información sistematizada sobre la generación de los residuos. Estas condiciones manifiestan la necesidad de contar con un diagnóstico técnico adecuado que permita comprender el estado actual del sistema.

En este contexto, la investigación se justifica en la necesidad de realizar el levantamiento de la línea base de la gestión de residuos sólidos en el campus huachi, que permita evaluar de manera objetiva el nivel de cumplimiento en referencia con la normativa nacional y referentes de sostenibilidad. Con base en este diagnóstico, se establece la formulación de una propuesta técnica de adecuación de la infraestructura existente, centrada en mejorar las condiciones de almacenamiento, disposición interna y organización de los residuos sólidos, contribuyendo al cumplimiento de criterios técnicos, fortalecimiento de prácticas alineadas con principios de sostenibilidad y a la optimización del sistema dentro del campus huachi.

II. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Una revisión sistemática de metodologías aplicadas en instituciones de educación superior para la caracterización de residuos sólidos [1], determinó la ausencia de enfoques estandarizados, con uso referencial de CEPIS y la norma ASTM D5231-92. Se destacó además el empleo de métodos estadísticos como Cochran, ANOVA y regresión múltiple para la validación de datos.

En un campus universitario se caracterizaron los residuos sólidos durante ocho días laborales, registrando 124,61 kg totales con predominio de botellas plásticas (50%). Mediante la metodología CEPIS se estimó una PPC de 0,011 a 0,020 kg/persona/día, constatándose la ausencia de un plan de manejo como factor condicionante de la gestión [2].

En una institución educativa de Esmeraldas se caracterizaron residuos en cinco días con tres réplicas trimestrales, obteniendo una producción de 719,49 kg y una PPC de 0,023 kg/habitante/día, con predominio de orgánicos (72,05%). Las encuestas aplicadas evidenciaron bajo conocimiento sobre manejo y reutilización de residuos [3].

En la Universidad Técnica del Norte se desarrolló un plan de manejo de residuos sólidos para dos campus, determinándose que los residuos orgánicos representan entre el 49% y 67% del total generado. El estudio concluyó que la adecuación del sistema, con mejoras en separación y disposición en contenedores, optimiza la gestión integral de residuos [4].

En la Universidad Privada Antenor Orrego se elaboró un plan de manejo a partir del diagnóstico del sistema existente, identificando que la mayor proporción de residuos corresponde a la fracción inorgánica. Se concluyó que la implementación del modelo propuesto permite mejorar la gestión y cumplir con la normativa vigente [5].

En la Universidad Cesar Vallejo (Perú), un estudio cuantitativo aplicado a 72 estudiantes evidenció una correlación positiva entre la aplicación de estrategias de economía circular y la concientización ambiental, identificándose que el 47% de los estudiantes no prioriza prácticas sostenibles. El estudio resalta la educación ambiental como complemento indispensable en la gestión de residuos [6].

Una investigación documental sobre el compromiso de las instituciones de educación superior con la Agenda 2030 [7] concluye que las universidades deben asumir un rol activo frente a los impactos ambientales, siendo su integración fundamental para el desarrollo sostenible.

Sastoque Hortua, Calderón Cuartas y Naranjo Vasco diagnosticaron la gestión integral de residuos sólidos (GIRS) en la Universidad Católica de Manizales con miras a un modelo de basura cero. Los resultados mostraron tasas de aprovechamiento real (38%, 32% y 44% para 2022, 2023 y 2024 respectivamente) por debajo del umbral normativo del 70%, concluyendo que el éxito del sistema requiere ampliar la cobertura de separación en la fuente e implementar mecanismos estrictos de seguimiento técnico [8].

Una investigación sobre gestión de residuos plásticos en campus universitarios [9] correlacionó la disponibilidad de infraestructura física con métricas de recuperación, evidenciando que las barreras estructurales provocan que entre el 40% y 50% de los residuos sufran contaminación cruzada. Se concluyó que las políticas institucionales deben materializarse en redes de infraestructura logística y espacialmente optimizadas.

En la Escuela Politécnica Nacional se propuso un modelo de gestión para residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), determinando la necesidad de procesos diferenciados e infraestructura adecuada para su almacenamiento y control, dado su impacto específico respecto a los residuos comunes [10].

Baño [11] evaluó la gestión de RAEE recolectados por la municipalidad de Ambato (2017-2021) mediante metodología mixta, identificando deficiencias en recolección y prevalencia de manejo informal. Se concluyó la necesidad de fortalecer la normativa e implementar estrategias de economía circular.

El diagnóstico de manejo de residuos sólidos se fundamenta la normativa vigente del Estado ecuatoriano. El Código Orgánico del Ambiente (COA) [12] establece la gestión de residuos bajo tutela estatal, adoptando el principio de jerarquización: reducción en la fuente, reutilización, reciclaje, valorización y, como última opción, disposición final. El Reglamento al COA (RCOA) [13] operativiza estos mandatos en nueve fases de gestión integral, exigiendo la clasificación de

residuos desde su generación en orgánicos, reciclables y peligrosos; para estos últimos se requiere registro de generador y manifiesto único de custodia.

El acuerdo ministerial No. 061 redactado por el Ministerio del Ambiente [14], establece que los contenedores de almacenamiento temporal deben ser cubiertos, correctamente ubicados, señalizados, de capacidad adecuada y fabricados con materiales resistentes. Los centros de almacenamiento temporal deben contar con iluminación, limpieza periódica, área delimitada, condiciones de transporte y ventilación. Para desechos peligrosos se fija un almacenamiento máximo de doce meses con estrictos estándares de compatibilidad química y etiquetado indeleble.

Como herramienta para estandarizar la fase de segregación en la fuente, la NTE INEN 2841 [15] establece un código de colores de acuerdo al tipo de residuo. En esta norma se establece que el sector educativo debe como mínimo contar con estaciones en áreas comunes; y al menos estas deberán disponer de contenedores para reciclables, no reciclables y orgánicos en las áreas internas.

TABLA I.
CLASIFICACIÓN ESPECÍFICA DE LOS RECIPIENTES POR COLOR [15]

Tipo de residuo	Color del recipiente	Descripción
Orgánico/ reciclables	Verde	Origen Biológico.
No Aprovechables	Negro	Materiales no aprovechables: pañales, toallas sanitarias, servilletas usadas, etc. Envases con restos de comida.
Reciclables Plásticos/Envases	Azul	Plásticos susceptible de aprovechamiento Botellas vacías y limpias. Fundas Plásticas Recipientes de productos de limpieza vacíos y limpios.
Reciclables Vidrio/Metales	Blanco	Botellas de vidrio Fascos de aluminio, conservas o bebidas.
Reciclables Papel/Cartón	Gris	Papel limpio en buenas condiciones de preferencia que no tengan grapas. Cajas, empaques de huevo, envolturas
Especiales	Anaranjado	Escombros y asimilables a escombros, neumáticos, muebles, electrónicos y chatarra menor.
Desechos Peligrosos	Rojo	Residuos con una o varias características citados en el código C.R.E.T.I.B

Nota: Adaptado de la NTE INEN 2841.

A nivel local en la ciudad de Ambato la EPM-GIDSA (Gestión Integral De Desechos Sólidos De Ambato) establece que las instituciones deben segregar desde la fuente y contar con puntos de almacenamiento con tres divisiones (reciclables, no reciclables, orgánicos) en sus ingresos. [16]. La Guía de Manejo Correcto de Desechos en Construcción publicada por el Consejo Ecuatoriano de Edificación Sustentable [17] determina que las áreas de acopio temporal de residuos de construcción deben contar con aislamiento del suelo y control de escorrentía, advirtiendo que la mezcla de residuos constructivos con comunes colapsa los sistemas de recolección

En el estudio realizado por el MAATE sobre Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos No Peligrosos en Municipios del Ecuador [18] estima una PPC urbana promedio de 0,84 kg/hab/día, con composición nacional dominada por materia orgánica (60%), seguida de materiales inorgánicos reciclables (14,6%) y plásticos (11,8%), con una densidad media de 180,85 kg/m³. En la provincia de Tungurahua se reporta una generación diaria de 472,63 ton/día.

A nivel internacional, el ranking UI Green Metric establece una estructura para la evaluación de universidades bajo de categoría Waste Management (WS). Este ranking internacional audita seis indicadores claves en los entornos universitarios: programas de 3R (WS1), reducción de la generación de papel y plástico (WS2), tratamiento de residuos orgánicos e inorgánicos (WS3), gestión de residuos tóxicos (WS5) y disposición de aguas residuales (WS6) [19], permitiendo contrastar la calidad de la gestión institucional frente a estándares globales de sostenibilidad universitaria.

III. OBJETIVOS

A. OBJETIVO GENERAL

Diagnosticar el estado normativo y formular la propuesta técnica de adecuación de la infraestructura de residuos sólidos en el Campus Huachi de la Universidad Técnica de Ambato.

B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Establecer la línea base de la gestión de residuos en el campus Huachi de la UTA mediante el análisis de registros históricos institucionales, levantamiento de información de usuarios y caracterización física de la infraestructura existente.
- 2) Determinar el nivel de cumplimiento técnico-ambiental en el área de residuos sólidos del Campus Huachi de la UTA, contrastando la línea base situacional frente a la normativa nacional vigente y estándares internacionales de sostenibilidad.
- 3) Estructurar un expediente técnico de adecuación que contenga la estandarización de procesos, planos de intervención física y el presupuesto referencial de implementación de mejoras para la gestión adecuada de residuos sólidos en el campus Huachi de la UTA.

CAPÍTULO II.- METODOLOGÍA

El presente estudio tuvo como contexto general de análisis el Campus Huachi de la Universidad Técnica de Ambato, ubicado en el cantón Ambato, provincia de Tungurahua. No obstante, el alcance metodológico no comprendió una evaluación exhaustiva de todas las dependencias, oficinas, aulas, laboratorios y espacios internos del campus. En su lugar, se realizó el levantamiento de información en los edificios de las facultades, áreas exteriores comunes y espacios vinculados al manejo de residuos sólidos.

Las facultades evaluadas (ver **Fig. 1**) fueron consideradas porque constituyen unidades académicas principales del Campus Huachi, donde se desarrollan actividades permanentes de docencia, administración, circulación interna y generación de residuos sólidos comunes. De forma complementaria, se incluyeron áreas exteriores comunes debido a su alto flujo y permanencia de personas. Esta delimitación metodológica permitió obtener información suficiente para diagnosticar el estado normativo y técnico de la infraestructura de residuos sólidos en el Campus Huachi, considerando los espacios donde se concentra la generación, circulación, disposición y almacenamiento temporal de residuos. Por tanto, los resultados sustentan el diagnóstico del campus dentro del alcance definido, sin que ello implique una revisión individual de la totalidad de ambientes internos existentes.

La metodología se organizó en tres fases secuenciales y complementarias. La **Fase I** permitió construir la línea base del sistema de manejo de residuos sólidos. Para ello, se realizó revisión documental, entrevistas al personal operativo de las facultades, aplicación de fichas técnicas en facultades y áreas exteriores comunes, pesaje de residuos en las facultades seleccionadas, caracterización física de los residuos y diagnóstico del área de almacenamiento existente.

Debido a la inexistencia de registros institucionales relacionados con la generación y manejo de residuos sólidos comunes en el Campus Huachi, la construcción de la línea base se sustentó principalmente en información primaria obtenida mediante trabajo de campo. Para ello, se recurrió a la aplicación de entrevistas estructuradas al personal de conserjería institucional, fichas de levantamiento físico de la infraestructura, pesaje de residuos en los edificios de las facultades seleccionadas, caracterización física de los residuos y evaluación del área de almacenamiento

temporal existente. De esta manera, la línea base se elaboró a partir de evidencia directa y verificable obtenida en sitio, complementada con la revisión documental de la información institucional disponible.

La **Fase II** consistió en la elaboración de una matriz de cumplimiento técnico-ambiental, sustentada en la información obtenida durante la línea base. Esta matriz permitió comparar las condiciones observadas en campo con la normativa ambiental vigente aplicable y con los criterios de sostenibilidad considerados por UI GreenMetric.

Finalmente, la **Fase III** integró los resultados de la línea base y de la matriz de cumplimiento para formular la propuesta técnica de adecuación. Esta fase incluyó la estandarización de procesos, la elaboración de planos de adecuación y el presupuesto referencial.

El estudio corresponde a una investigación aplicada, descriptiva, documental, de campo y evaluativa. Es aplicada porque busca formular una propuesta técnica de adecuación frente a una problemática existente en el sistema de manejo de residuos sólidos del campus. Es descriptiva porque permite caracterizar la situación actual relacionada con la generación, composición, almacenamiento temporal e infraestructura disponible. Es documental, ya que incorpora la revisión de normativa ambiental vigente, documentos técnicos e indicadores de sostenibilidad. Asimismo, es de campo porque se sustentó en la observación directa, entrevistas, aplicación de fichas técnicas, pesaje y caracterización de residuos. Finalmente, es evaluativa porque determina el nivel de cumplimiento técnico-ambiental.

El enfoque de la investigación es mixto, debido a que integra información cuantitativa y cualitativa. El componente cuantitativo se evidencia en el pesaje de residuos, el cálculo de generación, la producción per cápita, la caracterización porcentual y la valoración del cumplimiento normativo. Por su parte, el componente cualitativo se refleja en la observación de las condiciones de infraestructura, las entrevistas al personal operativo y el análisis de los criterios normativos.

I. EQUIPOS Y MATERIALES

En la **Tabla II** se enumeran el listado de equipos utilizados, lo cuales permitieron el levantamiento de información, el diagnóstico de la infraestructura actual y la recopilación de datos relacionados con la gestión integral de residuos sólidos (GIRS) en el campus huachi de la UTA, así como el desarrollo del presente proyecto.

TABLA II.
LISTA DE EQUIPOS

Fase	N.º	Equipo o herramienta	Descripción
Fase I	1	Balanza digital	Equipo utilizado para pesar los residuos sólidos generados y las fracciones obtenidas durante la caracterización.
	2	Flexómetro	Herramienta utilizada para medir dimensiones aproximadas de recipientes, puntos de almacenamiento y áreas evaluadas.
	3	Escoba	Herramienta utilizada para homogenizar residuos durante el cuarteo y limpiar el área después del procedimiento.
	4	Teléfono celular	Equipo utilizado para registrar evidencia visual del levantamiento físico, puntos de disposición, almacenamiento y caracterización.
	5	Computadora portátil	Equipo utilizado para sistematizar datos, organizar fichas, registrar información de campo y procesar resultados.
	6	Software de procesamiento de texto	Herramienta utilizada para elaborar entrevistas, fichas, registros y documentos metodológicos.
	7	Hoja de cálculo	Herramienta utilizada para registrar pesos, calcular PPC, organizar datos de caracterización y sistematizar información levantada en campo.
	8	Software de dibujo asistido	Herramienta utilizada para representar la ubicación de contenedores actuales en áreas comunes del campus.
Fase II	1	Computadora portátil	Equipo utilizado para organizar la matriz de cumplimiento técnico-ambiental y sistematizar la información normativa y de campo.
	2	Software de procesamiento de texto	Herramienta utilizada para redactar la matriz, observaciones y criterios metodológicos de evaluación.
	3	Hoja de cálculo	Herramienta utilizada para organizar criterios, medios de verificación y categorías de cumplimiento.
	4	Lector de documentos digitales	Herramienta utilizada para revisar normativa ecuatoriana, estándares referenciales y documentos institucionales.
Fase III	1	Computadora portátil	Equipo utilizado para estructurar el expediente técnico de adecuación.
	2	Software de dibujo asistido	Herramienta utilizada para elaborar los planos de intervención física y representar la propuesta de adecuación.
	3	Hoja de cálculo	Herramienta utilizada para elaborar el presupuesto referencial y organizar rubros, cantidades y precios unitarios.
	4	Software de procesamiento de texto	Herramienta utilizada para redactar la estandarización de procesos y consolidar el expediente técnico.

En la Tabla **III** se detalla el listado de materiales empleados en el levantamiento y procesamiento de la información, además de la elaboración del presente proyecto.

TABLA III.
LISTA DE MATERIALES

Fase	N.º	Material	Descripción
Fase I	1	Matriz de revisión documental institucional	Instrumento utilizado para organizar la información solicitada a la institución y verificar la existencia o ausencia de registros, programas, procedimientos y evidencias relacionadas con residuos sólidos.
	2	Formato de entrevista estructurada	Instrumento aplicado al personal de conserjería para recopilar información sobre recolección interna, manejo operativo, horarios, estado de basureros y necesidades de mejora.
	3	Fichas de levantamiento físico	Instrumentos utilizados para registrar condiciones de puntos de generación, almacenamiento temporal, recipientes, señalización, capacidad, estado físico y funcionalidad de la infraestructura existente.
	4	Bolsas de basura	Materiales utilizados para recolectar, trasladar y separar los residuos durante la caracterización.
	5	Guantes de protección	Material de seguridad utilizado para la manipulación directa de residuos durante el proceso de caracterización.
	6	Mascarillas	Material de protección personal utilizado para reducir la exposición a olores, polvo o partículas durante la manipulación de residuos.
	7	Plástico de polietileno negro	Superficie utilizada para colocar, homogenizar y dividir la muestra de residuos durante el método del cuarteo.
Fase II	1	Matriz de cumplimiento técnico-ambiental	Instrumento utilizado para contrastar la línea base levantada en campo con criterios normativos y referenciales aplicables a la gestión de residuos sólidos.
	2	Normativa ecuatoriana	Conjunto de disposiciones legales, reglamentarias, técnicas y municipales utilizadas para evaluar el cumplimiento obligatorio relacionado con generación, separación, almacenamiento, aprovechamiento, manejo y entrega de residuos sólidos.
	3	Estándar internacional GreenMetric	Referente internacional utilizado para evaluar criterios de sostenibilidad universitaria asociados a la categoría Waste.
Fase III	1	Plano de contenedores actuales	Material gráfico utilizado para identificar la distribución existente de basureros en áreas comunes del campus.
	2	Planos base del campus	Material utilizado como soporte para representar la propuesta de ubicación de recipientes, puntos ecológicos y áreas de intervención física.
	3	Formato de estandarización de procesos	Documento utilizado para organizar las actividades propuestas de generación, separación, recolección interna, almacenamiento temporal y entrega de residuos.
	4	Formato de presupuesto referencial	Documento utilizado para organizar rubros, cantidades, unidades, precios unitarios y costos estimados de implementación.

II. MÉTODOS

A. FASE I

Se sentó en establecer la línea base de la gestión de residuos sólidos en el Campus Huachi de la Universidad Técnica de Ambato. Esta etapa permitió generar información base sobre la cantidad de residuos sólidos producidos, su composición, las condiciones de almacenamiento y el estado de la infraestructura existente. Debido a la falta de registros institucionales, esta fase se desarrolló mediante trabajo de campo, observación directa, entrevistas, fichas técnicas, un pesaje diario de residuos por el lapso de una semana y la caracterización de los residuos sólidos.

Los resultados obtenidos en esta fase permitieron conocer la situación actual del manejo de residuos sólidos dentro del campus, identificar las principales deficiencias operativas y de infraestructura, además de, reunir la información necesaria para el posterior diagnóstico normativo y desarrollo de la propuesta técnica.

1. Verificación de registros institucionales

En primera instancia, se realizó la revisión y verificación de la información institucional disponible relacionada con la gestión de residuos sólidos en el Campus Huachi de la UTA. Esta actividad tuvo como finalidad identificar la existencia de registros, informes, programas o procedimientos que permitieran sustentar una línea base sobre la generación, manejo y control de residuos dentro del campus.

Para este fin, se solicitó información referente al plan o programa de manejo de residuos e informe ambiental vigente. Además, se requirieron registros e informes de compra de suministros de papel y plástico, informes generales de recolección de residuos, registros de recolección de basura orgánica e inorgánica del año actual y del año anterior, informes de tratamiento o compostaje de residuos orgánicos, informes de reciclaje o disposición final de residuos inorgánicos, planes de tratamiento de residuos orgánicos e inorgánicos y contratos con gestores autorizados o gestores ambientales.

De igual manera, se solicitó información sobre programas institucionales activos para reducir, reutilizar y reciclar residuos en la UTA, reglamentos internos campañas o evidencias de implementación de programas de reducción de papel y plástico, así como iniciativas orientadas a disminuir el uso de estos materiales dentro del campus.

La información obtenida en esta etapa fue organizada, en una matriz en cual se registraron los documentos solicitados, la evidencia disponible y las observaciones correspondientes (ver **Anexo 1**).

2. Levantamiento de información mediante entrevistas

Posteriormente, se aplicó una entrevista estructurada al personal de conserjería institucional del Campus Huachi de la Universidad Técnica de Ambato de las facultades seleccionadas (ver **Fig. 1**). La selección de estos informantes se justificó debido a que forman parte del personal operativo directamente relacionado con el manejo de residuos sólidos, ya que participan en las actividades diarias de recolección, traslado, almacenamiento temporal y control de los recipientes ubicados en las áreas asignadas. Asimismo, por su presencia constante en los edificios, conocen de primera mano las dificultades operativas, la frecuencia de generación, los problemas de separación, la ubicación de los recipientes y las condiciones reales en las que se realiza el manejo cotidiano de los residuos.

En esta etapa, el levantamiento de información se enfocó únicamente en el personal operativo vinculado al manejo de residuos, y no en estudiantes, docentes u otros usuarios del campus. Esta decisión respondió a que el propósito fue obtener información técnica y práctica sobre el funcionamiento del sistema, más que recopilar percepciones generales sobre su uso. Por esta razón, se empleó un muestreo no probabilístico intencional por informantes clave, mediante la aplicación de doce entrevistas, una por cada edificio evaluado.

La aplicación del instrumento permitió recopilar información primaria sobre las condiciones reales del sistema interno de gestión de residuos sólidos, especialmente considerando la ausencia de registros sistemáticos sobre la generación, recolección, traslado y almacenamiento temporal de residuos sólidos comunes. El formato de la entrevista estructurada aplicada al personal de conserjería institucional se presenta en el **Anexo 2**.

3. Evaluación de la infraestructura existente

Se realizó el levantamiento físico de la infraestructura destinada al manejo de residuos sólidos en el Campus Huachi de la UTA. Para ello, se aplicaron fichas de

levantamiento físico de infraestructura relacionada con los residuos sólidos, orientadas a registrar las condiciones actuales de los puntos de generación, los recipientes existentes, las áreas de almacenamiento temporal y los espacios relacionados con el manejo de residuos dentro de las facultades evaluadas (ver **Fig. 1**) y en las áreas comunes exteriores del campus.

El levantamiento se organizó en tres niveles. El Nivel 1 correspondió a los puntos de generación. El Nivel 2 evaluó la existencia o ausencia de áreas de almacenamiento temporal dentro de los edificios. El Nivel 3 se enfocó en el punto central de disposición donde los residuos sólidos son acumulados antes de su retiro por el servicio municipal.

La inclusión de las áreas comunes exteriores se justificó porque estos espacios concentran un alto flujo y permanencia de personas, especialmente en accesos, patios, caminerías, áreas verdes, zonas de encuentro y circulación peatonal. Su evaluación permitió complementar el diagnóstico realizado en las facultades representativas e identificar las condiciones reales de los recipientes y puntos de almacenamiento temporal ubicados en los espacios de mayor uso dentro del campus. Las fichas utilizadas se presentan en el **Anexo 4**.

4. Determinación de la producción per cápita

En esta etapa se determinó la **producción per cápita (PPC)** de residuos sólidos generados en el Campus Huachi de la UTA. La PPC es un indicador que expresa la cantidad de residuos generados por persona en un período de tiempo determinado y, por lo general, se presenta en kg/hab/día/.

Para estimar la PPC, se seleccionaron facultades representativas dentro del Campus Huachi, con el propósito de obtener datos que permitieran aproximar la dinámica de generación de residuos sólidos en el área de estudio. El pesaje no se realizó en la totalidad de edificios o dependencias del campus, debido a que el objetivo fue establecer una línea base representativa, más que efectuar una caracterización exhaustiva de todos los residuos generados a nivel institucional.



Fig. 1. Facultades evaluadas en el Campus Huachi.

La población considerada correspondió al número total de personas registradas en las facultades evaluadas, ya que este dato constituye la base para el cálculo de la producción per cápita de residuos. Así, la Facultad de Ciencias e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología (FCIAB) registró 708 personas; la Facultad de Jurisprudencia y Ciencias Sociales (FJCS), 904; la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial (FISEI), 1563; la Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación (FCHE), 2165; la Facultad de Diseño, Arquitectura y Artes (FDAA), 1140; la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica (FICM), 1300; la Facultad de Ciencias Administrativas (FCADM), 1217; y la Facultad de Contabilidad y Auditoría (FCA), 1309. En conjunto, la población total evaluada fue de 10 306 personas, información solicitada en los subdecanatos de las facultades.

El cálculo de la PPC se realizó considerando la generación total de residuos registrada durante los cinco días de muestreo, la población de cada facultad y el período de análisis. Para cada facultad se aplicó la siguiente expresión:

$$PPCi = \frac{Ri}{Ni * d} \quad (1)$$

Donde:

PPC_i Producción per cápita en la facultad i (kg/persona/día)

R_i Peso total de los residuos recolectados en la facultad i (kg) en los cinco días de muestreo (kg)

N_i Número de personas de la facultad i (hab)

d Número de días de muestreo, equivalente a 5 días.

Una vez obtenida la PPC por facultad, se calculó la PPC total del área evaluada a nivel institucional. Para ello, se relacionó la generación total de residuos recolectados en las facultades analizadas con la población total evaluada y los cinco días de muestreo, mediante la siguiente expresión:

$$PPC_{total} = \frac{\sum R_i}{\sum N_i * d} \quad (2)$$

Donde:

$\sum R_i$ Sumatoria del peso total de residuos recolectados en las facultades evaluadas durante los cinco días de muestreo (kg).

$\sum N_i$ Población total evaluada, equivalente a 10 306 personas.

5. Caracterización de los residuos sólidos

La caracterización de los residuos sólidos del Campus Huachi de la UTA, se realizó siguiendo la guía para cuantificación y caracterización de residuos sólidos [20], para el sector institucional la muestra de los residuos se toma en forma representativa directamente del sitio de almacenamiento disponible, se evidencio que los muestreos del tamaño de alrededor de 90 kg ofrece resultados similares a los obtenidos en muestreos de hasta 770 kg provenientes de la misma carga de residuos.

Por ello se consideró el acumulado de residuos generados durante una semana y almacenado en el punto de almacenamiento temporal dentro del campus. A partir de estos residuos acumulados, se seleccionó una muestra de 90 kg. El proceso aplicado fue el siguiente:

a) Selección del punto de muestreo

La fue tomada del punto de almacenamiento de residuos sólidos del campus Huachi, debido a que en este sitio se concentra el material generado por las diferentes áreas antes de su retiro por el servicio municipal.

b) Preparación del área de trabajo:

Se coloca un plástico de polietileno negro calibre 0,6 y de 2 m de ancho sobre una superficie adecuada con el fin de evitar contacto directo de los residuos con el suelo y facilitar la clasificación posterior, dentro del plástico de polietileno se crea un círculo de aproximadamente 3 m de diámetro y se divide en cuatro cuadrantes de igual tamaño.

c) Selección y pesaje inicial de la muestra:

Se completan las bolsas necesarias del acumulado semanal hasta completar una muestra total de 90 kg, utilizando una balanza digital con capacidad de 50 kg para pesar las muestras.

d) Apertura y homogenización de residuos:

Las bolsas obtenidas se abren y su contenido se distribuye sobre el círculo. Posteriormente, los residuos se mezclan con apoyo de escoba para homogeneizar la muestra.

e) Selección de cuadrantes opuestos:

Conforme al método del cuarteo se seleccionan dos cuadrantes opuestos, manteniendo la integridad de los residuos presentes en cada cuadrante para asegurar una selección representativa e imparcial

f) Clasificación de residuos:

Los residuos de los cuadrantes seleccionados se separan en las siguientes categorías: **papel/cartón, orgánicos, vidrio, metal, plástico y desechos no aprovechables.**

g) Pesaje por tipo de residuo:

Cada fracción clasificada se pesa de forma independiente con la balanza, registrando los valores obtenidos.

h) Cálculo de composición porcentual:

Con los pesos obtenidos se determina la proporción de cada tipo de residuo dentro de la muestra caracterizada, lo que permite conocer la composición de los residuos sólidos del campus.

$$\text{Promedio por tipo de residuo} = \frac{\text{kg Cuadrante I} + \text{kg Cuadrante IV}}{2} \quad (3)$$

$$\% = \frac{\text{kg por tipo de residuo}}{\text{kg promedio de residuos recolectados}} \times 100 \quad (4)$$

i) Limpieza del área utilizada:

Finalizado el procedimiento los residuos deben ser recogidos y dejar el sitio en las condiciones encontradas.

El desarrollo del procedimiento de caracterización de los residuos sólidos se respalda mediante el registro fotográfico (ver **Anexo 6**).Donde se evidencia el proceso descrito.

B. FASE II

En la Fase II se tuvo como objetivo determinar el nivel de cumplimiento técnico-ambiental y de sostenibilidad del sistema de gestión de residuos sólidos del Campus Huachi de la UTA. Para ello, se elaboró una matriz de cumplimiento técnico-ambiental que integra normativa nacional ecuatoriana aplicable a la gestión de residuos sólidos y criterios de la categoría Waste de UI Green Metric categoría Waste. La matriz se estructuró con base en normas relacionadas directamente con los residuos sólidos.

