



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UNIÓN ASHÁNINKA - MANTARO LA CONVENCIÓN - CUSCO

Creado por Ley N° 31197 - 18/ 05/ 2021

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

ORDENANZA MUNICIPAL QUE APRUEBA EL ESTUDIO DE OPTIMIZACIÓN DE RUTAS DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE UNIÓN ASHÁNINKA - MANTARO -LA CONVENCIÓN - CUSCO

ORDENANZA MUNICIPAL N.º 004 – 2024 – Mdua/C

Unión Asháninka, 10 de abril de 2024

EL ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UNIÓN ASHÁNINKA - PROVINCIA LA CONVENCIÓN - DEPARTAMENTO DE CUSCO

VISTOS:

En Sesión Ordinaria N° 007-2024-Mdua/C, de fecha 09 de abril de 2024, Carta N° 0706-2023-Mdua-GSPyGA/R-IZD/R, Carta N° 711-2023-Mdua-GSMYGA-YCA/IZD-R, Informe N° 2314-2023-Mdua-GSMYGA/YCA-G e Informe N° 742-2024-Mdua-GSMYGA/YCA-G, respecto la aprobación del estudio de optimización de rutas de recolección de residuos sólidos del Distrito de Unión Asháninka – Mantaro – La Convención - Cusco, y;

CONSIDERANDO:

Que, al amparo del artículo 194° de la Constitución Política del Estado, modificado por el artículo único de la Ley N° 30305 – Ley de Reforma Constitucional, las municipalidades son los órganos de Gobierno Local, con autonomía política, económica y administrativa en asuntos de su competencia, concordante con el artículo II del Título Preliminar de la Ley N° 27972 – Ley Orgánica de Municipalidades, que precisa: "Las Municipalidades Provinciales y Distritales son los órganos de gobierno promotores del desarrollo local, con personería jurídica de derecho público y plena capacidad para el cumplimiento de sus fines" la cual radica en la facultad de ejercer actos de gobierno, administrativos y de administración con sujeción al ordenamiento jurídico;

Que, conforme el párrafo anterior, la Municipalidad Distrital de Unión Asháninka en su condición de gobierno local, cuenta con autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia, tiene régimen especial en la ley de descentralización y en la ley orgánica de municipalidades y ejerce su competencia dentro del ámbito de la Provincia de La Convención, conforme lo establece la constitución política del Perú;

Que, la Ley N° 27972 – Ley Orgánica de Municipalidades, establece en su artículo 39°, que los concejos municipales ejercen funciones de gobierno mediante la aprobación de ordenanzas y acuerdos; concordantes con el artículo 40° y artículo 9° inciso 8 de la mencionada Ley, que establece "corresponde al concejo municipal Aprobar, modificar o derogar las ordenanzas y dejar sin efecto los acuerdos";

Que, los artículos 2° y 67° de la Constitución Política del Perú establecen que es

Municipalidad Distrital Unión Asháninka

Dirección: Jr. Tupac Amaru Mz "O" Lr "1",
Distrito Unión Asháninka - Mantaro

mesadepartes@muniunionashaninka.gob.pe





MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UNIÓN ASHÁNINKA - MANTARO LA CONVENCIÓN - CUSCO

Creado por Ley N° 31197 - 18/ 05/ 2021

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

deber primordial del Estado garantizar el derecho de toda persona a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida, en función de lo cual determina la Política Nacional del Ambiente;

Que, el Artículo IV del Título Preliminar de la Ley N° 27972 Ley Orgánica de Municipalidades, establece que los gobiernos locales tienen la finalidad de representar al vecindario, promover la adecuada prestación de los servicios públicos locales y el desarrollo integral sostenible y armónico de su circunscripción;

Que, conforme los numerales 3° y 4° y 31 del artículo 80 de la Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades, reconocen que las municipalidades distritales tienen funciones en materia de saneamiento, salubridad y salud; entre las que se encuentra la de proveer el servicio de limpieza pública, determinando las áreas de acumulación de desechos, rellenos sanitarios y el aprovechamiento industrial de desperdicios, regular y controlar el aseo, higiene y salubridad en los establecimientos comerciales, industriales, viviendas, escuelas, piscinas, playas y otros lugares públicos locales, administrar y reglamentar, directamente o por concesión el servicio de limpieza pública y tratamiento de residuos sólidos, asimismo establece que es función específica exclusiva de las municipalidades distritales "Proveer del servicio de limpieza pública determinando las áreas de acumulación de desechos, relleno sanitario y el aprovechamiento industrial de desperdicios";

Que, mediante el Decreto Legislativo N° 1278 – Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y su modificatoria el Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, con el que se aprueba su Reglamento, el cual asegura la maximización constante de la eficiencia en el uso de materiales, y regular la gestión y manejo de residuos sólidos, que comprende la minimización de la generación de residuos sólidos en la fuente, la valorización material y energética de los residuos sólidos, la adecuada disposición final de los mismos y la sostenibilidad de los servicios de limpieza pública;

Que, asimismo, el artículo 10° del precitado Reglamento, modificado por el artículo 2 del Decreto Supremo N° 001-2022-MINAM, dispone que el Plan Provincial de Gestión de Residuos Sólidos Municipales es un instrumento de planificación en materia de residuos sólidos de gestión municipal, que tiene por objetivo generar las condiciones necesarias para una adecuada, eficaz y eficiente gestión y manejo de los residuos sólidos, desde la generación hasta la disposición final. Asimismo, establece que dicho Plan, debe estar alineado al PLANRES, además en su elaboración se deben considerar como fuente de información los Planes de Desarrollo Concertado, dichos planes de Gestión de Residuos Sólidos Municipales se actualizan cada cinco (05) años;

Que, el artículo 22° del Decreto Legislativo N° 1278, que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, en el que establece que las municipalidades distritales son responsables por la gestión de los residuos sólidos de origen domiciliario, especiales y similares, en el ámbito de su jurisdicción, asimismo, las modificaciones siguientes contenidas en el Decreto Legislativo N° 1501 y su reglamento;





MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UNIÓN ASHÁNINKA - MANTARO LA CONVENCION - CUSCO

Creado por Ley N° 31197 - 18/ 05/ 2021

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"



Que, conforme los literales a) y d) del artículo 24° del Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, las Municipalidades Distritales en materia de manejo de residuos sólidos son competentes para "Asegurar una adecuada prestación del servicio de limpieza, recolección y transporte de residuos en su jurisdicción, debiendo garantizar la adecuada disposición final de los mismos" y "Aprobar y actualizar el plan distrital de manejo de residuos, para la gestión eficiente de los residuos de su jurisdicción, en concordancia con los planes provinciales y el plan nacional";



Que, de conformidad con lo establecido en la Guía para Elaborar el Plan Distrital de Manejo de Residuos Sólidos, aprobada por Resolución Ministerial N° 100-2019-MLNAVL, la elaboración del Plan Distrital de Manejo de Residuos Sólidos (PMRS) "se realiza a través de cuatro (04) etapas: organización y planificación, diagnóstico, formulación y seguimiento, monitoreo. Dichas etapas buscan conducir un proceso ordenado, técnico y participativo";



Que, con Carta N° 0706-2023-MDUA-GSPyGA-IZD/R, de fecha 15 de diciembre de 2023, se emite la conformidad del servicio del estudio para rediseño de ruta de recolección de residuos sólidos en Unión Asháninka, de la actividad: "Mantenimiento de áreas verdes y sostenibilidad del manejo integral de residuos sólidos municipales en el Distrito de Unión Asháninka - La Convención - Cusco". Posterior mediante Carta N° 711-2023-MDUA-GSMYGA-YCA/IZD-R, de fecha 18 de diciembre del 2023, se emite el rediseño detallado de ruta de recolección de los residuos sólidos



Que, mediante Informe N° 2314-2023-MDUA-GSMYGA/YCA-G, de fecha 22 de diciembre de 2023, e Informe N° 742-2024-MDUA-GSMYGA/YCA-G, de fecha 21 de marzo de 2024, suscrito por la Gerente de Servicios Municipales y Gestión Ambiental, solicita APROBAR mediante Ordenanza Municipal el Estudio de Optimización de Rutas de Recolección de Residuos Sólidos de Unión Asháninka, como instrumento de gestión orientado a la gestión municipal de residuos sólidos, el cual permite diagnosticar y priorizar los problemas para dar cumplimiento a la Resolución Ministerial N° 100-2019-MINAM (...);



Que, por las consideraciones expuestas y en uso de las facultades conferidas en el artículo 9° numeral 8) y artículo 39° de la Ley Orgánica de Municipalidades N° 27972; el pleno de Concejo Municipal con el voto UNANIME de sus miembros y con dispensa del trámite de lectura y aprobación del Acta, se aprueba la siguiente:

ORDENANZA MUNICIPAL QUE APRUEBA EL ESTUDIO DE OPTIMIZACIÓN DE RUTAS DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE UNIÓN ASHÁNINKA - MANTARO -LA CONVENCION - CUSCO

ARTICULO PRIMERO: APROBAR, el Estudio de Optimización de Rutas de Recolección de Residuos Sólidos del Distrito de Unión Asháninka - Mantaro, el mismo que como Anexo forma parte integrante de la presente Ordenanza Municipal.



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UNIÓN ASHÁNINKA - MANTARO LA CONVENCIÓN - CUSCO

Creado por Ley N° 31197 - 18/ 05/ 2021

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

ARTICULO SEGUNDO: ENCARGAR, a la Gerencia de Servicios Municipales y Gestión Ambiental, la implementación y ejecución del Estudio de Optimización de Rutas de Recolección de Residuos Sólidos del Distrito de Unión Asháninka - Mantaro, en coordinación con las demás instancias administrativas de la Municipalidad.

ARTICULO TERCERO: NOTIFICAR, la presente Ordenanza a la Gerencia Municipal, Gerencia de Servicios Municipales y Gestión Ambiental, demás instancias administrativas, para su conocimiento y trámite correspondiente.

ARTICULO CUARTO: ENCARGAR, a la Oficina de Tecnología de la Información y Comunicación, la publicación de la presente Ordenanza Municipal.

REGISTRESE, COMUNIQUESE Y CUMPLASE

SEMH/MDUA-C.



MUNICIPALIDAD DISTRITAL

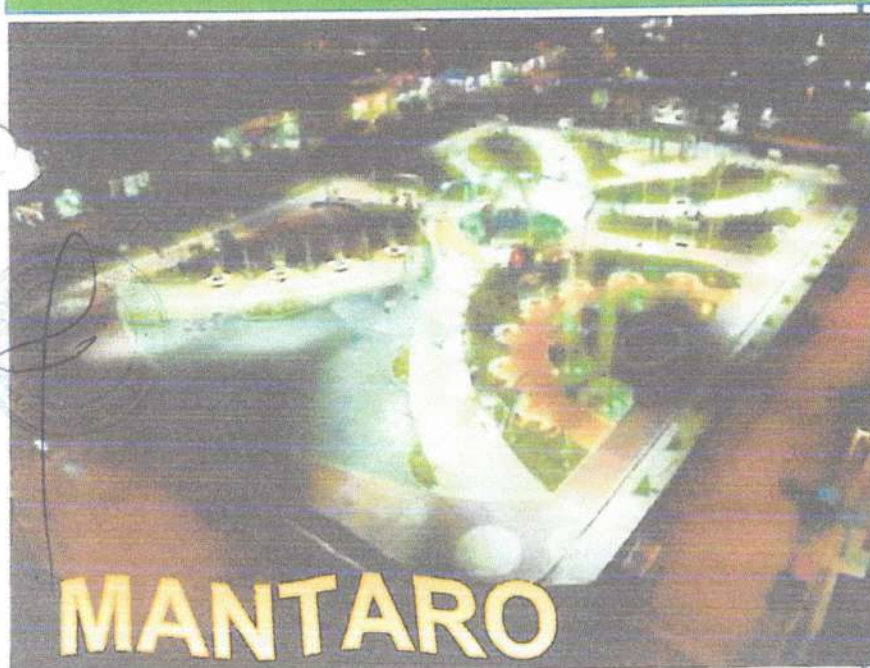


UNIÓN ASHÁNINKA

**MUNICIPALIDAD
DISTRITAL DE
UNIÓN ASHÁNINKA**
"GERENCIA DE
SERVICIOS PÚBLICOS Y
AMBIENTALES"



ESTUDIO DE OPTIMIZACIÓN DE RUTAS DE
RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS
MUNICIPALES EN UNIÓN ASHÁNINKA -
MANTARO - LA CONVENCION - CUSCO



UNIÓN
ASHÁNINKA
2023



ÍNDICE GENERAL

I. PRESENTACIÓN.....	5
II. INTRODUCCIÓN.....	6
III. OBJETIVOS.....	7
3.1. Objetivo General.....	7
3.2. Objetivo Específico.....	7
IV. JUSTIFICACIÓN.....	7
V. MARCO LEGAL.....	8
VI. Marco Conceptual.....	11
6.1. Área de prestación del servicio.....	11
6.2. Gestión integral de residuos sólidos.....	11
6.3. Residuos sólidos.....	11
6.4. Método de esquina o parada fija.....	11
6.5. Método de acera.....	11
6.6. Vehículos compactadores.....	11
6.7. Frecuencia de servicio de recolección.....	12
6.8. Ruteo.....	12
6.9. Macro rutas.....	12
6.10. Recolección y transporte.....	12
6.11. Disposición final de residuos sólidos.....	12
6.12. Producción per cápita.....	12
VII. INTRODUCCIÓN A LA RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	13
7.1. Ventajas y desventajas de la recolección y transporte de residuos sólidos.....	14
7.1.1. Ventajas del área de recolección y transporte.....	14
7.1.2. Desventajas del sistema de recolección y transporte.....	14
7.2. Clasificación de los residuos no peligroso.....	14
7.2.1. Según su composición.....	14
7.2.2. Según su origen.....	15
VIII. UBICACIÓN.....	16
8.1. CLIMA DISTRITO UNIÓN ASHANINKA.....	19
IX. SITUACIÓN ACTUAL DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES UNIÓN ASHÁNINKA.....	22
9.1. Generación de Residuos Sólidos en Unión Asháninka.....	22
9.2. Densidad de residuos sólidos municipales.....	22
9.3. Composición general de los residuos sólidos municipales.....	23



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UNIÓN ASHÁNINKA

Creación Decreto N.º 31197 del 18 de mayo de 2021

"Año de la Unidad, La Paz y el Desarrollo"



9.4.	Almacenamiento.....	25
9.5.	Barrido de Vías y Espacios Públicos	26
9.6.	Recolección y Transporte.....	26
9.7.	Valorización	27
9.8.	Disposición Final	27
9.9.	Sensibilización en materia ambiental.....	27
X.	METODOLOGÍA DEL ESTUDIO	29
10.1.	ANÁLISIS.....	29
XI.	DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE RECOLECCIÓN	34
11.1.	Producción Actual de Residuos Sólidos Municipales del Distrito de Unión Asháninka.....	34
11.2.	Características de la Población Servida.....	35
11.3.	Vías Donde se Desarrollará la Recolección.....	36
11.4.	Características de la Ciudad	37
11.5.	Tiempos Empleados en cada etapa del servicio de recolección.....	39
11.6.	Características del Vehículo de recolección y Transporte.....	39
11.7.	Ubicación del Garaje y Lugar de Disposición Final.....	40
11.8.	Zonas de Intervención	42
XII.	PLAN DE SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	43
12.1.	Sectorización	43
12.1.1.	Datos Necesarios.....	43
12.1.2.	Cálculo de la Producción Actual de residuos sólidos.....	46
12.1.3.	Cantidad de Residuos Sólidos Municipales a Recolectar.....	46
12.1.4.	Frecuencia de Recolección.....	49
12.1.5.	Número y horario de viaje por vehículos.....	50
12.2.	Diseño de Rutas de Recolección	51
12.3.	Macro Ruteo	52
12.4.	Diagramación y Micro Ruteo	52
12.4.1.	Método Heurístico	53
12.4.2.	Asignación de Rutas de Recolección	54
12.4.3.	Diagramación de recojo vehicular para residuos sólidos municipales.....	56
12.5.	Verificación e Implantación y Evaluación de Rutas	60
12.5.1.	Verificación de Rutas	60
12.5.2.	Implantación de Rutas	60
12.5.3.	Evaluación de Rutas	61
XIII.	CONCLUSIONES	63