En primer lugar, se delimitaron los componentes de análisis vinculados con la gestión de residuos sólidos del campus. Para este fin se consideraron únicamente aspectos relacionados con generación, minimización, separación en la fuente, almacenamiento temporal, recipientes, rotulación, pictogramas, aprovechamiento, tratamiento, almacenamiento temporal, manejo de residuos peligrosos y entrega al servicio municipal de recolección. En consecuencia, se excluyeron componentes ajenos al alcance del estudio, tales como energía, transporte, agua, áreas verdes u otros criterios ambientales no relacionados directamente con los residuos sólidos.

Posteriormente, se revisaron las normativas nacionales y estándares internacionales seleccionados, identificando los artículos, numerales e indicadores que se relacionaban directamente con el contexto del campus. En esta revisión se descartaron aquellos criterios cuyo cumplimiento depende exclusivamente del GAD municipal, gestores externos o recicladores, ya que no corresponden de manera directa a la institución educativa. Sin embargo, se conservaron los aspectos que permiten verificar alguna responsabilidad propia de la universidad dentro de la gestión de residuos sólidos. Además, los criterios similares fueron agrupados para evitar repeticiones en los medios de verificación y facilitar una interpretación más clara del cumplimiento.

La verificación de cumplimiento se realizó utilizando la información obtenida en la Fase I. Para ello, se emplearon como medios de verificación la revisión documental institucional, las entrevistas estructuradas aplicadas al personal de conserjería y las fichas de levantamiento físico. Cada criterio fue evaluado mediante tres categorías: **Cumple, No Cumple y No Aplica**. La categoría Cumple se asignó cuando la evidencia era suficiente para verificar el cumplimiento del criterio. La categoría No Cumple se utilizó cuando no se encontró evidencia suficiente para cumplir con el criterio evaluado. La categoría No Aplica se empleó cuando el registro no correspondía a al alcance del estudio.

Finalmente, la información fue sistematizada en la matriz de cumplimiento permitiendo vincular cada criterio evaluado con sus respectivo medio de verificación. La matriz completa se presenta en el **Anexo 8**.

TABLA IV.
CRITERIOS PARA DETERMINAR EL CUMPLIMIENTO NORMATIVO

Elemento	Criterio aplicado
Área evaluada	Campus Huachi de la Universidad Técnica de Ambato
Componente evaluado	Gestión técnico-ambiental de residuos sólidos
Normativa nacional considerada	COA [12], RCOA [13], Acuerdo Ministerial No. 061/TULSMA [14], Ordenanza Municipal de Ambato/EPM-GIDSA [16], NTE INEN 2841:2014 [15] y el Acuerdo Ministerial No. 026 [21].
Estándar internacional considerado	UI Green Metric 2026 componente Waste.
Medios de verificación	Revisión documental institucional, entrevista al personal operativo y fichas levantadas.
Tratamiento de criterios No aplica	Excluidos del denominador del porcentaje de cumplimiento
Tratamiento de cumplimiento parcial	No considerado como categoría independiente; la evidencia incompleta se clasifica como No cumple
Escala interpretativa	90-100 % alto; 70-89 % medio; 50-69 % bajo; menor a 50 % crítico

C. FASE III

En la Fase III se tuvo como objetivo estructurar un expediente técnico de adecuación para la gestión de residuos sólidos en el Campus Huachi de la UTA. Esta fase se desarrolló a partir de la información obtenida en la línea base técnico-operativa y en la matriz de cumplimiento técnico-ambiental, con el propósito de plantear mejoras

relacionadas con la estandarización de los procesos, la intervención física de la infraestructura y la estimación referencial de costos.

Para la estandarización de procesos se utilizó la metodología SIPOC, que permite identificar de manera clara los elementos clave de cada proceso: proveedores, entradas, actividades, salidas y clientes. Esto ayuda a entender cómo se relacionan las áreas, qué recursos se utilizan y qué resultados se generan.

Cada proceso se documentó con:

- Indicadores de desempeño, para medir si las actividades se ejecutan correctamente y si los resultados cumplen con los objetivos establecidos.
- Procedimientos, que describen paso a paso cómo se realiza el proceso completo.
- Instructivos, que detallan tareas específicas dentro de un proceso, como registro de datos o inspecciones.
- Diagramas de flujo, que muestran de manera visual y ordenada la secuencia de actividades, decisiones y resultados de cada proceso.

Esta combinación permite que los procesos sean fáciles de entender, replicar y evaluar, asegurando que la ejecución sea consistente y controlada.

De manera complementaria, se elaboraron los planos de intervención física tomando como base el levantamiento de campo, el plano de contenedores actuales y las necesidades identificadas en la matriz de cumplimiento. Los planos permitieron representar la ubicación propuesta de recipientes, puntos ecológicos, áreas de almacenamiento y demás adecuaciones necesarias para mejorar la funcionalidad del sistema de residuos sólidos en el Campus Huachi.

CAPÍTULO III.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

I. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

A. FASE I

1. Verificación de registros institucionales

A partir de esta revisión se identificó que la información institucional disponible es limitada para establecer una línea base técnica completa sobre los residuos sólidos comunes. Se evidenció la existencia de algunos programas institucionales vinculados al enfoque de las 3R (reducir reutilizar y reciclar) difundidos principalmente mediante publicaciones ocasionales. También se verificó la existencia de puntos distribuidos dentro del campus para el depósito de botellas plásticas y un procedimiento relacionado con el manejo de desechos peligrosos.

Sin embargo, no se encontraron registros sistematizados sobre la generación de residuos sólidos comunes y reportes consolidados de cantidades recolectadas, composición de residuos orgánicos e inorgánicos, tratamiento interno o compostaje, reciclaje formal o aprovechamiento dentro del campus. Tampoco se evidenció la existencia de reglamentos campañas permanentes o programas específicos orientados a reducir el uso de papel y plástico.

Respecto al almacenamiento temporal, se constató que los residuos sólidos comunes son trasladados hacia un punto de almacenamiento dentro del Campus Huachi ubicado en el estacionamiento, desde donde son retirados los miércoles por GIDSA, entidad encargada del servicio municipal de recolección de residuos. Por esta razón la institución no dispone de registros propios detallados sobre el manejo posterior de estos residuos una vez que son retirados del campus.

En consecuencia, la revisión documental permitió establecer que la información institucional existente era insuficiente para construir una línea base técnica completa del sistema de gestión de residuos sólidos del Campus Huachi. Por ello, la línea base se sustentó principalmente en información primaria obtenida mediante entrevistas al personal de conserjería institucional, fichas de levantamiento físico, pesaje diario de residuos en las facultades representativas por el lapso de cinco días y caracterización física de los residuos sólidos, complementándose con la información documental disponible.

2. Entrevista: Personal de limpieza institucional del Campus Huachi

Los resultados **Fig. 2** obtenidos demuestran que el 67% de los entrevistados conoce la clasificación de colores de los contenedores según la norma INEN 2841, mientras que el 25% manifestó conocerla parcialmente y el 8% indicó no conocerla.

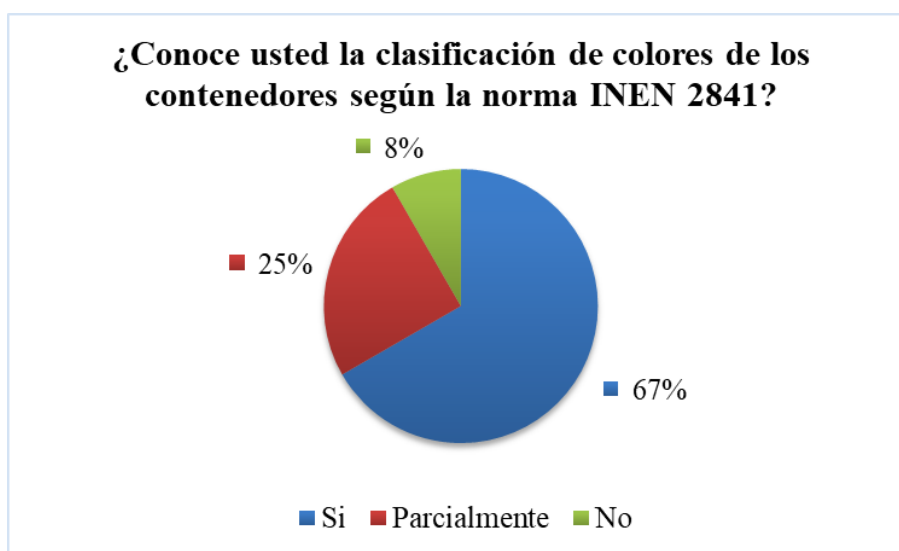


Fig. 2. Conocimiento la clasificación por colores de los contenedores.

Los resultados obtenidos en la **Fig. 3** el 100% de los entrevistados considera que muy pocos usuarios, o nadie, separan los residuos antes de depositarlos en los basureros. Este resultado refleja una debilidad significativa en la participación de estudiantes, docentes y personal administrativo dentro del proceso de separación en la fuente, lo que limita la efectividad de cualquier sistema de gestión diferenciada de residuos sólidos en el campus.



Fig. 3. Segregación por parte de usuarios.

Los resultados obtenidos en la **Fig. 4** indican que el 58% de los entrevistados nunca realiza separación de residuos durante su trabajo de recolección, mientras que el 25% señaló que sí lo hace siempre y el 17% manifestó realizarlo a veces.

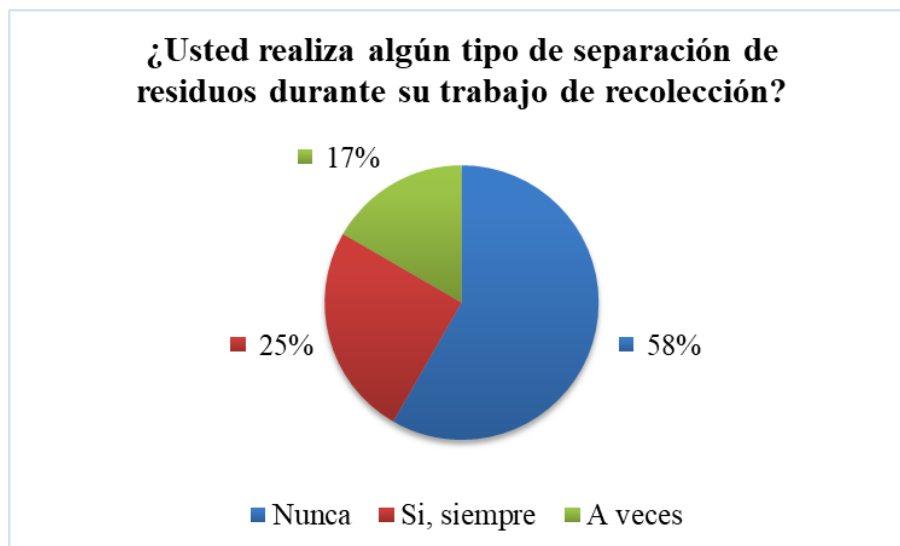


Fig. 4. Segregación por parte del personal de limpieza.

Los resultados obtenidos en la **Fig. 5** muestran que el 75% de los entrevistados realiza la recolección de residuos con una frecuencia de dos veces al día, mientras que el 25% indicó que esta actividad se efectúa una vez al día.



Fig. 5. Frecuencia de recolección.

En la **Fig. 6** se puede apreciar que el 67% de los entrevistados lleva los residuos recolectados a un contenedor fuera del campus, mientras que el 33% los deposita en un punto central de disposición interno. Esta distribución evidencia que no existe un

control estandarizado del manejo de residuos dentro del campus, ya que los procedimientos no son uniformes y dependen de decisiones individuales del personal.

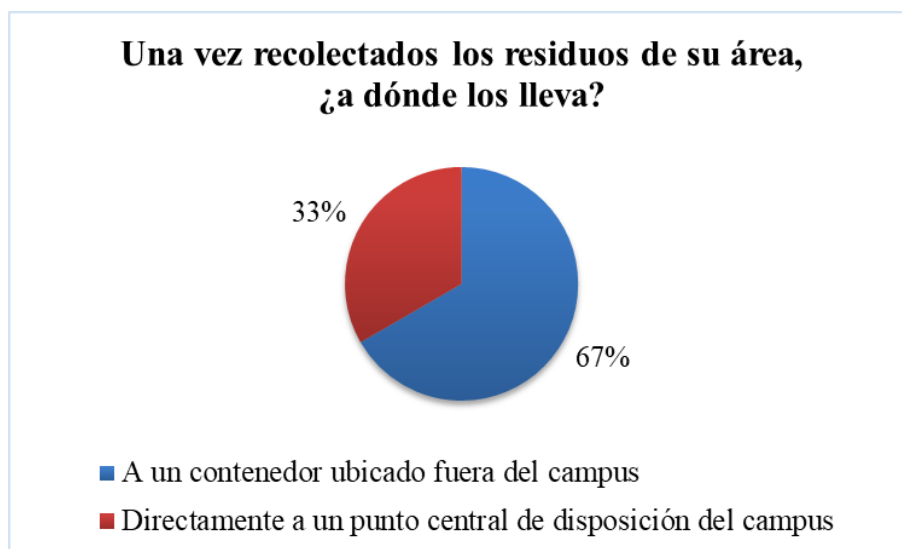


Fig. 6. Destino de los residuos recolectados.

El personal que traslada los residuos sólidos hacia el punto central de disposición del campus lo realizan de formar manual, por medio de fundas de basura. Asimismo, las condiciones del punto central fueron identificadas como regulares, aunque no se reportaron dificultades para el traslado hasta el punto de almacenamiento.

Los resultados obtenidos en la **Fig. 7** muestran que el 75% de los entrevistados indicó que los basureros de su área no cuentan con colores diferenciados, ya que todos son del mismo color. Por otro lado, el 8% señaló que solo algunos recipientes presentan diferenciación por color, mientras que apenas el 17% manifestó que todos los basureros tienen el color correcto según el tipo de residuo. Estos resultados reflejan una debilidad importante en la infraestructura destinada a la separación en la fuente, debido a que la falta de contenedores diferenciados limita la correcta clasificación de los residuos y dificulta la aplicación de la norma INEN 2841 dentro de los edificios evaluados.

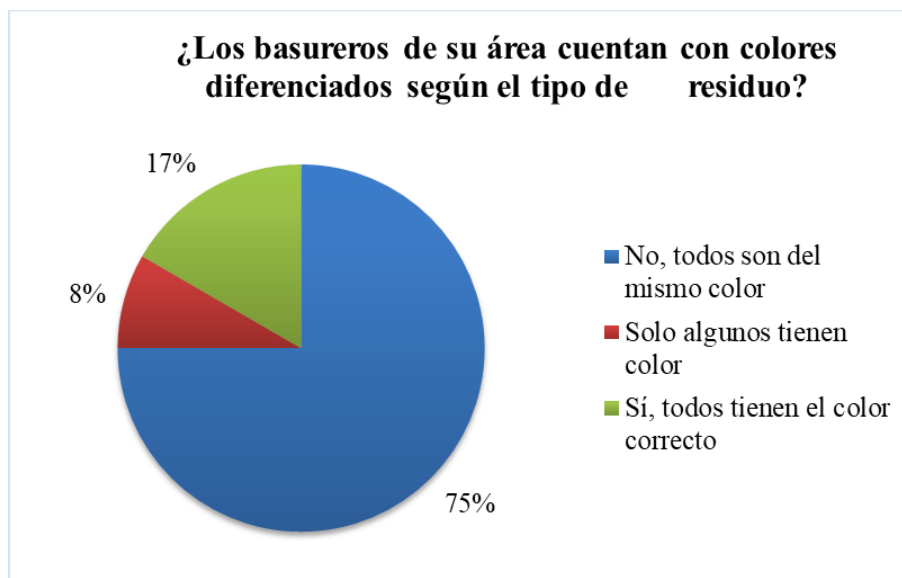


Fig. 7. Contenedores diferenciados en los edificios.

En las respuestas complementarias a la infraestructura el 75% de los entrevistados considera que la cantidad de basureros es suficiente para su área y el 25% reporta que hacen falta basureros en los pasillos y los ingresos a los edificios. Asimismo, el 58 % indica que la capacidad de los basureros es adecuada, mientras que el 42% reporta que existen desbordamientos en aulas y los basureros del ingreso de los edificios. Además, el 100% manifestó que no existe un área para el almacenamiento temporal de residuos dentro del edificio.

Con relación a la capacitación brindada al personal el 92% reportó que recibieron capacitación por parte de la universidad. Se consultó si existía algún procedimiento establecido por la universidad para el manejo de los residuos el 42% menciona que existe, el 42% que no lo conoce y el 16% restante alude que no existe dicho procedimiento. Estos resultados reflejan que, aunque la mayoría del personal ha recibido capacitación, no existe socialización clara de los procesos institucionales para el manejo de residuos sólidos. Esto puede limitar la aplicación efectiva de un sistema estandarizado de gestión dentro de la universidad.

En la **Fig. 8** se describen los problemas observados con mayor frecuencia por el personal en el manejo de residuos sólidos, el 92% de los entrevistados señaló la mezcla de residuos como la principal dificultad. Además, el 58% identificó la falta de capacitación, el 25% mencionó la falta de basureros y el 17% reportó desbordamientos.

Estos resultados reflejan que el principal problema se relaciona con la ausencia de una separación adecuada en la fuente.

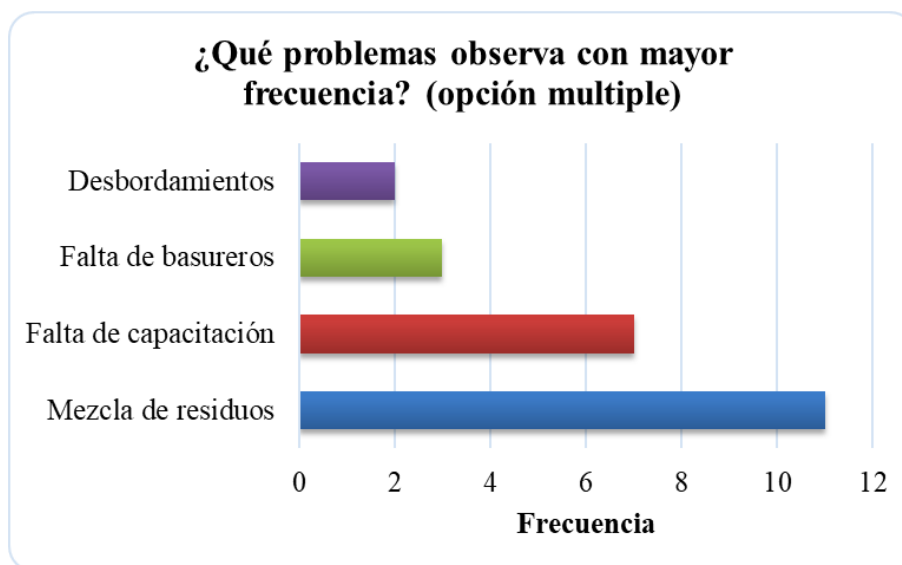


Fig. 8. Problemas observados por el personal.

En la **Fig. 9** se describen las mejoras necesarias desde la perspectiva del personal, el 83% de los entrevistados señaló la necesidad de implementar un centro de acopio central organizado en el campus, y el mismo porcentaje indicó la importancia de contar con basureros con colores diferenciados. Además, el 58% mencionó la capacitación en el manejo de residuos como una acción prioritaria, mientras que el 17% consideró necesario incrementar la cantidad de basureros y el 8% mejorar su ubicación. Estos resultados reflejan que las principales necesidades se orientan al fortalecimiento de la infraestructura para la gestión de residuos sólidos.

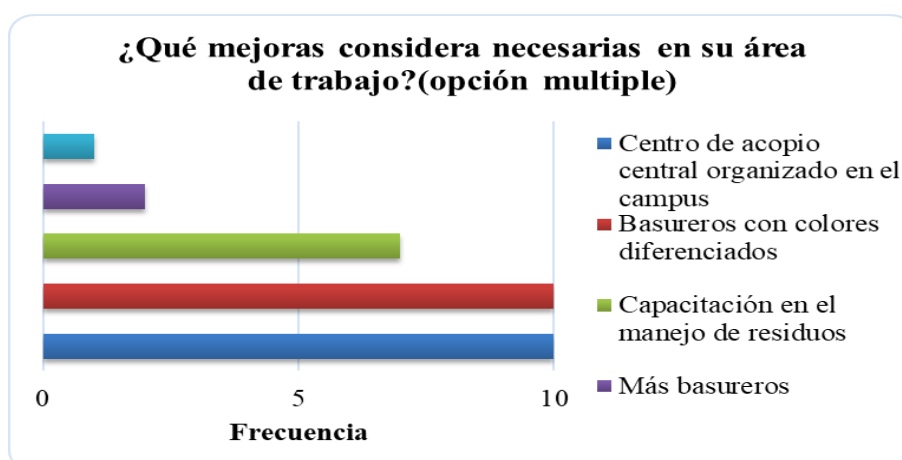


Fig. 9. Mejoras necesarias desde la perspectiva del personal.

Los resultados obtenidos en la **Fig. 10** muestran que el 75% de los entrevistados estaría dispuesto a aplicar la separación de residuos si se implementa un sistema adecuado, mientras que el 17% respondió que tal vez lo haría y el 8% indicó que no estaría dispuesto. Estos resultados reflejan una actitud favorable del personal hacia la implementación de un sistema de separación en la fuente, siempre que existan las condiciones necesarias, como contenedores diferenciados, capacitación, señalización y procedimientos claros.

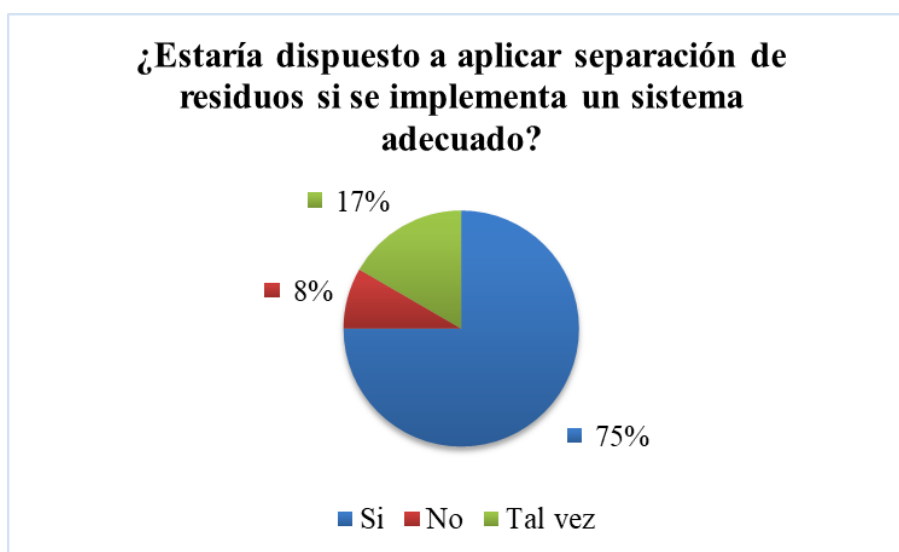


Fig. 10. Disposición del personal a aplicar la separación de residuos sólidos.

3. Fichas de levantamiento físico

En la **Fig. 11** se presenta la cantidad de contenedores por color en cada facultad.

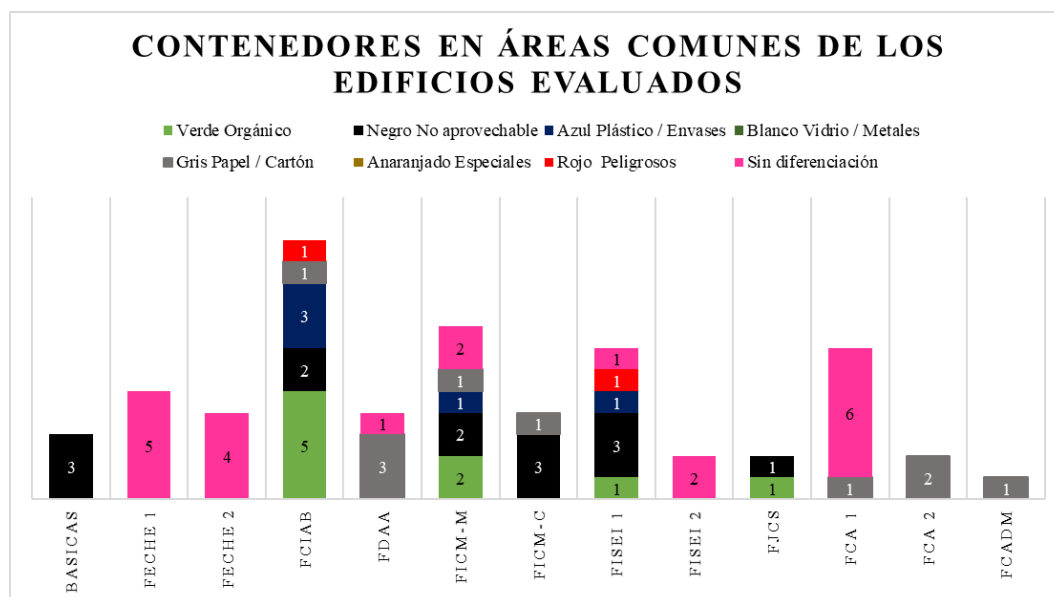


Fig. 11. Cantidad de contenedores por color en las áreas comunes de los edificios.

a) Ficha F1A - Áreas comunes dentro de los edificios

Los resultados obtenidos demuestran que, respecto a la existencia de contenedores para residuos reciclables, no reciclables y orgánicos, el 23% de los edificios evaluados cumple con este criterio, el 46% cumple de manera parcial y el 31% no cumple. Esto refleja que, aunque existen recipientes en algunos puntos, todavía no se garantiza una disponibilidad completa y diferenciada para cada tipo de residuo.

En cuanto a la presencia de contenedores diferenciados por color según la NTE INEN 2841, el 38% de los edificios cumple con el criterio, el 15% presenta cumplimiento parcial y el 46% no cumple. Estos resultados muestran que la diferenciación por colores aún no se aplica de manera uniforme, lo que limita la separación adecuada de los residuos desde la fuente.

Respecto a la señalización adecuada mediante color y etiqueta, el 23% de los edificios cumple, el 8% cumple parcialmente y el 69% no cumple. Este resultado refleja una de las principales debilidades identificadas, ya que la falta de señalización dificulta que los usuarios reconozcan correctamente dónde depositar cada tipo de residuo.

Finalmente, en relación con el estado físico adecuado de los contenedores, el 38% de los edificios cumple con este criterio y el 62% presenta cumplimiento parcial, sin registrarse casos de no cumplimiento. Esto indica que, aunque los recipientes se encuentran en condiciones funcionales en la mayoría de los casos, aún requieren mejoras para alcanzar un estado completamente adecuado en todos los edificios evaluados.

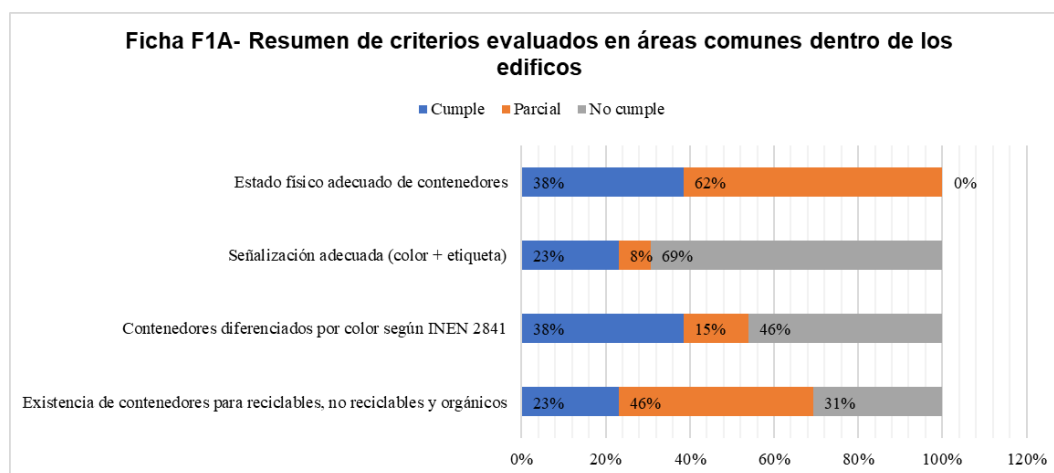


Fig. 12. Resumen de criterios evaluados en las áreas comunes dentro de los edificios.

b) Ficha F1B-Aulas

Los resultados obtenidos en la **Fig. 13** demuestran que, respecto a la existencia de recipientes en aulas, el 100% de los edificios evaluados cumple con este criterio, sin registrarse casos de cumplimiento parcial o no cumplimiento.

En cuanto a la cantidad suficiente de basureros por aula, el 100% de los edificios cumple con el criterio evaluado. Este resultado muestra que, de acuerdo con la observación realizada, la disponibilidad de recipientes en las aulas es adecuada en relación con las necesidades identificadas.

Respecto al estado físico adecuado de los recipientes, el 85% de los edificios cumple con este criterio, mientras que el 15% presenta cumplimiento parcial. Esto refleja que, aunque la mayoría de recipientes se encuentra en condiciones funcionales, existen casos puntuales donde se requiere mantenimiento, reposición o mejora del estado físico.

En relación con la capacidad suficiente de los basureros, sin presencia de desbordamiento, el 85% de los edificios cumple y el 15% cumple de manera parcial.

Estos resultados indican que, en general, los recipientes tienen una capacidad adecuada; sin embargo, en ciertos casos pueden presentarse limitaciones asociadas al volumen de residuos generado o a la frecuencia de vaciado.

Finalmente, sobre la presencia de señalización o identificación, solo el 15% de los edificios cumple con este criterio, el 8% cumple parcialmente y el 77% no cumple.

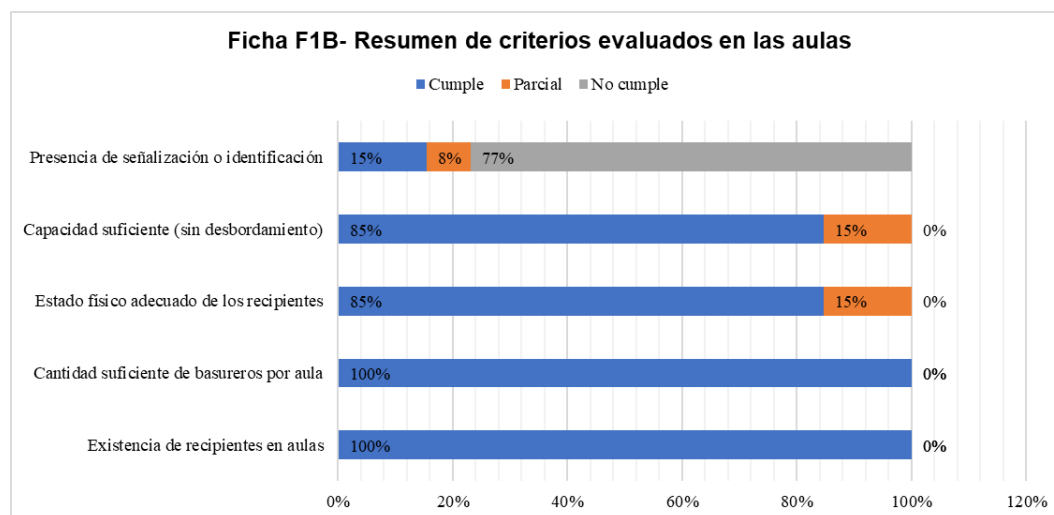


Fig. 13. Resumen de criterios evaluados en las aulas de los edificios.

c) Ficha F1E – Baños dentro de los edificios

Los resultados obtenidos en la **Fig. 14** demuestran que, respecto al uso de color negro según normativa, solo el 8% de los edificios evaluados cumple con este criterio, el 23% presenta cumplimiento parcial y el 69% no cumple.

En cuanto a la cantidad suficiente de recipientes, el 100% de los edificios evaluados cumple con este criterio, sin registrarse cumplimiento parcial ni no cumplimiento. Esto indica que los baños cuentan con una disponibilidad adecuada de recipientes para el depósito de residuos generados en estas áreas.

Respecto al estado físico adecuado de los recipientes, el 69% de los edificios cumple con el criterio, mientras que el 31% presenta cumplimiento parcial. Esto demuestra que la mayoría de recipientes se encuentra en condiciones funcionales, sin embargo, existen casos puntuales donde se requiere reposición.

En relación con la frecuencia de recolección adecuada, el 100% de los edificios cumple con este criterio. Este resultado indica que el retiro de residuos en los baños se realiza de manera oportuna, evitando acumulaciones excesivas o desbordamientos.

Sobre el manejo adecuado por parte del personal de limpieza, el 100% de los edificios evaluados cumple con el criterio. Esto refleja que el personal encargado realiza correctamente las actividades de retiro y manejo de residuos en estas áreas.

Finalmente, en cuanto a la capacidad suficiente de los recipientes, el 100% de los edificios cumple con este criterio, lo que indica que los basureros ubicados en los baños tienen una capacidad adecuada para la cantidad de residuos generados.

En términos generales, los resultados muestran que los baños no presentan problemas urgentes relacionados con la cantidad, capacidad, frecuencia de recolección o manejo por parte del personal de limpieza. No obstante, la principal debilidad se relaciona con la falta de adecuación normativa en el color de los recipientes, especialmente en el uso del color negro conforme a la clasificación establecida.

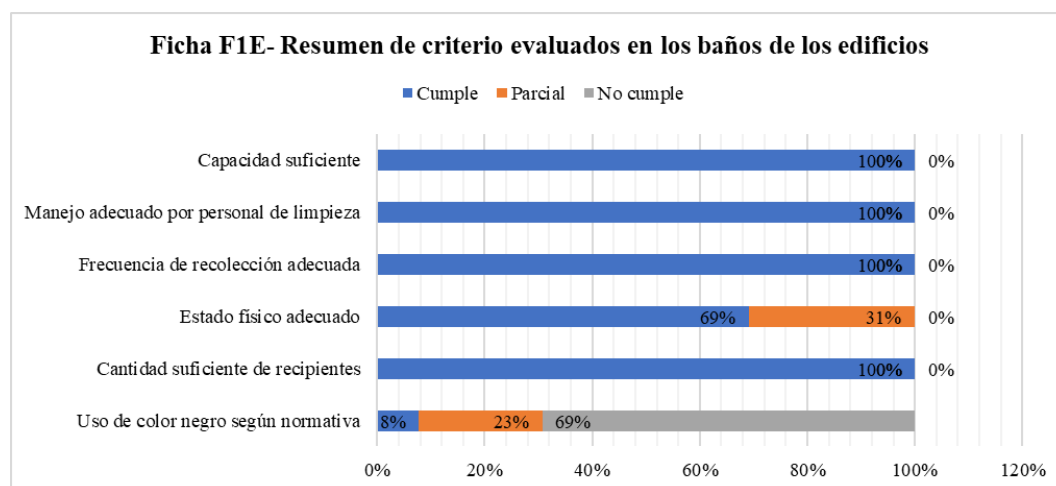


Fig. 14. Resumen de criterios evaluados en los baños de los edificios.

d) F2 - Almacenamiento temporal en edificios

El 100% de los edificios evaluados no cuenta con un cuarto de almacenamiento temporal de residuos sólidos. El hecho de que los edificios evaluados no cuenten con esta área no implica necesariamente que cada uno deba disponer de un espacio independiente para este fin. Más bien, el propósito debe enfocarse en una segregación adecuada desde su generación hasta su almacenamiento temporal.

e) F1D - Áreas comunes en exteriores

Los resultados obtenidos en la **Fig. 15** demuestran que, respecto al criterio relacionado con el diseño para la fácil extracción de fundas o vaciado por parte del personal de limpieza, el 100% de los puntos evaluados cumple con este requisito.

En cuanto al anclaje de los contenedores a una estructura base para evitar volcamientos o desplazamientos, el 75% cumple con el criterio, mientras que el 25% no cumple. Este resultado muestra que, aunque la mayoría de recipientes presenta cierta estabilidad, todavía existen puntos que requieren adecuaciones para evitar movimientos, caídas o desplazamientos por uso constante, viento o manipulación externa.

Respecto a la presencia de cubierta o techo que impida el ingreso de agua pluvial, solo el 25% cumple con este criterio, mientras que el 75% no cumple. Esto refleja una debilidad importante en las áreas comunes exteriores, ya que la exposición directa a la lluvia puede provocar acumulación de agua, deterioro de los residuos, malos olores y dificultad en su posterior manejo.

En relación con la existencia de letreros superiores y pictogramas frontales legibles, conforme a la NTE INEN ISO 3864-1, el 25% cumple, el 25% cumple parcialmente y el 50% no cumple. Estos resultados indican que la señalización no se encuentra estandarizada ni suficientemente visible en todos los puntos.

Finalmente, sobre el cumplimiento de la estandarización de recipientes según la NTE INEN 2841 vigente, el 0% cumple, el 25% presenta cumplimiento parcial y el 75% no cumple. Este resultado demuestra una deficiencia significativa en la aplicación de la normativa de colores y clasificación de residuos, lo que dificulta la segregación adecuada desde la fuente.

En términos generales, los resultados muestran que las áreas comunes exteriores presentan condiciones aceptables en cuanto a facilidad de vaciado y, en parte, estabilidad de los recipientes. Sin embargo, las principales debilidades se relacionan con la falta de cubierta, señalización visible y estandarización normativa de los contenedores.

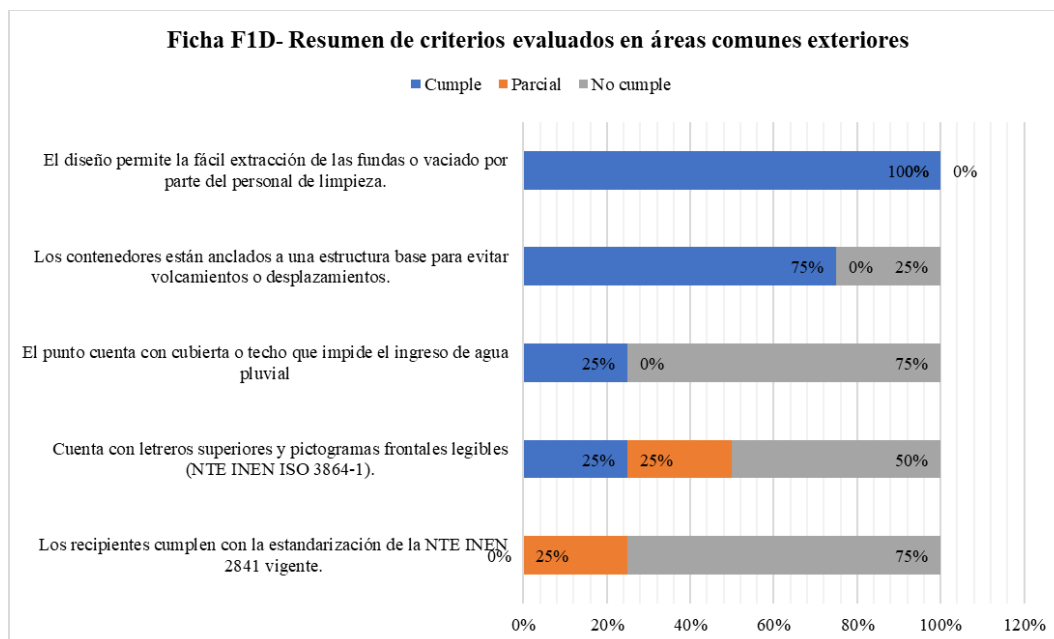


Fig. 15. Resumen de criterios evaluados en áreas comunes exteriores de los edificios.

f) Ficha F3 – Almacenamiento temporal de los residuos sólidos dentro del Campus Huachi

El levantamiento físico del punto central de almacenamiento temporal evidenció que el área destinada al almacenamiento de residuos sólidos en el Campus Huachi presenta condiciones físicas deficientes para su funcionamiento adecuado. El sitio se localiza en el estacionamiento de motos, tiene un área aproximada de 44 m² y una capacidad estimada de 5500 litros o 5.5 m³, distribuida en cinco contenedores sin diferenciación, en estado regular.

Durante la inspección se observó que el punto se encuentra a la intemperie, sin delimitación física, sin piso impermeable y sin señalización, lo que evidencia deficiencias en la infraestructura básica del área. Además, se verificó que no existe separación de residuos, ya que todos los desechos se depositan de forma mezclada.

Al contrastar las condiciones observadas con los criterios normativos aplicables, se identificó que el punto evaluado no cumple con los requerimientos de delimitación, cubierta de protección, impermeabilización del piso, señalización y control de acceso.

En consecuencia, el punto central de almacenamiento temporal presenta un estado físico y operativo inadecuado, debido a que no reúne las condiciones mínimas requeridas para un manejo técnico apropiado de los residuos sólidos. La evidencia

detallada del levantamiento, junto con el registro fotográfico correspondiente, se presenta en el **Anexo 5**.

4. Producción per cápita

Los resultados obtenidos registraron un generación total de residuos sólidos de 586.47 Kg en los cinco días de estudio, el día de mayor generación fue el jueves con 143.70 Kg y el de menor generación el viernes con 90.04 Kg. La media de los residuos generados por día en las facultades fue de 15.10 Kg al día y el promedio de 14.66 Kg.

A nivel institucional, la producción per cápita total (PPC) fue de 0.0114 kg/persona/día, calculada de forma ponderada en función de la generación total semanal, la población total evaluada y los cinco días de muestreo. Este valor representa la cantidad promedio de residuos generados por persona durante el período de estudio y constituye un indicador útil para caracterizar el comportamiento general de la comunidad universitaria respecto a la generación de residuos sólidos.

TABLA V.
ANÁLISIS DE GENERACIÓN SEMANAL DE RESIDUOS SÓLIDOS POR FACULTAD

Generación total de residuos sólidos (kg)						
Facultad	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Total
FCIAB	16.75	4.40	7.10	14.30	4.60	47.15
FJCS	8.75	13.12	11.40	17.30	11.80	62.37
FISEI	14.60	19.20	17.50	18.10	12.30	81.70
FCHE	18.43	22.30	20.43	24.10	17.15	102.41
FDAA	15.60	13.35	15.60	18.70	10.22	73.47
FICM	8.40	12.10	10.50	12.70	5.63	49.33
FCADM	11.40	13.70	18.20	16.10	11.64	71.04
FCA	16.80	19.60	23.50	22.40	16.70	99.00
Total	110.73	117.77	124.23	143.70	90.04	586.47
PPC total (ponderado)						0.0114
Promedio						14.66
Mediana						15.10
N. máx						24.10
N. mín						4.40
Desviación estándar						4.99

Nota: PPC total (ponderado) = generación total semanal / (población total × 5 días). Los estadísticos generales (promedio, mediana, N. máx, N. mín y desviación estándar) se calcularon con base en el conjunto de los 40 valores observados (8 facultades × 5 días).

En la **Fig. 16** se observa el comportamiento del promedio diario (kg/día) y del PPC por facultad, evidenciándose diferencias importantes entre las unidades académicas. En cuanto al promedio diario, la FCHE presenta el valor más alto con 20,48 kg/día, seguida de la FCA con 19,80 kg/día y la FISEI con 16,34 kg/día. En contraste, los valores más bajos corresponden a FCIAB con 9,43 kg/día y FICM con 9,87 kg/día. Respecto al PPC, la FCA registra el valor más alto (0,0151), seguida de FJCS (0,0138) y FCIAB (0,0133), mientras que el menor valor se presenta en FICM (0,0076). En conjunto, la figura permite identificar que no necesariamente existe una relación proporcional directa entre ambas variables, ya que algunas facultades muestran altos valores de promedio diario, pero PPC intermedios, como es el caso de FCHE.

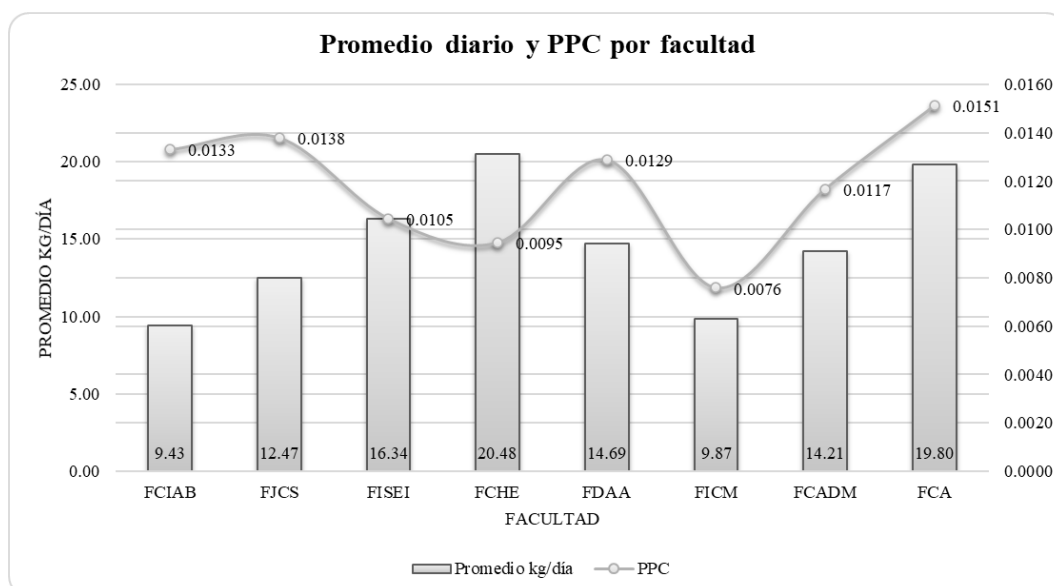


Fig. 16. Relación entre el promedio diario kg y la PPC por facultad

Como se muestra en la **Fig. 17**, existe una relación positiva entre la población y el total semanal (kg), ya que los mayores valores de población tienden a registrar mayores cantidades semanales. El menor valor se presenta en 708 habitantes con 47,15 kg/semana, mientras que el mayor corresponde a 2165 habitantes con 102,41 kg/semana. No obstante, se observa cierta dispersión en poblaciones cercanas a 1300 habitantes, lo que indica que la población no es el único factor que influye en el total semanal.

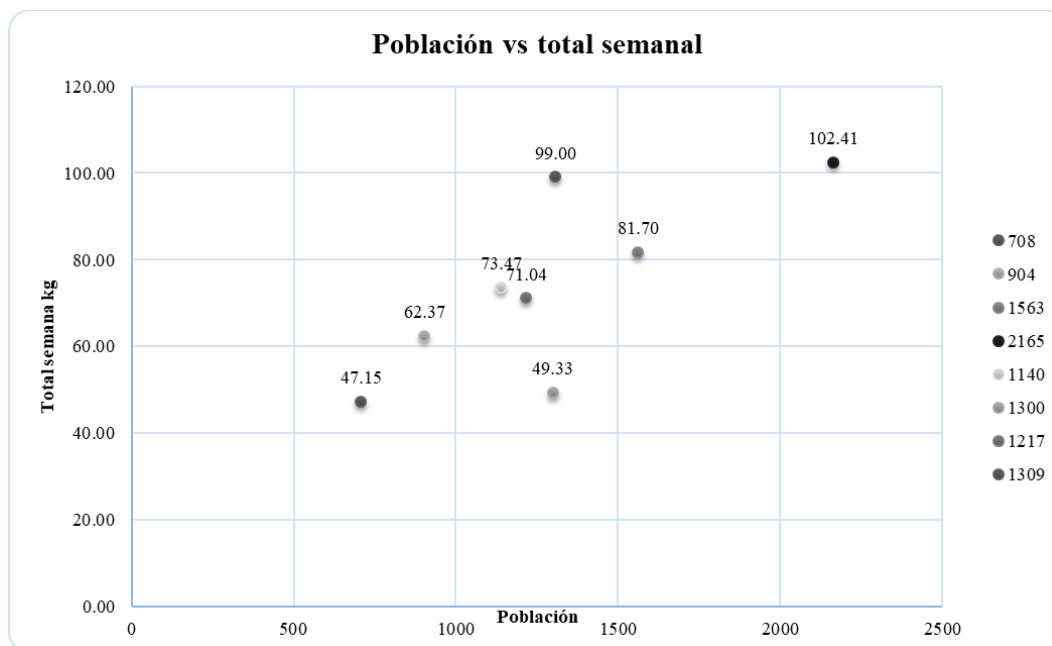


Fig. 17. Relación entre la población y el total semanal (kg)

5. Caracterización de los residuos sólidos

Los resultados de la caracterización física de residuos sólidos (ver **Anexo 7**) en la UTA-Campus Huachi muestran que los residuos no aprovechables representan el 31% del total generado, mientras que la materia orgánica constituye el 29%. Por su parte, los residuos aprovechables presentan una participación importante, destacándose el plástico con 20%, el papel con 11%, el cartón con 6%, el vidrio con 2% y el metal con 1%. Estos resultados indican que una parte considerable de los residuos generados en el campus tiene potencial de aprovechamiento, especialmente los plásticos, papel y cartón.

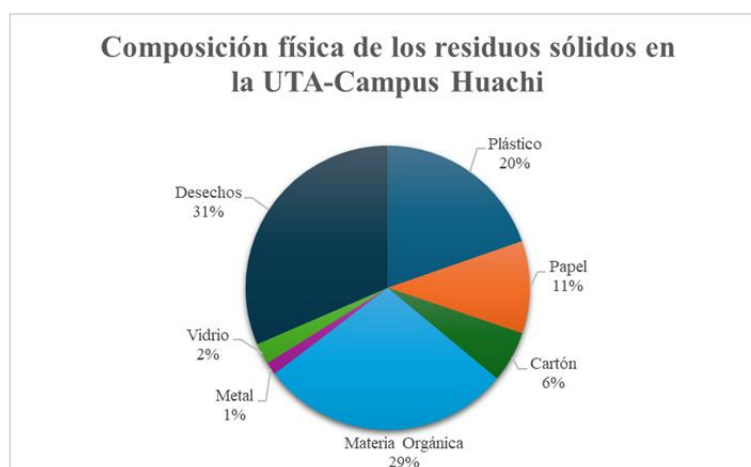


Fig. 18. Caracterización de residuos sólidos.

De acuerdo con la producción semanal por tipo de residuo, la mayor cantidad corresponde a desechos no aprovechables, con 184,70 kg/semana, seguido de materia orgánica, con 167,94 kg/semana, y plástico, con 115,44 kg/semana. En menor proporción se registraron papel con 61,66 kg/semana, cartón con 34,21 kg/semana, vidrio con 14,08 kg/semana y metal con 8,45 kg/semana.

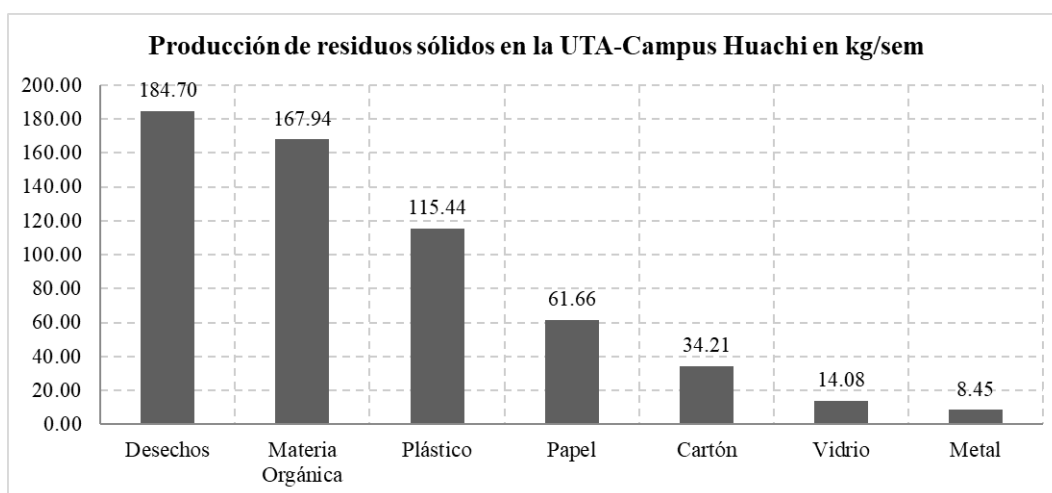


Fig. 19. Producción por tipo de residuo sólido en kg a la semana.

B. FASE II

La línea base situacional evidencia que el Campus Huachi cuenta con actividades operativas básicas para la recolección interna y entrega de residuos al servicio externo; sin embargo, estas acciones no conforman todavía un sistema integral de gestión de residuos sólidos. Se identificó la existencia de recipientes diferenciados en determinados sectores, puntos para botellas plásticas y un punto de almacenamiento temporal; no obstante, la separación en la fuente no se encuentra implementada de forma homogénea en todos los edificios y áreas comunes, y el almacenamiento temporal concentra residuos mezclados sin clasificación efectiva.

TABLA VI.
SÍNTESIS DE LA LÍNEA BASE SITUACIONAL DEL CAMPUS HUACHI

Componente observado	Situación identificada	Implicación para el cumplimiento
Gestión integral documentada	No se identificó un procedimiento operativo específico que integre las fases internas de gestión de residuos sólidos.	Limita la trazabilidad, la planificación y la evidencia de cumplimiento normativo.
Minimización y programa 3R	Existen publicaciones ocasionales, pero no un programa permanente con metas, indicadores y seguimiento.	Reduce la capacidad institucional para demostrar prevención, reducción y valorización.
Separación en la fuente	Hay recipientes diferenciados en sectores determinados, pero sin cobertura homogénea institucional.	Impide una clasificación efectiva desde el origen y reduce el aprovechamiento posterior.
Almacenamiento temporal	Existe punto de almacenamiento, pero los residuos se concentran de forma mezclada y con identificación limitada.	Genera pérdida de segregación, riesgo sanitario y menor recuperación de materiales.
Registro y control	No se identificaron registros sistematizados de generación por tipo y cantidad de residuo.	Impide calcular indicadores, establecer metas y sustentar auditorías ambientales.
Aprovechamiento	Se observan acciones aisladas, como puntos para botellas plásticas, sin mecanismo formal de entrega diferenciada.	Limita la incorporación de residuos aprovechables a procesos de reciclaje o valorización.
Residuos peligrosos o especiales	Se indicó la existencia de plan de manejo y retiro diferenciado en áreas específicas.	Constituye una fortaleza.

Nota: Elaborada con base en la revisión documental, entrevistas e inspección física.

La presente Fase expone el análisis e interpretación de los resultados obtenidos mediante la matriz de cumplimiento técnico-ambiental, se evaluaron 35 criterios de los cuales dos fueron clasificados como No Aplica. En la base aplicable se

identificaron seis criterios con evidencia suficiente y veintisiete criterios que presentaron brechas técnico-ambientales. El valor global obtenido en la evaluación fue de 18,18 %, mientras que el 81,82 % restante corresponde a criterios para los cuales no se encontró evidencia suficiente de implementación.

TABLA VII.
RESULTADOS DE LA MATRIZ DE CUMPLIMIENTO TÉCNICO-AMBIENTAL

Indicador	Resultado	Porcentaje	Interpretación
Criterios registrados en la matriz	35	100.00 %	Base total del instrumento
Criterios aplicables al cálculo	33	94.29 %	Base válida para estimar cumplimiento
Criterios cumplidos	6	18.18 % sobre aplicables	Requisitos con evidencia suficiente
Criterios con brechas técnico-ambientales	27	81.82 % sobre aplicables	Brecha técnico-ambiental identificada
Criterios No aplica	2	5.71 % sobre registrados	Excluidos del cálculo principal
Nivel de cumplimiento técnico-ambiental	Crítico	18.18 %	Menor a 50 % de cumplimiento

La **Fig. 20** evidencia que las principales brechas técnico-ambientales se distribuyen en la mayoría de los cuerpos normativos y estándares evaluados.

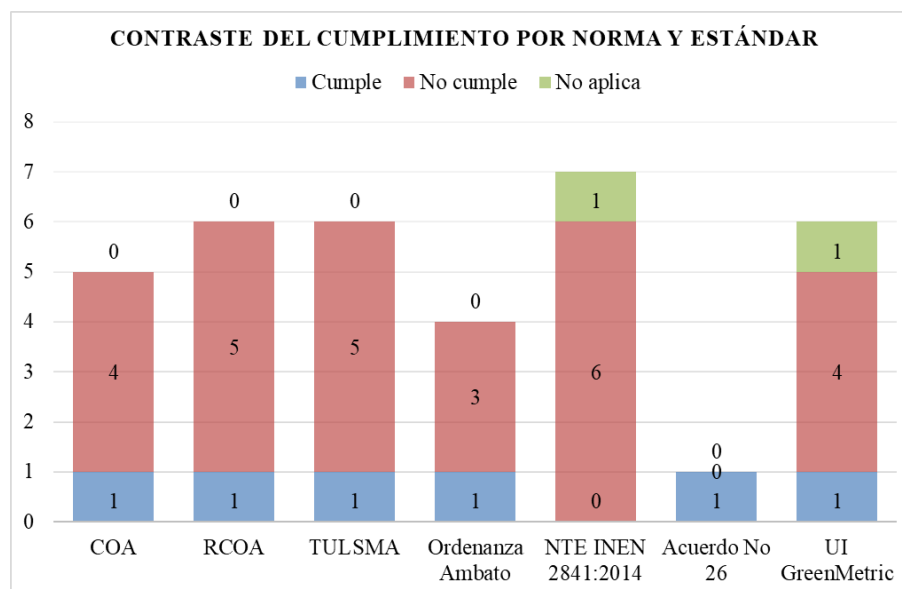


Fig. 20. Contraste de cumplimiento por norma y estándar.

El contraste de la línea base con la normativa nacional muestra que las mayores brechas se concentran en la gestión integral documentada, separación en la fuente, almacenamiento temporal clasificado, rotulado, registros técnicos y aprovechamiento

de los residuos sólidos. En el componente internacional los indicadores UI GreenMetric evidencian debilidades en programas 3R, reducción de papel y plástico, tratamiento o aprovechamiento de orgánicos e inorgánicos y registro de evidencias anuales.

La comparación por tipo de referencia muestra un cumplimiento bajo tanto en normativa nacional como en estándares internacionales. En la normativa nacional el cumplimiento fue de 17.86%, en UI GreenMetric, el cumplimiento fue de 20%. Ambos resultados se clasifican como críticos lo cual confirma que las brechas identificadas no corresponden únicamente a exigencias legales internas, sino también a criterios de sostenibilidad universitaria y desempeño ambiental institucional.