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Generación total de residuos sólidos en Unión Asháninka - capital.....	22
Tabla 2.	Densidad de residuos sólidos municipal	23
Tabla 3.	Composición total de los residuos sólidos municipales del distrito de Unión Asháninka.....	23
Tabla 4.	Generación total de residuos sólidos en Unión Asháninka - capital.....	34
Tabla 5.	Población del distrito de Unión Asháninka Urbano y rural.....	35
Tabla 6.	Población del año 2021	36
Tabla 7.	Población proyectada desde el 2021 hasta el 2031.	36
Tabla 8.	Distancia total de Vías Existentes en el Distrito de Unión Asháninka.....	37
Tabla 9.	Unidad Vehicular que brindará el servicio de recolección en el Distrito de Unión Asháninka:39	
Tabla 10.	Horarios de Recolección de los Residuos Sólidos en el Distrito de Unión Asháninka 40	
Tabla 11.	Generación de Residuos Sólidos en Unión Asháninka - Mantaro.....	48
Tabla 12.	Frecuencia del recojo de residuos sólidos inservibles para el área urbana.....	49
Tabla 13.	Frecuencia del recojo de residuos sólidos orgánicos para el área urbana.....	50
Tabla 14.	Frecuencia del recojo de residuos sólidos reciclables para el área urbana.....	50
Tabla 15.	Frecuencia de recolección de residuos sólidos en comunidades rurales	51
Tabla 16.	Diagramación de recojo vehicular de residuos sólidos municipales	56
Tabla 17.	Diseño de Rutas	61

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.- Ubicación de la Municipalidad distrital Unión Asháninka – Mantaro.....	18
Ilustración 2.- Ubicación del Garaje Municipal en Unión Asháninka	41
Ilustración 3.- Ubicación del Garaje Municipal en Unión Asháninka y Disposición Final de Otari San Martín - Pichari.....	41
Ilustración 4.- tiempo y distancia del Garaje Municipal en Unión Asháninka y Disposición Final de Otari San Martín - Pichari.....	41
Ilustración 5.- Zonas de intervención con recolección de los residuos sólidos	42
Ilustración 6.- indicadores de residuos sólidos del año 2021	44
Ilustración 7. Diseño de rutas del ámbito urbano de la capital de Mantaro	59



I. PRESENTACIÓN

EL reaprovechamiento de los residuos sólidos en el Perú ha tenido grandes avances desde la aparición de experiencias inclusivas exitosas y la aparición de modelos de gestión del reciclaje con participación de la población y de otros actores; estas experiencias, sin embargo, han sido dispersas y no se han articulado en los diversos niveles de gestión, provincial, regional, etc. Esto supone la implementación de las Políticas Ambiental Nacional y el Plan Nacional de Acción Ambiental desde su operativización a través de los gobiernos locales y provinciales y la planificación de los gobiernos regionales.

La Municipalidad Distrital de Unión Asháninka, en la búsqueda de brindar servicios de calidad a sus vecinos y bajo su política de respeto ambiental, ve por necesario implementar un estudio de optimización de rutas para el recojo selectivo y transporte de los residuos sólidos municipales, en cumplimiento de la normativa vigente, D.L. N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, y con la iniciativa municipal de ampliar la cobertura de servicio a otras zonas del Distrito de Unión Asháninka.

Por esto que se hace muy necesario la implementación de un adecuado servicio de recolección y transporte de los residuos sólidos domiciliarios, para evitar la contaminación de los recursos disponibles como: agua, aire, suelo y pérdida de la belleza paisajística, así mismo evitar la aparición de puntos críticos, que están relacionados con la proliferación de vectores que puedan transmitir enfermedades y epidemias.



II. INTRODUCCIÓN

En el Perú, la generación de los residuos sólidos domiciliarios, está aumentando en cantidad y calidad a ritmo sin precedentes, lo que dificulta a los municipales distritales y provinciales el mantenimiento de operación del servicio de recolección y disposición final. Todo con consecuencia del incremento de producción y consumo por parte de las actividades humanas en el contexto nacional, regional y local.

En épocas pasadas los residuos no era un problema, pues los desechos generalmente consistían en restos de alimentos (origen orgánico) que los animales aprovechaban, o que se degradaban naturalmente y los residuos inorgánicos como metales se consideraban muy valiosos como para ser desechados y no había muchos envases ni envolturas sintéticos. Los altos índices de crecimiento poblacional, sobre todo el cambio de hábito en los patrones de consumo y estilos de vida de la población, hace que se produzcan cantidades elevadas de residuos sólidos en muchos casos superiores a la capacidad de recolección, y este volumen va en aumento de manera proporcional con el incremento del número de tiendas, restaurantes y otros servicios.

En el proceso del manejo de residuos sólidos municipales, la recolección es una de las actividades que demanda mayor costo, teniendo esta realidad el objeto primordial es mitigar la contaminación ambiental y preservar la salud pública mediante el servicio de recolección de residuos sólidos, cubriendo en todos los centros de generación y transportarlos al sitio de disposición final, de la manera más sanitaria posible.



III. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

- Elaborar un diseño de rutas para la recolección de residuos sólidos municipales, donde el equipo de recolección y transporte cubra todos los centros de generación y lo transporte al sitio de disposición final, de la manera más eficiente y sanitaria posible.

3.2. Objetivo Especifico

- Analizar los factores y medios para el diseño de rutas de recolección de residuos sólidos
- Establecer las condiciones técnicas económicas, para la elaboración de rutas de recolección
- Permitir que el personal operativo conozca los diversos pasos que se siguen para el desarrollo de las actividades de rutina.

IV. JUSTIFICACIÓN

El D.L. N° 1278 - Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, su reglamento y modificatorias, el D.S. N° 014-2017-MINAM, es de aplicación a las actividades, procesos y operaciones de la gestión y manejo de residuos sólidos, desde la generación hasta su disposición final, incluyendo las distintas fuentes de generación de dichos residuos, en los sectores económicos, sociales y de la población. Asimismo, comprende las actividades de internamiento y tránsito por el territorio nacional de residuos sólidos ya que todo ser humano tiene derecho a un ambiente saludable.

Los residuos sólidos municipales en la actualidad, es el eslabón más sensible que vincula a las autoridades municipales con la población. El mal manejo de residuos sólidos y el servicio de limpieza ocasionan severas críticas hacia las autoridades, por ello el estudio de optimización de rutas para el recojo y barrido de los residuos sólidos municipales en Unión Asháninka – Mantaro, tiene como finalidad proporcionar una herramienta de Gestión Municipal, que contribuirá a fortalecer, mejorar y optimizar el manejo actual de los residuos sólidos en las diferentes fases del servicio de recolección y limpieza pública, identificando y minimizando los impactos negativos generados por un inadecuado manejo de los mismos, así como, el establecer las recomendaciones para sensibilizar y comprometer a la población hacia una participación más activa en la búsqueda de soluciones adecuadas a los problemas de índole ambiental que afectan el orden y a la calidad de vida de los usuarios de Unión Asháninka.



V. MARCO LEGAL

La realización del presente diagnóstico se enmarca en la necesidad de contar con una herramienta de información y de línea base para la formulación de otros instrumentos de gestión que permitan la planificación concertada de la gestión y manejo de residuos sólidos.

El estudio de rutas de recolección, como parte de una Gestión Integral de Residuos Sólidos, se enmarca en las siguientes normas legales vigente en la legislación peruana.



Ley N° 28611 - Ley General del Ambiente

Es la norma ordenadora del marco normativo legal para la gestión ambiental, establece los principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, así como el cumplimiento del deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población y lograr el desarrollo sostenible del país.

Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos; y su reglamento D.S. 014-2017-MINAM.

Artículo 24.- Municipalidades Distritales

24.1 Las Municipalidades Distritales en materia de manejo de residuos sólidos son competentes para:

a) Asegurar una adecuada prestación del servicio de limpieza, recolección y transporte de residuos en su jurisdicción, debiendo garantizar la adecuada disposición final de los mismos.

Artículo 33.- Segregación

La segregación de residuos debe realizarse en la fuente o en infraestructura de valorización de residuos debidamente autorizada.

Queda prohibida la segregación en las áreas donde se realiza de disposición final de los residuos.

Artículo 34.- Segregación en la fuente



Los generadores de residuos no municipales se encuentran obligados a entregar los residuos debidamente segregados a los operadores de residuos sólidos debidamente autorizados.

Los generadores de residuos municipales se encuentran obligados a entregar los residuos debidamente segregados a los operadores de residuos sólidos debidamente autorizados o a las municipalidades que presten el servicio.

Artículo 35.- Recolección de residuos municipales

La recolección de los residuos debe ser selectiva y efectuada de acuerdo a las disposiciones emitidas por la autoridad municipal correspondiente. Los recicladores y/o asociaciones de recicladores debidamente formalizados se integran al sistema de recolección selectiva implementado por la municipalidad correspondiente.

Artículo 36.- Almacenamiento

El almacenamiento en los domicilios, urbanizaciones y otras viviendas multifamiliares, debe ser realizado siguiendo los criterios de segregación de residuos y la normatividad municipal aplicable.

El almacenamiento es de exclusiva responsabilidad de su generador hasta su entrega al servicio municipal correspondiente, sea éste prestado en forma directa o a través de terceros, en el tiempo y forma que determine la autoridad.

El almacenamiento de residuos municipales y no municipales se realiza en forma segregada, en espacios exclusivos para este fin, considerando su naturaleza física química y biológica, así como las características de peligrosidad, incompatibilidad con otros residuos y las reacciones que puedan ocurrir con el material de recipiente que lo contenga, con la finalidad de evitar riesgos a la salud y al ambiente.

Artículo 44.- Prohibición de disposición final de residuos en lugares no autorizados

Está prohibido el abandono, vertido o disposición de residuos en lugares no autorizados por la autoridad competente o aquellos establecidos por Ley.

Los lugares de disposición final inapropiada de residuos sólidos identificados como botaderos, deben ser clausurados por la municipalidad provincial en coordinación con la municipalidad distrital respectiva.

➤ **Ley N° 29419: Ley que regula la actividad de los recicladores**



Establece el marco normativo para los trabajadores de la actividad de reciclaje en el Perú, promueve su formalización y contribuye al manejo ecológicamente eficiente de los residuos sólidos en el marco de los objetivos y principios de la ley general de Residuos Sólidos.

➤ **D.S. 005-2010-MINAM, Reglamento de la Ley que Regula la Actividad de los Recicladores**

Regula la formalización de recicladores y la recolección selectiva de residuos sólidos a cargo de las Municipalidades, promoviendo la integración de actores para el aprovechamiento de los residuos sólidos como base productiva de la cadena del reciclaje.

➤ **Ley N° 27972: Ley Orgánica de Municipalidades**

Las municipalidades, en materia de saneamiento, salubridad y salud, ejercen las siguientes funciones:

(...)

2. Funciones específicas compartidas de las municipalidades provinciales:

2.1. Administrar y reglamentar directamente o por concesión el servicio de agua potable, alcantarillado y desagüe, limpieza pública y tratamiento de residuos sólidos, cuando por economías de escala resulte eficiente centralizar provincialmente el servicio.

(...)



VI. MARCO CONCEPTUAL.

6.1. Área de prestación del servicio.

Corresponde a la zona geográfica del municipio o distrito debidamente delimitada donde la persona prestadora ofrece y presta el servicio de aseo. Esta deberá consignarse en el contrato de condiciones uniformes.

6.2. Gestión integral de residuos sólidos.

La gestión integral de los residuos sólidos procura la recuperación, el transporte y el tratamiento diferenciado de los residuos sólidos, conforme el tipo de residuo y su potencial de aprovechamiento. Este sistema define etapas y actores que en la operación de la función que les corresponde deben funcionar articulados.

6.3. Residuos sólidos.

Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento principalmente sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador presenta para su recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo.

Igualmente, se considera como residuo sólido, aquel proveniente del barrido y limpieza de áreas y vías públicas, corte de césped y poda de árboles.

Los residuos sólidos que no tienen características de peligrosidad se dividen en aprovechables y no aprovechables.

6.4. Método de esquina o parada fija.

Este método consiste en recoger los residuos en las esquinas de las calles, en donde previamente por medio de una campana se comunica la llegada del camión y los usuarios acuden a entregar sus residuos. El método de parada fija es de los más comunes y económicos, sin embargo, cuando no hay quien tire la basura, ésta puede acumularse en exceso y ser arrojada clandestinamente.

6.5. Método de acera.

Consiste en que simultáneamente al recorrido del camión por su ruta, los "peones" de la cuadrilla van recogiendo los residuos, previamente colocados por los residentes en el frente de sus casas.

Este método debe tener un horario y una frecuencia cumplida, y los residentes deben estar informados de ello, para sacar sus bolsas con residuos en el momento adecuado evitando así que los perros u otros animales rompan las bolsas y derramen los residuos cuando se colocan con demasiada anticipación al paso del vehículo.

6.6. Vehículos compactadores.

Un compactador de residuos o compactadora de residuos es una potente máquina



cuya función principal es comprimir el residuo que entra haciéndolo más pequeño y permitiendo la entrada de más cantidad de residuo.

6.7. Frecuencia de servicio de recolección.

Es el número de veces en un periodo definido que se presta el servicio público de aseo en sus actividades de barrido, limpieza, recolección y transporte, corte de césped y poda de árboles.

6.8. Ruteo.

Es la descripción detallada a nivel de las calles y manzanas del trayecto de un vehículo o cuadrilla, para la prestación del servicio público de recolección de residuos; de barrido y limpieza de vías y áreas públicas; y/o corte de césped y poda de árboles ubicados en las vías y áreas públicas, dentro de una frecuencia predeterminada.

6.9. Macro rutas.

Se denomina macro rutas a la división de la ciudad en sectores operativos, a la determinación del número de camiones necesarios en cada una y a la asignación de un área del sector en cada vehículo recolector. Fundamentalmente se trata de determinar el tamaño de cada una de las rutas en forma tal que la cantidad de trabajo diario que realiza una cuadrilla sea similar a la de cualquier otra, con el máximo de utilización de los recursos. El tamaño de cada una de las rutas, generalmente se determina en función del número de manzanas o kilómetros de vías a servir.

6.10. Recolección y transporte

Acción de tomar los residuos sólidos de sitios de almacenamiento, para depositarlos o conducirlos a las instalaciones de tratamiento o sitios de disposición final.

Traslado de los residuos sólidos hacia estaciones de transferencias y plantas de reciclado.

6.11. Disposición final de residuos sólidos.

Es el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación, y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente.

6.12. Producción per cápita.

Le generación de residuos sólidos por hogar, es un indicador relacionado con los patrones de los procesos de producción, consumo y la población del país. Es decir, es una razón entre la evolución del balance de residuos, visto desde la perspectiva de la oferta frente a la evolución demográfica de todo el territorio nacional dada en el periodo definido que para este indicador es anual.



VII. INTRODUCCIÓN A LA RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE RESIDUOS SÓLIDOS.

El servicio de recolección y transporte se realiza todos los días en el área urbana y rural del distrito de Unión Asháninka, siendo atendidos con el servicio puerta a puerta en la capital de Mantaro y así mismo en cada uno de los sectores de la zona rural de las diferentes rutas de recolección para lo que se disponen carros recolectores que realizan esta labor.