TABLA VIII.
CUMPLIMIENTO SEGÚN EL TIPO DE REFERENCIA EVALUADA

Tipo de referencia	Criterios registrados	Aplicables	Cumple	No cumple	No aplica	% de cumplimiento	Nivel
Normativa nacional	29	28	5	23	1	17.86 %	Crítico
Estándar internacional de sostenibilidad (UI GreenMetric - Waste)	6	5	1	4	1	20.00 %	Crítico
Resultado integrado de la matriz	35	33	6	27	2	18.18 %	Crítico

De acuerdo con la **Tabla IX**, el cumplimiento técnico-ambiental por norma o estándar evidencia un desempeño predominantemente crítico en la gestión de residuos sólidos del Campus Huachi. Los porcentajes más bajos se registran en la NTE INEN 2841:2014, con 0,00 % de cumplimiento, lo que refleja debilidades en la estandarización de colores, rotulación y distribución de recipientes. Asimismo, el COA, RCOA, TULSMA, la Ordenanza Municipal y UI GreenMetric presentan niveles de cumplimiento entre 16,67 % y 25,00 %, confirmando brechas en separación en la fuente, almacenamiento temporal, aprovechamiento y registro de residuos. Únicamente el Acuerdo Ministerial No. 026 alcanza un cumplimiento alto, asociado al manejo diferenciado de residuos peligrosos; sin embargo, este resultado no modifica la condición crítica general del componente de residuos sólidos comunes.

TABLA IX.
CUMPLIMIENTO POR NORMA O ESTÁNDAR

Norma o estándar	Registrados	Aplicables	Cumple	No cumple	No aplica	% cumplimiento	Interpretación
COA	5	5	1	4	0	20.00 %	Crítico
RCOA	6	6	1	5	0	16.67 %	Crítico
Acuerdo Ministerial No. 061 / Libro VI del TULSMA	6	6	1	5	0	16.67 %	Crítico
Ordenanza Municipal de Ambato / EPM-GIDSA	4	4	1	3	0	25.00 %	Crítico
NTE INEN 2841:2014	7	6	0	6	1	0.00 %	Crítico
Acuerdo Ministerial No. 026	1	1	1	0	0	100.00 %	Satisfactorio
UI GreenMetric 2026 - Waste	6	5	1	4	1	20.00 %	Crítico

Los hallazgos permiten establecer que la principal debilidad no se relaciona únicamente con la disponibilidad de contenedores, sino con la falta de un sistema interno estandarizado. Aunque se identificó la presencia de recipientes diferenciados en determinados puntos del campus, estos no se encuentran distribuidos de manera homogénea ni cuentan, en todos los casos, con rotulación normalizada, control de uso o registros técnicos que permitan verificar la trazabilidad de los residuos generados. Por esta razón, la infraestructura existente constituye una acción inicial, pero no resulta suficiente para demostrar un cumplimiento técnico-ambiental integral.

Asimismo, los resultados muestran una diferencia entre la operación diaria del servicio y el cumplimiento normativo. El campus realiza actividades básicas de recolección y entrega externa de residuos; no obstante, la normativa nacional vigente y los estándares internacionales de sostenibilidad exigen además separación en la fuente, jerarquización, aprovechamiento de residuos reciclables y registros sistemáticos de generación. En consecuencia, la matriz permite determinar que el sistema actual cumple principalmente una función operativa de retiro de residuos, pero aún no consolida una gestión ambiental integral, documentada y verificable.

Los criterios cumplidos se concentran en dos aspectos de la gestión actual: el manejo diferenciado de residuos peligrosos o especiales y la operación básica de recolección y entrega externa de residuos. Estos resultados muestran que el campus cuenta con avances puntuales que sirven como base para la gestión de residuos sólidos, sin embargo, la evidencia disponible no demuestra todavía un sistema integral para los residuos sólidos comunes.

TABLA X.
CRITERIOS CUMPLIDOS

Criterio cumplido	Referencia	Evidencia	Interpretación técnica
Residuos peligrosos y especiales	COA, Arts. 235-237	Existencia de plan de manejo y retiro diferenciado.	Constituye una fortaleza específica del componente peligroso o especial; la evidencia se centra en el plan de manejo y en el retiro diferenciado reportado.
Responsabilidad hasta entrega al servicio externo	RCOA, Art. 584	Recolección diaria y traslado hacia punto definido de retiro.	Refleja control operativo básico de los residuos hasta su entrega al servicio externo.
Prohibición de mezcla con residuos peligrosos	TULSMA, Art. 61	Gestión diferenciada en laboratorios y áreas específicas.	El manejo diferenciado reduce el riesgo de mezcla con residuos comunes, aunque la señalización preventiva no se evidencia como componente uniforme.
Acopio temporal para retiro municipal	Ordenanza Municipal, Art. 30	Existencia de punto de almacenamiento para retiro por GIDSA.	Confirma la existencia de un punto de retiro municipal; no obstante, la clasificación, señalización, limpieza y capacidad presentan limitaciones observadas en la línea base.
Registro y control de generador de peligrosos	Acuerdo Ministerial No. 026, Art. 1	Plan de manejo y gestión diferenciada reportada.	El cumplimiento se asocia al componente peligroso y no representa, por sí solo, el funcionamiento integral del sistema de residuos sólidos comunes.
Tratamiento de residuos tóxicos o peligrosos	UI GreenMetric WS5	Manejo diferenciado mediante plan institucional y retiro externo.	La evidencia disponible sustenta el manejo diferenciado de estos residuos, los cuales son entregados a GIDSA para su tratamiento y disposición final, procedimiento que resulta adecuado dentro del sistema de gestión externa aplicado en el campus.

La **Tabla XI** presenta las principales brechas técnico-ambientales identificadas a partir de los criterios incumplidos. En lugar de establecer niveles de criticidad, se describe la implicación de cada hallazgo sobre el cumplimiento técnico-ambiental, con el fin de mantener una interpretación objetiva y directamente vinculada con la normativa nacional vigente y los estándares internacionales de sostenibilidad.

TABLA XI.
BRECHAS TÉCNICO-AMBIENTALES IDENTIFICADAS

Brecha identificada	Normativa o estándar asociado	Hallazgo principal	Implicación técnico-ambiental
Gestión integral documentada	COA 225 y 229; RCOA 586; TULSMA 59	No se evidenció un procedimiento operativo que articule generación, separación, recolección, almacenamiento, aprovechamiento y entrega externa.	Limita la verificación de una gestión integral de residuos sólidos y dificulta demostrar cumplimiento frente a la normativa aplicable.
Jerarquización, minimización y programa 3R	COA 226; RCOA 583; TULSMA 60; UI GreenMetric WS1 y WS2	Se identificaron publicaciones ocasionales, pero no un programa permanente con metas, responsables, indicadores y seguimiento.	Reduce la capacidad institucional para prevenir, minimizar y aprovechar residuos de manera planificada.
Separación en la fuente	COA 231; RCOA 587; TULSMA 62; Ordenanza 10 y 13; NTE INEN 5.1 y 5.3	La separación se observa en sectores puntuales, pero no alcanza una cobertura homogénea en edificios y áreas comunes del campus.	Afecta la clasificación inicial de los residuos y condiciona su posterior almacenamiento, aprovechamiento o disposición final.
Almacenamiento temporal clasificado	RCOA 588; TULSMA 63; Ordenanza 30; NTE INEN 5.2	El punto de almacenamiento existe, pero los residuos se concentran mezclados y no se evidenció clasificación efectiva mediante contenedores cerrados, identificados y diferenciados.	Debilita el control interno de los residuos antes de su entrega externa y limita la trazabilidad del manejo temporal.
Señalización, rotulado y colores normalizados	Ordenanza 14; NTE INEN 1-2, 5.4 y 6.1	No se verificó una correspondencia homogénea entre colores, pictogramas, rótulos y tipo de residuo en todos los puntos evaluados.	Dificulta el uso correcto de los recipientes y reduce la efectividad de la separación en la fuente.
Registros técnicos de generación	TULSMA 60 literal f; UI GreenMetric WS3 y WS4	No se identificaron registros sistematizados de peso, tipo de residuo, frecuencia de generación, entrega diferenciada o aprovechamiento.	Impide contar con información verificable para evaluar generación, seguimiento y desempeño ambiental.
Aprovechamiento de orgánicos e inorgánicos	RCOA 593; UI GreenMetric WS3 y WS4	Existen acciones ocasionales de reciclaje, pero no se evidenció un mecanismo formal y permanente de acopio, entrega diferenciada o tratamiento.	Limita el cumplimiento de la jerarquización de residuos y reduce las posibilidades de valorización o aprovechamiento.

C. FASE III

La propuesta técnica formulada se orientó al fortalecimiento operativo de la gestión de residuos sólidos mediante la estandarización de procesos, la implementación de recipientes diferenciados, puntos ecológicos y mecanismos de registro y control. Estas medidas constituyen una etapa inicial de mejora, enfocada en las deficiencias identificadas durante el diagnóstico y en aquellas intervenciones susceptibles de ser implementadas a corto plazo.

Por otra parte, la adecuación integral del área de almacenamiento temporal central, incluyendo elementos como cubierta, piso impermeable, delimitación física y sistemas complementarios de control, requeriría estudios específicos relacionados con la disponibilidad de espacio, condiciones de implantación, requerimientos constructivos, factibilidad técnica y asignación de recursos institucionales. En consecuencia, dichas intervenciones deberán ser evaluadas en una etapa posterior como parte del proceso de mejoramiento continuo de la gestión de residuos sólidos en el Campus Huachi.

1. Estandarización de procesos

Para el desarrollo de la Fase III se parte del mapa de procesos propuesto para la gestión de residuos sólidos del Campus Huachi. Este esquema permite organizar las actividades institucionales en tres niveles: procesos estratégicos, procesos operativos y procesos de apoyo.

Los procesos estratégicos corresponden a las direcciones encargadas de orientar, planificar y evaluar el sistema. En este nivel intervienen la Dirección de Planificación y Evaluación, la Dirección de Riesgos y la Dirección de Infraestructura, las cuales establecen lineamientos para la toma de decisiones, la reducción de riesgos y la adecuación de espacios destinados al manejo de residuos.

Los procesos operativos representan la secuencia principal del sistema, desde la planificación y control operativo, la separación en la fuente, la reducción y reciclaje, hasta la recolección interna, pesaje, registro técnico, almacenamiento temporal y entrega externa. Estos procesos permiten ordenar el manejo de residuos desde su generación hasta su disposición o tratamiento final por parte del gestor correspondiente.

Por su parte, los procesos de apoyo respaldan la ejecución del sistema mediante la gestión administrativa, financiera, de talento humano y auditoría interna. Su participación es necesaria para garantizar recursos, capacitación, seguimiento y control del cumplimiento de las actividades propuestas.

En este sentido, el mapa de procesos constituye la base para estructurar la propuesta técnica de adecuación, ya que permite definir responsabilidades, ordenar actividades, mejorar la trazabilidad y fortalecer el cumplimiento técnico-ambiental del sistema de gestión de residuos sólidos del campus (ver **Fig. 21**).

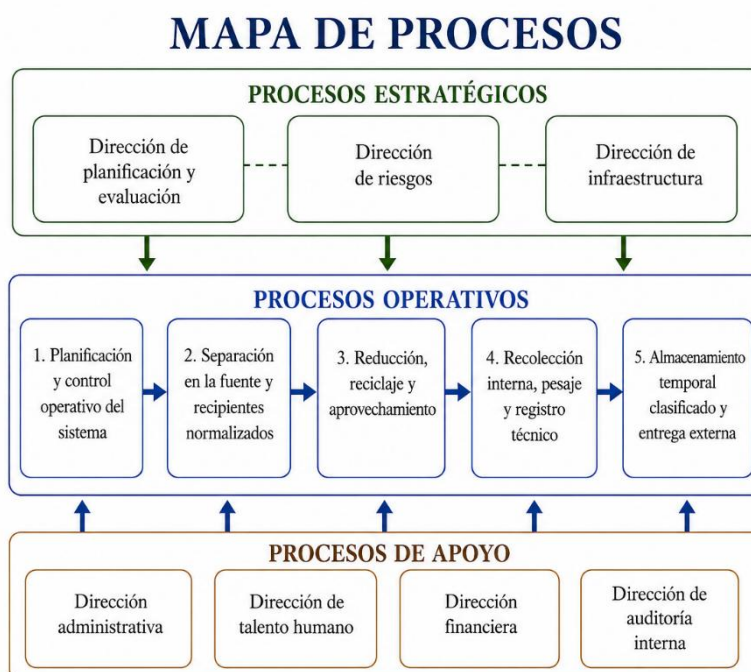


Fig. 21. Mapa de procesos.

A partir de los resultados obtenidos en la línea base situacional y en la matriz de cumplimiento técnico-ambiental, se identificó la necesidad de estructurar procesos internos que permitan ordenar la gestión de residuos sólidos comunes en el Campus Huachi. En este aspecto, las matrices de caracterización de procesos constituyen una herramienta técnica para definir de manera organizada los elementos principales de cada proceso, tales como responsables, objetivos, proveedores, entradas, actividades, salidas, recursos e indicadores de seguimiento.

El análisis de estas matrices permite comprender cómo se articula la gestión interna de residuos desde la planificación operativa hasta la entrega externa, considerando las condiciones reales del campus y las brechas previamente identificadas. Asimismo, facilita la asignación de responsabilidades, la definición de evidencias verificables y la incorporación de mecanismos de control que contribuyan a mejorar la trazabilidad y el cumplimiento técnico-ambiental.

Para esta propuesta se establecieron cinco procesos principales: planificación y control operativo del sistema; separación en la fuente y recipientes normalizados; reducción, reciclaje y aprovechamiento; recolección interna, pesaje y registro técnico; y almacenamiento temporal clasificado y entrega externa. Cada proceso fue caracterizado con base en un enfoque operativo y de mejora continua, de manera que pueda ser aplicado progresivamente por las áreas responsables del campus.

El propósito de este apartado es analizar la función de cada matriz dentro del sistema propuesto, evidenciando cómo los procesos definidos responden a las necesidades detectadas en el diagnóstico y cómo contribuyen a fortalecer la organización, control y seguimiento de la gestión de residuos sólidos comunes.

En el siguiente apartado, se presentan las matrices de caracterización correspondientes a los cinco procesos definidos para la estandarización de la gestión interna de residuos sólidos comunes del Campus Huachi.

TABLA XII.
MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN PLANIFICACIÓN Y CONTROL OPERATIVO DEL SISTEMA

Proceso:	Planificación y control operativo del sistema		Tipo de proceso:	Operativo	
Responsable:	Dirección de planificación y evaluación y Dirección Administrativa				
Objetivo:	Establecer la estructura operativa, documental y de seguimiento para la gestión interna de residuos sólidos comunes del Campus Huachi, definiendo responsabilidades, frecuencias, formatos e indicadores de control.				
Proveedores	Entradas	Actividades	Salidas	Recursos	
• Dirección de planificación y evaluación • Dirección Administrativa • Dirección de infraestructura • Dirección de riesgos • Responsables de facultades o edificios • Personal de limpieza • Resultados de línea base y matriz normativa	• Diagnóstico de generación y manejo de residuos sólidos comunes • Brechas técnico-ambientales identificadas • Normativa nacional aplicable • Componentes WS1, WS2, WS3 y WS4 • Mapa de procesos propuesto • Formatos institucionales disponibles	• Delimitar el alcance del sistema • Revisar resultados de línea base y matriz normativa • Definir responsables por edificio o área • Elaborar procedimiento operativo interno • Establecer frecuencias de inspección, recolección y control • Diseñar formatos de inspección, pesaje y entrega • Definir indicadores de seguimiento • Socializar el procedimiento con los responsables	• Procedimiento operativo para residuos sólidos comunes • Matriz de responsables • Cronograma de control • Formatos de inspección, pesaje y entrega • Matriz de indicadores del sistema • Registro de socialización del procedimiento	• Personal técnico-administrativo • Computadora y hojas de cálculo • Normativa nacional aplicable • Formatos de control • Archivo digital institucional • Actas y registros de seguimiento	
Parámetros					
Indicador	Fórmula	Rango			Frecuencia
Cumplimiento documental del sistema	$\frac{\text{Documentos y formatos implementados}}{\text{Documentos y formatos planificados}} \times 100$	< 70% insuficiente 70% - 89% cumplimiento parcial ≥ 90% cumplimiento satisfactorio 			Mensual

TABLA XIII.
MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN SEPARACIÓN EN LA FUENTE Y RECIPIENTES NORMALIZADOS

Proceso:	Separación en la fuente y recipientes normalizados		Tipo de proceso:	Operativo	
Responsable:	Dirección Administrativa, Dirección de infraestructura y responsables de edificios o facultades				
Objetivo:	Garantizar la clasificación inicial de los residuos sólidos comunes mediante recipientes diferenciados, rotulación visible y criterios uniformes de separación en la fuente.				
Proveedores	Entradas	Actividades	Salidas	Recursos	
• Comunidad universitaria • Responsables de edificios o facultades • Dirección Administrativa • Dirección de infraestructura • Personal de limpieza • Proveedores de recipientes y señalética	• Inventario de recipientes existentes • Puntos de generación de residuos • Clasificación por tipo de residuo • Criterios de color y rotulado de la NTE INEN 2841 • Necesidades de señalética y ubicación • Resultados del levantamiento físico	• Inventariar recipientes por edificio y área • Identificar puntos sin diferenciación o con señalética deficiente • Homologar recipientes según tipo de residuo • Colocar etiquetas, pictogramas y rótulos visibles • Reubicar recipientes en puntos estratégicos • Socializar el uso correcto de los recipientes • Inspeccionar la correcta segregación • Reportar y corregir ubicación o señalética deficiente	• Puntos de separación identificados • Recipientes diferenciados y rotulados • Inventario actualizado de contenedores • Fichas de inspección semanal • Evidencia fotográfica de cumplimiento • Reporte de correcciones aplicadas o propuestas	• Recipientes diferenciados • Etiquetas, pictogramas y señalética • Fichas de inspección • Cámara o celular • Personal de limpieza • Herramientas básicas para instalación y reubicación	
Parámetros					
Indicador	Fórmula	Rango			Frecuencia
Puntos con recipientes diferenciados y rotulados	$\frac{\text{Puntos que cumplen con color y rotulado}}{\text{Total de puntos evaluados}} \times 100$	< 70% insuficiente 70% - 89% cumplimiento parcial ≥ 90% cumplimiento satisfactorio 			Mensual

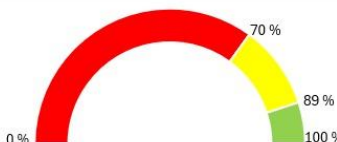
TABLA XIV.
MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN REDUCCIÓN, RECICLAJE Y APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

Proceso:	Reducción, reciclaje y aprovechamiento de residuos		Tipo de proceso:	Operativo	
Responsable:	Dirección de planificación y evaluación, Dirección Administrativa y responsables de facultades o edificios				
Objetivo:	Reducir la generación de papel y plástico, y fortalecer la recuperación de residuos aprovechables como papel, cartón, plástico, vidrio, metal y residuos orgánicos cuando sea viable.				
Proveedores	Entradas	Actividades	Salidas	Recursos	
• Estudiantes, docentes y personal administrativo • Facultades y áreas administrativas • Dirección Administrativa • Dirección de talento humano • Personal de limpieza • GIDSA o gestores externos autorizados, si aplica	• Caracterización física de residuos • Residuos aprovechables generados • Lineamientos de reducción de papel y plástico • Puntos de acopio disponibles • Registros de generación por tipo • Recursos asignados para campañas o señalética	• Identificar residuos aprovechables prioritarios • Definir puntos de acopio para reciclables • Promover reducción de impresiones y uso de documentos digitales • Fomentar menor uso de plásticos descartables • Separar papel, cartón y plástico recuperable • Evaluar el manejo diferenciado de residuos orgánicos • Registrar cantidades recuperadas por tipo • Elaborar reportes mensuales de aprovechamiento	• Residuos reciclables separados • Acciones de reducción implementadas • Registro de kg recuperados por tipo • Reporte mensual de aprovechamiento • Base para metas de minimización • Evidencia de campañas o socializaciones realizadas	• Contenedores para reciclables • Material informativo • Balanza • Espacio de acopio temporal • Hojas de cálculo • Apoyo estudiantil y administrativo • Medios institucionales de comunicación	
Parámetros					
Indicador	Fórmula	Rango			Frecuencia
Aprovechamiento de residuos reciclables	$\frac{\text{Kg de residuos aprovechables separados}}{\text{Kg de residuos aprovechables generados}} \times 100$	< 40% bajo aprovechamiento 40% - 69% aprovechamiento medio ≥ 70% aprovechamiento adecuado			Mensual

TABLA XV.
MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN RECOLECCIÓN INTERNA, PESAJE Y REGISTRO TÉCNICO

Proceso:	Recolección interna, pesaje y registro técnico		Tipo de proceso:	Operativo	
Responsable:	Personal de limpieza, responsables de edificios o facultades y Dirección Administrativa				
Objetivo:	Ordenar la recolección interna y generar trazabilidad mediante el pesaje y registro de los residuos sólidos comunes por tipo, fecha, edificio y responsable.				
Proveedores	Entradas	Actividades	Salidas	Recursos	
• Personal de limpieza • Responsables de edificios o facultades • Comunidad universitaria • Puntos de generación de residuos • Dirección Administrativa • Dirección de planificación y evaluación	• Residuos separados en fuente • Rutas internas de recolección • Horarios establecidos • Balanza y fundas de recolección • Formato de pesaje y registro • Observaciones de mezcla o desbordamiento	• Definir rutas internas por edificio o zona • Establecer horarios de recolección • Recolectar residuos evitando su mezcla • Trasladar residuos al punto de pesaje • Pesar residuos por tipo • Registrar fecha, área, tipo de residuo, peso y responsable • Consolidar datos semanal o mensualmente • Reportar novedades por mezcla, desbordamiento o falta de recipientes	• Rutas de recolección ejecutadas • Residuos pesados por tipo • Registros técnicos completos • Base de datos semanal o mensual • Alertas por desbordamiento o mezcla • Reporte de generación por tipo de residuo	• Balanza • Fundas o recipientes de traslado • Equipo de protección personal • Formatos impresos o digitales • Hoja de cálculo para consolidación • Personal de limpieza • Espacio definido para pesaje	
Parámetros					
Indicador	Fórmula	Rango			Frecuencia
Registros técnicos completos	$\frac{\text{Registros completos de pesaje}}{\text{Total de registros programados}} \times 100$	< 75% insuficiente 75% - 89% cumplimiento parcial ≥ 90% cumplimiento satisfactorio 			Semanal

TABLA XVI.
MATRIZ DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL CLASIFICADO Y ENTREGA EXTERNA

Proceso:	Almacenamiento temporal clasificado y entrega externa		Tipo de proceso:	Operativo	
Responsable:	Dirección Administrativa, Dirección de infraestructura, personal de limpieza y GIDSA o servicio externo autorizado				
Objetivo:	Ordenar el punto central de almacenamiento temporal para mantener los residuos clasificados, controlar sus condiciones físicas y registrar su entrega externa.				
Proveedores	Entradas	Actividades	Salidas	Recursos	
• Personal de limpieza • Responsables de edificios o facultades • Dirección Administrativa • Dirección de infraestructura • GIDSA o servicio externo autorizado • Dirección financiera, si se requieren recursos de adecuación	• Residuos recolectados y pesados • Contenedores del punto central • Cronograma de retiro externo • Ficha de inspección del área • Registro de entrega externa • Necesidades de mantenimiento o adecuación básica	• Delimitar el área de almacenamiento temporal • Organizar zonas por tipo de residuo • Rotular contenedores y zonas internas • Mantener contenedores cerrados e identificados • Ejecutar limpieza y mantenimiento del punto • Coordinar el retiro con GIDSA o servicio externo • Registrar cada entrega externa • Verificar orden, señalización, capacidad y ausencia de mezcla	• Punto central organizado • Residuos almacenados por tipo • Registro de entrega a GIDSA o servicio externo • Ficha semanal de inspección • Evidencia fotográfica del área • Reporte de mantenimiento o adecuaciones requeridas	• Contenedores cerrados • Señalética y rótulos • Área delimitada • Equipo de limpieza y EPP • Formato de entrega externa • Cronograma de retiro • Personal operativo y administrativo	
Parámetros					
Indicador	Fórmula	Rango			Frecuencia
Cumplimiento de condiciones del almacenamiento temporal	$\frac{\text{Criterios cumplidos en inspección}}{\text{Total de criterios evaluados}} \times 100$	< 70% deficiente 70% - 89% cumplimiento parcial ≥ 90% cumplimiento adecuado 			Semanal

PROCEDIMIENTO PARA LA PLANIFICACIÓN Y CONTROL OPERATIVO DEL SISTEMA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
..... Nombre: Cargo:	 Nombre: Cargo:	 Nombre: Cargo:

1. Objetivo

Establecer la estructura operativa, documental y de seguimiento para la gestión interna de residuos sólidos comunes, definiendo responsabilidades, actividades, frecuencias, recursos e indicador de cumplimiento.

2. Alcance

Aplica a la organización del sistema de gestión interna de residuos sólidos comunes del Campus Huachi. Incluye aulas, áreas comunes interiores, áreas exteriores, puntos de generación y punto central de almacenamiento. Los baños se consideran únicamente para residuos no aprovechables y no forman parte de la recuperación de residuos aprovechables.

3. Responsabilidades

- **Dirección de planificación y evaluación:** Define lineamientos de planificación, seguimiento del indicador y revisión del cumplimiento del procedimiento.
- **Dirección Administrativa:** Coordina la aplicación operativa, comunica responsabilidades y gestiona recursos para el funcionamiento del sistema.
- **Dirección de riesgos:** Identifica condiciones que puedan generar riesgos sanitarios, operativos o ambientales.
- **Personal de limpieza:** Aplica las actividades operativas asignadas y reporta novedades durante la ejecución

4. Definiciones

Planificación operativa: Organización previa de actividades, recursos, responsables, rutas y frecuencias de trabajo.

Control operativo: Verificación periódica de que las actividades se ejecuten según lo programado.

Ruta interna: Recorrido establecido para la recolección de residuos dentro del campus.

Frecuencia: Periodicidad con la que se realiza una actividad dentro del sistema.

Indicador: Dato que permite medir el avance, cumplimiento o desempeño de una actividad.

5. Referencia Normativa

COA, RCOA, TULSMA, NTE INEN 2841 y Estándar UI GreenMetric - categoría Waste: WS1, WS2, WS3 y WS4, aplicados únicamente a residuos sólidos comunes.

6. Desarrollo del procedimiento

TABLA XVII.
PROCEDIMIENTO PARA LA PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA OPERATIVO

N.º	Actividad	Responsable ejecutor
1	Identificar la necesidad de estandarizar la gestión interna de residuos sólidos comunes.	Dirección de planificación y evaluación
2	Revisar diagnóstico, matriz de cumplimiento y mapa de procesos propuesto.	Dirección de planificación y evaluación
3	Definir alcance, responsables, frecuencia de revisión e indicador del proceso.	Dirección de planificación y evaluación / Dirección Administrativa
4	Elaborar o actualizar el procedimiento operativo y el registro único asociado.	Dirección Administrativa
5	Revisar si el procedimiento cumple con los requerimientos técnicos y normativos.	Dirección de planificación y evaluación / Dirección de riesgos
6	Aprobar la versión propuesta para aplicación institucional.	Dirección Administrativa
7	Difundir el procedimiento a responsables de edificios y personal de limpieza.	Dirección Administrativa
8	Registrar el cumplimiento documental del sistema.	Dirección de planificación y evaluación

7. Diagrama de flujo

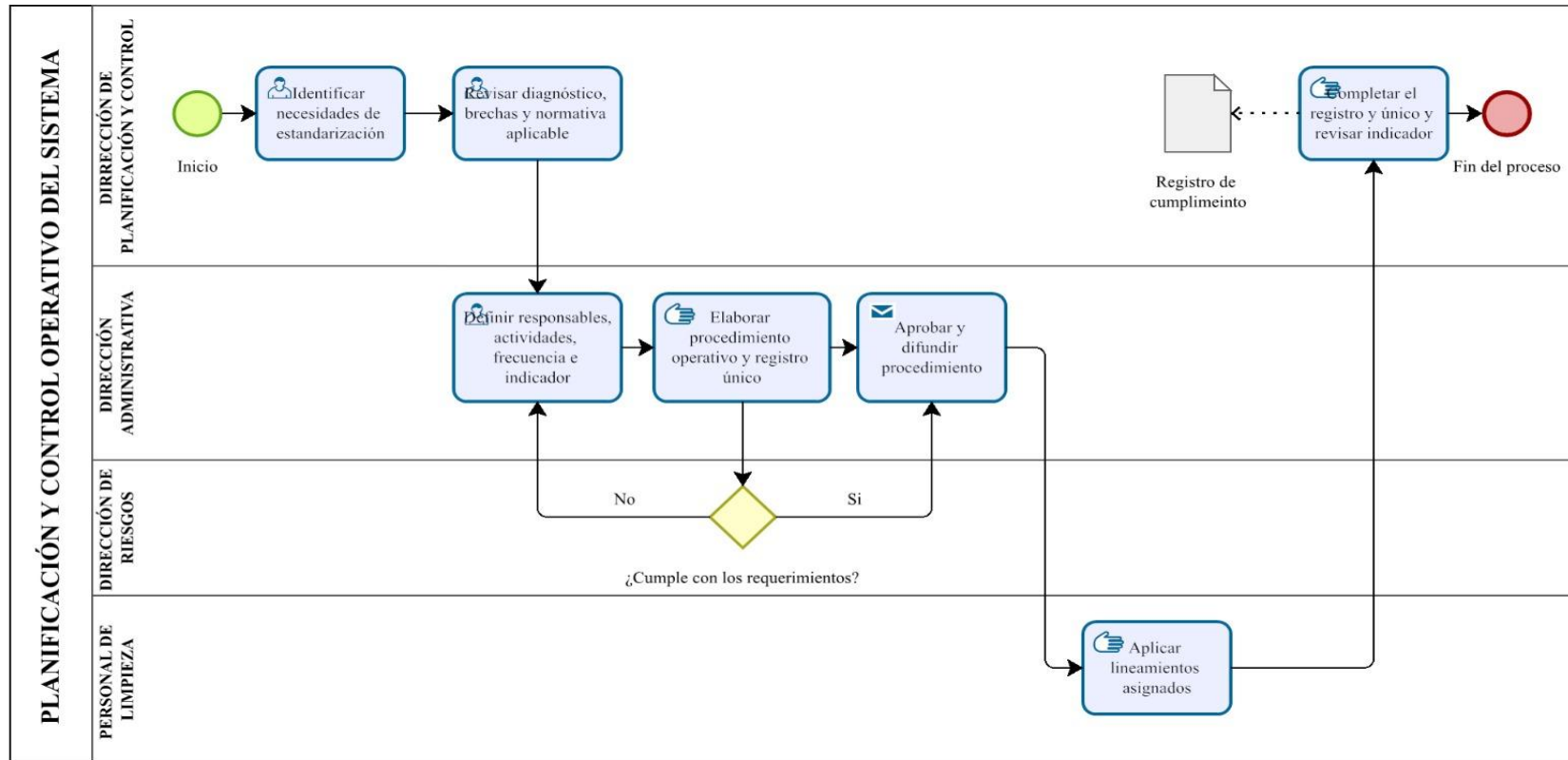


Fig. 22. Diagrama de flujo para la planificación y control del sistema operativo.