La recolección dentro de la ciudad se anuncia mediante los spots que son audios emitidos mediante los megáfonos instalados en los carros que los conductores hacen sonar en el transcurso de la ruta, sonido que ya es conocido por los vecinos.

En cuanto a la distribución de contenedores y puntos ecológicos instalados dentro de la capital y las zonas rurales se realiza la recolección de residuos sólidos depositados en contenedores ubicados en puntos estratégicos realizando la recolección en horas de la mañana los días lunes, martes, miércoles, jueves, viernes y sábado comenzando el trabajo a partir de las 05:00 horas hasta las 14:30 horas aproximadamente.

Respecto al mantenimiento de las movilidades estas deben de ingresar con frecuencia a mantenimiento, mismo que se realiza constantemente para el buen funcionamiento de los mismos.

La operación de los camiones recolectores se realiza con el trabajo de conductores acompañados de sus recolectores.

Si bien la recolección de residuos sólidos se realiza en toda la jurisdicción del distrito de Unión Asháninka, así mismo el recojo de los residuos orgánicos de la segregación en fuente que se realiza en la capital de Mantaro, de establecimientos comerciales, restaurantes, pollerías, etc. La recolección se realiza en forma diferenciada contando para esto con un camión compactador y con un camión baranda lo que permite realizar este trabajo con mayor eficiencia. El trabajo se realiza todos los días en el ámbito urbano y rural, El personal que realiza este trabajo al momento de la recolección utiliza indumentaria para que de esa manera evite cualquier enfermedad.

Los diferentes residuos que son recolectados son llevados al botadero Controlado de Otari San Martín del Distrito de Pichari, puesto que viene realizando de acuerdo al convenio que se firmó entre las partes del Distrito de Unión Asháninka y la Municipalidad Distrital de Pichari, para su disposición final, ubicado a 22.1 Km del distrito de Unión Asháninka.



En el área de disposición final se realiza el soterrado de los residuos sólidos inorgánicos no aprovechables con maquinarias del municipio al menos 1 vez por semana donde operan hasta por cuatro horas/día. Para garantizar especialmente, que la operación de la celda sea en estándares de calidad ambiental pertinente.

7.1. Ventajas y desventajas de la recolección y transporte de residuos sólidos.

7.1.1. Ventajas del área de recolección y transporte.

- Facilidad a la hora de recolección puerta a puerta.
- Adquisición de carros a comparación de años anteriores.
- Requiere poco personal.

7.1.2. Desventajas del sistema de recolección y transporte.

- Mayor tiempo invertido (realiza paradas constantes).
- Dificultad causada por (animales caninos,) al momento de recolección domiciliaria que impide un recojo eficiente.
- Cambios climáticos (lluvia, viento).

7.2. Clasificación de los residuos no peligroso.

7.2.1. Según su composición.

Según su composición se clasifican de acuerdo al detalle siguiente:

- **Residuo orgánico:** todo desecho de origen biológico (desecho orgánico), que alguna vez estuvo vivo o fue parte de un ser vivo, por ejemplo: hojas, ramas, cáscaras y residuos de la fabricación de alimentos en el hogar, etc.
- **Residuo inorgánico:** todo desecho sin origen biológico, de índole industrial o de algún otro proceso artificial, por ejemplo: plásticos, telas sintéticas, etc.
- **Mezcla de residuos:** En el sentido más amplio del término, se refiere a todos los desechos de residuos mezclados que es el resultado de una combinación de materiales orgánicos e inorgánicos. En la mayoría de los países se producen residuos mezclados, a partir de restos de comida, envases y cajas diversas. Un problema es el de los residuos compuestos de materiales orgánicos que no pueden descomponerse por completo, y material inorgánico relacionado con el nitrógeno y por tanto que también forma gases tóxicos. Por ello es importante deshacerse de los residuos generados en el día a día. Debido a los peligros de los residuos mezclados, algunas personas separan los residuos orgánicos de los inorgánicos, y los orgánicos los usan para crear compost.
- **Residuos peligrosos :** se refiere a todo desecho, ya sea de origen biológico o



no, que constituye un peligro potencial y que por lo cual debe ser tratado de forma especial, por ejemplo, material médico infeccioso, residuo radiactivo, ácidos y sustancias químicas corrosivas, etc.

7.2.2. Según su origen.

Se clasifican de acuerdo al detalle siguiente:

- ❖ **Residuos domésticos:** residuos generados en los hogares como consecuencia de las actividades domésticas. Se consideran también residuos domésticos los similares a los anteriores generados en servicios e industrias.

Se incluyen también en esta categoría los residuos que se generan en los hogares de aparatos eléctricos y electrónicos, ropa, pilas, acumuladores, muebles y enseres, así como los residuos y escombros procedentes de obras menores de construcción y reparación domiciliaria.

Tendrán la consideración de residuos domésticos los residuos procedentes de limpieza de vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas y playas, los animales domésticos muertos y los vehículos abandonados.

- ❖ **Residuos comerciales:** residuos generados por la actividad propia del comercio, al por mayor y al por menor, de los servicios de restauración y bares, de las oficinas y de los mercados, así como del resto del sector servicios.

- ❖ **Residuo industrial:** residuos resultantes de los procesos de fabricación, transformación, utilización, consumo, limpieza o mantenimiento generados por la actividad industrial, excluidas las emisiones a la atmósfera reguladas en la Ley 34/2007, de 15 de noviembre.



VIII. UBICACIÓN

El distrito de Unión Asháninka, se encuentra ubicado en la provincia de La Convención, región del Cusco, pertenece a la zona denominada Valle del Río Apurímac, Ene y Mantaro – VRAEM, se ubica entre los $12^{\circ}32'44.833''$ de latitud sur y $73^{\circ}94'27.500''$. Los límites territoriales del distrito de Unión Asháninka, en la provincia de La Convención del departamento de Cusco, son los siguientes:

POR EL NORTE

Limita con el distrito de Tambo del Ene, provincia de La Convención del departamento de Cusco.

El límite se inicia en curso medio del río Quimpiri, en el punto de coordenada UTM 622 934 m E y 8 646 190 m N; desde este punto el límite continúa paralelo a la quebrada Ahuarujasa y margen derecha de una quebrada sin nombre hasta alcanzar el punto de coordenada UTM 625 110 m E y 8 646 435 m N; el límite continúa paralelo a uno de los tributarios de la quebrada Ahuarujasa, hasta alcanzar el punto de coordenada UTM 627 56 m E y 8 646 236 m N; prosigue por las estribaciones de un cerro sin nombre, hasta una altura de 2,400 m.s.n.m. en el punto de coordenada UTM 631 393 m E y 8 644 206 m N.

POR EL ESTE

Limita con el distrito de Pichari, provincia de La Convención del departamento de Cusco.

El límite se inicia en el punto de coordenada UTM 631 393 m E y 8 644 206 m N, desde este punto el límite desciende por las estribaciones de un cerro sin nombre, para intersectar la quebrada Cedro Orco, hasta alcanzar el punto de coordenada UTM 629 365 m E y 8 641 913 m N; desde este punto el límite continúa en dirección sureste pasando por las cotas 1,878, 2,180 y 2,491 m.s.n.m., hasta alcanzar el punto de coordenada UTM 634 622 m E y 8 639 157 m N; el límite continúa en dirección sureste desde la cota 2,647 m.s.n.m., el límite asciende por las estribaciones de un cerro sin nombre hasta una altura de 3,171 m.s.n.m., sigue por las cumbres hasta alcanzar la cota 3,494 m.s.n.m., entre las divisorias de aguas de la naciente del río Quimpiri con la divisoria de aguas de la naciente del río Pichari hasta el punto de coordenada UTM 640 509 m E y 8 634 211 m N; el límite prosigue en dirección sur hasta alcanzar la cota 3,508 m.s.n.m., en el punto de coordenada UTM 638 638 m E y 8 631 803 m N; el límite desciende en dirección sur entre las divisorias de aguas de las nacientes del río Quimpiri



con el río Pichari; pasando por la cota 3,225 m.s.n.m., hasta alcanzar el punto de coordenada UTM 637 089 m E y 8 627 849 m N.

POR EL SUR

Limita con el distrito de Pichari, provincia de La Convención del departamento de Cusco.

El límite se inicia en el punto de coordenada UTM 637 089 m E y 8 627 849 m N; el límite continúa en dirección al oeste entre la divisoria de aguas del río Quimpiri con el río Pichari, pasando por las cotas 3,224 y 2,867 m.s.n.m., hasta alcanzar el punto de coordenada UTM 630 454 m E y 8 631 337 m N; el límite continúa en dirección oeste por las estribaciones de un cerro sin nombre hasta alcanzar la naciente de uno de los tributarios del río Quisto, curso medio, en el punto de coordenada UTM 626 631 m E y 8 630 692 m N; el límite continúa por el curso medio del río Quisto, hasta alcanzar el punto de coordenada UTM 619 445 m E y UTM 8 630 862 m N; el límite continúa hasta alcanzar el punto medio del curso del río Apurímac, punto de coordenada UTM 617 281 m E y 8 630 915 m N.

POR EL OESTE

Limita con los distritos de Llochegua y Canayre, provincia de Huanta del departamento de Ayacucho.

El límite se inicia en la coordenada UTM 617 281 m E y 8 630 915 m N; prosigue en dirección noroeste por el curso medio del río Apurímac hasta alcanzar el punto de coordenada UTM 615 171 m E y 8 632 746 m N; el límite continúa por el curso medio del río Apurímac, hasta alcanzar el punto de coordenada UTM 611 935 m E y 8 634 861 m N; prosigue en dirección norte por el río Apurímac hasta el punto de coordenada UTM 612 214 m E y 8 637 361 m N; continúa en dirección norte por el curso medio del río Apurímac hasta alcanzar el punto de coordenada UTM 611 775 m E y 8 640 729 m N; desde este punto el límite cambia con rumbo noreste hasta alcanzar el punto de coordenada UTM 614 051 m E y 8 642 112 m N; sigue en dirección este hasta la cota 1,233 m.s.n.m., hasta alcanzar el punto de coordenada UTM 618 234 m E y 8 642 744 m N; continúa en dirección a la cota de 1,485 m.s.n.m., hasta el punto de coordenada UTM 621 618 m E y 8 644 216 m N; de este punto el límite asciende hasta el punto de coordenada UTM 622 934 m E y 8 646 190 m N; punto que cierra el límite del distrito de Unión Asháninka.

Macro localización del proyecto



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UNIÓN ASHÁNINKA

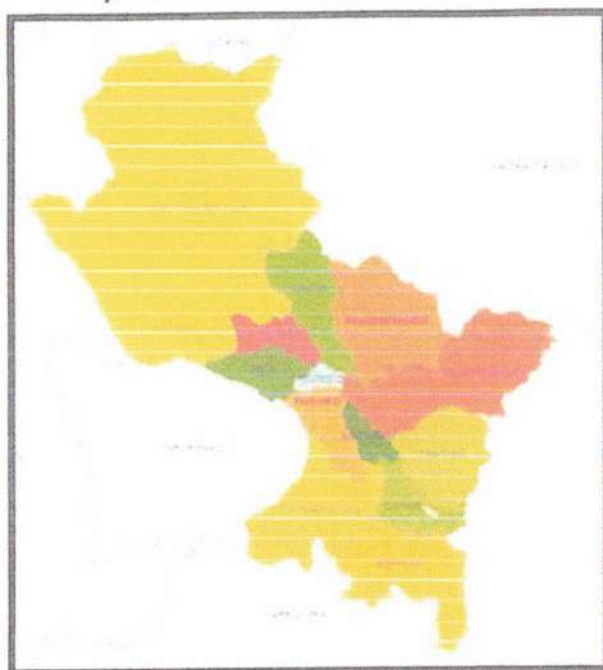
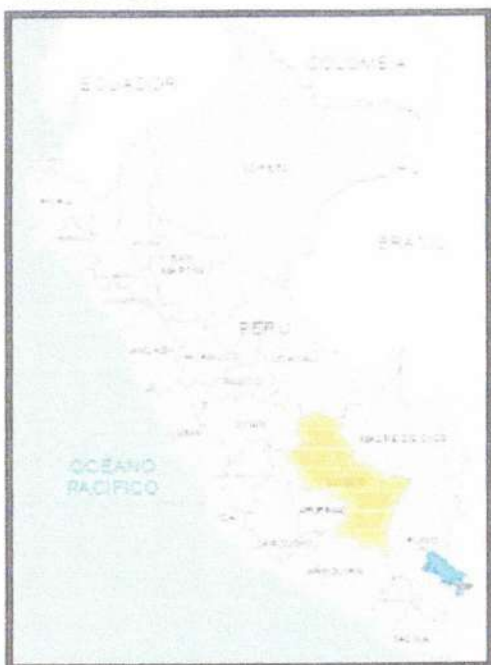
Creación Decreto N.º 31197 del 18 de mayo de 2021

"Año de la Unidad, La Paz y el Desarrollo"



País: Perú

Departamento: Cusco



Fuente: Elaboración propia

Micro localización del proyecto

Provincia: La Convención

Distrito Unión Asháninka

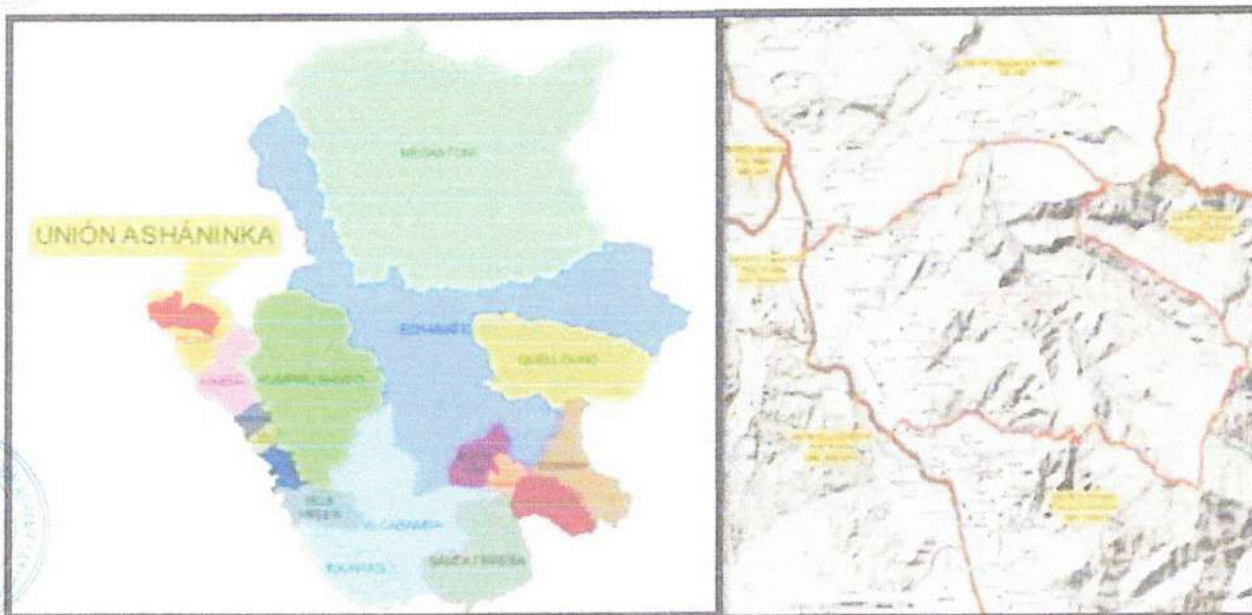


Ilustración 1.- Ubicación de la Municipalidad distrital Unión Asháninka – Mantaro



Fuente: Elaboración propia

8.1. CLIMA DISTRITO UNIÓN ASHANINKA

Por su ubicación en zona de Selva Alta, el clima es tropical (semi cálido muy húmedo), con variación de temperatura y precipitación fluvial persistente con alto nivel de humedad.