8. Riesgos del procedimiento

Procedimiento no socializado

Formatos incompletos

Responsables no definidos

9. Registro y documentación

UTA-RS-PR-01 Registro de cumplimiento documental del sistema

TABLA XVIII.
REGISTRO DE CUMPLIMIENTO DOCUMENTAL DEL SISTEMA

REGISTRO DE CUMPLIMIENTO DOCUMENTAL DEL SISTEMA				
Código: UTA-RS-R-01	Versión: 00	Procedimiento: UTA-RS-PR-01	Proceso: Planificación y control operativo del sistema	Página: 1 de 1
Frecuencia: Mensual	Periodo evaluado: Mes/Año _____	Fecha de revisión: ____/____/____	Responsable de revisión: _____	Área de aplicación: Campus Huachi
CONTROL DE DOCUMENTOS Y FORMATOS PLANIFICADOS E IMPLEMENTADOS				
N.º	Documento o formato requerido	Planificado (Sí/No)	Implementado (Sí/No)	Observaciones
1	Procedimiento operativo interno para la gestión de residuos sólidos comunes			
2	Matriz de responsables del sistema			
3	Cronograma de control operativo			
4	Formato de inspección de recipientes diferenciados y rotulados			
5	Formato de registro de reducción, reciclaje y aprovechamiento			
6	Formato de recolección interna, pesaje y registro técnico			

7	Formato de inspección del almacenamiento temporal y entrega externa			
8	Matriz de indicadores del sistema			
9	Evidencia de socialización del procedimiento al personal responsable			
10	Archivo físico o digital de los registros generados			
VERIFICACIÓN DEL INDICADOR DE CUMPLIMIENTO				
Indicador	Fórmula	Documentos y formatos planificados	Documentos y formatos implementados	Cumplimiento %
Cumplimiento documental del sistema	(Documentos y formatos implementados / Documentos y formatos planificados) x 100			
Rango de interpretación	< 70% insuficiente; 70% - 89% cumplimiento parcial; >= 90% cumplimiento satisfactorio			
Resultado del periodo				
SEGUIMIENTO Y ACCIONES DE MEJORA				
N.º	Hallazgo u observación	Acción propuesta	Responsable	Fecha compromiso / estado
1				
2				
3				
VERIFICACIÓN DE RESPONSABLES				
Elaborado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Observaciones finales

PROCEDIMIENTO PARA LA SEPARACIÓN EN LA FUENTE Y RECIPIENTES NORMALIZADOS

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
.....		
Nombre:	Nombre:	Nombre:
Cargo:	Cargo:	Cargo:

1. Objetivo

Establecer los criterios para la separación de residuos sólidos en el punto de generación y para el uso de recipientes normalizados, identificados y ubicados de forma homogénea en el Campus Huachi.

2. Alcance

Aplica a aulas, oficinas, pasillos, áreas comunes internas, áreas comunes exteriores y puntos ecológicos del campus. Los baños se consideran áreas generadoras de residuos no aprovechables y no forman parte de los procesos de recuperación o reciclaje

3. Responsabilidades

- **Dirección de Infraestructura:** Define ubicación, condiciones físicas y requerimientos de recipientes normalizados.
- **Dirección Administrativa:** Gestiona adquisición, reposición y mantenimiento de recipientes y señalética.
- **Responsables de edificio o facultades:** Identifican puntos de generación y reportan recipientes faltantes, deteriorados o mal ubicados.
- **Personal de limpieza o conserjería:** Verifica el estado de recipientes y reporta mezclas o daños.
- **Comunidad universitaria:** Deposita los residuos según la clasificación indicada en cada recipiente.

4. Definiciones

Separación en la fuente: Clasificación del residuo en el lugar donde se genera.

Recipiente normalizado: Contenedor identificado por color, rótulo o señalética según el tipo de residuo.

Punto ecológico: Conjunto de recipientes diferenciados para facilitar la separación de residuos.

Residuo aprovechable: Material que puede recuperarse, reciclarse o valorizarse.

Residuo no aprovechable: Material que no puede recuperarse y debe entregarse para disposición final.

5. Referencia Normativa

COA, RCOA, TULSMA, NTE INEN 2841 y Estándar UI GreenMetric - categoría Waste: WS1, WS2, WS3 y WS4, aplicados únicamente a residuos sólidos comunes.

6. Desarrollo del procedimiento

TABLA XIX.
PROCEDIMIENTO PARA LA SEPARACIÓN EN LA FUENTE Y RECIPIENTES
NORMALIZADOS

N.º	Actividad	Responsable
1	Identificar puntos de generación de residuos por edificio o área.	Responsables de edificios / Dirección de infraestructura
2	Levantar inventario de recipientes existentes, color, capacidad, estado y ubicación.	Dirección de infraestructura
3	Evaluar si los recipientes son suficientes, están rotulados y corresponden al tipo de residuo.	Dirección Administrativa / Dirección de infraestructura
4	Reubicar, completar o normalizar recipientes cuando se detecten deficiencias.	Dirección Administrativa / Dirección de infraestructura
5	Colocar etiquetas, pictogramas y señalización visible.	Dirección Administrativa
6	Depositar residuos según clasificación establecida.	Comunidad universitaria
7	Verificar semanalmente si existe mezcla o mala disposición.	Personal de limpieza / responsables de edificios
8	Registrar el nivel de cumplimiento de puntos con recipientes diferenciados y rotulados.	Responsable designado por Dirección Administrativa

7. Diagrama de flujo

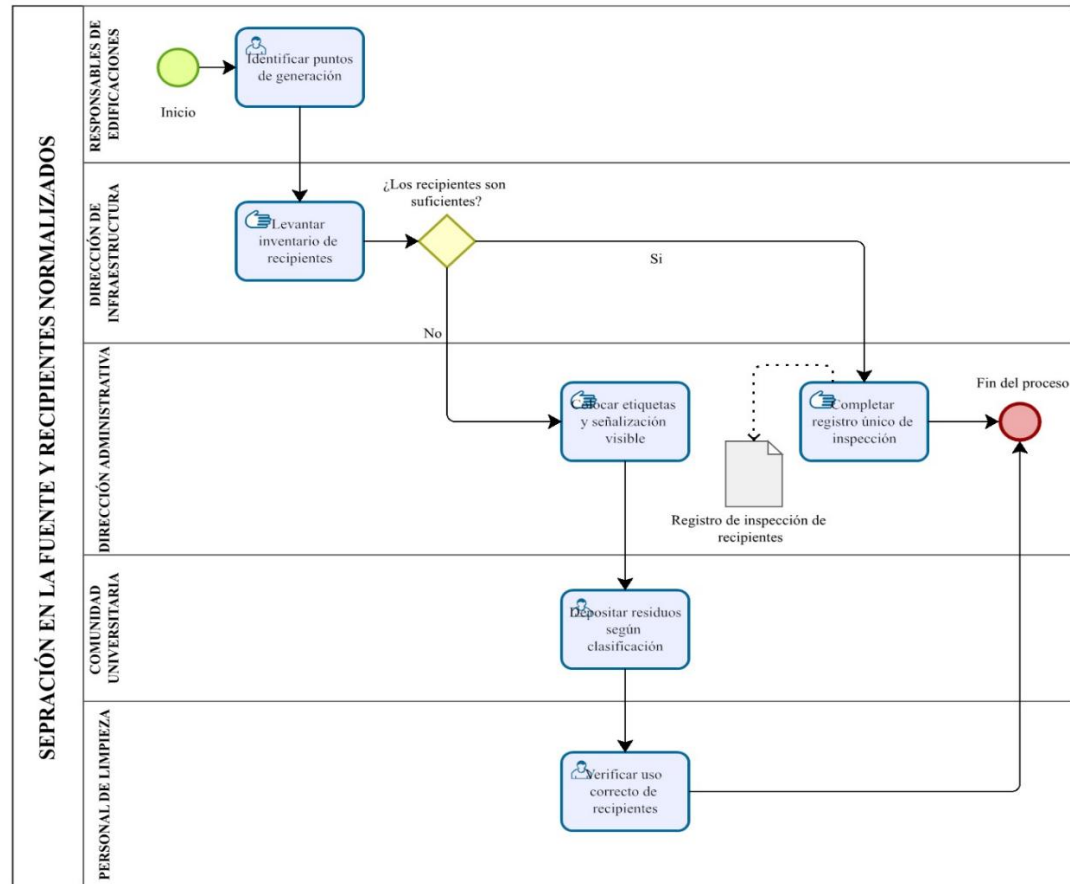


Fig. 23. Diagrama de flujo para la separación en la fuente y recipientes normalizados

8. Riesgos del procedimiento

Mezcla de residuos

Recipientes insuficientes o deteriorados

Ubicación inadecuada de puntos ecológicos

Falta de conocimiento de usuarios

9. Registro y documentación

UTA-RS-PR-02 Registro de inspección de recipientes diferenciados y rotulados

TABLA XX.
REGISTRO DE INSPECCIÓN DE RECIPIENTES DIFERENCIADOS Y ROTULADOS

REGISTRO DE INSPECCIÓN DE RECIPIENTES DIFERENCIADOS Y ROTULADOS							
Código: UTA-RS-R-02		Versión: 00		Procedimiento: UTA-RS-PR-02		Página: 1 de 1	
Proceso: Separación en la fuente y recipientes normalizados				Frecuencia del indicador: Mensual			
Este registro verifica el indicador de la matriz de caracterización: Puntos con recipientes diferenciados y rotulados = (Puntos que cumplen / Total de puntos evaluados) x 100.							
INFORMACIÓN GENERAL							
Fecha		Edificio o área		Responsable de inspección		Responsable del edificio o área	
N.º	Ubicación del punto	Tipo de recipiente o residuo	Color diferenciado cumple Sí/No	Rótulo visible Sí/No	Estado y ubicación adecuados Sí/No	Punto cumple Sí/No	Observaciones
1							
2							
VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL PROCESO							
Indicador		Total de puntos evaluados		Puntos que cumplen		Cumplimiento %	Observaciones
Puntos con recipientes diferenciados y rotulados							
Fórmula		(Puntos que cumplen / Total de puntos evaluados) x 100					
Rango		< 70 % insuficiente; 70 % - 89 % cumplimiento parcial; >= 90 % cumplimiento satisfactorio					
Responsable de inspección: nombre y firma			Responsable del edificio o área: nombre y firma			Responsable de revisión: nombre y firma	

PROCEDIMIENTO PARA LA REDUCCIÓN, RECICLAJE Y APROVECHAMIENTO

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
..... Nombre: Cargo:	 Nombre: Cargo:	 Nombre: Cargo:

1. Objetivo

Definir las actividades orientadas a reducir la generación de residuos, recuperar materiales aprovechables y fortalecer prácticas de reciclaje dentro del Campus Huachi.

2. Alcance

Aplica a los residuos aprovechables generados en actividades académicas, administrativas y áreas comunes del campus, principalmente papel, cartón, plástico, vidrio y metal. No aplica a residuos de baños, debido a que estos se consideran no aprovechables por sus características sanitarias.

3. Responsabilidades

- **Dirección de Planificación y Evaluación:** Define metas de reducción, recuperación y seguimiento de residuos aprovechables.
- **Dirección Administrativa:** Coordina logística para acopio, clasificación y entrega de materiales recuperables.
- **Dirección Financiera:** Evalúa recursos requeridos para implementar acciones de reducción y reciclaje.
- **Personal de limpieza o conserjería:** Clasifica, separa y reporta materiales aprovechables recolectados.
- **Comunidad universitaria:** Participa en prácticas de reducción, separación y recuperación de materiales.
- **Responsables de edificios o facultades:** Impulsan el uso de puntos de reciclaje y reportan oportunidades de mejora.

4. Definiciones

Reducción: Acción destinada a disminuir la cantidad de residuos generados.

Reciclaje: Proceso mediante el cual un residuo se transforma o reincorpora como materia prima.

Aprovechamiento: Recuperación de materiales con valor de uso o valorización.

Material recuperable: Residuo limpio y separado con posibilidad de reciclaje o reutilización.

Trazabilidad: Seguimiento documental del origen, cantidad, condición y entrega del residuo.

5. Referencia Normativa

COA, RCOA, TULSMA, NTE INEN 2841 y Estándar UI GreenMetric - categoría Waste: WS1, WS2, WS3 y WS4, aplicados únicamente a residuos sólidos comunes.

6. Desarrollo del procedimiento

TABLA XXI.
PROCEDIMIENTO PARA LA REDUCCIÓN, RECICLAJE Y APROVECHAMIENTO

N.º	Actividad	Responsable
1	Identificar residuos aprovechables prioritarios y áreas donde se generan.	Dirección de planificación y evaluación / Dirección Administrativa
2	Excluir baños de los puntos de aprovechamiento por generar residuos no aprovechables.	Dirección Administrativa
3	Definir acciones para reducción de papel y plástico.	Dirección de planificación y evaluación
4	Habilitar o ajustar puntos de acopio para reciclables.	Dirección Administrativa / Dirección financiera
5	Ejecutar campañas de sensibilización para reducción y reciclaje.	Dirección Administrativa / responsables de edificios
6	Separar y trasladar materiales aprovechables a puntos definidos.	Comunidad universitaria / personal de limpieza
7	Pesar o estimar materiales recuperados por tipo.	Personal de limpieza / responsable designado
8	Registrar el aprovechamiento mensual y revisar cumplimiento de meta.	Dirección de planificación y evaluación

7. Diagrama de flujo

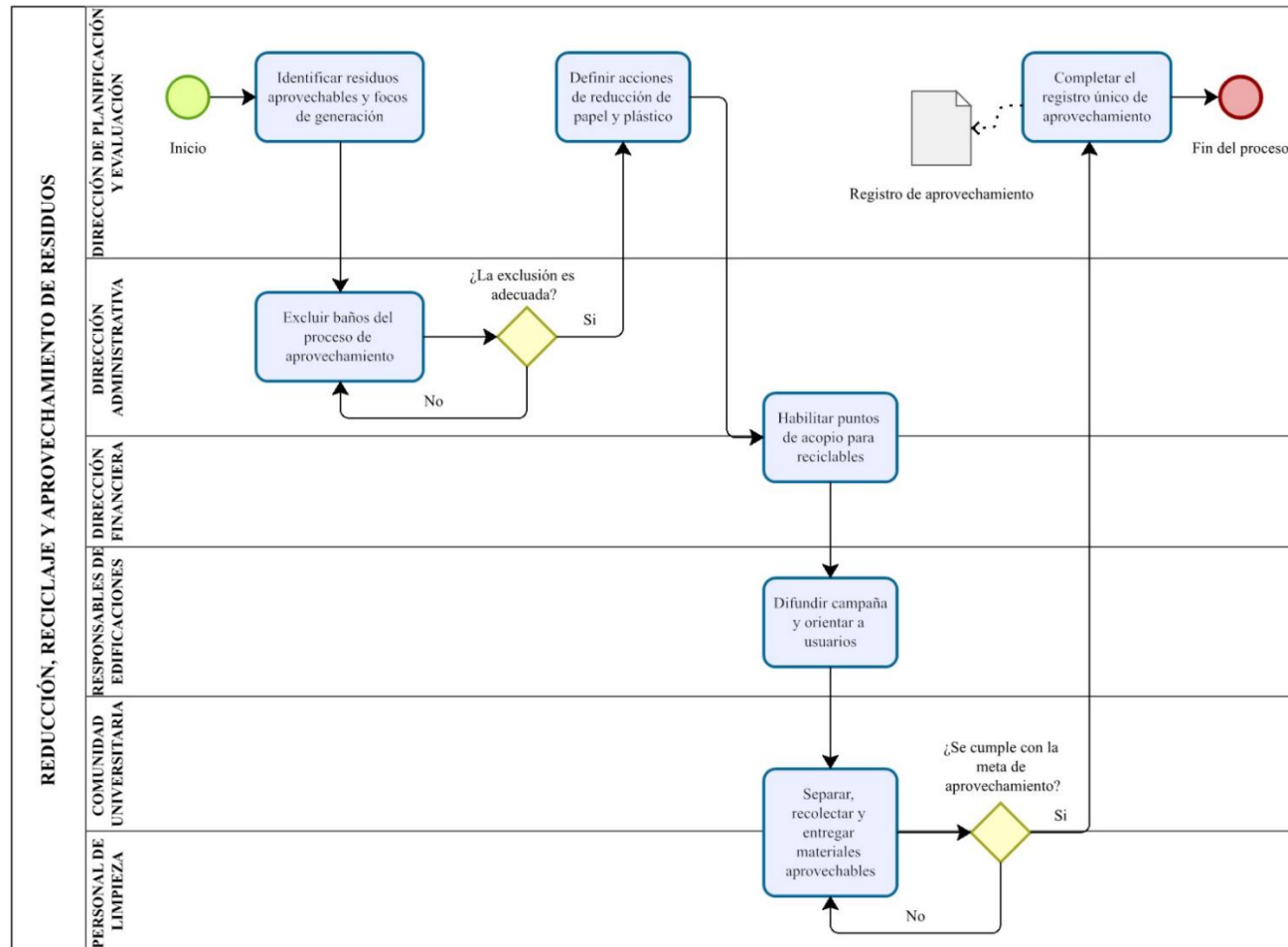


Fig. 24. Diagrama de flujo para la reducción, reciclaje y aprovechamiento.

8. Riesgos del procedimiento

Material reciclable contaminado

Falta de recursos

Baja participación de usuarios

Acopio inadecuado de recuperables

9. Registro y documentación

UTA-RS-PR-03 Registro mensual de reducción, reciclaje y aprovechamiento de residuos sólidos comunes

Registro adicional 2								
Registro adicional 3								
VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO MENSUAL DEL INDICADOR								
Indicador	Total kg aprovechables generados	Total kg separados o recuperados	Cumplimiento %	Rango obtenido	Resultado de evaluación	Acción requerida	Responsable	Observaciones
Aprovechamiento de residuos reciclables								
Fórmula del indicador	$(\text{Kg de residuos aprovechables separados} / \text{Kg de residuos aprovechables generados}) \times 100$							
Rango de evaluación	< 40 % bajo aprovechamiento; 40 % - 69 % aprovechamiento medio; $\geq$ 70 % aprovechamiento adecuado.							
Justificación de la frecuencia	El retiro físico puede realizarse semanalmente; sin embargo, el registro y cálculo del indicador se consolidan mensualmente para integrar la información del periodo y evaluar el desempeño del proceso.							
CONSOLIDADO DE ENTREGA O DESTINO DE RESIDUOS APROVECHABLES DEL PERIODO								
Fecha de entrega	Servicio o destinatario	Tipo de residuo entregado	Cantidad entregada (kg)	Documento o evidencia	Responsable de entrega	Responsable de recepción	Firma recepción	Observaciones
	GIDSA, reciclador o gestor autorizado							
VERIFICACIÓN DE RESPONSABLES								
Responsable del registro Nombre: _____ Firma: _____			Responsable de recolección Nombre: _____ Firma: _____			Dirección Administrativa o responsable designado Nombre: _____ Firma: _____		

PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN INTERNA, PESAJE Y REGISTRO TÉCNICO

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
..... Nombre: Cargo:	 Nombre: Cargo:	 Nombre: Cargo:

1. Objetivo

Establecer la metodología para la recolección interna de residuos sólidos, su traslado seguro, pesaje y registro técnico, con el fin de generar información verificable para el control y análisis del sistema.

2. Alcance

Aplica a la recolección de residuos generados en edificios, aulas, oficinas, áreas comunes exteriores, desde los puntos de generación hasta el área de almacenamiento temporal o punto de pesaje definido.

3. Responsabilidades

- **Personal de limpieza o conserjería:** Ejecuta la recolección interna, traslado, pesaje y llenado de registros.
- **Dirección Administrativa:** Coordina horarios, personal, insumos, bolsas y equipos de protección.
- **Dirección de Planificación y Evaluación:** Analiza los datos de pesaje para alimentar indicadores del sistema.
- **Responsables de edificios o facultades:** Verifican que la recolección se ejecute en su área y reportan desbordamientos o fallas.

4. Definiciones

Recolección interna: Retiro de residuos desde los puntos de generación hacia el área de almacenamiento o pesaje.

Pesaje: Determinación del peso de los residuos mediante balanza.

Registro técnico: Formato documentado que evidencia datos de generación, peso, tipo de residuo y responsable.

Caracterización: Identificación de residuos según tipo, cantidad y condición.

Equipo de protección personal: Elementos utilizados para reducir la exposición del personal a riesgos durante el manejo de residuos.

5. Referencia Normativa

COA, RCOA, TULSMA, NTE INEN 2841 y Estándar UI GreenMetric - categoría Waste: WS1, WS2, WS3 y WS4, aplicados únicamente a residuos sólidos comunes.

6. Desarrollo del procedimiento

TABLA XXIII.
PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN INTERNA, PESAJE Y REGISTRO TÉCNICO

N.º	Actividad	Responsable
1	Definir rutas y horarios de recolección interna.	Dirección Administrativa
2	Retirar residuos de puntos de generación según clasificación.	Personal de limpieza
3	Verificar si los residuos se encuentran segregados antes del traslado.	Personal de limpieza
4	Reportar mezcla, desbordamiento o error de separación.	Personal de limpieza / responsable de edificio
5	Trasladar residuos al punto de pesaje o almacenamiento sin mezclar.	Personal de limpieza
6	Pesar residuos por tipo, incluyendo baños como no aprovechables.	Personal de limpieza / responsable designado
7	Registrar fecha, área, tipo de residuo, peso y responsable.	Responsable designado por Dirección Administrativa
8	Consolidar información y verificar registros completos.	Dirección de planificación y evaluación

7. Diagrama de flujo

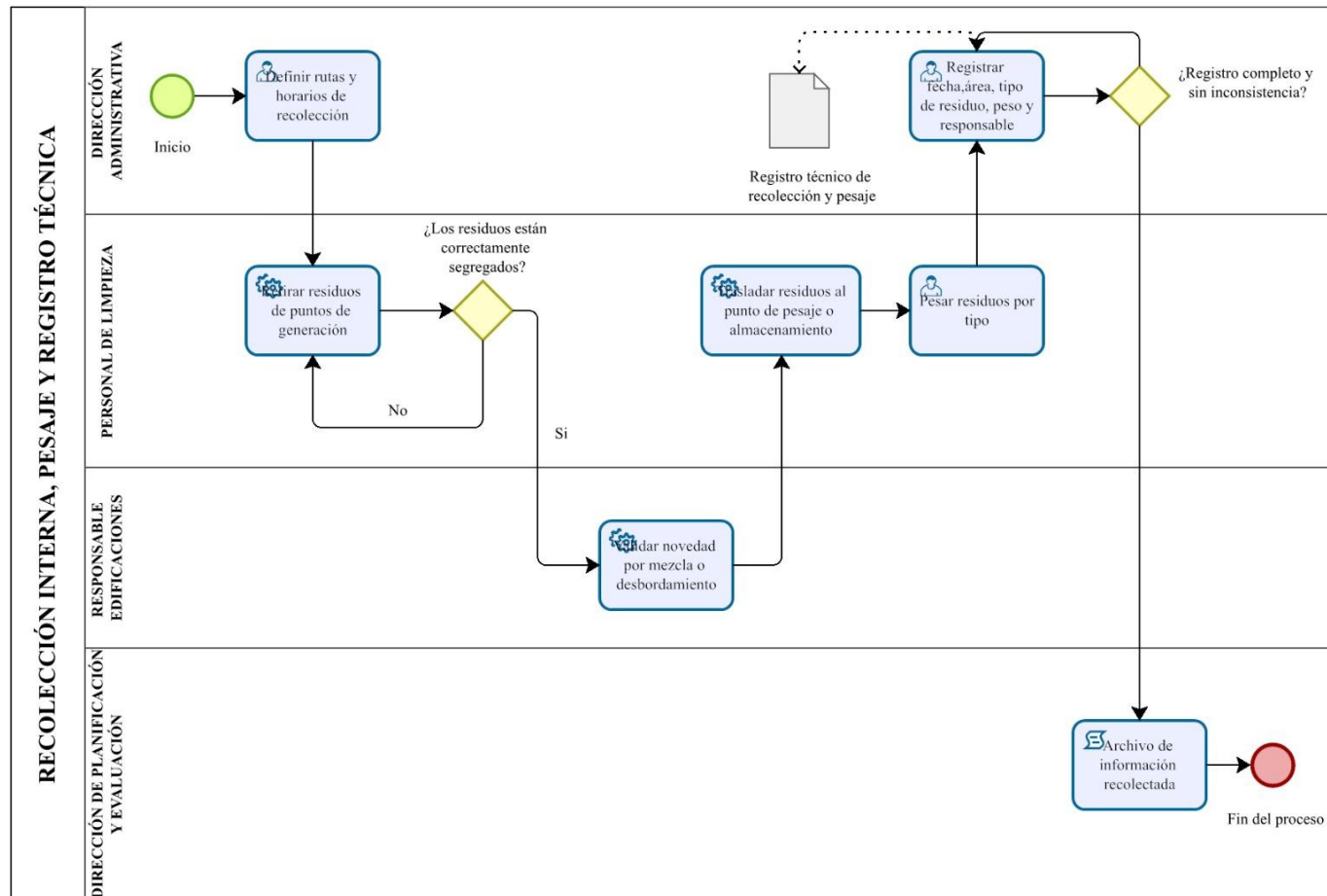


Fig. 25. Diagrama de flujo para la recolección interna, pesaje y registro técnico.

8. Riesgos del procedimiento

Exposición del personal a residuos

Datos de pesaje incompletos

Mezcla durante la recolección

Balanza sin verificación

Derrames o rotura de bolsas

9. Registro y documentación

UTA-RS-PR-04 Registro de recolección interna, pesaje y registro técnico

TABLA XXIV.
REGISTRO DE RECOLECCIÓN INTERNA, PESAJE Y REGISTRO TÉCNICO DE RESIDUOS SÓLIDOS COMUNES

REGISTRO DE RECOLECCIÓN INTERNA, PESAJE Y REGISTRO TÉCNICO DE RESIDUOS SÓLIDOS COMUNES					
Código: UTA-RS-R-04	Versión: 00	Procedimiento: UTA-RS-PR-04	Proceso: Recolección interna, pesaje y registro técnico	Frecuencia: semanal	Página: 1 de 1
El presente registro permite evidenciar la recolección interna, el pesaje por tipo de residuo y la integridad de los registros técnicos para el cálculo del indicador del proceso.					
Fecha	Horario de recolección	Ruta o edificio evaluado	Responsable de recolección	Responsable de registro	Observación general
Fecha	Edificio o área	Tipo de residuo	Peso kg	Responsable	Registro completo (Sí/No) / Observaciones
VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DEL INDICADOR DEL PROCESO					
Indicador	Total de registros programados	Registros completos de pesaje	Cumplimiento %	Resultado	Observaciones
Registros técnicos completos					
Fórmula del indicador: (Registros completos de pesaje / Total de registros programados) × 100					
Rango de evaluación: < 75 % insuficiente; 75 % - 89 % cumplimiento parcial; ≥ 90 % cumplimiento satisfactorio.					
Responsable de recolección	Firma	Responsable de registro	Firma	Responsable de revisión	Firma / Fecha

PROCEDIMIENTO PARA EL ALMACENAMIENTO TEMPORAL CLASIFICADO Y ENTREGA EXTERNA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
..... Nombre: Cargo:	 Nombre: Cargo:	 Nombre: Cargo:

1. Objetivo

Establecer las actividades para el almacenamiento temporal clasificado de residuos sólidos y su entrega externa documentada al gestor o entidad responsable, garantizando orden, limpieza, seguridad y trazabilidad.

2. Alcance

Aplica al área de almacenamiento temporal del Campus Huachi y comprende la recepción de residuos recolectados, clasificación, control de condiciones, limpieza del área, programación de retiro y entrega externa a GIDSA o al gestor correspondiente.

3. Responsabilidades

- **Dirección de Infraestructura:** Asegura condiciones físicas mínimas del área de almacenamiento temporal.
- **Dirección Administrativa:** Coordina la entrega externa, retiro de residuos y archivo de evidencias.
- **Personal de limpieza o conserjería:** Ubica, clasifica, mantiene orden y registra los residuos almacenados.
- **Dirección de planificación y evaluación:** Revisa cumplimiento del indicador de condiciones del almacenamiento temporal.
- **Gestor externo, GIDSA o entidad receptora:** Recibe los residuos para su tratamiento, aprovechamiento o disposición final.