La radiación solar diaria en promedio fluctúa entre 280 cal/gr/cm² y 450 cal/gr/cm², satisfaciendo plenamente la demanda energética de los cultivos.

La evaporación resultante es del orden de 700 – 1,400 mm/año, dejando mucha agua disponible para ser usado por la planta o para infiltrarse a través del suelo lixiviado. La humedad relativa promedio en el valle alcanza el 85%.

En Mantaro, los veranos son muy caliente y secos; los inviernos son cortos, caliente y mojados y está nublado durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 20 °C a 33 °C y rara vez baja a menos de 18 °C o sube a más de 35 °C.

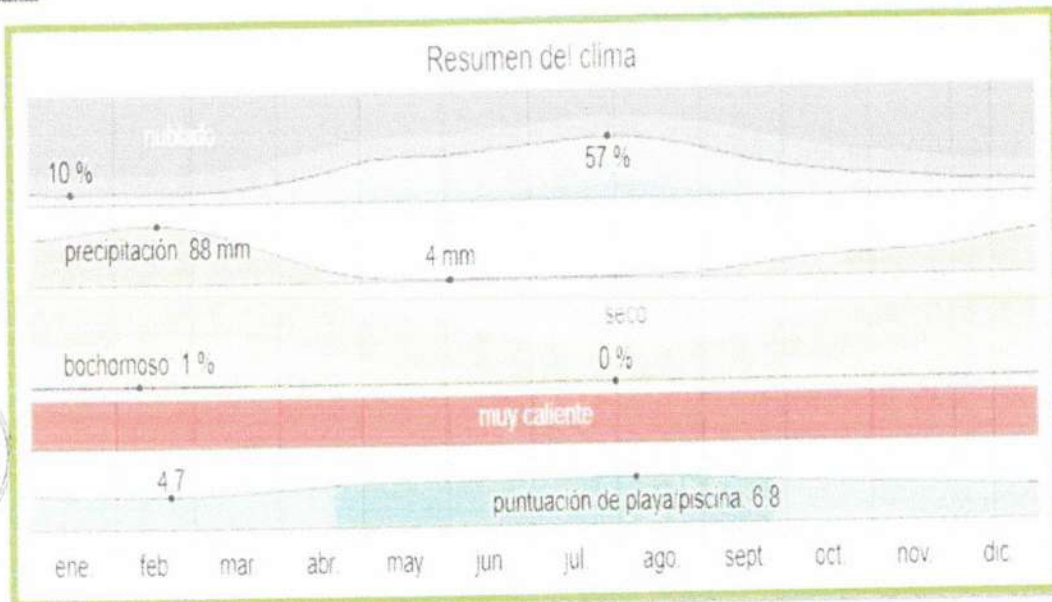
GRAFICA N°1 Resumen del Clima – Mantaro



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UNIÓN ASHÁNINKA

Creación Decreto N.º 31197 del 18 de mayo de 2021

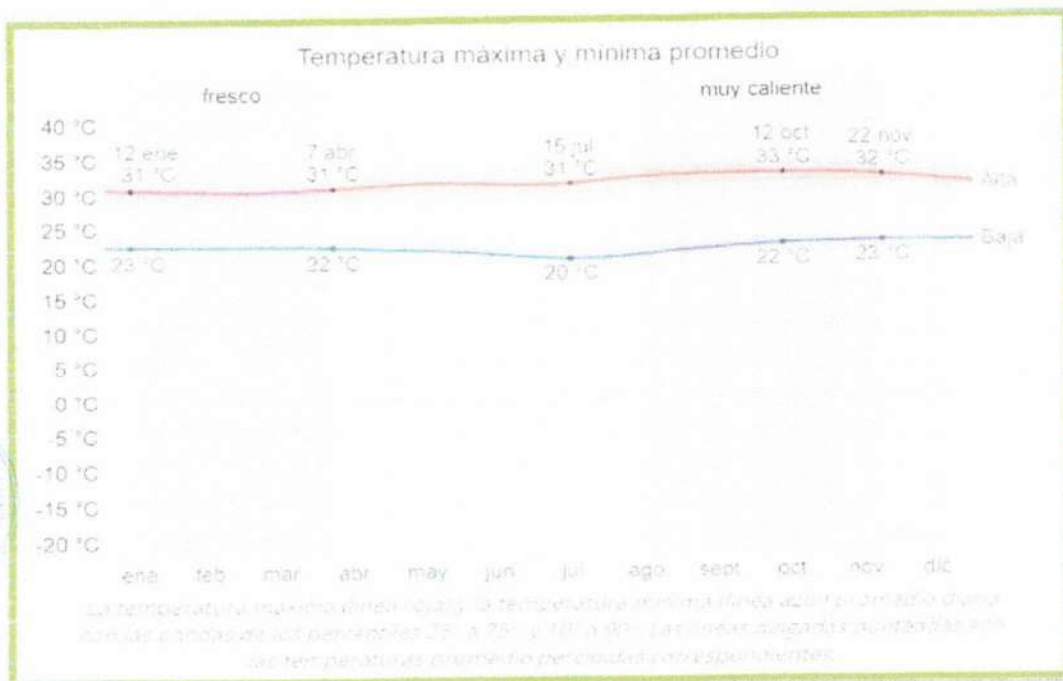
"Año de la Unidad, La Paz y el Desarrollo"



Temperatura:

La temporada calurosa dura 3,3 meses, del 14 de agosto al 22 de noviembre, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 32 °C. El día más caluroso del año es el 12 de octubre, con una temperatura máxima promedio de 33 °C y una temperatura mínima promedio de 22 °C.

La temporada fresca dura 2,8 meses, del 12 de enero al 7 de abril, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 31 °C. El día más frío del año es el 15 de julio, con una temperatura mínima promedio de 20 °C y máxima promedio de 31 °C.





GRAFICA N°2

Resumen de la temperatura máxima y mínima promedio-

Mantaro

Precipitación:

Un día mojado es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados en Pichari varía considerablemente durante el año.

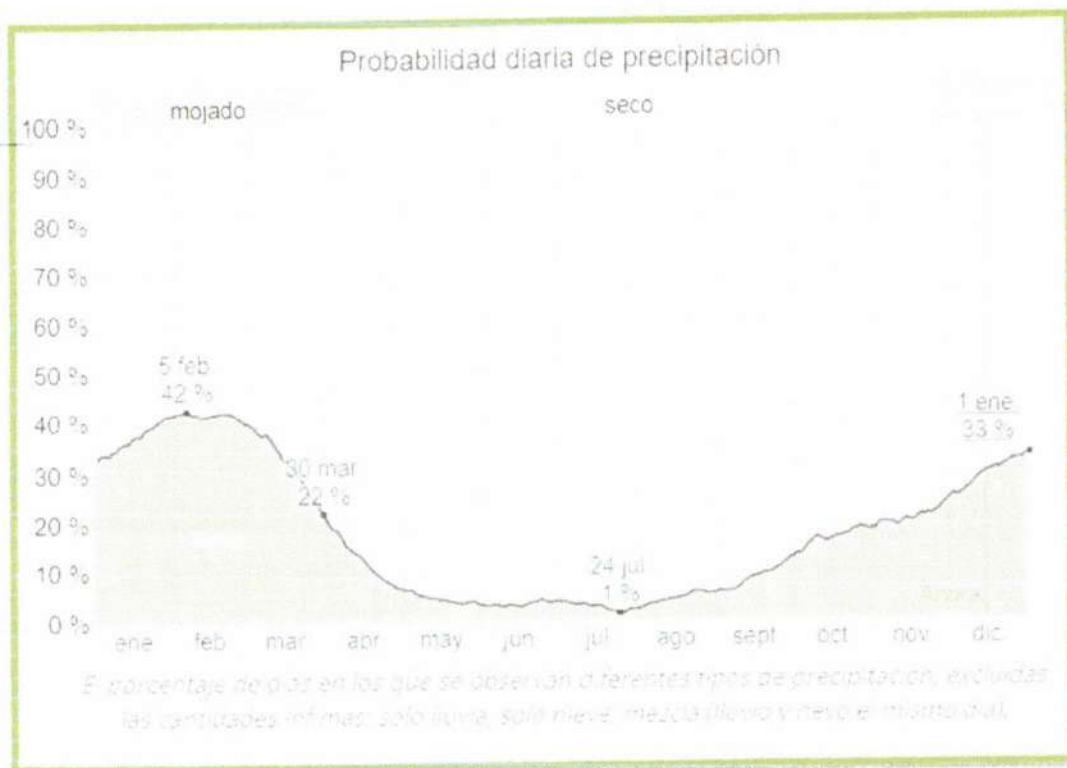
La temporada más mojada dura 4,1 meses, de 26 de noviembre a 30 de marzo, con una probabilidad de más del 22 % de que cierto día será un día mojado. La probabilidad máxima de un día mojado es del 42 % el 5 de febrero.

La temporada más seca dura 7,9 meses, del 30 de marzo al 26 de noviembre. La probabilidad mínima de un día mojado es del 1 % el 24 de julio.

Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solamente lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 42 % el 5 de febrero.

GRAFICA N°3

probabilidad diaria de precipitación – Mantaro





IX. SITUACIÓN ACTUAL DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES UNIÓN ASHÁNINKA

9.1. Generación de Residuos Sólidos en Unión Asháninka

La generación total de residuos sólidos municipales es la suma de todas las generaciones de residuos sólidos domiciliarios, establecimientos comerciales, restaurantes, hoteles, instituciones públicas privadas, instituciones educativas y barrido de calle; la generación total de residuos sólidos en el distrito de Unión Asháninka es de 5,131.25 Kg/día ó 1,872.906 ton/año.

Tabla 1. Generación total de residuos sólidos en Unión Asháninka - capital

Nº	FUENTE DE GENERACIÓN	GENERACIÓN TOTAL (Kg/día)	GENERACIÓN TOTAL (TN/AÑO)
1	DOMICILIARIO	3,777.10	1,378.641
2	ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES	89.02	32.48
3	RESTAURANTES	388.25	145.361
4	INSTITUCIONES PUBLICAS PRIVADAS	3.72	1.357
5	INSTITUCIONES EDUCATIVAS	400.14	146.051
6	HOTELES	50.05	18.26
7	MERCADOS	78.56	28.67
8	BARRIDO	205.76	0.205
9	ALMACENAMIENTO PUBLICO	123.58	0.124
10	ESTABLECIMIENTO DE SALUD	15.00	0.015
	TOTAL	5,131.25	1,751.164

Fuente: ECRS – MD Unión Asháninka 2023

De la tabla se obtiene que, la **generación per cápita total** del distrito de Unión Asháninka es de 0.66 kg/hab/día, considerando la población total correspondiente al año 2023 es de 5,790 habitantes y una producción total de 5,131.25 kg/día de residuo sólido municipal.

9.2. Densidad de residuos sólidos municipales.

Se muestra la diferencia de densidad según el tipo de residuos generados en el distrito de Unión Asháninka siendo:



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UNIÓN ASHÁNINKA

Creación Decreto N.º 31197 del 18 de mayo de 2021

"Año de la Unidad, La Paz y el Desarrollo"



- La densidad de los residuos domiciliarios es la más alta con 207.53 kg/m³ de densidad, debido a que en los domicilios producen más residuos orgánicos; en cambio, la densidad más baja corresponde a Instituciones Públicas y Privadas, donde la mayor generación son papeles y plásticos, con un 135.67 kg/m³.

Tabla 2. Densidad de residuos sólidos municipal

Nº	FUENTE DE GENERACIÓN	DENSIDAD (Kg/m ³)
1	DOMICILIARIO	202.34
2	ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES	180.67
3	RESTAURANTES	234.45
4	INSTITUCIONES PUBLICAS PRIVADAS	135.67
5	HOTELES	145.67
6	INSTITUCIONES EDUCATIVAS	165.76
7	MERCADOS	214.26
8	ALMACENAMIENTO	147.12
DENSIDAD PROMEDIO - RSM		178.24

Fuente: ECRS – MD Unión Asháninka 2023

9.3.

Composición general de los residuos sólidos municipales.

La composición total viene a ser el promedio ponderado de las composiciones de los residuos sólidos municipales anteriormente determinados: Domiciliario, Establecimientos comerciales, restaurantes, hoteles, Instituciones Públicas y privadas. El resultado se expresa en la tabla.

Tabla 3. Composición total de los residuos sólidos municipales del distrito de Unión Asháninka

TIPO DE RESIDUO SÓLIDO	TOTAL	COMPOSICIÓN PORCENTUAL
	Kg	%
1. Residuos aprovechables	545.80	85.77%
1.1. Residuos Orgánicos	451.80	71.00%
Residuos de alimentos (restos de comida, cascara, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	438.80	68.96%



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UNIÓN ASHÁNINKA

Creación Decreto N.º 31197 del 18 de mayo de 2021

"Año de la Unidad, La Paz y el Desarrollo"



TIPO DE RESIDUO SÓLIDO	TOTAL	COMPOSICIÓN PORCENTUAL
	Kg	%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	6.40	1.01%
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)	6.60	1.04%
1.2. Residuos Inorgánicos	94.00	14.77%
1.2.1. Papel	15.20	2.39%
Blanco	7.50	1.18%
Periódico	4.95	0.78%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	2.75	0.43%
1.2.2. Cartón	13.10	2.06%
Blanco (liso y cartulina)	4.65	0.73%
Marrón (Corrugado)	5.15	0.81%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	3.30	0.52%
1.2.3. Vidrio	12.55	1.97%
Transparente	8.45	1.33%
Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)	3.40	0.53%
Otros (vidrio de ventana)	0.70	0.11%
1.2.4. Plástico	30.60	4.81%
PET-Tereftalato de polietileno (1) (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	15.95	2.51%
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	3.15	0.50%
PEBD -Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	5.05	0.79%
PP-polipropileno (5) (balde, tinas, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapers)	2.65	0.42%
PS -Poliestireno (6) (tapas cristalinas de CDs, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	3.40	0.53%
PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	0.40	0.06%
1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)	2.65	0.42%



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UNIÓN ASHÁINKA

Creación Decreto N.º 31197 del 18 de mayo de 2021

"Año de la Unidad, La Paz y el Desarrollo"



TIPO DE RESIDUO SÓLIDO	TOTAL	COMPOSICIÓN PORCENTUAL
	Kg	%
1.2.6. Metales	12.35	1.94%
Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	10.30	1.62%
Acero	0.00	0.00%
Fierro	1.65	0.26%
Aluminio	0.40	0.06%
Otros Metales	0.00	0.00%
1.2.7. Textiles (telas)	4.00	0.63%
1.2.8. Caucho, cuero, jebe	3.55	0.56%
2. Residuos no reaprovechables	90.55	14.23%
Bolsas plásticas de un solo uso	27.95	4.39%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)	34.55	5.43%
Pilas	1.55	0.24%
Tecnopor (poliestireno expandido)	3.65	0.57%
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	7.40	1.16%
Restos de medicamentos	1.75	0.28%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	7.85	1.23%
Otros residuos no categorizados	5.85	0.92%
TOTAL	636.35	100.00%

Fuente: ECRS – Unión Asháninka 2023

9.4. Almacenamiento

Para realizar el almacenamiento adecuado de los residuos sólidos la Municipalidad Distrital de Unión Asháninka tiene un punto de almacenamiento ubicado en maestranza municipal, donde se cuenta con cuatro (04) tachos de 1000 litros de capacidad. Además, se cuenta con cuarenta y dos (42) papeleras metálicas, 05 tachos para reciclables, 02 tachos de basura inservible y 02 tachos para orgánicos, instaladas en las áreas verdes y parques del distrito. La MDUA cuenta con puntos de acopio de residuos sólidos en la capital del Distrito, estas se realizan en contenedores metálicos y de plástico como cilindros o tachos grandes los cuales son recolectados 3 veces por semana.



Según la propuesta del Plan Distrital de Manejo de Residuos Sólidos Municipales – PDRSM del Distrito de Unión Asháninka, que a la fecha se encuentra a la espera de la aprobación mediante Ordenanza Municipal, de la Municipalidad Distrital de Unión Asháninka cuenta con las cantidades de recipientes de tachos y papeleras en el parque principal de Unión Asháninka.

Sin embargo, cabe señalar que las cantidades no son suficientes, así como el lugar de acopio no es lo adecuado.

9.5. Barrido de Vías y Espacios Públicos

La Municipalidad Distrital de Unión Asháninka actualmente cuenta con 07 personales dedicadas a la limpieza de espacios públicos en las principales vías de Mantaro, capital del distrito. La frecuencia de intervención con este servicio es de 6 veces por semana: lunes, martes, miércoles, jueves, viernes y sábado. La atención es únicamente en la ciudad capital (Mantaro), por tanto, la cobertura es menor al 60% con relación al ámbito distrital.

9.6. Recolección y Transporte

La Municipalidad Distrital de Unión Asháninka realiza la recolección y transporte de residuos sólidos con el 90% de cobertura en la capital y con el 80% de cobertura en los centros poblados y comunidades, con frecuencia diaria en la capital del distrito (Mantaro) y con frecuencia que de 2 veces por semana a una vez por semana en los centros poblados y comunidades del distrito. Para ello se cuenta con 02 personales recolectores y 01 conductor del vehículo recolector. Este servicio se brinda de acuerdo al siguiente cronograma:

- Lunes: Santushari – Mantaro Capital – Planta de Residuos Sólidos.
- Martes: Mantaro – Cubibari – Kimoshirinkani – Nueva Fortaleza – Santa Ines – Mantaro Sur – C.P. Teresa – Saruyaco – Kapiroshi – Planta de Residuos Sólidos (Pichari).
- Miércoles: Mantaro Capital – T12 – Agua Dulce – planta de Residuos Sólidos (Pichari).
- Jueves: Mantaro – Alto Parijari – Los Angeles – Porvenir Kinkiviriinkiviri – Kitamaronkani – C.P. Teresa – Mantaro Sur – Planta de Residuos Sólidos (Pichari)
- Viernes: Mantaro capital – Mimirini alta – Planta de Residuos Sólidos (Pichari).
- Sábado: Mantaro Capital – Agua Dulce – T12 – Mantaro (puntos estratégicos) de la planta del relleno Sanitario.



La recolección se realiza con vehículos convencionales, en forma alternativa, puesto que la Municipalidad de Unión Asháninka cuenta con 05 vehículos para la recolección de residuos sólidos en el distrito, que a continuación se detalla:

- 1 camión baranda de Placa EAH-935 y una capacidad de 13 m³
- 1 camión Compactador de Placa EAH-333 con una capacidad de 15 m³.
- 03 moto cargueros de placas: EX 1544, EX 1549, y EX 1559

9.7. Valorización

La Municipalidad Distrital de Unión Asháninka NO cuenta con un plan de valorización de residuos sólidos orgánicos municipales.

Sin embargo, la MDUA, por medio de la actividad de "MANTENIMIENTO DE AREAS VERDES Y SOSTENIBILIDAD DEL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE UNIÓN ASHÁNINKA – LA CONVENCION – CUSCO" ejecuta la recolección selectiva de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos municipales, con la finalidad de aprovechar los residuos sólidos para obtener y otorgar valor. Durante el mes de agosto se desarrolló actividades de la segregación en la fuente, obteniéndose 3 toneladas de reciclados (latas, cartones, plásticos PET, polietileno, plástico duro, papeles, etc); además se obtuvo 5 toneladas de materia orgánica, provenientes de restos fruta, verdura, parques y jardines, malezas entre otros.

9.8. Disposición Final

La disposición final se realiza actualmente en el botadero que lleva por nombre Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos de Otari San Martín del Distrito de Pichari, ya que se ha realizado un convenio interinstitucional por año de disposición, en donde se dispone un promedio de 6.5 a 7.0 toneladas de residuos sólidos por día. A la fecha se tiene ocupado por residuos sólidos tanto del distrito de Pichari y todo el ámbito de su jurisdicción y el distrito de Unión Asháninka en toda su jurisdicción, el terreno tiene un aproximado de 1.23 hectáreas, equivalente a un 24%. Cabe mencionar que la actual zona de disposición final no cuenta con documentos de gestión aprobadas para su funcionamiento, por tanto, la recomendación es poner en marcha el nuevo relleno sanitario existente

9.9. Sensibilización en materia ambiental

Se realiza sensibilización ambiental por parte de la Municipalidad Distrital de Unión Asháninka, ya que cuenta con la actividad "MANTENIMIENTO DE AREAS VERDES



Y SOSTENIBILIDAD DEL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE UNIÓN ASHÁNINKA - LA CONVENCION – CUSCO, donde vienen desarrollando actividades relacionadas a la educación ambiental en torno al manejo integral de residuos sólidos, dirigido a la población beneficiaria. Con inducciones a nivel de instituciones educativas, inducción a nivel de domicilios, comunidades y establecimientos comerciales. Cabe precisar que los funcionarios responsables de la presente gestión de la actividad, resaltan que hasta finales del mes de agosto se obtuvo una inducción ambiental a 11 comunidades, a nivel de establecimientos comerciales con un total de 289, a domicilios con un total de 1360 en inducción ambiental, y como resultado en instituciones educativas se obtiene en el nivel inicial con un total de 12, en el nivel primario con un total de 18 y en el nivel secundario con un total de 11, en inducción ambiental sobre el manejo de residuos sólidos a nivel del distrito de Unión Asháninka.





MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UNIÓN ASHÁNINKA

Creación Decreto N.º 31197 del 18 de mayo de 2021

"Año de la Unidad, La Paz y el Desarrollo"



X. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

Para la recolección de información se recopilará, revisará y analizará la información disponible en el área de estudio referente a recolección de residuos sólidos y temas afines.

10.1. ANÁLISIS

Para conocer la realidad del manejo de los residuos sólidos, primero se analizaron los datos preliminares de estudio de caracterización de residuos sólidos existente del año 2023. Con la finalidad de contar con información confiable y actualizado que nos permita conocer las alternativas y opciones disponibles para reducir el efecto de los residuos sólidos sobre el medio ambiente, en ese sentido el presente estudio establecerá las rutas y horarios de recojo de los residuos sólidos, acorde a la realidad (costumbres, hábitos de la población).

En seguida se realiza un análisis de la necesidad de recolección vehicular de residuos sólidos en Unión Asháninka - Mantaro, considerando una extensión del distrito de 100 Has pobladas regularmente, siendo la zona Urbana (Mantaro, Teresa y Agua Dulce) de 60 Has y la zona Rural (Santushari, Mimirini alta, Kimushirinkani, Cuvivari, Gran Shinungari, Porvenir, Los Angeles, Alto Parijari, Kinkibiri, Nueva Fortaleza, Saruyacu, Santa Ines, T-12, Mantaro Sur, Kapiroshi, Sankuatiari, Villa Vista) de 40 Has, en la que la producción de residuos sólidos municipales varia: 0.66 kg/hab/día (aproximadamente) en la zona Urbana y de 0.45 kg/hab/día en la zona Rural, y considerando también que el recojo de residuos será selectivo, siendo de lunes a sábado el recojo de residuos orgánicos y de los lunes a sábado el recojo de residuos inorgánicos inservibles, y los días miércoles el recojo de residuos inorgánicos reciclables, lo que implica que la recolección vehicular de un tipo de residuo se triplica. Con esto y demás datos se demuestra la demanda de recolección vehicular en la ciudad de Unión Asháninka, utilizando la metodología de cálculo de Dr. Kunitoshi Sakurai:

- Población total (2023): 5,876 habitantes	5,876
- Área total aproximada: 100 hectáreas	Ha 100



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UNIÓN ASHÁNINKA

Creación Decreto N.º 31197 del 18 de mayo de 2021

"Año de la Unidad, La Paz y el Desarrollo"



- Zona Urbana (Mantaro, Teresa y Agua Dulce): 60 has
- Zona rural: 40 hectáreas
- Densidad de población
 - Zona Urbana: 230 hab/ha
 - Zona Rural: 120 hab/ha
- Producción de basura per cápita (PPC)

- Equipo de recolección a disponerse: 01 compactador			15
	01 camión baranda	m3	15
- Densidad de basura en el camión compactador: 400 kg/m3		ton/m3	0.4
- Densidad de basura en el camión baranda: 200 kg/m3		ton/m3	0.20
- Frecuencia de recolección			
- Zona Urbana: 3 veces por semana		veces/semana	3
- Zona Rural: 3 veces por semana		veces/semana	3
- Número de viajes factibles de realizar por los camiones recolectores durante la jornada normal de trabajo: 1 viaje			

CÁLCULO:

Como normalmente no se presta servicio de recolección los días domingo, la producción se prorrateará en los seis días de trabajo restantes.

PARA RECOLECCIÓN VEHICULAR (LUNES a SABADO):

Zona Urbana: $7/6 \times 60 \text{ ha} \times 230 \text{ hab/ha} \times 0.66 \text{ kg/hab/día} \times 3 \text{ días} = 31.878 \text{ ton/día de recojo}$

Zona Rural: $7/6 \times 40 \text{ ha} \times 120 \text{ hab/ha} \times 0.45 \text{ kg/hab/día} \times 3 \text{ días} = 7.56 \text{ ton/día de recojo}$

La capacidad de recolección de un viaje se puede calcular de la siguiente manera:

RECOLECCIÓN VEHICULAR DE RESIDUOS SÓLIDOS

Caso de Camión compactador: $15 \text{ m3/viaje} \times 0.4 \text{ Ton/m3} = 6.00 \text{ ton/viaje}$

Caso de Camión baranda: $15 \text{ m3/viaje} \times 0.35 \text{ Ton/m3} = 5.20 \text{ ton/viaje}$



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UNIÓN ASHÁINKA

Creación Decreto N.º 31197 del 18 de mayo de 2021

"Año de la Unidad, La Paz y el Desarrollo"



La recolección vehicular se realiza en forma selecta, los residuos orgánicos serán recolectados por el camión baranda los días lunes y jueves; y los residuos inorgánicos inservibles serán recolectados por el camión compactador de 6.0 ton los días lunes, miércoles y viernes; por tanto, el número de viajes por vehículo se calcula de la siguiente forma:

Caso de recojo de residuos orgánicos (71%) con Camión baranda: $(10.93 \text{ ton}/3 \text{ días}) / (6 \text{ ton}/\text{viaje}) = 1.82 = 2 \text{ viaje}/\text{día}$ (02 viaje/día de recojo por cada vehículo).

Caso de recojo de residuos inorgánicos inservibles (14.23%) con Camión compactador: $(3.04 \text{ ton}/3 \text{ días}) / (6.00 \text{ ton}/\text{viaje}) = 0.506 = 1 \text{ viajes}/\text{día}$ (01 viajes/día de recolección).

Caso de recojo de residuos inorgánicos reciclables (14.77%) con Camión compactador: $(0.7579 \text{ ton}/1 \text{ día}) / (6 \text{ ton}/\text{viaje}) = 0.126 = 1 \text{ viaje}/\text{día}$ (01 viaje/día de recojo por cada vehículo).

Por tanto, queda demostrada la demanda de recolección vehicular de residuos sólidos en el distrito de Unión Asháninka - Mantaro, requiriéndose por lo menos 1 viaje de 01 vehículo por día, y como se plantea la recolección selectiva, esta acción deberá realizarse con vehículos diferentes: camión compactador para recojo de residuos inorgánicos y camión baranda para recojo de residuos orgánicos.

Actualmente, la Municipalidad de Unión Asháninka cuenta con un único camión compactador de 15 m³ de capacidad del año 2023 y 01 camión baranda de 5.20 ton de capacidad, con las que se presta el servicio de recolección y transporte de residuos sólidos de la ciudad de Unión Asháninka y centros poblados, por lo que se recomienda los mantenimientos preventivos y correctivos de los vehículos constantemente.

A fin de evitar el abandono de residuos sólidos en la vía pública y en los domicilios de Unión Asháninka, causando un posible riesgo a la salud de la población, puesto que por ser una zona tropical los residuos sólidos se putrefactan rápidamente atrayendo vectores de enfermedades y generando a la vez malos olores.



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UNIÓN ASHÁNINKA

Creación Decreto N.º 31197 del 18 de mayo de 2021

"Año de la Unidad, La Paz y el Desarrollo"



DATOS DEL ANÁLISIS

Generación total de residuos sólidos (ton/día)	5.1315
Cantidad de residuos orgánicos 71% (ton/día)	3.64
Cantidad de residuos inorgánicos inservibles, 14.23% (ton/día)	0.73
Cantidad de residuos inorgánicos reciclables, 14.77% (ton/día)	0.758
Densidad de residuos orgánicos (ton/m3)	0.40
Densidad de residuos inorgánicos inservibles (ton/m3)	0.20
Densidad de residuos inorgánicos reciclables (ton/m3)	0.15
Volumen de residuos orgánicos (ton/m3)	4.0
Volumen de residuos inorgánicos inservibles (m3)	5.2
Volumen de residuos inorgánicos reciclables (m3)	5.2
Capacidad del camión compactador (m3)	15
Capacidad del camión compactador (Ton)	06
Capacidad del camión baranda (m3)	15
Capacidad del camión baranda (Ton)	05
Velocidad del camión baranda con carga (Km/h)	50
Velocidad del camión compactador con carga (Km/h)	40

La generación total de residuos sólidos en Unión Asháninka es de 5.1315 ton/día, de los cuales el 71% es orgánico, equivalente a 3.64 ton/día.

El camión compactador tiene una capacidad de carga en peso de un máximo de 6 ton por viaje, por tanto, la capacidad de carga en volumen será de 12.5 m3, considerando una densidad de 0.40 ton/m3 de los residuos orgánicos.

Asimismo, en el distrito de Unión Asháninka se plantea el programa de segregación de residuos sólidos en la fuente, por tanto la recolección de los residuos sólidos también es selectiva, siendo los días lunes y jueves el recojo de residuos orgánicos con el camión baranda y los días martes, miércoles, viernes y sábado con motocarguero (asumiendo que la recolección de estos días con motocarguero hacen la suma de un camión baranda); y los días lunes, miércoles y viernes el recojo de residuos inorgánicos inservibles, y los días miércoles el recojo de residuos



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UNIÓN ASHÁNINKA

Creación Decreto N.º 31197 del 18 de mayo de 2021

"Año de la Unidad, La Paz y el Desarrollo"



reciclables; por lo que la cantidad total de residuos orgánicos se triplican, es decir constituyen un total atendible de 10.93 ton cada tres días, equivalente a 27.325 m³.

El camión baranda tiene una capacidad de carga en peso de un máximo de 5.2 ton por viaje, y una capacidad de carga en volumen de 15 m³ (resultante de 7m de largo x 2.2 metros de ancho x 1.5 metros de altura de la carrocería); sin embargo, por medida de seguridad (para evitar caídas de residuos del vehículo) la altura de carga considerable será de 1.2 m de altura de residuos, por tanto, la capacidad neta es de 15 m³.

Por otro lado, según la recolección selectiva de los residuos sólidos, se ofrece el servicio de forma interdiaria donde se recogen los residuos inorgánicos inservibles, y los días miércoles los residuos reciclables a bordo de camión compactador; por lo que la cantidad total de residuos inorgánicos inservibles se triplican, es decir constituyen un total atendible de 2.19 ton cada tres días, equivalente a 10.95 m³.





MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UNIÓN ASHÁNINKA

Creación Decreto N.º 31197 del 18 de mayo de 2021

"Año de la Unidad, La Paz y el Desarrollo"



XI. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE RECOLECCIÓN

Para mejorar el sistema de recolección y transporte de residuos sólidos, ha sido importante contar con información estadística de la situación actual del manejo de residuos sólidos de la ciudad de Unión Asháninka, ya teniendo los datos completos y actualizados ha sido posible iniciar el diseño de rutas de recolección de residuos sólidos. Si en caso que no se cuente con datos confiables la guía recomienda recorrer a fuentes secundarias de ciudades con características semejantes. (Fuente: Programa Regional OPS/EHP/CEPIS Mejoramiento de los Servicios).

La información estadística básica que se requirió para el diseño de rutas y recolección de residuos sólidos son los siguientes:

11.1. Producción Actual de Residuos Sólidos Municipales del Distrito de Unión Asháninka.

Para determinar la producción de residuos sólidos en Unión Asháninka - Mantaro se consideró los datos del estudio de caracterización de residuos sólidos de la ciudad de Unión Asháninka (EC-RSM año 2023). La generación per cápita de residuos sólidos municipales es de 0.66 Kg/Hab/día, de este resultado podemos decir que la producción de residuos sólidos municipales a nivel de Unión Asháninka - Mantaro es de 5.1315 ton/día, con una densidad sin compactar de 0.233 t/m³.

Tabla 4. Generación total de residuos sólidos en Unión Asháninka - capital

Nº	FUENTE DE GENERACIÓN	GENERACIO	GENERACIO
		N TOTAL (Kg/día)	N TOTAL (TON/AÑO)
1	DOMICILIARIO	3,777.10	1,378.641
2	ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES	89.02	32.48
3	RESTAURANTES	388.25	145.361
4	INSTITUCIONES PUBLICAS PRIVADAS	3.72	1.357
5	INSTITUCIONES EDUCATIVAS	400.14	146.051



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UNIÓN ASHÁNINKA

Creación Decreto N.º 31197 del 18 de mayo de 2021

"Año de la Unidad, La Paz y el Desarrollo"



6	HOTELES	50.05	18.26
7	MERCADOS	78.56	28.67
8	BARRIDO DE ESPACIOS PÚBLICOS	205.76	0.205
9	ALMACENAMIENTO PUBLICO	123.58	0.124
10	ESTABLECIMIENTO DE SALUD	15.00	0.015
	TOTAL	5,131.25	1,751.164

Fuente: ECRS – MD Unión Asháninka 2023

11.2. Características de la Población Servida

Para determinar la población a servir, se basó en los datos estadísticos del censo de población y vivienda del año 2017 y los datos actualizados del Plan de Desarrollo concertado de Unión Asháninka (2016). Teniendo como resultado los siguientes datos.

El distrito de Unión Asháninka, según la última Actualización cartográfica y registro de viviendas y establecimientos, cuenta con la siguiente población:

Tabla 5. Población del distrito de Unión Asháninka Urbano y rural.

ÁREA	POBLACIÓN
URBANA	2342
RURAL	3197
TOTAL	5,539

Fuente: INEI – 2021.

Luego, aplicando la fórmula 01, se determina la población proyectada para el año 2,023.

$$P_t = P_0 \times (1 + r/100)^n \dots \dots \dots \text{Formula (1)}$$

Dónde:

Pf = Población a determinar (2,023).

Po = Población según la última Actualización del INEI – 2021



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UNIÓN ASHÁNINKA

Creación Decreto N.º 31197 del 18 de mayo de 2021

"Año de la Unidad, La Paz y el Desarrollo"



r = Tasa de crecimiento de la población: 3.00

Tabla 6. Población del año 2021

AÑO	POBLACIÓN
2021	5,539

Fuente: INEI - 2021

Reemplazando datos en la *Fórmula (1)*, se tiene la población proyectada al año 2031:

Tabla 7. Población proyectada desde el 2021 hasta el 2031.

Año	Nº población - distrito	Nº habitantes urbanos	Nº habitantes rurales
2,021	5,539	2,342	3,197
2,022	5,705	2,412	3,293
2,023	5,876	2,485	3,392
2,024	6,053	2,559	3,493
2,025	6,234	2,636	3,598
2,026	6,421	2,715	3,706
2,027	6,614	2,796	3,817
2,028	6,812	2,880	3,932
2,029	7,017	2,967	4,050
2,030	7,227	3,056	4,171
2,031	7,444	3,147	4,297

Fuente: Elaboración propia

11.3. Vías Donde se Desarrollará la Recolección

Para determinar las distancias a los diferentes puntos a considerar para el diseño de rutas de recolección de residuos sólidos, se utilizó el plano Catastral de la Ciudad de Unión Asháninka (fuente: oficina de catastro MDUA). Por otro lado, se recorrió con el carro recolector por cada una de las arterias de la ciudad con el fin de cubrir en toda su magnitud con la información requerida.

Como se puede apreciar en el siguiente cuadro la distancia total de vías a cubrir con el nuevo diseño de rutas es de la siguiente manera.

Los recorridos del servicio de recolección ascienden a 44.10 Km/día, con el cual se abarca en su totalidad la necesidad de recolección de residuos sólidos en la



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UNIÓN ASHÁNINKA

Creación Decreto N.º 31197 del 18 de mayo de 2021

"Año de la Unidad, La Paz y el Desarrollo"



capital del Distrito de Unión Asháninka, en cuanto a algunas zonas que no se presta el servicio de recolección son zonas que todavía no cuentan con población.

11.4. Características de la Ciudad

La caracterización del área de influencia directa del estudio, fue de importancia para poder determinar las dificultades y/u obstáculos en el proceso de recolección de residuos sólidos. Es así en la caracterización de la ciudad se determinó los siguientes factores que podrían afectar de manera directa o indirecta el servicio de recolección de los residuos sólidos.

- a) **Calles:** En el diagnóstico de las características del Distrito de Unión Asháninka, se determinó las condiciones actuales de las calles, como se puede apreciar en el siguiente cuadro el total de calles recorridas mide 15.00 Km entre calles jirones y avenidas, incluyendo recorridos productivos y no productivos.

Tabla 8. Distancia total de Vías Existentes en el Distrito de Unión Asháninka

Vía (Av. Jr. Calle, Psje)	Distancia (m)
Av. Cuzco	2000
Av. Union	300
Jr. Castaña	300
Jr. Quillabamba	1200
Jr. Ayacucho	900
Jr. 8 de octubre	400
Jr. Los Tornillos	350
Jr. Apurimac	900
Jr. Miguel Grau	1350
Jr. El Pantanal	400
Jr. 1 de marzo	500
Jr. Cahuide	1000
Jr. Mantaro	800



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UNIÓN ASHÁNINKA

Creación Decreto N.º 31197 del 18 de mayo de 2021

"Año de la Unidad, La Paz y el Desarrollo"



Jr. Tupac Amaru	350
Jr. Pacifico	800
Jr. Contreras	200
Jr. Los Vencedores	700
Av. Los Heroes	600
Av. Integracion	600
Av. Santushari	350
Av. Pichari (Salida a Pichari)	1000

Fuente: Elaboración propia según plano de Unión Asháninka - Mantaro

b) **Tránsito vehicular:** En la ciudad de Unión Asháninka existe baja congestión vehicular, esto favorece al proceso de recolección y transporte, el flujo vehicular en horas de la mañana entre las 5:00 am hasta las 12:00 hrs es frecuente, debido que a esa hora los vehículos pasan continuamente a los centros poblados además la avenida principal está ubicado en la carretera troncal. Por otro lado, las rutas de recolección se acomodan para no interferir con la congestión vehicular, para facilitar el tránsito normal de vehículos.

c) **Factores climáticos:** Por su ubicación en zona en promedio es de Selva Alta, el clima es tropical con variación de temperatura y precipitación fluvial persistente con alto nivel de humedad.

La radiación solar diaria en promedio fluctúa entre 280 cal/gr/cm² y 450 cal/gr/cm², satisfaciendo plenamente la demanda energética de los cultivos.

La evaporación resultante es del orden de 700 – 1,400 mm/año, dejando mucha agua disponible para ser usado por la planta o para infiltrarse a través del suelo lixiviado. La humedad relativa promedio en el valle alcanza el 85%.

El 100% aproximadamente de las calles de Unión Asháninka no se encuentra pavimentada, esto significa que épocas de precipitación influyen en el normal tránsito vehicular, además del intenso calor q se



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UNIÓN ASHÁNINKA

Creación Decreto N.º 31197 del 18 de mayo de 2021

"Año de la Unidad, La Paz y el Desarrollo"



siente en horas meridianas, hace que el rendimiento de la persona de recolección baje de su capacidad.

En Mantaro, los veranos son muy caliente y secos; los inviernos son cortos, caliente y mojados y está nublado durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 20 °C a 33 °C y rara vez baja a menos de 18 °C o sube a más de 35 °C.

11.5. Tiempos Empleados en cada etapa del servicio de recolección

Es importante determinar el tiempo que se requiere en cada una de las etapas de recolección de residuos sólidos, para determinar los tiempos se recorrió con el carro recolector por cada una de las vías de recolección y al sitio de disposición final.

El tiempo que recorre el camión compactador durante el recorrido de recolección es de un promedio de 08 horas empezando a las 5:30 am hasta 2:30 pm, de las que el recorrido de ida y de vuelta se demora un promedio de una hora a una hora con treinta minutos.

11.6. Características del Vehículo de recolección y Transporte

Los vehículos que se utilizarán para brindar el servicio de recolección de los residuos sólidos, son 2 camiones: 01 compactador y 01 camión tipo baranda. En base a ello como soporte se usan 03 motocargueros, para fortalecer los recojo de orgánicos y reciclables. Los vehículos recorrerán el Distrito de Unión Asháninka durante los días de prestación del servicio durante 5 a 6 horas por día de recolección; y para trasladar los residuos sólidos al sitio de disposición final esta unidad demora de 60 a 120 minutos de ida y de vuelta, con el camión compactador.

Tabla 9. Unidad Vehicular que brindará el servicio de recolección en el Distrito de Unión Asháninka:

Modelo de Camión	Unidad	Capacidad de recolección (m3)
Camión compactador	1	15
Camión baranda	1	15

Fuente: Elaboración propia



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UNIÓN ASHÁNINKA

Creación Decreto N.º 31197 del 18 de mayo de 2021

"Año de la Unidad, La Paz y el Desarrollo"



Tabla 10. Horarios de Recolección de los Residuos Sólidos en el Distrito de Unión Asháninka

DIA	Hora	Vehículo	Residuos Inorgánicos inservibles	Residuos Orgánicos	Residuos Inorgánicos reciclables
Lunes y jueves	5:00 – 13:30 hrs	Camión Baranda		X	
Martes, Miércoles, Viernes y Sábado	7:00 – 16:00 hrs	Motocarguero		X	
Lunes, Miércoles y Viernes	5:00 – 13:00 hrs	Camión y baranda	X		
Miércoles	7:00 – 16:30 hrs	Camión Baranda			X

Fuente: Elaboración propia

11.7. Ubicación del Garaje y Lugar de Disposición Final

Es importante determinar el lugar de disposición final y el garaje porque son puntos clave para el diseño de rutas de recolección, en el proceso del diagnóstico se visitó a cada uno de estos lugares para geo referenciar y plasmar en el mapa. Según la metodología el servicio de recolección debe iniciar en los puntos más cercanos al garaje y debe terminar la recolección con la vivienda que esté más cerca del sitio de disposición final.



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UNIÓN ASHÁINKA

Creación Decreto N.º 31197 del 18 de mayo de 2021

"Año de la Unidad, La Paz y el Desarrollo"



Ilustración 2.- Ubicación del Garaje Municipal en Unión Asháninka



Ilustración 3.- Ubicación del Garaje Municipal en Unión Asháninka y Disposición Final de Otari San Martín - Pichari

Ilustración 4.- tiempo y distancia del Garaje Municipal en Unión Asháninka y Disposición Final de Otari San Martín - Pichari



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UNIÓN ASHÁNINKA

Creación Decreto N.º 31197 del 18 de mayo de 2021

"Año de la Unidad, La Paz y el Desarrollo"



11.8. Zonas de Intervención

Fue necesario utilizar el mapa del distrito, para determinar las zonas del servicio de recolección con el proyecto. En la siguiente imagen se muestran las zonas de intervención en la recolección de residuos sólidos: Mantaro, Santushari, Agua dulce, C.P. Teresa y Mantaro sur.



Ilustración 5.- Zonas de intervención con recolección de los residuos sólidos



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UNIÓN ASHÁNINKA

Creación Decreto N.º 31197 del 18 de mayo de 2021

"Año de la Unidad, La Paz y el Desarrollo"



XII. PLAN DE SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

El diseño de rutas de recolección de residuos sólidos de la Municipalidad Distrital de Unión Asháninka fueron diseñadas de acuerdo al manual de diseño de rutas de recolección de residuos sólidos del Dr. Kunitoshi Sakurai

El diseño de rutas de recolección cuenta las siguientes metas: proveer un nivel de servicio apropiado, satisfacer la demanda, cumplir las condiciones de seguridad y de salud ocupacional, y desarrollar el servicio de recolección con el menor costo posible

12.1. Sectorización

La sectorización es la primera etapa del diseño de las rutas, la cual consiste en dividir la ciudad en sectores de manera que cada sector asigne a cada equipo de recolección una cantidad más apropiada de trabajo utilizando toda su capacidad.

Para el caso del distrito de Unión Asháninka es necesaria la sectorización de rutas de recolección, debido al alto índice de población donde se identificará los diferentes estratos existentes en el distrito.

Fue importante conocer el indicador toneladas/vehículos efectivos en servicio/día; esto nos permitió determinar la capacidad de vehículo de recolección que se requiere para cubrir las demandas en el servicio de recolección de residuos sólidos.

Una de las variables más importantes dentro del servicio de recolección es la determinación de la capacidad y características del vehículo que satisfaga la demanda de recolección. Un error en los cálculos se verá reflejada en un aumento del valor del indicador en el tiempo (por sobre el rango aceptable), y por lo tanto el servicio no se podrá realizar con la calidad exigida, afectando directamente los horarios de recolección, la frecuencia y en muchos casos que el servicio no se realice.

12.1.1. Datos Necesarios

Para llevar a cabo el trabajo de sectorización se necesitan los siguientes datos.

- a) Población;



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UNIÓN ASHÁNINKA

Creación Decreto N.º 31197 del 18 de mayo de 2021

"Año de la Unidad, La Paz y el Desarrollo"



d) Frecuencia de recolección. -

La Municipalidad Distrital de Unión Asháninka realiza la recolección y transporte de residuos sólidos con el 85% de cobertura en la capital y con el 60% de cobertura en los centros poblados y comunidades, con frecuencia irregular con 3 días a la semana en la capital del distrito (Mantaro) y con frecuencia que de 2 veces por semana a una vez por semana en los centros poblados y comunidades del distrito. Para ello se cuenta con 07 personales recolectores y 02 conductor del vehículo recolector. Este servicio se brinda de acuerdo al siguiente cronograma:

- Lunes: Santushari – Mantaro Capital – Planta de Residuos Sólidos.
- Martes: Mantaro – Cubibari – Kimoshirinkani – Nueva Fortaleza – Santa Ines – Mantaro Sur – C.P. Teresa – Saruyaco – Kapiroshi – Planta de Residuos Sólidos (Pichari).
- Miércoles: Mantaro Capital – T12 – Agua Dulce – planta de Residuos Sólidos (Pichari).
- Jueves: Mantaro – Alto Parijari – Los Angeles – Porvenir Kinkiviriinkiviri – Kitamaronkani – C.P. Teresa – Mantaro Sur – Planta de Residuos Sólidos (Pichari)
- Viernes: Mantaro capital – Mimirini alta – Planta de Residuos Sólidos (Pichari).
- Sábado: Mantaro Capital – Agua Dulce – T12 – Mantaro (puntos estratégicos) de la planta del relleno Sanitario.