4. Definiciones

Almacenamiento temporal: Acopio provisional de residuos antes de su entrega externa.

Clasificación temporal: Ubicación separada de residuos según su tipo y condición dentro del área de almacenamiento.

Entrega externa: Traslado o retiro de residuos por parte de la entidad responsable.

Evidencia documental: Acta, registro, firma, fotografía u otro respaldo que demuestre la entrega o retiro de residuos.

Condición de almacenamiento: Estado de orden, limpieza, señalización, protección y separación del área de acopio.

5. Referencia Normativa

COA, RCOA, TULSMA, NTE INEN 2841 y Estándar UI GreenMetric - categoría Waste: WS1, WS2, WS3 y WS4, aplicados únicamente a residuos sólidos comunes.

6. Desarrollo del procedimiento

TABLA XXV.
PROCEDIMIENTO PARA EL ALMACENAMIENTO TEMPORAL CLASIFICADO Y ENTREGA EXTERNA

N.º	Actividad	Responsable
1	Recibir residuos provenientes de la recolección interna.	Personal de limpieza
2	Ubicar residuos en la zona correspondiente según tipo.	Personal de limpieza
3	Verificar si el residuo llega segregado y sin mezcla.	Personal de limpieza / Dirección Administrativa
4	Reportar novedades de mezcla o exceso de capacidad.	Personal de limpieza
5	Inspeccionar limpieza, orden, señalización, capacidad y estado físico del punto central.	Dirección de infraestructura / Dirección Administrativa
6	Aplicar correcciones de limpieza, rotulado, orden o mantenimiento menor.	Dirección Administrativa / Dirección de infraestructura
7	Coordinar y ejecutar entrega externa a GIDSA o servicio correspondiente.	Dirección Administrativa / GIDSA
8	Registrar cumplimiento de condiciones del almacenamiento temporal.	Dirección de planificación y evaluación

7. Diagrama de flujo

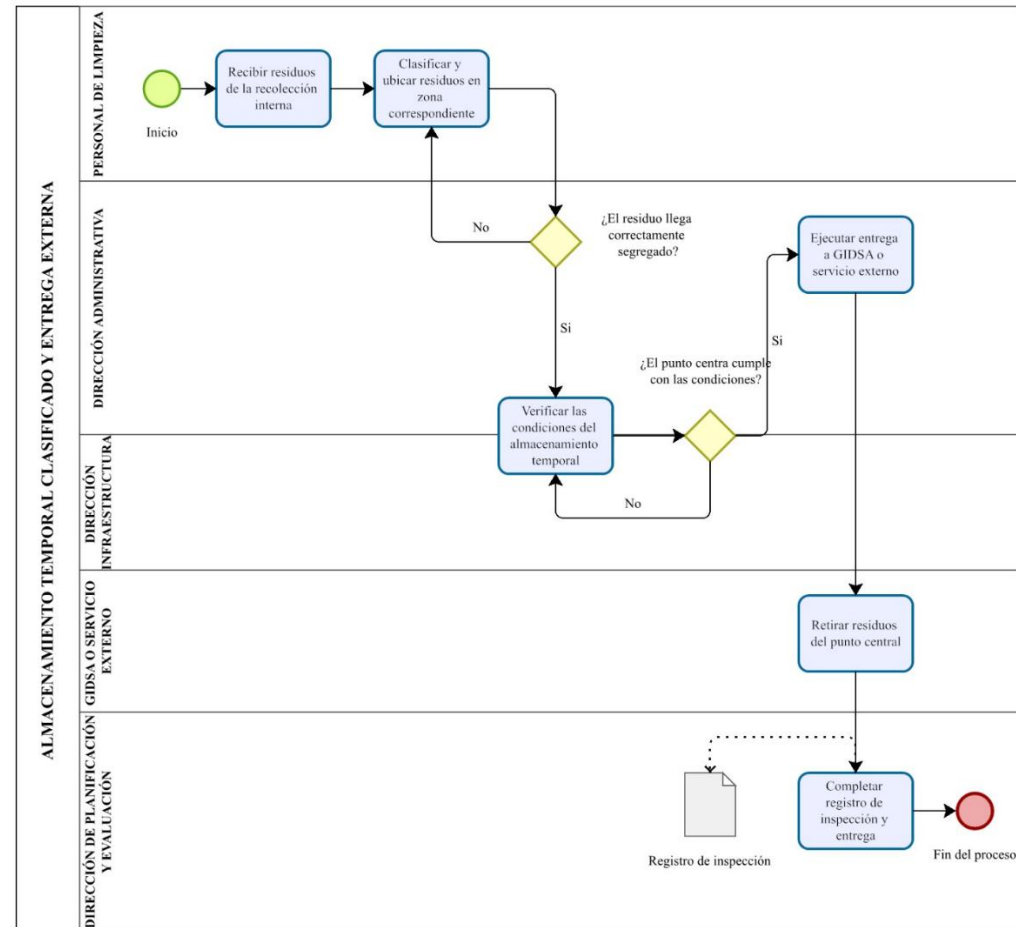


Fig. 26. Diagrama de flujo para el almacenamiento temporal clasificado y entrega externa.

8. Riesgos del procedimiento

Acumulación excesiva de residuos

Mezcla de residuos clasificados

Falta de evidencia de entrega externa

Condiciones físicas inadecuadas

Incidentes sanitarios u ocupacionales

9. Registro y documentación

UTA-RS-PR-05 Registro de inspección del almacenamiento temporal y entrega externa

TABLA XXVI.
REGISTRO DE INSPECCIÓN DEL ALMACENAMIENTO TEMPORAL Y ENTREGA EXTERNA

REGISTRO DE INSPECCIÓN DEL ALMACENAMIENTO TEMPORAL Y ENTREGA EXTERNA						
Código	UTA-RS-P-04	Versión	00	Procedimiento	UTA-RS-PR-05	Página: ____ de ____
Proceso	Almacenamiento temporal clasificado y entrega externa	Frecuencia	Semanal	Fecha de elaboración	____ / ____ / ____	
Fecha	Hora de inspección	Responsable de inspección	Área inspeccionada	Responsable del punto central	Turno	Observaciones generales
			Punto central de almacenamiento temporal			
N.º	Criterio evaluado	Cumple Sí	Cumple No	Observaciones	Responsable de verificación	Firma
1	El área de almacenamiento temporal se encuentra delimitada.					
2	Los residuos sólidos comunes se encuentran clasificados por tipo.					
3	Los contenedores se encuentran rotulados e identificados.					
4	Los contenedores se mantienen cerrados o protegidos.					
5	No se evidencia mezcla entre residuos aprovechables y no aprovechables.					
6	No existe desbordamiento de residuos en el área.					
7	El área se encuentra limpia y libre de residuos dispersos.					
8	La señalización del punto de almacenamiento es visible.					

9	El acceso al punto central se mantiene ordenado y sin obstáculos.					
10	El punto central se encuentra en condiciones adecuadas para la entrega externa.					
VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DEL PROCESO						
Indicador	Total de criterios evaluados	Criterios cumplidos	Cumplimiento %	Rango obtenido	Responsable	Observaciones
Cumplimiento de condiciones del almacenamiento temporal	10					
Fórmula del indicador	$(\text{Criterios cumplidos} / \text{Total de criterios evaluados}) \times 100$					
Rango de evaluación	< 70 % deficiente; 70 % - 89 % cumplimiento parcial; ≥ 90 % cumplimiento adecuado					
ENTREGA EXTERNA DE RESIDUOS						
Fecha de entrega externa	Hora	Servicio externo	Tipo de residuo entregado	Cantidad estimada o pesada	Responsable de entrega	Observaciones
		GIDSA o gestor autorizado				
Responsable de inspección	Firma	Responsable del punto central	Firma	Responsable de recepción externa	Firma	Fecha

2. Criterios utilizados para la adecuación de la infraestructura

La ubicación y capacidad de los recipientes se definieron tomando en cuenta factores clave como la generación de residuos, la accesibilidad y visibilidad para los usuarios, el flujo peatonal y la seguridad operativa. La propuesta incluye estaciones mínimas con tres recipientes diferenciados (orgánico, reciclable y desechos) ubicados principalmente en los accesos a los edificios y en áreas comunes.

Esta decisión se basa en la norma técnica NTE INEN 2841:2014, que establece la identificación clara de recipientes para fomentar la separación en la fuente. Además, respeta lo indicado en la Ordenanza para el Manejo Integral de Residuos Sólidos del Cantón Ambato, que exige a las empresas e instituciones contar con estaciones de tres divisiones en los ingresos, accesibles tanto para usuarios como para transeúntes.

Por eso, los recipientes pequeños se colocan en las entradas, donde se concentra la generación inicial de residuos y resulta más fácil que los usuarios separen correctamente. En áreas con más movimiento, como patios o zonas comunes, se usan contenedores de mayor capacidad para cubrir la demanda y, finalmente, en el punto central de acopio temporal, se utilizan recipientes grandes para almacenar los residuos clasificados previos a su traslado.

Así, la propuesta cumple con las normativas aplicables y optimiza el manejo de residuos dentro del campus, facilitando la separación desde el origen y asegurando condiciones seguras y accesibles para todos.

- Descripción de la adecuación de la infraestructura
 1. Puntos PA: Entradas de edificios para facilitar separación desde el origen.
 2. Puntos IE: Áreas comunes y exteriores con buena circulación para reforzar la cobertura.
 3. Punto AE: Estacionamiento para concentrar los residuos separados y facilitar su traslado y entrega.

En total se instalarán 90 recipientes de 53 litros, 30 contenedores de 240 litros y 5 de 1100 litros.

- Plan de ejecución
1. Confirmar las ubicaciones finales en planos.
 2. Retirar equipos antiguos o incompatibles.
 3. Instalar puntos ecológicos, islas y contenedores con señalización.
 4. Activar los procedimientos operativos para control y registro del sistema.

La infraestructura propuesta complementa la estandarización de procesos que regulan la separación, recolección, pesaje, acopio temporal y entrega externa de residuos sólidos comunes. Estos elementos físicos se integran para facilitar la aplicación y control del sistema.

TABLA XXVII.
PROCESOS OPERATIVOS QUE SUSTENTAN LA INFRAESTRUCTURA

Código	Proceso	Vinculación con la infraestructura propuesta
UTA-RS-P-01	Planificación y control operativo del sistema	Permite organizar responsabilidades, seguimiento, revisión de cumplimiento e implementación progresiva del sistema.
UTA-RS-P-02	Separación en la fuente y recipientes normalizados	Se ejecuta mediante puntos PA e islas IE con recipientes diferenciados por tipo de residuo.
UTA-RS-P-03	Reducción, reciclaje y aprovechamiento de residuos	Se apoya en la disponibilidad de recipientes para reciclables y en la concentración clasificada de residuos aprovechables.
UTA-RS-P-04	Recolección interna, pesaje y registro técnico	Requiere puntos definidos de retiro y traslado hacia el punto AE para registro y control.
UTA-RS-P-05	Almacenamiento temporal clasificado y entrega externa	Se materializa mediante el punto AE y los contenedores diferenciados para acopio temporal central.

Para complementar esta propuesta, se adjuntan los anexos que incluyen el presupuesto referencial (ver **Anexo 9**) y el plano de adecuación (ver **Anexo 10**), los cuales respaldan la factibilidad técnica y económica de la intervención planteada.

El presupuesto referencial presentado corresponde a las intervenciones contempladas en la propuesta de adecuación desarrollada en el presente estudio, las cuales incluyen recipientes diferenciados, puntos ecológicos, señalética y elementos operativos asociados. Las intervenciones de infraestructura vinculadas al área de

almacenamiento temporal central deberán ser objeto de estudios específicos de factibilidad técnica y económica, por lo que no forman parte del presente presupuesto.

- Limitaciones

La intervención planteada corresponde a una propuesta técnica derivada del diagnóstico realizado, por lo que su implementación no forma parte de la ejecución directa del presente trabajo de investigación. En consecuencia, la puesta en marcha de las acciones propuestas quedará sujeta a la planificación, aprobación y disponibilidad institucional de la Universidad Técnica de Ambato.

- Resultados esperados

Con la adecuación de la infraestructura se espera ampliar la cobertura de recipientes diferenciados en edificios y espacios exteriores, reducir la disposición incorrecta de residuos y fortalecer la separación en la fuente. Además, se prevé disminuir la mezcla entre residuos orgánicos, reciclables y no reciclables, facilitando así la recuperación de materiales aprovechables cuando sea operativamente viable.

También se busca mejorar el control del sistema a través de registros de pesaje, inspecciones periódicas de recipientes, control del almacenamiento temporal y verificación de la entrega externa. La definición clara de puntos de generación y acopio facilitará la organización de rutas internas, la programación adecuada de frecuencias de retiro y la generación de información valiosa para la toma de decisiones institucionales.

Desde una perspectiva institucional, esta propuesta contribuirá a fortalecer la imagen ambiental del campus, ordenar los espacios comunes y proporcionar una base técnica sólida para futuras mejoras en infraestructura.

CAPÍTULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

I. CONCLUSIONES

- La investigación permitió establecer la línea base de la gestión de residuos sólidos del Campus Huachi, la cual se construyó íntegramente a partir del levantamiento de campo, mediante entrevistas estructuradas al personal operativo de conserjería, fichas de levantamiento físico de infraestructura, pesaje diario de residuos durante cinco días hábiles y la caracterización física mediante el método del cuarteo. Los resultados evidenciaron una generación semanal de 586,47 kg, con una producción per cápita de 0,0114 kg/persona/día, y una composición donde aproximadamente el 40 % corresponde a materiales aprovechables, lo que representa un potencial significativo para programas de recuperación y reciclaje. Se identificaron deficiencias en la infraestructura de recipientes, ausencia de registros sistematizados y bajo cumplimiento en la separación en la fuente, aspectos que limitan la efectividad del manejo interno de residuos sólidos.
- El diagnóstico técnico-ambiental realizado evidenció una condición crítica del sistema de gestión de residuos sólidos, reflejada en un valor del 18,18 % respecto de los criterios evaluados. Las principales brechas identificadas estuvieron relacionadas con la ausencia de registros sistemáticos, limitaciones en la separación en la fuente, deficiencias en la señalización y condiciones inadecuadas del almacenamiento temporal. En consecuencia, se determinó la necesidad de fortalecer progresivamente la gestión institucional de residuos sólidos, tomando como referencia la normativa ecuatoriana vigente y los criterios de sostenibilidad considerados.
- Con base en los resultados obtenidos, se formuló una propuesta técnica orientada al fortalecimiento operativo del sistema mediante la estandarización de procesos, la implementación de recipientes diferenciados, puntos ecológicos y mecanismos de registro y control. Estas acciones constituyen una base para avanzar progresivamente hacia el mejoramiento de la gestión integral de residuos sólidos y el cumplimiento de los requerimientos aplicables. Asimismo, las adecuaciones de infraestructura asociadas al almacenamiento temporal central requerirán estudios complementarios relacionados con la disponibilidad de espacio, las condiciones de implantación, la factibilidad técnica y la asignación de recursos institucionales para su futura implementación.

II. RECOMENDACIONES

- Priorizar la instalación de los puntos ecológicos, islas estratégicas y punto central de acopio descritos en la propuesta, garantizando recipientes diferenciados según tipo de residuo, para mejorar la separación en la fuente y avanzar hacia un manejo más sostenible.
- Diseñar e implementar registros técnicos para el pesaje, inspección y control de residuos, con responsables claramente definidos, para mejorar la trazabilidad del sistema. Esta acción facilitará el cumplimiento de estándares internacionales de sostenibilidad y contribuirá a elevar la visibilidad y el reconocimiento ambiental de la universidad, apoyando su posicionamiento en rankings y evaluaciones de instituciones sostenibles.
- Capacitar al personal operativo y sensibilizar a la comunidad universitaria sobre la importancia de la separación correcta de residuos, los procedimientos establecidos y las metas institucionales, fomentando su compromiso activo con la gestión ambiental del campus.
- Evaluar la construcción o adecuación, cuando existan recursos disponibles, espacio adecuado y aprobación institucional, de un área específica para el pesaje, clasificación y almacenamiento temporal de residuos sólidos. Dotar este espacio de condiciones técnicas que faciliten la operación segura, ordenada y eficiente del sistema, mejorando el control de los residuos desde su ingreso hasta su entrega externa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Diego Fernando López Correa, Mónica Delgado-Yáñez , Eysthin Andrés Medica Saca , Carlos Gabriel Enríquez Pinos, «Análisis de metodologías para la caracterización de residuos sólidos en instituciones de educación superior: revisión sistemática,» *Revista de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo*, vol. 8, nº 1, pp. 32-45, 2024.
- [2] R. P. V. Emilia, «Caracterización de los Residuos sólidos generados en el campus Divino Maestro de la Universidad Estatal del Sur de Manabí.,» UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ , JIPIJAPA, 2025.
- [3] J. F. G. RAMÍREZ, «CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA UNIDAD EDUCATIVA SAN DANIEL COMBONI DE LA CIUDAD DE ESMERALDAS,» Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Esmeraldas, 2020.
- [4] J. A. J. Amaguaña y M. J. M. Mejía, «PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE,» UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE, Ibarra, 2024.
- [5] I. A. Dr. Reyes López, «Propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos en el campus I de la Universidad Privada Antenor Orrego,» Universidad Nacional de Trujillo Escuela de Posgrado, Trujillo, 2023.
- [6] S. Mendoza, «Influencia de la Economía Circular en la Transformación de la Conciencia Ambiental de los Estudiantes de la UniversidadCesar Vallejo,» *Ciencia Latina* , vol. 7, nº 4, pp. 3781-3793, 2023.
- [7] L. A. C. Ramos, «La responsabilidad social de las universidades y su compromiso con la agenda 2030,» *Educare*, vol. 27, nº 2, pp. 185-201, 2023.
- [8] A. S. Hortua, P. A. C. Cuartas y J. M. N. Vasco, «Hacia un campus basura cero en la educación superior: diagnóstico de la gestión integral de residuos sólidos en la Universidad Católica de Manizales,» *Luna Azul*, nº 61, pp. 213-241, 2026.

- [9] N. Shaherani, S. Utaya, Sumarmi, S. Bachri, T. Matsumoto y I. Rachman, «Plastic waste management for a green university campus initiative by students,» *Global Journal of Environmental Science and Management*, vol. 12, nº 2, pp. 921-946, 2026.
- [10] DIAGNÓSTICO Y DISEÑO DEL MODELO DE GESTIÓN DE RAEE PARA EL CEC-EPN, «MODELO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE APARATOS,» ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL, Distrito Metropolitano de Quito, 2023.
- [11] J. H. B. Morocho, «DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS Y APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS EN DESUSO RECOLECTADOS POR LA MUNICIPALIDAD DE AMBATO,» Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2022.
- [12] Ecuador, «Código Orgánico del Ambiente.,» 12 Abril 2017. [En línea]. Available: <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2017/04/CODIGO-ORGANICO-DEL-AMBIENTE.pdf>. [Último acceso: 2026 04 15].
- [13] Ecuador, «REGLAMENTO AL CODIGO ORGANICO DEL AMBIENTE,» 12 junio 2019. [En línea]. Available: <https://site.inpc.gob.ec/pdfs/lotaip2020/REGLAMENTO%20AL%20CODIGO%20ORGANICO%20DEL%20AMBIENTE.pdf>. [Último acceso: 2026 abril 15].
- [14] Ministerio del Ambiente, «Acuerdo Ministerial No. 061: Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA),» Ministerio del Ambiente, Quito, 2015.
- [15] Servicio Ecuatoriano de Normalización, «Gestión Ambiental. Estandarización de Colores para Recipientes de Depósito y Almacenamiento Temporal de Residuos Sólidos, NTE INEN 2841,» INEN, Quito, 2014.

- [16] GAD Municipalidad de Ambato, «Ordenanza para Manejo Integral de los Residuos Sólidos del Cantón Ambato,» Secretaría de Concejo, Ambato, 2017.
- [17] Consejo Ecuatoriano de Edificación Sustentable (CEES), «Guía de manejo correcto desechos en construcción: Aplicación Ecuador,» CEES, Guayaquil, 2024.
- [18] «Diagnóstico sectorial de la gestión integral de residuos y desechos sólidos no peligrosos en municipios del Ecuador,» Proyecto GRECI, Quito, 2023.
- [19] Universidad de Indonesia, «Guidelines of UI GreenMetric World University Rankings 2026,» UI GreenMetric, Yakarta, 2026.
- [20] E. A. Castro, «Guía para la caracterización y cuantificación de residuos sólidos,» *INVENTUM*, vol. 15, n° 29, pp. 76-94, 2020.
- [21] Ministerio del Ambiente del Ecuador, «Acuerdo Ministerial No. 026: Procedimientos para registro de generadores de desechos peligrosos, gestión de desechos peligrosos previo al licenciamiento ambiental y para el transporte de materiales peligrosos,» Registro Oficial No. 334, Quito, 2008.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de revisión documental.

N. °	Documento o información solicitada	Información esperada	Resultado de verificación	Evidencia disponible	Observación
1	Plan o programa de manejo de residuos; informe ambiental vigente	Programas institucionales activos para reducir, reutilizar y reciclar residuos en la UTA.	Parcial	Se identificaron programas o publicaciones asociadas al enfoque 3R, difundidas de forma ocasional.	La evidencia permite reconocer antecedentes institucionales; sin embargo, no constituye un sistema documentado de gestión integral de residuos sólidos comunes.
2	Registros e informes de compra de suministros de papel y plástico; informes de recolección de residuos	Volumen total de papel y plástico generado durante el año actual y el año anterior, expresado en toneladas.	No disponible	No se evidenciaron registros técnicos consolidados.	La ausencia de datos impidió estimar la generación documental; por ello, se requirió levantar información primaria en campo.
3	Registros e informes de recolección de basura orgánica	Volumen de residuos orgánicos producidos durante el año actual, expresado en toneladas.	No disponible	No se evidenciaron informes específicos de recolección de basura orgánica.	No fue posible establecer la generación de residuos orgánicos a partir de información institucional.
4	Registros e informes de recolección de basura orgánica del año pasado	Volumen de residuos orgánicos producidos durante el año anterior, expresado en toneladas.	No disponible	No se evidenciaron informes históricos.	No fue posible realizar comparación documental entre periodos.
5	Informes técnicos de recolección y tratamiento o compostaje de residuos orgánicos	Cantidad total de residuos orgánicos tratados durante el año actual, expresada en toneladas.	No disponible	No se evidenciaron informes técnicos de tratamiento o compostaje.	Se verificó la ausencia de documentación técnica sobre tratamiento de residuos orgánicos.
6	Informes o planes de tratamiento de residuos orgánicos; contratos con gestores autorizados	Tipo de tratamiento empleado para los residuos orgánicos, como compostaje, biodigestión o recolección externa.	No disponible	No se evidenciaron planes ni contratos específicos para residuos orgánicos.	No se identificó trazabilidad documental del tratamiento de residuos orgánicos.
7	Registros e informes de recolección de basura inorgánica	Volumen de residuos inorgánicos generados durante el año actual, expresado en toneladas.	No disponible	No se evidenciaron registros técnicos consolidados.	La información tuvo que ser complementada mediante levantamiento de campo.

N.º	Documento o información solicitada	Información esperada	Resultado de verificación	Evidencia disponible	Observación
8	Registros e informes de recolección de basura inorgánica del año pasado	Volumen de residuos inorgánicos generados durante el año anterior, expresado en toneladas.	No disponible	No se evidenciaron informes históricos.	No fue posible realizar comparación documental anual.
9	Informes técnicos de reciclaje o disposición final de residuos inorgánicos	Cantidad total de residuos inorgánicos tratados durante el año actual, expresada en toneladas.	No disponible	No se evidenciaron informes técnicos de reciclaje o disposición final institucional.	La disposición final no se gestiona directamente por la universidad; los residuos son retirados por GIDSA desde el punto de almacenamiento institucional.
10	Informes y planes de tratamiento de residuos inorgánicos; contratos con gestores ambientales	Procesos implementados para el tratamiento de residuos inorgánicos, como reutilización, reciclaje o disposición controlada.	No disponible	No se evidenciaron planes ni contratos con gestores ambientales para residuos sólidos comunes.	Solo se identificaron puntos para depósito de botellas plásticas, sin registros de cantidad, frecuencia de retiro o destino del material.
11	Reglamentos internos, campañas o evidencia de implementación de programas de reducción de papel y plástico	Iniciativas para disminuir el uso de papel y plástico en el campus, como digitalización, campañas o restricciones.	No disponible	No se evidenciaron reglamentos, campañas permanentes o restricciones específicas para reducción de papel y plástico.	No se identificó un programa permanente enfocado exclusivamente en la reducción de estos materiales.
12	Informes ambientales, políticas o normativas de monitoreo o control de contaminación del agua; registros de monitoreo de calidad de agua	Estrategias y mecanismos institucionales para el control de contaminación de fuentes hídricas dentro o cerca de los campus.	No disponible	No se evidenció documentación específica dentro de la información revisada para este componente.	Este componente fue solicitado como información complementaria, pero no aportó registros directos para la línea base de residuos sólidos.
13	Procedimiento institucional de manejo de desechos peligrosos	Lineamientos institucionales para el manejo de residuos peligrosos generados en áreas específicas.	Disponible	Procedimiento o manual institucional para el manejo de desechos peligrosos.	Su alcance corresponde a residuos peligrosos y no sustituye la gestión de residuos sólidos comunes.
14	Información sobre puntos de depósito de botellas plásticas	Ubicación, cantidad recolectada, frecuencia de retiro, responsable del manejo y destino del material.	Parcial	Puntos físicos distribuidos en el campus para el depósito de botellas plásticas.	Los puntos evidencian una acción puntual de separación; sin embargo, no cuentan con registros de trazabilidad, cantidad recolectada o destino final.

N. °	Documento o información solicitada	Información esperada	Resultado de verificación	Evidencia disponible	Observación
15	Información sobre disposición final de residuos sólidos comunes	Destino de los residuos luego del almacenamiento temporal dentro del campus.	Parcial	Punto de almacenamiento interno y retiro por parte de GIDSA.	La universidad realiza almacenamiento temporal; el retiro posterior depende del servicio municipal de recolección.
16	Informe de la Dirección Financiera	Presupuesto total anual de la universidad y presupuesto anual destinado a proyectos de sostenibilidad y ambiente.	No disponible para presupuesto ambiental específico	No se evidenció presupuesto anual exclusivo para sostenibilidad y ambiente.	La ausencia de presupuesto específico limita la planificación institucional de proyectos permanentes de gestión ambiental y residuos sólidos.

Anexo 2: Entrevista estructurada.

ENTREVISTA ESTRUCTURADA	
Manejo de residuos sólidos - personal de conserjería	
DATOS GENERALES	
Conserje institucional (UTA)	
Área / Facultad:	
Tiempo trabajando en el campus: _____	
¿Su área de trabajo incluye baños? ☐ Sí ☐ No	
A. TIPOS DE RESIDUOS	
A.1	¿Conoce usted la clasificación de colores de los contenedores según la norma INEN 2841?
☐ Sí, los conozco todos ☐ No los conozco ☐ Conozco algunos	
A.2	Si su respuesta es parcial o negativa, ¿qué colores o tipos desconoce?

B. SEPARACIÓN EN LA FUENTE	
B.1	¿Los usuarios (estudiantes, docentes, personal administrativo) separan los residuos antes de depositarlos en los basureros?
☐ Sí, la mayoría ☐ Muy pocos o nadie ☐ Solo algunos ☐ No aplica en mi área	
B.2	¿Usted realiza algún tipo de separación de residuos durante su trabajo de recolección?
☐ Sí, siempre ☐ Nunca ☐ A veces	
B.3	Si no separa los residuos durante la recolección, ¿cuál es la razón principal?
☐ Falta de contenedores diferenciados ☐ No es parte de mis funciones ☐ Falta de tiempo ☐ Sí separo (no aplica esta pregunta)	
C. GENERACIÓN Y RECOLECCIÓN	
C.1	¿Con qué frecuencia realiza la recolección de residuos en su área?
☐ 1 vez al día ☐ Cada 2 días ☐ 2 veces al día ☐ Otra: _____	
C.2	¿En qué horario realiza habitualmente la recolección de residuos?

C.3	Una vez recolectados los residuos de su área, ¿a dónde los lleva?

☐ A un punto de acopio dentro del edificio ☐ A contenedores cercanos al edificio (dentro del campus) ☐ Directamente a un punto central de disposición del campus		☐ A un contenedor ubicado fuera del campus ☐ Otro: _____	
C.3a	Si respondió 'Otro destino', especifique:		
RESPONDER SOLO SI SELECCIONÓ “PUNTO CENTRAL DE DISPOSICIÓN DEL CAMPUS”			
C.3b	¿Cómo se transportan los residuos hasta ese punto central?		
☐ En fundas manualmente ☐ Carretilla o plataforma rodante		☐ Vehículo institucional ☐ Otro: _____	
C.3c	¿Cómo considera las condiciones del punto central de disposición?		
☐ Adecuadas (ordenado, limpio, suficiente capacidad) ☐ Regulares		☐ Inadecuadas (desorden, acumulación, malos olores) ☐ No sabe	
C.3d	¿Se presentan dificultades para trasladar los residuos hasta ese punto?		
☐ Sí ☐ No			
C.3d	Si respondió sí, especifique:		
D. INFRAESTRUCTURA			
D.1	¿Considera que la cantidad de basureros en su área es suficiente?		
☐ Sí, es suficiente ☐ Parcialmente ☐ No, faltan basureros			
D.1a	¿En qué zonas específicas hacen falta basureros?		
D.2	¿Los basureros se llenan rápidamente antes de la siguiente recolección?		
☐ Sí, frecuentemente ☐ No, la capacidad es adecuada ☐ A veces			
D.2a	¿En qué zonas se presentan desbordamientos con mayor frecuencia?		
D.3	¿Los basureros de su área cuentan con colores diferenciados según el tipo de residuo?		
☐ Sí, todos tienen el color correcto ☐ Solo algunos tienen color		☐ No, todos son del mismo color ☐ No tienen ninguna identificación	
D.4	¿Existe en su edificio algún cuarto, bodega o área designada para almacenar temporalmente los residuos antes de llevarlos a la salida del campus?		