Sin embargo, mediante el presente estudio se pretende regularizar y extender la atención con una frecuencia mayor, siendo la propuesta lo siguiente:

- Lunes, miércoles y viernes: recojo de residuos orgánicos a bordo de 01 camión baranda
- Martes, jueves y sábado: recojo de residuos inorgánicos inservibles a bordo de 01 camión compactador de 06 ton.



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UNIÓN ASHÁNINKA

Creación Decreto N.º 31197 del 18 de mayo de 2021

"Año de la Unidad, La Paz y el Desarrollo"



- Miércoles: recojo de residuos sólidos inorgánicos reciclables a bordo de 01 camión compactador.

Este planteamiento se propone en consideración para la elaboración del Programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos del distrito de Unión Asháninka.

e) Número de viajes:

Tal como se ha visto en los cálculos del número de viajes que se ha de efectuar, los vehículos recolectores no sobrepasan dos viajes por día de recolección.

12.1.2. Cálculo de la Producción Actual de residuos sólidos

La generación total de residuos sólidos municipales es la suma de todas las generaciones de residuos sólidos domiciliarios, establecimientos comerciales, restaurantes, hoteles, instituciones públicas, privadas, instituciones educativas y barrido de calle; la generación total de residuos sólidos en el distrito de Unión Asháninka es de 5,131.25 Kg/día ó 1,751.164 ton/año.

La generación per cápita total del distrito de Unión Asháninka es de 0.66 kg/hab/día, considerando la población total correspondiente al año 2023 es de 5,876 habitantes y una producción total de 5,131.25 kg/día de residuo sólido municipal.

12.1.3. Cantidad de Residuos Sólidos Municipales a Recolectar

La capacidad del vehículo va a depender de la producción y de la densidad que alcanzan los residuos sólidos, hay que tener en cuenta las densidades compactadas o sin compactar, si se trata de vehículos tipo camiones baranda se usa la densidad sin compactar.

Normalmente la capacidad de los vehículos se expresa en m³ haciendo el uso de la siguiente fórmula:

Fórmula.

$$\text{VOLUMEN} = \text{LARGO} \times \text{ANCHO} \times \text{ALTO}$$



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UNIÓN ASHÁNINKA

Creación Decreto N.º 31197 del 18 de mayo de 2021

"Año de la Unidad, La Paz y el Desarrollo"



Teniendo el volumen de la tolva en relación a la producción de residuos sólidos, ya podemos Calcular la capacidad de carga de vehículo que está dada por la capacidad volumétrica de la tolva y por la densidad de los residuos alcanzada en ella. La densidad dependerá si la tolva posee o no sistema de compactación.

Formula.

$$C_{\text{carga}} = \text{VOLUMEN TOLVA} \times \text{DENSIDAD DE RESIDUOS}$$

Para el Camión compactador de 15 m³

$$C_{\text{compactador}} = 15 \text{ m}^3 \times 0,4 \text{ ton/m}^3 \text{ orgánico}$$

$$C_{\text{compactador}} = 6 \text{ ton}$$

Sin embargo, el camión compactador tiene una capacidad de carga en peso de un máximo de 5 ton/viaje, por tanto, la capacidad de carga en volumen será de 12.5 m³, considerando una densidad de 0.40 ton/m³.

La generación total de residuos sólidos en la zona de Mantaro de 5.1315 ton/día, de los cuales el 71% es orgánico (promedio global de residuos sólidos municipales de Unión Asháninka - Mantaro), equivalente a 3.60 ton/día.

Por otro lado, se plantea la recolección selectiva de los residuos sólidos, siendo los días lunes, miércoles y viernes el recojo de residuos orgánicos; y los días martes, jueves y sábado el recojo de residuos inorgánicos inservibles; y los días miércoles el recojo de los residuos reciclables; por lo que la cantidad total de residuos se triplican, es decir constituyen un total atendible de 15.39 ton cada tres días, equivalente a 38.48 m³ (en residuos sólidos Municipales) y de 27.3 m³ en caso de sólo residuos orgánicos.

Esta cantidad de residuos orgánicos requiere ser atendido por 01 camión baranda, puesto que su capacidad de carga del camión compactador es de



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UNIÓN ASHÁNINKA

Creación Decreto N.º 31197 del 18 de mayo de 2021

"Año de la Unidad, La Paz y el Desarrollo"



15 m3 por viaje. Considerando que se realice dos viajes por cada vehículo, se tiene una atención de 25 m3 de residuos orgánicos por vehículo.

Para el caso de recojo de residuos inorgánicos reciclables, comprende el 14.77 % del total de residuos sólidos municipales, vale decir 0.758 ton/día, equivalente a 1.895 m3 por día; y considerando los tres días de intermedio se tiene una generación de 2.274 ton/día de recojo, con un volumen de 5.685 m3. Por tanto, es suficiente 01 camión compactador para el recojo de este residuo.

Para el Camión baranda de 15 m3

$$C_{\text{baranda}} = 15 \text{ m3} \times 0,40 \text{ ton/m3 inorgánico}$$

$$C_{\text{baranda}} = 6 \text{ ton}$$

La generación total de residuos sólidos municipales es de 5.1315 ton/día, de los cuales el 14.23% es inorgánico inservible, equivalente a 0.73 ton/día. Por la cual los residuos inorgánicos se triplican en 2.19 ton/día de recolección, cada tres días, por tanto, esta cantidad de residuos requiere la atención de 01 camión baranda, que realice 01 viajes por día de recolección de residuos inorgánicos.

Tabla 11. Generación de Residuos Sólidos en Unión Asháninka - Mantaro

Nº	FUENTE DE GENERACIÓN	GENERACION	GENERACIÓ
		TOTAL (Kg/día)	N TOTAL (TON/AÑO)
1	DOMICILIARIO	3,777.10	1,378.641
2	ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES	89.02	32.48
3	RESTAURANTES	388.25	145.361
4	INSTITUCIONES PUBLICAS PRIVADAS	3.72	1.357



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UNIÓN ASHÁNINKA

Creación Decreto N.º 31197 del 18 de mayo de 2021

"Año de la Unidad, La Paz y el Desarrollo"



5	INSTITUCIONES EDUCATIVAS	400.14	146.051
6	HOTELES	50.05	18.26
7	MERCADOS	78.56	28.67
8	BARRIDO DE ESPACIOS PÚBLICOS	205.76	0.205
9	ALMACENAMIENTO PUBLICO	123.58	0.124
10	ESTABLECIMIENTO DE SALUD	15.00	0.015
	TOTAL	5,131.25	1,751.164

Fuente: Elaboración propia según ECRS Unión Asháninka 201

12.1.4. Frecuencia de Recolección

La frecuencia de recolección define el tiempo de recorrido en la realización del servicio en una misma zona o lugar. Actualmente la frecuencia de recolección para del Distrito de Unión Asháninka, es irregular, con 03 días a la semana en la capital y en los centros poblados que va desde 02 veces por semana hasta 01 vez por semana.

Tabla 12. Frecuencia del recojo de residuos sólidos inservibles para el área urbana

Rutas área urbana	Sectores	Frecuencia por mes
Ruta N° 01	Santushari, Mantaro Capital	Lunes
Ruta N° 02	Nueva Fortaleza, Santa Ines, Cuvivari, Kimoshirinkani, Saruyaku, Kapiroshi, C.P. Teresa, Gran Shinungari, Mantaro Sur.	Martes
Ruta N° 03	Mantaro Capital, Agua Dulce, T12	Miércoles
Ruta N° 04	Alto Parijari, Los Angeles, Porvenir, Kinkiviri, Kitamaronkani, C.P. Teresa, Mantaro Sur.	Jueves
Ruta N° 05	Mimirini Alta, Mantaro Capital	Viernes
Ruta N° 06	Villa vista, Agua Dulce, C.P. Teresa, T12, Mantaro (Puntos estratégicos)	Sábado



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UNIÓN ASHÁNINKA

Creación Decreto N.º 31197 del 18 de mayo de 2021

"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"



Tabla 13. Frecuencia del recojo de residuos sólidos orgánicos para el área urbana

Rutas área urbana	Sectores	Frecuencia por mes
Ruta N° 01	Mantaro Capital, Mantaro Sur, C.P. Teresa, Agua Dulce, T12, Santushari	Lunes
Ruta N° 02	Mantaro Capital, Mantaro Sur	Martes
Ruta N° 03	Mantaro Capital, Mantaro Sur, Santushari	Miércoles
Ruta N° 04	Mantaro Capital, Mantaro Sur, C.P. Teresa, Agua Dulce, T12	Jueves
Ruta N° 05	Mantaro Capital, Mantaro Sur	Viernes
Ruta N° 06	Mantaro Capital, Mantaro Sur	Sábado

Tabla 14. Frecuencia del recojo de residuos sólidos reciclables para el área urbana

Rutas área urbana	Sectores	Frecuencia por mes
Ruta N° 01	Mantaro Capital, Mantaro Sur, C.P. Teresa, Agua Dulce, T12, Santushari	Miércoles

12.1.5. Número y horario de viaje por vehículos.

Los viajes realizados por esta unidad móvil están de acuerdo a la distancia que presentan los sectores atendidos en este servicio, debido a que se encuentran a distancias considerables por ende solo se realizan en casos cercanos de 1 a 3 viajes por semana. El horario de recolección de estas rutas empieza a las 5:00 hrs, culminando de acuerdo a la distancia recorrida a las 14:00 hrs aproximadamente, luego otro tiempo considerado para el traslado correspondiente al botadero de Otari San Martín – Pichari.



MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE UNIÓN ASHÁNINKA

Creación Decreto N.º 31197 del 18 de mayo de 2021

"Año de la Unidad, La Paz y el Desarrollo"



Tabla 15. Frecuencia de recolección de residuos sólidos en comunidades rurales

Rutas área urbana	Sectores	Nº de viajes por día
Ruta N° 01	Santushari, Mantaro Capital	01
Ruta N° 02	Nueva Fortaleza, Santa Ines, Cuvivari, Kimoshirinkani, Saruyaku, Kapiroshi, C.P. Teresa, Gran Shinungari, Mantaro Sur.	01
Ruta N° 03	Mantaro Capital, Agua Dulce, T12	01
Ruta N° 04	Alto Parijari, Los Angeles, Porvenir, Kinkiviri, Kitamaronkani, C.P. Teresa, Mantaro Sur.	01
Ruta N° 05	Mimirini Alta, Mantaro Capital	01
Ruta N° 06	Villa vista, Agua Dulce, C.P. Teresa, T12, Mantaro (Puntos estratégicos)	01

12.2. Diseño de Rutas de Recolección

La selección y diseño de rutas es uno de los puntos claves para la optimización de rutas de Recolección, en este sentido a fin de darle una mayor utilidad al estudio se ha tratado de plantearlo en Forma práctica, con la mayor sencillez posible, de manera que pueda ser de fácil comprensión para el lector de los diferentes organismos y personas que se encuentran directa o indirectamente involucrados con esta actividad.

En la mayoría de los casos, las rutas se diseñan de forma intuitiva. En vez de ser creadas a partir de un estudio técnico, de ahí que los tiempos y gastos en combustible se vean incrementados. Las personas también contribuyen con este problema al depositar en cualquier lugar sus residuos complicando los procesos de recolección y obligando a los camiones a detenerse por más tiempo en un lugar o recorrer más distancias fuera de las programadas en la ruta original de recolección.



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UNIÓN ASHÁNINKA

Creación Decreto N.º 31197 del 18 de mayo de 2021

"Año de la Unidad, La Paz y el Desarrollo"



12.3. Macro Ruteo

En este punto se divide la ciudad de Unión Asháninka y centros poblados de intervención, para considerar la distribución del vehículo, teniendo en cuenta la producción de residuos sólidos.

12.4. Diagramación y Micro Ruteo

El micro ruteo consiste en diseñar recorridos específicos que deben cumplir diariamente los vehículos de recolección en las áreas de la población donde han sido asignados, con el fin de recolectar en la mejor manera posible los residuos sólidos. Este proceso consiste en desarrollar una ruta de recorrido para cada subsector, de manera que permita a cada equipo llevar el trabajo de recolección en una menor cantidad de tiempo y recorrido.

En general la distribución de rutas involucra una serie de dificultades dado que no es un hecho ligero, el designar la ruta óptima a seguir, considerando las restricciones que esto conlleva, si se toma en consideración como: el método de recolección, la participación de los usuarios, factores ambientales, los horarios, entre otros. Para llevar a cabo la solución de este problema, necesitamos los siguientes datos, que ya han sido detallados en la parte del diagnóstico.

- Lugar del garaje
- Lugar de disposición final
- Sentidos de circulación
- Hora de mayor cantidad de tránsito y situación de la congestión
- Topografía

Los métodos de recolección que comúnmente se utilizan en nuestro país son de dos tipos, los que brevemente se describen a continuación:

Peine: donde la recolección se desarrolla en ambos lados de las vías a la misma hora; se recorre solamente una vez por cada vía. Se recomienda en zonas de escasa densidad de población.



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UNIÓN ASHÁNINKA

Creación Decreto N.º 31197 del 18 de mayo de 2021

"Año de la Unidad, La Paz y el Desarrollo"



Doble peine: este tipo de recolección una vía lo hace en dos pasadas generalmente las avenidas de doble sentido; recomendable para zonas de alta densidad de población y principalmente en zonas comerciales.

En la actualidad existen diversos métodos y consejos para tratar de encontrar la mejor ruta posible, que cumpla con los objetivos y las restricciones de cada caso. Para el diseño de rutas de la ciudad de Unión Asháninka primero se desarrolló el pre-diseño de rutas de recolección teniendo como base el plano catastral de la ciudad, el cual en el proceso de revisión se encontró algunas dificultades como calles angostas y calles ciegas, avenidas con pocas viviendas, entre otras. Posterior a este proceso se diseñó la ruta actual utilizando el método de sistemas empíricos (heurístico) que consiste en atender a toda la población, aprovechar la capacidad del vehículo y la jornada legal de trabajo, minimizar los recorridos improductivos, traslados sin recoger residuos y sobre todo minimizar costos sin que ello implique afectar el aspecto sanitario.

12.4.1. Método Heurístico

Los lineamientos heurísticos que se han considerado para el proceso del diseño de rutas, son los siguientes:

- ✓ En las calles con fuertes pendientes, las rutas deben comenzar en la parte alta y continuar en sentido de la pendiente, de tal manera que, cuando el vehículo esté cargado no tenga necesidad de ir cuesta arriba.
- ✓ Las rutas deben ser planeadas para que las últimas viviendas donde se recojan los residuos estén localizadas cerca del sitio de disposición final.
- ✓ Las viviendas que están localizados en zonas de tráfico congestionado, deberían ser recolectados lo más temprano posible del día, o en horario en que el tráfico no afecte el recorrido del vehículo.
- ✓ Existencia de políticas y regulaciones del punto de recolección y la frecuencia de recolección.
- ✓ Características de los vehículos como son el tamaño del equipo y el tipo de camión que deben ser coordinados.