☐ Sí, existe y lo utilizo ☐ Sí existe, pero no se usa		☐ No existe ninguna área de este tipo ☐ No lo sé	
D.4a	Si existe, descríbala brevemente (ubicación, estado, tamaño aproximado):		
E. OPERACIÓN Y MEJORAS			
E.1	¿Ha recibido alguna vez capacitación sobre manejo de residuos sólidos en la UTA o en otra institución?		
☐ Sí, en la UTA ☐ Sí, en otra institución			
☐ No he recibido capacitación			
E.2	¿Existe alguna instrucción, reglamento o procedimiento establecido por la UTA sobre cómo manejar los residuos en su área?		
☐ Sí ☐ No			
☐ No lo conoce			
E.3	¿Qué problemas observa con mayor frecuencia? (Puede marcar varias opciones)		
☐ Mezcla de residuos ☐ Desbordamientos ☐ Falta de capacitación			
☐ Falta de basureros ☐ Mala ubicación			
E.4	¿Qué mejoras considera necesarias en su área de trabajo? (Puede marcar varias opciones)		
☐ Más basureros ☐ Basureros más grandes ☐ Mejor ubicación de los basureros ☐ Basureros con colores diferenciados ☐ Mayor frecuencia de recolección			
☐ Señalización y etiquetado de contenedores ☐ Capacitación en manejo de residuos ☐ Centro de acopio central organizado en el campus ☐ Rutas de recolección definidas			
Otra mejora:			
E.5	¿Estaría dispuesto a aplicar separación de residuos si se implementa un sistema adecuado?		
☐ Sí ☐ No			
☐ Tal vez			

Anexo 3: Registro fotográfico de las entrevistas.

Entrevistas con el personal de conserjería	
	
	
	

Anexo 4: Fichas

Universidad Técnica de Ambato	FICHAS DE LEVANTAMIENTO FÍSICO Diagnóstico de infraestructura de residuos sólidos
--------------------------------------	--

F-1A NIVEL 1 — PUNTO DE GENERACIÓN	FICHA DE LEVANTAMIENTO FÍSICO OFICINAS Y ÁREAS COMUNES
Base normativa	Las oficinas constituyen puntos de generación de residuos de papel, plástico y residuos no aprovechables. Aunque los recipientes individuales de escritorio no están sujetos a requisitos constructivos, la NTE INEN 2841 establece para el sector educativo la existencia de contenedores para reciclables, no reciclables y orgánicos en áreas internas. Además, el rotulado debe ubicarse en un lugar visible, con caracteres legibles y simbología adecuada conforme a la NTE INEN 878 y la NTE INEN ISO 3864-1. Esta ficha documenta la existencia y condición de dichos contenedores a nivel de edificio/planta, la práctica operativa del personal de conserjería y la ruta hacia el almacenamiento temporal.

1. IDENTIFICACIÓN			
Código de ficha:		Fecha de levantamiento:	
Edificio / Bloque:		Facultad / Dependencia:	
Número de pisos:		Número de oficinas aprox.:	
Coordenadas GPS (entrada):		Fotografía:	

2. CONTENEDORES EN ÁREAS COMUNES DEL EDIFICIO (pasillos, recepciones)						
Color	Tipo de residuo (INEN 2841)	¿Presente?	Cantidad	Capacidad (L)	Estado	Observación
Verde	Orgánico	☐ Sí ☐ No				
Negro	No aprovechable	☐ Sí ☐ No				
Azul	Plástico / Envases	☐ Sí ☐ No				
Blanco	Vidrio / Metales	☐ Sí ☐ No				
Gris	Papel / Cartón	☐ Sí ☐ No				
Anaranjado	Especiales	☐ Sí ☐ No				

2. CONTENEDORES EN ÁREAS COMUNES DEL EDIFICIO (pasillos, recepciones)						
Color	Tipo de residuo (INEN 2841)	¿Presente?	Cantidad	Capacidad (L)	Estado	Observación
Verde	Orgánico	☐ Sí ☐ No				
Rojo	Peligrosos	☐ Sí ☐ No				
Sin diferenciación	—	☐ Sí ☐ No				

¿Los contenedores están señalizados con el tipo de residuo que deben recibir?	
☐ Sí, con etiqueta y color	☐ Solo con etiqueta, sin color
☐ Solo con color, sin etiqueta	☐ No tienen señalización
Observaciones sobre el estado de los contenedores:	

3. OPERACIÓN DE RECOLECCIÓN	
¿Cómo se realiza la recolección de residuos en las oficinas?	
☐ El conserje pasa por cada oficina recogiendo las papeleras	☐ El personal de oficina lleva su basura al contenedor de pasillo
☐ Las papeleras se vacían en un punto central del pasillo	☐ Otro método
¿Los residuos de las oficinas se consolidan en una funda colectiva?	
☐ Sí, en una sola funda por piso	☐ No, se llevan directamente al punto de disposición
☐ Sí, en una funda por edificio	☐ No se sabe
¿Existe separación de residuos en la recolección de oficinas?	
☐ Sí, se separa orgánico / inorgánico	☐ No, todo va en una sola funda
☐ Sí, se separa reciclable / no reciclable	☐ Parcialmente

4. EVALUACIÓN			
CRITERIO	CUMPLE	PARCIAL	NO CUMPLE
Existencia de contenedores para reciclables, no reciclables y orgánicos	☐	☐	☐
Contenedores diferenciados por color según INEN 2841	☐	☐	☐

4. EVALUACIÓN			
CRITERIO	CUMPLE	PARCIAL	NO CUMPLE
Existencia de contenedores para reciclables, no reciclables y orgánicos	☐	☐	☐
Señalización adecuada (color + etiqueta)	☐	☐	☐
Estado físico adecuado de contenedores	☐	☐	☐

5. OBSERVACIONES Y FOTOGRAFÍAS		
Observaciones generales:		
Fotografías tomadas:		
Fotografía N° 1	Fotografía N° 2	Fotografía N° 3

F-1B NIVEL 1 — PUNTO DE GENERACIÓN	FICHA DE LEVANTAMIENTO FÍSICO AULAS
Base normativa	La NTE INEN 2841 establece la separación en la fuente a nivel institucional; sin embargo, en aulas se prioriza la disponibilidad de recipientes adecuados, mientras que la separación se concentra en áreas comunes.

1. IDENTIFICACIÓN			
Código de ficha:		Fecha de levantamiento:	
Edificio / Bloque:		Facultad:	
Número de aulas en el bloque:		Capacidad aprox. por aula (personas):	
Coordenadas GPS (acceso principal):		Fotografía:	

2. CONTENEDORES EN AULAS			
¿Qué tipo de recipiente existe dentro de las aulas?			
☐ Basurero con tapa		☐ Papelera pequeña (< 10 L)	
☐ Basurero sin tapa		☐ No existe ningún recipiente	
¿Los basureros de las aulas tienen colores diferenciados según INEN 2841?			
☐ Sí, todos diferenciados		☐ No, todos del mismo color	
☐ Solo algunos		☐ No tienen color definido	
Capacidad estimada del basurero (L):		Estado general de los basureros:	
Número de basureros por aula (aprox.):		¿Tienen señalética o etiqueta?	☐ Sí ☐ No
Observaciones adicionales sobre contenedores en aulas:			

3. OPERACIÓN DE RECOLECCIÓN POR JORNADA		
Jornada	¿Se recolecta?	Horario aproximado
Mañana	☐ Sí ☐ No	
Tarde	☐ Sí ☐ No	
Noche	☐ Sí ☐ No	

4. EVALUACIÓN			
CRITERIO	CUMPLE	PARCIAL	NO CUMPLE
Existencia de recipientes en aulas	☐	☐	☐
Cantidad suficiente de basureros por aula	☐	☐	☐
Estado físico adecuado de los recipientes	☐	☐	☐
Capacidad suficiente (sin desbordamiento)	☐	☐	☐
Presencia de señalización o identificación	☐	☐	☐

5. OBSERVACIONES Y FOTOGRAFÍAS		
Observaciones generales:		
Fotografías tomadas:		
Fotografía N° 1	Fotografía N° 2	Fotografía N° 3

F-1E NIVEL 1 — PUNTO DE GENERACIÓN	FICHA DE LEVANTAMIENTO FÍSICO BAÑOS
Base normativa	Los baños generan exclusivamente residuos sanitarios no aprovechables (papel higiénico, toallas, pañales), correspondientes al contenedor negro según NTE INEN 2841. Su limpieza y recolección está a cargo de la empresa de limpieza contratada por la UTA. Esta ficha documenta la infraestructura de contenedores en cada batería de baños, el flujo de residuos hacia disposición final y las condiciones operativas del servicio contratado.

1. IDENTIFICACIÓN			
Código de ficha:		Fecha de levantamiento:	
Edificio / Bloque:		Piso / Nivel:	
Número de baterías de baños:		Número de cubículos total:	
Coordenadas GPS (acceso):		Fotografía:	

2. CONTENEDORES EN BAÑOS					
Tipo de recipiente	¿Presente?	Cantidad	Capacidad (L)	Estado	¿Con tapa?
Papelera en cubículo (< 10 L)	☐ Sí ☐ No				☐ Sí ☐ No
Contenedor central (> 20 L)	☐ Sí ☐ No				☐ Sí ☐ No
Recipiente en lavamanos	☐ Sí ☐ No				☐ Sí ☐ No
Contenedor en acceso	☐ Sí ☐ No				☐ Sí ☐ No
¿Los recipientes cumplen con el color negro establecido para residuos no aprovechables según la NTE INEN 2841?					
☐ Sí, todos son negros			☐ No, son de otro color		
☐ Algunos son negros			☐ Sin color definido		
¿Los recipientes presentan acumulación excesiva de residuos?					
☐ No, capacidad adecuada			☐ Frecuentemente saturado		
☐ Ocasionalmente saturado			☐ Desbordado al momento de la inspección		

3. OPERACIÓN DEL SERVICIO DE LIMPIEZA CONTRATADO	
¿Con qué frecuencia se realiza la recolección de residuos en los baños?	
☐ Varias veces al día	☐ Cada 2 días
☐ Una vez al día	☐ Otro: _____
¿A dónde se llevan los residuos de los baños tras la recolección?	
¿El personal de limpieza contratado sigue algún protocolo establecido por la empresa?	
☐ Sí, tiene procedimiento documentado	☐ No existe protocolo conocido
☐ Sí, verbal/informal	☐ No se sabe

4. EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO			
CRITERIO	CUMPLE	PARCIAL	NO CUMPLE
Uso de color negro según normativa	☐	☐	☐
Cantidad suficiente de recipientes	☐	☐	☐
Estado físico adecuado	☐	☐	☐
Frecuencia de recolección adecuada	☐	☐	☐
Manejo adecuado por personal de limpieza	☐	☐	☐
Capacidad suficiente	☐	☐	☐

5. OBSERVACIONES Y FOTOGRAFÍAS		
Observaciones generales:		
Fotografías tomadas:		
Fotografía N° 1	Fotografía N° 2	Fotografía N° 3

F-2 NIVEL 2 — ALMACENAMIENTO TEMPORAL	FICHA DE LEVANTAMIENTO FÍSICO ÁREA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL
Base normativa	El TULSMA (Libro VI, Anexo 6) establece que las áreas de almacenamiento temporal de residuos deben contar con condiciones mínimas de infraestructura y operación, incluyendo superficies lisas y lavables, ventilación, sistemas de drenaje, control de vectores y mantenimiento sanitario periódico. La ausencia o incumplimiento de estas condiciones constituye una no conformidad normativa.

1. IDENTIFICACIÓN			
Código de ficha:		Fecha de levantamiento:	
Edificio / Bloque:		Facultad / Dependencia:	
Coordenadas GPS (edificio):		Fotografía:	

2. EXISTENCIA Y UBICACIÓN DEL ÁREA	
¿Existe en este edificio un cuarto, bodega o área designada para el almacenamiento temporal de residuos?	
☐ Sí existe y se utiliza	☐ No existe ningún área de este tipo
☐ Sí existe, pero no se utiliza	☐ No se pudo determinar
INSTRUCCIÓN: Si el área NO existe, documente en observaciones. Si SÍ existe, complete todas las secciones a continuación.	

3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS (si existe)			
Ubicación dentro del edificio:		Dimensiones aprox. (largo x ancho):	
Superficie aprox. (m²):		Altura aprox. (m):	
Características del área — marque las que se cumplen:			
☐ Piso impermeable y lavable	☐ Área cerrada o protegida (control de acceso)		
☐ Paredes con acabado liso y lavable	☐ Prevención de ingreso de vectores (roedores, insectos)		
☐ Ventilación natural o forzada	☐ Señalización del área (“Área de residuos”)		
☐ Suministro de agua para limpieza	☐ Condiciones de limpieza adecuadas		
☐ Sistema de drenaje o desagüe	☐ Mantenimiento periódico (limpieza, desinfección o fumigación)		
Estado general del área de almacenamiento temporal:			
☐ Buenas condiciones (limpio, funcional, ordenado)	☐ Malas condiciones (insalubre, sin mantenimiento)		
☐ Condiciones regulares (deterioro moderado)			

3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS (si existe)			
Ubicación dentro del edificio:		Dimensiones aprox. (largo x ancho):	
4. CUMPLIMIENTO NORMATIVO TULSMA — EVALUACIÓN RÁPIDA			
Requisito TULSMA Libro VI, Anexo 6	CUMPLE	PARCIAL	NO CUMPLE
Piso impermeable y lavable	☐	☐	☐
Paredes lisas y lavables	☐	☐	☐
Ventilación adecuada	☐	☐	☐
Suministro de agua	☐	☐	☐
Sistema de drenaje	☐	☐	☐
Control de acceso (área cerrada/protegida)	☐	☐	☐
Prevención de vectores	☐	☐	☐
Señalización del área	☐	☐	☐
Condiciones de limpieza adecuadas	☐	☐	☐
Mantenimiento periódico	☐	☐	☐
Observaciones generales y fotografías tomadas:			

F-1D NIVEL 1 — PUNTO DE GENERACIÓN	FICHA DE LEVANTAMIENTO FÍSICO ÁREAS COMUNES EXTERIORES
Base normativa	Las áreas comunes, corredores y espacios de circulación del campus son los puntos donde la NTE INEN 2841 tiene mayor aplicabilidad, ya que exige la instalación de puntos ecológicos diferenciados por color en zonas de tráfico peatonal. Su ausencia o deficiencia representa una de las principales brechas observables en la gestión de residuos sólidos dentro de la comunidad universitaria. Esta ficha se llena una vez por cada punto ecológico o conjunto de contenedores identificado en áreas comunes.

1. IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO			
Código de punto:		Fecha de levantamiento:	
Zona:		Descripción de la ubicación exacta:	
Coordenadas GPS:		Fotografía:	

Tipo de área donde se ubica el punto:	
☐ Área deportiva	☐ Espacio exterior / corredor de circulación
☐ Estacionamiento	☐ Jardines / zonas verdes

2. INVENTARIO DE CONTENEDORES						
Color	Tipo de residuo (INEN 2841)	¿Presente?	Cantidad	Capacidad (L)	Estado	Observación
Verde	Orgánico	☐ Sí ☐ No				
Negro	No aprovechable	☐ Sí ☐ No				
Azul	Plástico / Envases	☐ Sí ☐ No				
Blanco	Vidrio / Metales	☐ Sí ☐ No				
Gris	Papel / Cartón	☐ Sí ☐ No				
Anaranjado	Especiales	☐ Sí ☐ No				
Rojo	Peligrosos	☐ Sí ☐ No				
Sin diferenciación	—	☐ Sí ☐ No				

3. EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO			
CRITERIO	CUMPLE	PARCIAL	NO CUMPLE
Los recipientes cumplen con la estandarización de la NTE INEN 2841 vigente.	☐	☐	☐
Cuenta con letreros superiores y pictogramas frontales legibles (NTE INEN ISO 3864-1).	☐	☐	☐
El punto cuenta con cubierta o techo que impide el ingreso de agua pluvial.	☐	☐	☐
Los contenedores están anclados a una estructura base para evitar volcamientos o desplazamientos.	☐	☐	☐
El diseño permite la fácil extracción de las fundas o vaciado por parte del personal de limpieza.	☐	☐	☐

4. OBSERVACIONES NORMATIVAS Y FOTOGRAFÍAS
Observaciones
Fotografías tomadas:

Fotografía N° 1
Descripción:

F-1D NIVEL 1 — PUNTO DE GENERACIÓN	FICHA DE LEVANTAMIENTO FÍSICO ÁREAS COMUNES EXTERIORES
Base normativa	Las áreas comunes, corredores y espacios de circulación del campus son los puntos donde la NTE INEN 2841 tiene mayor aplicabilidad, ya que exige la instalación de puntos ecológicos diferenciados por color en zonas de tráfico peatonal. Su ausencia o deficiencia representa una de las principales brechas observables en la gestión de residuos sólidos dentro de la comunidad universitaria. Esta ficha se llena una vez por cada punto ecológico o conjunto de contenedores identificado en áreas comunes.

1. IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO			
Código de punto:		Fecha de levantamiento:	
Descripción del contenedor:		Fotografía:	

2. DIMENSIONAMIENTO Y CAPACIDAD	
PARÁMETRO	DATO
Material	
Número de contenedores	
Diámetro	
Altura	
Capacidad estimada (Volumen)	

3. EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO			
CRITERIO	CUMPLE	PARCIAL	NO CUMPLE
Los recipientes cumplen con la estandarización de la NTE INEN 2841 vigente.	☐	☐	☐
Cuenta con letreros superiores y pictogramas frontales legibles (NTE INEN ISO 3864-1).	☐	☐	☐
El punto cuenta con cubierta o techo que impide el ingreso de agua pluvial.	☐	☐	☐
Los contenedores están anclados a una estructura base para evitar volcamientos o desplazamientos.	☐	☐	☐
El diseño permite la fácil extracción de las fundas o vaciado por parte del personal de limpieza.	☐	☐	☐

4. REGISTRO GEOSPACIAL

N° de Levantamiento	Coordenada Este (X)	Coordenada Norte (Y)	Estado físico
---------------------	---------------------	----------------------	---------------

Anexo 5: Ficha del punto de almacenamiento temporal de residuos sólidos en el Campus Huachi.

F-3 NIVEL 3 — DISPOSICIÓN	FICHA DE LEVANTAMIENTO FÍSICO PUNTO CENTRAL DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL
Base normativa	<i>El punto central de disposición debe cumplir con condiciones de almacenamiento establecidas en el TULSMA Libro VI, Anexo 6, incluyendo áreas delimitadas, superficies impermeables, control de vectores, señalización y manejo adecuado previo a la recolección.</i>

1. IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Código de punto:	DF-01-F3	Fecha de levantamiento:	16/04/2026
Descripción de la ubicación:	En el estacionamiento de motos	Acceso desde:	Rio Payamino
Coordenadas GPS:	Zona: 17 Banda: M N: 9859451 E: 764287	Fotografía:	
Distancia a acceso peatonal principal (m):	90 metros	Distancia a vía pública (m):	90 metros

2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL ÁREA

¿El punto de disposición tiene cubierta o techo?

- | | |
|--|--|
| ☐ Sí, techado completamente | ☒ Sin cubierta (a la intemperie) |
| ☐ Parcialmente techado | |

¿El punto de disposición tiene confinamiento o delimitación física?

- | | |
|--|---|
| ☐ Sí, muro o cerramiento completo | ☒ No tiene delimitación |
| ☐ Sí, parcialmente delimitado | |

¿El piso del área es impermeable?

- | | |
|---------------------------------------|--|
| ☐ Sí | ☒ No |
| ☐ Parcialmente | |

3. CONTENEDORES Y RESIDUOS			
Área aproximada del punto (m²):	44 m2	Capacidad estimada:	5500 litros

Color	Tipo de residuo (INEN 2841)	¿Presente?	Cantidad	Capacidad (L)	Estado	Observación
Verde	Orgánico	☐ Sí ☒ No				
Negro	No aprovechable	☐ Sí ☒ No				
Azul	Plástico / Envases	☐ Sí ☒ No				
Blanco	Vidrio / Metales	☐ Sí ☒ No				
Gris	Papel / Cartón	☐ Sí ☒ No				
Anaranjado	Especiales	☐ Sí ☒ No				
Rojo	Peligrosos	☐ Sí ☒ No				
Sin diferenciación	—	☒ Sí ☐ No	5	1100	Regular	Mezcla de residuos en todos los contenedores, sin señalización.,
¿En este punto se realiza algún tipo de separación de residuos?						
☐ Sí, se separa por tipo			☒ No, todo mezclado			
☐ Parcial			☐ Hay recicladores informales			

Descripción de los residuos observados al momento del levantamiento:
Se encontró todo tipo de residuos sin clasificar, a continuación, enlistare los residuos que se pudieron observar en el momento de la inspección: madera, metal, orgánicos, plástico rígido (botellas), plástico suave (fundas), papel blanco, papel sanitario, caucho, manguera y no aprovechables por falta de segregación.

4. FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN

¿Con qué frecuencia el servicio municipal recoge los residuos en este punto?	
☐ Diaria	☐ 3 veces por semana
☐ Cada 2 días	☒ Otro: Una vez cada quince días.

¿La frecuencia de recolección es adecuada respecto al volumen observado?	
☐ Sí	☒ No se pudo determinar
☐ No	
5. EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO	

Requisito TULSMA	Cumple	Parcial	No cumple
Área delimitada físicamente	☐	☐	☒
Cubierta de protección contra lluvia	☐	☐	☒
Piso impermeable y en buen estado	☐	☐	☒
Señalización del área	☐	☐	☒
Control de acceso	☐	☐	☒

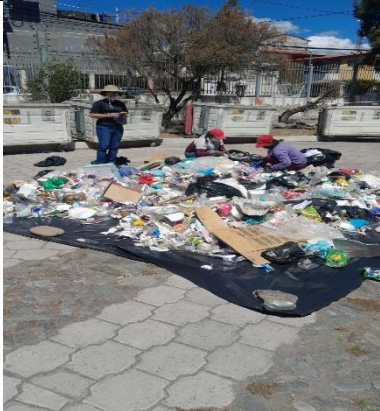
CONDICIONES SANITARIAS	Cumple	Parcial	No cumple
Ausencia de lixiviados visibles	☐	☐	☒
Ausencia de vectores (roedores, insectos)	☐	☒	☐
Área en condiciones adecuadas de limpieza	☐	☒	☐

CONDICIONES DE USO	Cumple	Parcial	No cumple
Separación de residuos en el punto	☐	☐	☒
Capacidad suficiente (sin desbordamiento)	☐	☒	☐
Disposición adecuada (sin acumulación prolongada)	☐	☒	☐

Observaciones finales y fotografías tomadas:
Se evidencia falta de condiciones adecuadas para un área de almacenamiento temporal de residuos.



Anexo 6: Proceso de caracterización de residuos sólidos institucionales.

1) Creación del círculo de 3 m de diámetro	2) Toma de muestra del sitio de almacenamiento
	
3) Apertura de las bolsas en el círculo	4) Selección de los residuos sólidos por tipo de material en el cuadrante I
	
5) Selección de los residuos sólidos por tipo de material en el cuadrante IV	6) Pesaje de los residuos separados por tipo de material
	

Anexo 7: Datos obtenidos del proceso de caracterización de residuos sólidos

Componente	Cuadrante I (kg)	Cuadrante IV (kg)	Promedio (kg)	Porcentaje (%)	Producción (kg/sem)
Plástico	3.23	4.97	4.10	19.68%	115.44
Papel	3.19	1.19	2.19	10.51%	61.66
Cartón	1.28	1.15	1.22	5.83%	34.21
Materia Orgánica	6.63	5.30	5.97	28.64%	167.94
Metal	0.40	0.20	0.30	1.44%	8.45
Vidrio	0.00	1.00	0.50	2.40%	14.08
Desechos	6.06	7.06	6.56	31.49%	184.70
Total	20.79	20.87	20.83	100.00%	586.47

Anexo 8: Matriz de cumplimiento normativo.

N.º	Norma / estándar	Artículo / código / indicador	Componente evaluado	Criterio normativo o requisito aplicable	Medio de verificación	Verificación de cumplimiento	Observaciones
1	COA	Art. 225	Gestión integral de residuos y desechos	La gestión de residuos debe orientarse al manejo integral, minimización, aprovechamiento, tratamiento y disposición final bajo políticas obligatorias para entidades públicas y privadas.	Revisión documental institucional, entrevista al personal operativo y verificación del punto de almacenamiento temporal.	No cumple	En la Fase I no se identificó un procedimiento operativo específico que integre las fases internas de gestión de residuos sólidos comunes del campus.
2	COA	Art. 226	Jerarquización de residuos	La gestión debe priorizar prevención, minimización, aprovechamiento o valorización, eliminación y disposición final.	Revisión de programas, publicaciones y lineamientos institucionales; entrevista con el responsable administrativo o ambiental.	No cumple	Existen publicaciones ocasionales asociadas a 3R, pero no se evidenció un programa permanente con metas, indicadores y seguimiento.
3	COA	Art. 229	Fases de la gestión integral	La gestión apropiada debe prevenir impactos ambientales y riesgos a la salud asociados a cada fase de manejo.	Revisión documental institucional, entrevista al personal operativo y verificación del punto de almacenamiento temporal.	No cumple	Se identificó recolección interna y retiro por GIDSA; sin embargo, no existe documentación integral de las fases internas. El personal indicó haber recibido capacitación previa parcial.

N.º	Norma / estándar	Artículo / código / indicador	Componente evaluado	Criterio normativo o requisito aplicable	Medio de verificación	Verificación de cumplimiento	Observaciones
4	COA	Art. 231, numeral 3	Responsabilidad del generador de residuos no peligrosos	Los generadores deben priorizar prevención, minimización, separación, clasificación, reciclaje y almacenamiento temporal adecuado.	Inspección física de puntos de disposición, verificación del almacenamiento temporal y entrevista al personal de limpieza.	No cumple	Existen recipientes diferenciados para orgánicos, reciclables y desechos en determinados sectores; sin embargo, no están implementados de forma homogénea en todos los edificios. El reciclaje es ocasional y el almacenamiento temporal se realiza de forma mezclada.
5	COA	Arts. 235-237	Residuos y desechos peligrosos y especiales	La gestión de residuos peligrosos y especiales requiere lineamientos, fases de manejo, autorización o control administrativo y entrega conforme normativa secundaria aplicable.	Revisión documental institucional, entrevista a responsables de laboratorio o mantenimiento y verificación de áreas de almacenamiento diferenciado.	Cumple	Se indicó la existencia de un plan de manejo de residuos peligrosos y retiro diferenciado de este tipo de desechos. Además, los escombros son retirados por la universidad y llevados a una escombrera. Se recomienda ordenar la trazabilidad documental por área generadora.

N.º	Norma / estándar	Artículo / código / indicador	Componente evaluado	Criterio normativo o requisito aplicable	Medio de verificación	Verificación de cumplimiento	Observaciones
6	RCOA	Art. 583	Generación y minimización de residuos sólidos no peligrosos	La generación corresponde a la cantidad de residuos originados por una fuente en un tiempo definido; las instituciones deben aplicar medidas técnicas, administrativas y de planificación orientadas a minimizar dicha generación.	Revisión de programas, publicaciones y lineamientos institucionales; entrevista con el responsable administrativo o ambiental.	No cumple	No se identificaron medidas institucionales sistemáticas para minimizar la generación de residuos sólidos comunes en la fuente. Existen acciones o publicaciones ocasionales sin metas ni seguimiento.
7	RCOA	Art. 584	Obligaciones del generador hasta la entrega al servicio de recolección	Todo generador debe responsabilizarse del manejo de los residuos sólidos no peligrosos desde su generación hasta su entrega al servicio de recolección o depósito en sitios autorizados.	Entrevista al personal de limpieza, verificación del horario operativo y constatación del punto de almacenamiento previo al retiro externo.	Cumple	El personal de conserjería realiza la recolección diaria de residuos y los traslada hacia un punto definido para su posterior retiro. Además, se indicó que existen horarios establecidos para esta actividad.
8	RCOA	Art. 586	Fases de la gestión integral	Las fases incluyen separación en la fuente, almacenamiento temporal, recolección, transporte, acopio, aprovechamiento, tratamiento y disposición final.	Revisión documental institucional, entrevista al personal operativo y verificación del punto de almacenamiento temporal.	No cumple	Se conoce el retiro externo por GIDSA, pero no se evidenció un sistema interno documentado que integre todas las fases aplicables al campus.

N.º	Norma / estándar	Artículo / código / indicador	Componente evaluado	Criterio normativo o requisito aplicable	Medio de verificación	Verificación de cumplimiento	Observaciones
9	RCOA	Art. 587	Separación en la fuente	Los residuos sólidos no peligrosos deben ser separados por los generadores y clasificados para facilitar almacenamiento, aprovechamiento y gestión posterior.	Inspección física de puntos de disposición, verificación del almacenamiento temporal y entrevista al personal de limpieza.	No cumple	Se evidenció la existencia de recipientes diferenciados para residuos orgánicos, reciclables y desechos en determinados sectores; sin embargo, no se encuentran implementados de forma homogénea en todos los edificios y áreas comunes.
10	RCOA	Art. 588	Almacenamiento temporal	Los residuos sólidos no peligrosos deben almacenarse temporalmente en recipientes identificados y clasificados en orgánicos, reciclables y desechos.	Inspección física de recipientes y punto de almacenamiento temporal; entrevista al personal de limpieza o responsable operativo.	No cumple	El punto de almacenamiento existe, pero los residuos se concentran de forma mezclada y no se evidenció segregación efectiva entre orgánicos, reciclables y desechos.

N.º	Norma / estándar	Artículo / código / indicador	Componente evaluado	Criterio normativo o requisito aplicable	Medio de verificación	Verificación de cumplimiento	Observaciones
11	RCOA	Art. 593	Aprovechamiento	El aprovechamiento incorpora materiales recuperados al ciclo económico y productivo mediante reutilización, reciclaje u otras modalidades. Para el campus, el criterio aplicable se limita a separación, acopio y entrega de residuos aprovechables.	Revisión de registros de entrega, entrevista con personal responsable y verificación del área donde se concentran o retiran los residuos aprovechables.	No cumple	No se identificó un mecanismo formal y permanente de entrega diferenciada de residuos aprovechables. Existen acciones parciales como puntos para botellas plásticas y reciclaje ocasional por parte del personal.
12	Acuerdo Ministerial No. 061 / Libro VI del TULSMA	Art. 59	Fases de manejo de residuos sólidos no peligrosos	El manejo comprende minimización, generación, separación en la fuente, almacenamiento, recolección, transporte, acopio o transferencia, aprovechamiento, tratamiento y disposición final.	Revisión documental institucional, entrevista al personal operativo y verificación del punto de almacenamiento temporal.	No cumple	La gestión actual no cuenta con documentación técnica integral por fases, aunque sí existe recolección interna y retiro externo.
13	Acuerdo Ministerial No. 061 / Libro VI del TULSMA	Art. 60	Responsabilidad del generador	El generador debe responsabilizarse del manejo, reducir o minimizar la generación, separar en la fuente y colocar los residuos en el lugar de recolección.	Inspección física de puntos de disposición, verificación del almacenamiento temporal y entrevista al personal de limpieza.	No cumple	El campus cumple operativamente con el traslado hacia el punto de retiro, pero no se evidenció reducción ni separación integral de residuos sólidos comunes.

N.º	Norma / estándar	Artículo / código / indicador	Componente evaluado	Criterio normativo o requisito aplicable	Medio de verificación	Verificación de cumplimiento	Observaciones
14	Acuerdo Ministerial No. 061 / Libro VI del TULSMA	Art. 60 literal f [aplicable si se define como gran generador]	Registros técnicos de generación	Los grandes generadores deben llevar un registro mensual del tipo y cantidad o peso de residuos generados.	Revisión de registros institucionales y entrevista con el responsable de limpieza, mantenimiento o gestión ambiental.	No cumple	No se identificaron registros técnicos sistematizados de generación por tipo de residuo.
15	Acuerdo Ministerial No. 061 / Libro VI del TULSMA	Art. 61	Prohibición de mezcla con residuos sólidos no peligrosos	No se deben depositar sustancias líquidas, pastosas o viscosas, excretas, desechos peligrosos o desechos de manejo especial en recipientes destinados para residuos sólidos no peligrosos.	Revisión del procedimiento institucional, entrevista a responsables de laboratorios o mantenimiento, e inspección física de áreas donde se generan residuos peligrosos o especiales.	Cumple	La universidad cuenta con gestión diferenciada para residuos peligrosos y especiales, principalmente en laboratorios y áreas específicas. Sin embargo, se requiere fortalecer la señalización preventiva para evitar que estos residuos sean depositados en recipientes de residuos sólidos comunes.
16	Acuerdo Ministerial No. 061 / Libro VI del TULSMA	Art. 62	Separación en la fuente	El generador está obligado a separar en la fuente conforme al plan integral de gestión de residuos y normativa aplicable.	Inspección física de puntos de disposición, verificación del almacenamiento temporal y entrevista al personal de limpieza.	No cumple	La separación en la fuente existe de manera parcial, debido a la presencia de recipientes diferenciados en algunos sectores, pero no alcanza cobertura homogénea institucional.

N.º	Norma / estándar	Artículo / código / indicador	Componente evaluado	Criterio normativo o requisito aplicable	Medio de verificación	Verificación de cumplimiento	Observaciones
17	Acuerdo Ministerial No. 061 / Libro VI del TULSMA	Art. 63	Almacenamiento temporal urbano	Los residuos no peligrosos deben disponerse en recipientes o contenedores cerrados, identificados, clasificados, ordenados, resistentes, con capacidad acorde al volumen generado y ubicados adecuadamente.	inspección física del punto de almacenamiento temporal y verificación de las condiciones de los contenedores.	No cumple	Se evidenció un punto de almacenamiento temporal con varios contenedores para el retiro de residuos; sin embargo, los contenedores principales se observan abiertos o sin tapa visible, no presentan clasificación clara por tipo de residuo, la identificación es limitada o deteriorada y el área no cuenta con señalización técnica ni delimitación funcional.
18	Ordenanza Municipal de Ambato / EPM-GIDSA	Art. 10	Responsabilidad de instituciones públicas y privadas	Las instituciones deben reducir la generación y separar en la fuente residuos orgánicos, inorgánicos y reciclables previo al almacenamiento temporal y disposición final.	Inspección física de puntos de disposición, verificación del almacenamiento temporal y entrevista al personal de limpieza.	No cumple	Existen recipientes diferenciados en determinados sectores, pero no hay cobertura homogénea en todos los edificios ni almacenamiento temporal separado.

N.º	Norma / estándar	Artículo / código / indicador	Componente evaluado	Criterio normativo o requisito aplicable	Medio de verificación	Verificación de cumplimiento	Observaciones
19	Ordenanza Municipal de Ambato / EPM-GIDSA	Art. 13	Separación y depósito en recipientes designados	Los residuos comunes deben clasificarse desde la fuente y depositarse en recipientes designados.	Inspección física de puntos de disposición, verificación del almacenamiento temporal y entrevista al personal de limpieza.	No cumple	La evaluación física identificó separación parcial, pero también necesidad de revisar ubicación, distribución y cobertura de recipientes diferenciados.
20	Ordenanza Municipal de Ambato / EPM-GIDSA	Art. 14	Sistemas de reciclaje y colores	Para facilitar el aprovechamiento, los recipientes deben usar colores específicos conforme normativa nacional para residuos reciclables y otras fracciones.	Inspección física de recipientes, revisión de rotulación y verificación de correspondencia color-residuo.	No cumple	Se requiere verificar compatibilidad de colores, rotulación, pictogramas y cobertura de los recipientes existentes en todo el campus.
21	Ordenanza Municipal de Ambato / EPM-GIDSA	Art. 30	Acopio temporal	Los residuos deben depositarse en fundas cerradas y contenedores ubicados para almacenamiento temporal hasta su recolección.	Inspección física de recipientes y punto de almacenamiento temporal; entrevista al personal de limpieza o responsable operativo.	Cumple	Se identificó un punto de almacenamiento desde donde GIDSA retira los residuos; sin embargo, el punto debe fortalecerse con clasificación, señalización, limpieza y control de capacidad.

N.º	Norma / estándar	Artículo / código / indicador	Componente evaluado	Criterio normativo o requisito aplicable	Medio de verificación	Verificación de cumplimiento	Observaciones
22	NTE INEN 2841:2014	Numeral 1 y 2	Objeto y campo de aplicación	La norma establece colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal para fomentar separación en fuente y recolección selectiva; aplica a la identificación de recipientes.	Inspección física de recipientes, revisión de rotulación y verificación de correspondencia color-residuo.	No cumple	No se verificó un sistema uniforme de colores normalizados para todos los puntos de disposición del campus.
23	NTE INEN 2841:2014	Numeral 5.1	Separación e identificación	La separación en la fuente es responsabilidad del generador; los recipientes deben facilitar identificación, acopio, aprovechamiento o disposición final.	Inspección física de puntos de disposición, verificación del almacenamiento temporal y entrevista al personal de limpieza.	No cumple	La separación existe parcialmente, pero no se encuentra implementada con cobertura homogénea ni con control suficiente del uso correcto de los recipientes.

N.º	Norma / estándar	Artículo / código / indicador	Componente evaluado	Criterio normativo o requisito aplicable	Medio de verificación	Verificación de cumplimiento	Observaciones
24	NTE INEN 2841:2014	Numeral 5.2	Recipientes	Los recipientes utilizados para la separación de residuos deben responder a la ubicación, tipo de residuo, color, identificación y condiciones físicas necesarias para facilitar la clasificación en la fuente	Inspección física de recipientes en edificios y zonas comunes.	No cumple	Se evidenció la existencia de recipientes diferenciados en determinados sectores del campus; sin embargo, no todos los edificios cuentan con recipientes normalizados, identificados y distribuidos de forma homogénea. Por ello, el cumplimiento es parcial y requiere estandarización de colores, ubicación, rotulación, capacidad y estado físico.
25	NTE INEN 2841:2014	Numeral 5.3	Centros de almacenamiento temporal y acopio	En el sector educativo deben existir estaciones con recipientes de colores en áreas concurridas y al menos reciclables, no reciclables y orgánicos en áreas internas.	Inspección física de puntos de disposición, verificación del almacenamiento temporal y entrevista al personal de limpieza.	No cumple	No se evidenció cobertura completa de estaciones diferenciadas en áreas comunes e internas de todos los edificios.

N.º	Norma / estándar	Artículo / código / indicador	Componente evaluado	Criterio normativo o requisito aplicable	Medio de verificación	Verificación de cumplimiento	Observaciones
26	NTE INEN 2841:2014	Numeral 5.4	Rotulado y logo	El rotulado debe estar en lugar visible con caracteres legibles; debe incluir denominación del residuo y logo respectivo.	Inspección física de recipientes, revisión de rotulación y verificación de correspondencia color-residuo.	No cumple	Se requiere mejorar la presencia, legibilidad y uniformidad de rótulos y pictogramas visibles en basureros y contenedores.
27	NTE INEN 2841:2014	Numeral 6.1	Clasificación general por colores	La clasificación general establece reciclables azul, no reciclables/no peligrosos negro, orgánicos verde, peligrosos rojo y especiales anaranjado.	Inspección física de recipientes, revisión de rotulación y verificación de correspondencia color-residuo.	No cumple	No se verificó correspondencia homogénea entre colores normalizados y residuos depositados en todos los puntos.
28	NTE INEN 2841:2014	Numeral 6.2	Clasificación específica	La clasificación específica permite diferenciar orgánicos, desechos, plástico/envases multicapa, vidrio/metales, papel/cartón y especiales.	Revisión de la generación por fracción e inspección física de puntos de alta generación.	No aplica	La propuesta puede iniciar con clasificación general; la clasificación específica dependerá del volumen por fracción y de la factibilidad de recolección diferenciada.

N.º	Norma / estándar	Artículo / código / indicador	Componente evaluado	Criterio normativo o requisito aplicable	Medio de verificación	Verificación de cumplimiento	Observaciones
29	Acuerdo Ministerial No. 026	Art. 1	Registro y control de generador de desechos peligrosos	Toda persona natural o jurídica, pública o privada, que genere desechos peligrosos debe registrarse o cumplir el procedimiento aplicable ante la autoridad ambiental.	Revisión documental institucional, entrevista a responsables de laboratorio o mantenimiento y verificación de áreas de almacenamiento diferenciado.	Cumple	Se indicó que la universidad cuenta con plan de manejo de residuos peligrosos y gestión diferenciada para laboratorios o áreas específicas generadoras.
30	UI GreenMetric 2026 - Waste	WS1	Programa 3R	El indicador evalúa programas de reducción, reutilización y reciclaje para residuos universitarios, con evidencia de políticas, campañas, infraestructura y reportes.	Revisión de programas, publicaciones y lineamientos institucionales; entrevista con el responsable administrativo o ambiental.	No cumple	Se identificaron publicaciones ocasionales 3R, pero no un programa formal con reportes, cobertura e indicadores verificables.
31	UI GreenMetric 2026 - Waste	WS2	Reducción de papel y plástico	El indicador evalúa programas o políticas para reducir el uso de papel y plástico en el campus.	Revisión de programas, publicaciones y lineamientos institucionales; entrevista con el responsable administrativo o ambiental.	No cumple	No se evidenciaron programas permanentes y medibles de reducción de papel y plástico.

N.º	Norma / estándar	Artículo / código / indicador	Componente evaluado	Criterio normativo o requisito aplicable	Medio de verificación	Verificación de cumplimiento	Observaciones
32	UI GreenMetric 2026 - Waste	WS3	Tratamiento o aprovechamiento de residuos orgánicos	El indicador evalúa el porcentaje de residuos orgánicos tratados o aprovechados.	Revisión de registros de generación orgánica, verificación de puntos de separación de orgánicos y entrevista con personal responsable de limpieza.	No cumple	No se identificaron registros ni tratamiento o aprovechamiento sistemático de residuos orgánicos.
33	UI GreenMetric 2026 - Waste	WS4	Tratamiento o aprovechamiento de residuos inorgánicos	El indicador evalúa el porcentaje de residuos inorgánicos tratados, reciclados o aprovechados.	Revisión de registros de entrega, entrevista con personal responsable y verificación del área donde se concentran o retiran los residuos aprovechables.	No cumple	Existen puntos para depósito de botellas plásticas y acciones ocasionales de reciclaje, pero no registros de tratamiento o aprovechamiento de inorgánicos.
34	UI GreenMetric 2026 - Waste	WS5	Tratamiento de residuos tóxicos / peligrosos	El indicador evalúa el tratamiento de residuos tóxicos o peligrosos generados en el campus.	Revisión del plan de manejo de residuos peligrosos, verificación de registros de entrega/tratamiento y entrevista con responsables de laboratorios o gestión ambiental.	Cumple	La universidad cuenta con manejo diferenciado de residuos peligrosos mediante plan institucional y retiro externo. Sin embargo, para sustentar plenamente el indicador WS5, se requiere consolidar evidencia anual de volúmenes generados, tratamiento o disposición final por laboratorio o área generadora.

N.º	Norma / estándar	Artículo / código / indicador	Componente evaluado	Criterio normativo o requisito aplicable	Medio de verificación	Verificación de cumplimiento	Observaciones
35	UI GreenMetric 2026 - Waste	WS6	Aguas residuales	El indicador corresponde a disposición o tratamiento de aguas residuales, no a residuos sólidos.	Revisión del alcance metodológico de la investigación.	No aplica	Se excluye expresamente porque corresponde a aguas residuales y no al componente de residuos sólidos.

Anexo 9: Presupuesto referencial

Nro	Item	Rubro	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1	1	Retiro y desalojo de basureros con cimientos	u	12	27.58	330.93
2	2	Retiro y desalojo de basureros	u	12	7.44	89.26
3	3	Punto ecológico de tres estaciones con contenedores de 53 l	u	30	290.95	8728.60
4	4	Punto ecológico de tres estaciones con contenedores de 240 l	u	11	524.95	5774.49
5	5	Contenedor de 1100 l	u	5	758.95	3794.77
					Total	18718.04

ADECUACIÓN PARA LA SEPARACIÓN Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 1
 Retiro y desalojo de basureros con cimientos

Ítem: 1
Unidad: u

Detalle:

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
Herramienta menor	5%MO		0.000		0.67
Volqueta	1.00000	25.00	25.000	0.15000	3.75
Rotomartillo	1.00000	2.50	2.500	0.15000	0.38
SUBTOTAL M					4.79
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
Maestro mayor- C1	0.10000	4.87	0.487	0.67000	0.33
Albañil-D2	1.00000	4.39	4.390	0.67000	2.94
Chofer Volqueta	1.00000	6.38	6.380	0.67000	4.27
Peón - E2	2.00000	4.34	8.680	0.67000	5.82
SUBTOTAL N					13.36
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
Cemento Portland Tipo I	sacos	0.45000	8.50	3.83	
Agua (potable)	m3	0.01100	0.50	0.01	
Ripio (triturado)	m3	0.04800	12.50	0.60	
Arena crivada	m3	0.03200	12.50	0.40	
SUBTOTAL O					4.83
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					22.98
Costos Indirectos				12.00%	2.76
Utilidad				8.00%	1.84
COSTO TOTAL DEL RUBRO					27.58
VALOR OFERTADO					27.58

ADECUACIÓN PARA LA SEPARACIÓN Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 2 **Ítem:** 2
Retiro y desalojo de basureros **Unidad:** u

Detalle:

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
Herramienta menor	5%MO		0.000		0.12
Volqueta	1.00000	25.00	25.000	0.15000	3.75
SUBTOTAL M					3.87
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
Maestro mayor- C1	0.10000	4.87	0.487	0.15000	0.07
Chofer Volqueta	1.00000	6.38	6.380	0.15000	0.96
Peón - E2	2.00000	4.34	8.680	0.15000	1.30
SUBTOTAL N					2.33
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
SUBTOTAL O					
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6.20
Costos Indirectos				12.00%	0.74
Utilidad				8.00%	0.50
COSTO TOTAL DEL RUBRO					7.44
VALOR OFERTADO					7.44

ADECUACIÓN PARA LA SEPARACIÓN Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 3 **Ítem:** 3
Punto ecológico de tres estaciones con contenedores de 53 l **Unidad:** u

Detalle:

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
Herramienta menor	5%MO		0.000		0.11
SUBTOTAL M					0.29
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
Peón - E2	2.00000	4.34	8.680	0.2500	2.17
SUBTOTAL N					2.17
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
Punto ecológico 3 estaciones con contenedores de 53 litros	u	1.00000	240.00	240.00	
SUBTOTAL O					240.00
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					242.46
Costos Indirectos				12.00%	29.10
Utilidad				8.00%	19.40
COSTO TOTAL DEL RUBRO					290.95
VALOR OFERTADO					290.95

ADECUACIÓN PARA LA SEPARACIÓN Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 4 Ítem: 4
 Unidad: u Unidad: u
 Punto ecológico de tres estaciones con contenedores de 240 l

Detalle:

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
Herramienta menor	5%MO		0.000		0.11
SUBTOTAL M					0.29
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
Peón - E2	2.00000	4.34	8.680	0.2500	2.17
SUBTOTAL N					2.17
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
Punto ecológico 3 estaciones con contenedores de 240 litros	u	1.00000	435.00	435.00	
SUBTOTAL O					435.00
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					437.46
Costos Indirectos					12.00%
Utilidad					8.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					524.95
VALOR OFERTADO					524.95

ADECUACIÓN PARA LA SEPARACIÓN Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

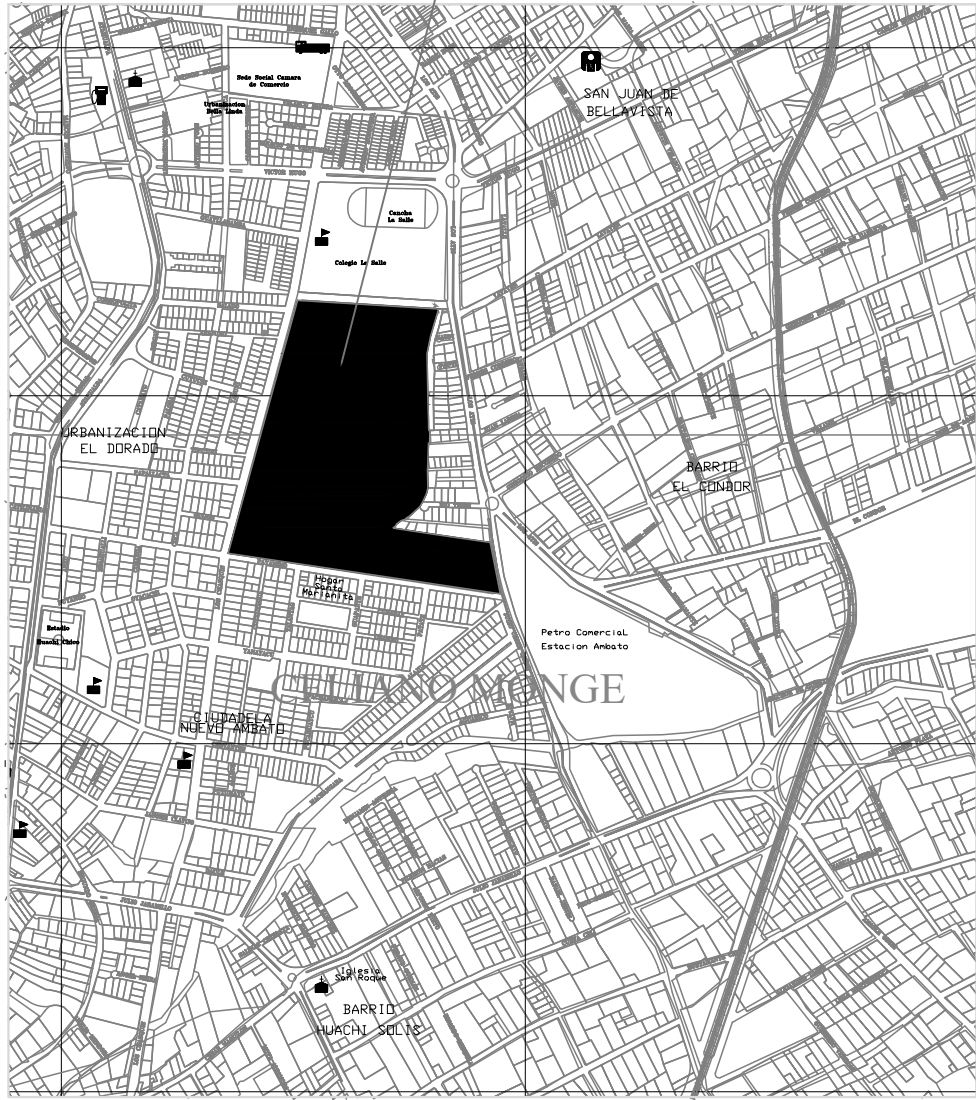
Rubro: 5 Ítem: 5
 Unidad: u Unidad: u
 Contenedor de 1100 l

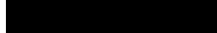
Detalle:

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
Herramienta menor	5%MO		0.000		0.11
SUBTOTAL M					0.29
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
Peón - E2	2.00000	4.34	8.680	0.2500	2.17
SUBTOTAL N					2.17
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
Contenedor de 1100 l	u	1.00000	630.00	630.00	
SUBTOTAL O					630.00
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					632.46
Costos Indirectos					12.00%
Utilidad					8.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					758.95
VALOR OFERTADO					758.95

Anexo 10: Planos

UTA CAMPUS HUACHI
N 9859689.922
E 764343.034



LEYENDA	
	Almacenamiento temporal
	No reciclables
	Organicos
	Reciclables
	Papel / Cartón
	Punto ecológico
	Sin identificacion

CUADRO RESUMEN DE PUNTOS	
5	Almacenamiento temporal
13	No reciclables
6	Orgánicos
4	Reciclables
6	Papel / Cartón
5	Punto ecológico
52	Sin identificación

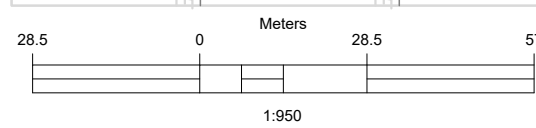
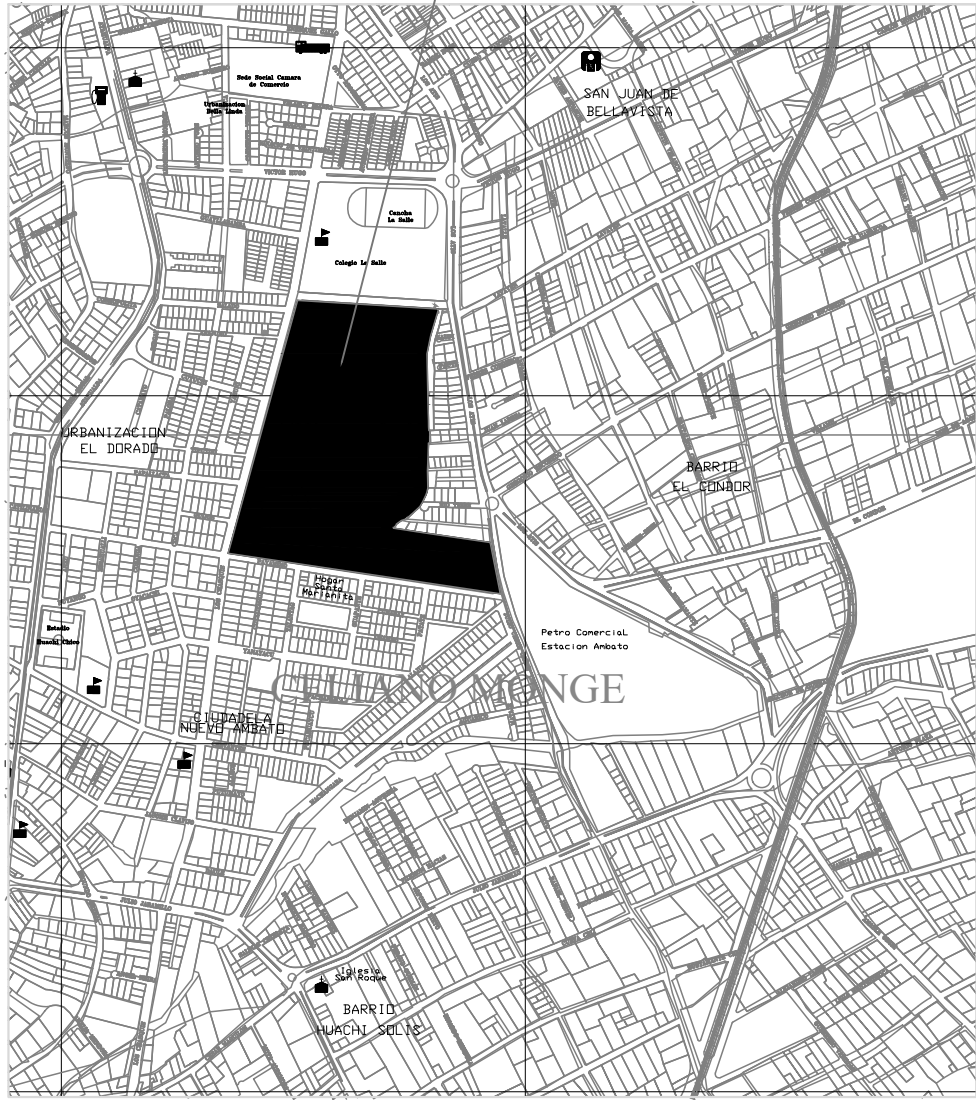
DESCRIPCIÓN

La clasificación corresponde al levantamiento de recipientes existentes en las áreas comunes del Campus Huachi. Los colores representan la condición observada en campo y no necesariamente evidencian cumplimiento de codificación normativa. La categoría "sin identificación" agrupa recipientes que no presentan rótulo, color diferenciado o señalética visible para separación de residuos.

El levantamiento evidencia que la mayor proporción de recipientes corresponde a la categoría "sin identificación", lo que limita la separación en la fuente y dificulta la recolección selectiva.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	
CAMPUS HUACHI	
CONTIENE: PLANO DE RECIPIENTES EN LAS ÁREAS COMUNES - LÍNEA BASE	Proyección cartográfica UTM Zona: 17 Sur DATUM: WGS 84
PROVINCIA Y CANTÓN: TUNGURAHUA - AMBATO	ESCALA: 1/950
PARROQUIA Y SECTOR: HUACHI CHICO - NUEVA AMBATO	LAMINA: 1/1
ÁREA APROXIMADA: 140114.791 m2 (Aprox.)	FECHA: JUNIO 2026

UTA CAMPUS HUACHI
N 9859689.922
E 764343.034



DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DE ADECUACIÓN

La propuesta de adecuación plantea un sistema descentralizado de separación de residuos sólidos dentro del Campus Huachi, sin considerar la construcción de nuevas edificaciones. Se incorporan puntos de separación en los accesos de los edificios, islas estratégicas en zonas de mayor circulación peatonal y un área de acopio temporal en estacionamiento con contenedores de mayor capacidad.

Los puntos PA permiten la separación inicial en la fuente mediante tres fracciones: orgánicos, reciclables y no reciclables. Las islas IE refuerzan la recolección en áreas comunes, plazas, corredores y zonas de concentración estudiantil. El punto AE funciona como acopio temporal para la consolidación de residuos previo a su retiro externo.

SUSTENTO NORMATIVO Y CRITERIO DE UBICACIÓN

La ubicación de los puntos PA, IE y AE se sustenta en la NTE INEN 2841 y en la Ordenanza para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos del cantón Ambato. La INEN respalda el uso de recipientes diferenciados por colores en zonas comunes y de circulación para promover la separación en la fuente. La Ordenanza Municipal respalda la clasificación de residuos desde la fuente y la ubicación de recipientes en ingresos. Por ello, los PA se ubican en accesos de edificios, las IE en zonas comunes de alta circulación y el AE en el estacionamiento para facilitar el acopio temporal y el retiro externo.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	
CAMPUS HUACHI	
CONTIENE: PLANO DE UBICACIÓN DE PUNTOS ECOLÓGICOS	Proyección cartográfica UTM Zona: 17 Sur DATUM: WGS 84
PROVINCIA Y CANTÓN: TUNGURAHUA - AMBATO	ESCALA: 1/950
PARROQUIA Y SECTOR: HUACHI CHICO - NUEVA AMBATO	LAMINA: 1/1
ÁREA APROXIMADA: 140114.791 m2 (Aprox.)	FECHA: JUNIO 2026