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UNIÓN ASHÁNINKA

Creación Decreto N.º 31197 del 18 de mayo de 2021

"Año de la Unidad, La Paz y el Desarrollo"



- ✓ El servicio de recolección y transporte de residuos sólidos será eficiente cuando cumpla con los siguientes objetivos:
- ✓ Aprovechar la jornada laboral del personal de recolección.
- ✓ Minimizar los recorridos improductivos en las rutas, es decir, que haya pocos traslados sin estar recogiendo residuos y que no pase el vehículo varias veces por la misma calle.
- ✓ Atender a toda la población en forma sanitaria y con una frecuencia adecuada.
- ✓ Aprovechar toda la capacidad de los vehículos recolectores (no debe haber viajes con carga incompleta).
- ✓ Minimizar los costos de operación y mantenimiento, pero sin afectar la calidad y frecuencia de servicio.
- ✓ Disponer de equipos de reserva para efectuar mantenimiento preventivo y poder cumplir con los programas previstos

12.4.2. Asignación de Rutas de Recolección

Teniendo en cuenta la situación actual de la ciudad de Unión Asháninka, y una vez hecho el análisis de los métodos de recolección en el ítem metodologías, se recomendó implementar con una mezcla de métodos entre el método de acera y parada fija, así mismo es importante recalcar en la actualidad el servicio de recolección que brinda, utiliza el método de acera donde el vehículo recolector se detiene en cada casa donde los usuarios entregan sus residuos o van en una marcha lenta. El método de parada fija, por el momento no se ha implementado por motivos de falta de conciencia ambiental de los usuarios: puesto que, al colocar un recipiente o contenedor de residuos sólidos, inmediatamente hacen la uso del mismo, depositando todos y en cualquier hora, finalmente se convierte en un punto crítico permanente.

El método de recolección que más cubre las necesidades de la población es el de acera por lo tanto en los siguientes párrafos se describe al detalle los pasos de diseños de rutas a través de este método de recolección.



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UNIÓN ASHÁNINKA

Creación Decreto N.º 31197 del 18 de mayo de 2021

"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"



a) Sistema de método de acera.

Primer paso:

- Tener a disposición un plano o mapa de la ciudad de escala adecuada, que nos permite distinguir el trazo de la ciudad o de la zona a recolectar
- Seguidamente los datos deberán ser establecidos y/o identificados en el plano para cada uno de los puntos de recolección como: localización de garaje, punto de inicio y final de recorrido, frecuencia de recolección, número de casas habitadas a atender entre otros.
- La asignación de rutas; trajo como consigo una serie de dificultades sucesivas, por lo general con las calles periurbanas tanto del centro de la ciudad en su mayoría son calles angostas y como la presencia de calles ciegas, el cual nos condujo a dificultades en el trazo de las rutas de recolección. Una vez actualizado estos datos fue posible ingresar en el mapa de trabajo.
- Teniendo en consideración el tamaño de la ciudad y la población a servir se optó por diseñar una sola ruta de recolección que será atendida por un solo vehículo recolector.

Segundo paso:

- Este paso consistió en estimar la cantidad total de residuos sólidos a ser recolectados residuos domiciliarios y no domiciliarios del área de influencia. Usando el volumen efectivo del vehículo de recolección (capacidad de carga), la generación per cápita, número total de población a servir, etc. Para lo cual se utilizó los datos del ítem 8 descripción y caracterización de la situación actual del servicio de recolección.

Tercer paso:



MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE UNIÓN ASHÁNINKA

Creación Decreto N.º 31197 del 18 de mayo de 2021

"Año de la Unidad, La Paz y el Desarrollo"



- Una vez que los datos son conocidos y actualizados, recién se inicia con la asignación de las rutas de recolección, donde se procede a realizar como sigue:
- Como ya tenemos identificado todos los puntos de necesarios por donde debe pasar el vehículo recolector, comenzando de la estación de despacho, inicio de recojo, final de recojo, puntos de acumulación de residuos, manzanas con mayor población, etc. de modo consiguiente se planifico teniendo las consideraciones técnicas, que la última de estas localizaciones y/o punto de recolección sea la más cercana al sitio de disposición final.

Cuarto paso:

- Como ya se tiene planteado las rutas de recolección, se procedió a determinar la cantidad de residuos sólidos a recolectar, así como la distancia de recorridos en la zona urbana y al sitio de disposición final, el cual se determinó. Usando los datos determinados en el diagnóstico del servicio de recolección.
- En algunos casos puede ser necesario reajustar las rutas de recolección para balancear la carga de trabajo. Después que las rutas han sido establecidas, deben ser trazadas en el plano o mapa final.

12.4.3. Diagramación de recojo vehicular para residuos sólidos municipales

A continuación, se detalla el recorrido que han de seguir los vehículos recolectores, tanto de residuos orgánicos, inorgánicos reciclables e inorgánicos inservibles, las que son recolectados por el camión compactador y camión baranda respectivamente.

Tabla 16. diagramación de recojo vehicular de residuos sólidos municipales

Sobre	Desde	A	Vuelta	Estilo recorrido
Jr. Tupac Amaru	Jr. Tupac Amaru	Jr. Quillabamba	Derecha	Recogiendo
Jr. Quillabamba	Jr. Quillabamba	Jr. Mantaro	Derecha	Recogiendo
Jr. Mantaro	Jr. Mantaro	Jr. Apurimac	Izquierda	Recogiendo
Jr. Apurimac	Jr. Apurimac	Jr. Cahuide	Derecha	Recogiendo



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UNIÓN ASHÁNINKA

Creación Decreto N.º 31197 del 18 de mayo de 2021

"Año de la Unidad, La Paz y el Desarrollo"



Jr. Cahuide	Jr. Cahuide	Av. Los Heroes	Izquierda	Recogiendo
Av. Los Heroes	Av. Los Heroes	Jr. Cahuide	Izquierda	Recogiendo
Jr. Cahuide	Jr. Cahuide	Jr. Apurimac	Izquierda	Recogiendo
Jr. Apurimac	Jr. Apurimac	Jr. Mantaro	Derecha	Recogiendo
Jr. Mantaro	Jr. Mantaro	Jr. Quillabamba	Izquierda	Recogiendo
Jr. Tupac Amaru	Jr. Quillabamba	Av. Cuzco	Izquierda	Recogiendo
Av. Cuzco	Jr. Mantaro	Av. Unión	media vuelta	Recogiendo
Av. Cuzco	Av. Unión	pasaje S/N	Derecha	Recogiendo
pasaje S/N	Av. Cuzco	Jr. Quillabamba	Derecha	Recogiendo
Jr. Quillabamba	pasaje s/n	Jr. Los Tornillos	Izquierda	Recogiendo
Jr. Quillabamba	Jr. Los Tornillos	Jr. El Pantanal	Derecha	Recogiendo
Jr. El Pantanal	Jr. Quillabamba	Jr. Ayacucho	Derecha	Recogiendo
Jr. Ayacucho	Jr. El Pantanal	Jr. 1 de marzo	Derecha	Recogiendo
Jr. 1 de marzo	Jr. Ayacucho	Jr. Huascar	media vuelta	Recogiendo
Jr. 1 de marzo	Jr. Huascar	Jr. Ayacucho	Derecha	Recogiendo
Jr. Ayacucho	Jr. 1 de marzo	Jr. Mantaro	Derecha	Recogiendo
Jr. Mantaro	Jr. Ayacucho	Jr. 8 de octubre	Izquierda	Recogiendo
Jr. 8 de octubre	Jr. Mantaro	Jr. Tupac Amaru	media vuelta	Recogiendo
Jr. 8 de octubre	Jr. Tupac Amaru	Jr. Cahuide	Derecha	Recogiendo
Jr. Cahuide	Jr. 8 de octubre	Jr. Ayacucho	Derecha	Recogiendo
Jr. Ayacucho	Jr. Cahuide	Jr. Mantaro	Transporte	Tránsito
Jr. Ayacucho	Jr. Mantaro	Jr. 1 de marzo	Izquierda	Recogiendo
Jr. 1 de marzo	Jr. Ayacucho	Jr. Apurimac	Izquierda	Recogiendo
Jr. Apurimac	Jr. 1 de marzo	Jr. Mantaro	recto	Recogiendo
Jr. Apurimac	Jr. Mantaro	Jr. Cahuide	Izquierda	Tránsito
Jr. Cahuide	Av. Cuzco	Jr. Apurimac	Izquierda	Recogiendo
Jr. Apurimac	Jr. Cahuide	Av. Unión	Derecha	Recogiendo
Av. Unión	Jr. Apurimac	Jr. Miguel Grau	Derecha	Recogiendo
Jr. Miguel Grau	Av. Unión	Jr. Cahuide	Izquierda	Recogiendo
Jr. Cahuide	Jr. Miguel Grau	Av. Los Heroes	media vuelta	Recogiendo
Jr. Cahuide	Av. Los Heroes	Jr. Miguel Grau	Izquierda	Recogiendo
Jr. Miguel Grau	Jr. Cahuide	Jr. Mantaro	Izquierda	Recogiendo
Jr. Mantaro	Jr. Miguel Grau	Jr. Mantaro	media vuelta	Recogiendo
Jr. Miguel Grau	Jr. Mantaro	Jr. 1 de marzo	Derecha	Recogiendo



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UNIÓN ASHÁNINKA

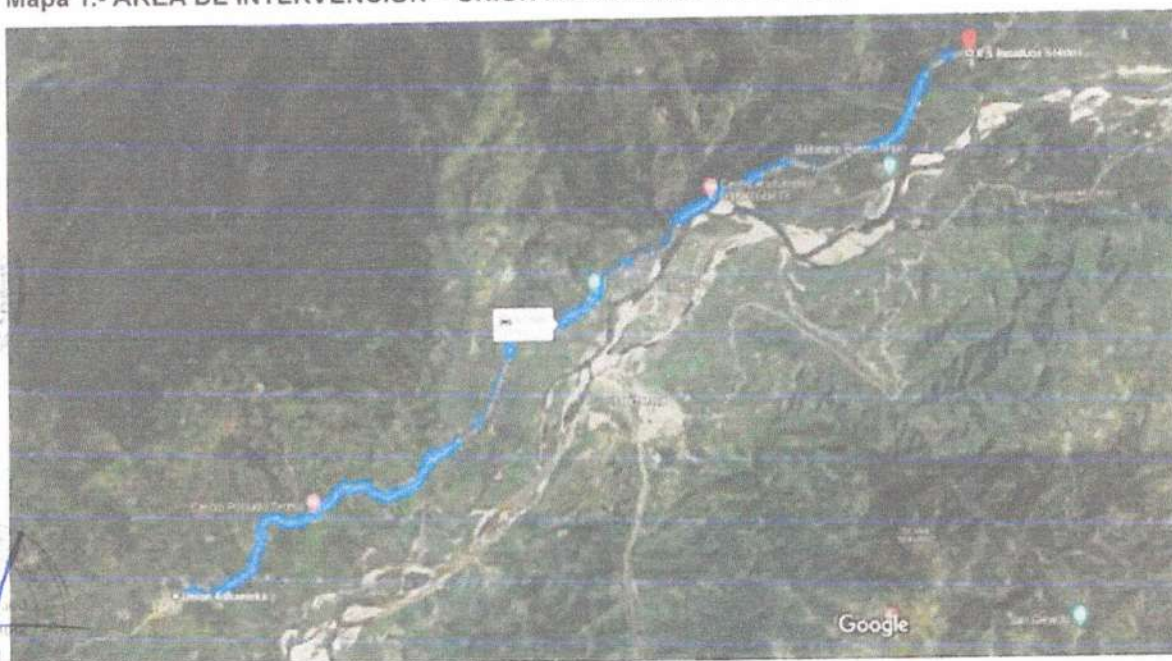
Creación Decreto N.º 31197 del 18 de mayo de 2021

"Año de la Unidad, La Paz y el Desarrollo"



Jr. 1 de marzo	Jr. Miguel Grau	Av. Cuzco	Izquierda	Tránsito
Av. Cuzco	Jr. 1 de marzo	Av. Pichari (Salida a Pichari)	Fin de Ruta	Recogiendo

Mapa 1.- AREA DE INTERVENCIÓN – UNIÓN ASHÁNINKA - MANTARO





MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UNIÓN ASHÁNINKA

Creación Decreto N.º 31197 del 18 de mayo de 2021

"Año de la Unidad, La Paz y el Desarrollo"



Ilustración 7. Diseño de rutas del ámbito urbano de la capital de Mantaro





MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UNIÓN ASHÁNINKA

Creación Decreto N.º 31197 del 18 de mayo de 2021

"Año de la Unidad, La Paz y el Desarrollo"



12.5. Verificación e Implantación y Evaluación de Rutas

12.5.1. Verificación de Rutas

- Cuantificación de la longitud del recorrido por kilómetros de ruta
- Constatar la vialidad (sentidos de circulación)
- Comprobar la transitabilidad de las calles en cualquier época del año
- Tomar nota si dentro de la ruta propuesta existen manzanas deshabitadas y consecuentemente no necesitan servicio de limpieza
- Tomar nota de los problemas de circulación, ocasionados por calles angostas, obstrucción por vehículos estacionados, calles con fuertes pendientes, calles ciegas, etc.
- Describir la ruta de recolección ya verificada para cada zona.

12.5.2. Implantación de Rutas

Es importante tener en cuenta, para la implantación de las nuevas rutas de recolección propuestas se tiene que preparar al supervisor y al conductor del vehículo del servicio de recolección. Dicho adiestramiento consistirá en familiarizarse con el diseño y esquemas de rutas de recolección propuesto como son: comienzo de ruta, dirección del recorrido, recorrido en servicio, recorrido en tránsito, fin de ruta, paradas fijas, horarios (inicio de jornada, hora de almuerzo, etc.). Asimismo, las actividades complementarias entre las que sobresalen como la forma correcta de operar en el vehículo recolector, procedimientos de carga y descarga para evitar incidentes de cualquier naturaleza.

También es sumamente importante realizar actividades apropiadas de relaciones públicas, a fin de lograr la mayor cooperación pública al cambio de ruta, horario, frecuencia, etc. Al público, oportunamente, se le debe ofrecer las informaciones necesarias a través de medios de comunicación, afiches, volantes, etc.



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UNIÓN ASHÁNINKA

Creación Decreto N.º 31197 del 18 de mayo de 2021

"Año de la Unidad, La Paz y el Desarrollo"



12.5.3. Evaluación de Rutas

Una vez implantadas las nuevas rutas, se recomienda su constante evaluación permanente por el responsable de la operatividad del servicio para ver su eficiencia y así se pueden efectuar los ajustes requeridos en el tiempo. Esta evaluación debe realizarse periódicamente, puesto que siempre hay cambio en la producción de residuos sólidos debido al proceso de urbanización, etc.

Por este motivo un control periódico de la producción de residuos sólidos es indispensable ya que a través de ello se puede identificar y plantear alternativas de solución. Esto nos conducirá definitivamente a mejorar el servicio de recolección y a la vez mejorar el control de operación.

Tabla 17. Diseño de Rutas

UNIÓN ASHÁNINKA - MANTARO				
VEHÍCULO	DÍAS	VIAJES	SECTORES	TIPO DE RESIDUOS
CAMION COMPACTADOR	LUNES	RUTA N° 01	Santushan, Mantaro Capital	RESIDUOS SÓLIDOS INSERVIBLES
	MARTES	RUTA N° 02	Nueva Fortaleza, Santa Ines, Cuvivari, Kimoshirinkani, Saruyaku, Kapiroshi, C.P. Teresa, Gran Shinungari, Mantaro Sur	
	MIÉRCOLES	RUTA N° 03	Mantaro Capital, Agua Dulce, T12	
	JUEVES	RUTA N° 04	Alto Panjari, Los Angeles, Porvenir, Kinkiviri, Kitamaronkani, C.P. Teresa, Mantaro Sur	



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UNIÓN ASHÁNINKA

Creación Decreto N.º 31197 del 18 de mayo de 2021

"Año de la Unidad, La Paz y el Desarrollo"



	VIERNES	RUTA N° 05	Mimirini Alta, Mantaro Capital	
	SABADO	RUTA N° 06	Villa Vista, Agua Dulce, C.P. Teresa, T12, Mantaro (Puntos Estrategicos)	
CAMIÓN BARANDA	LUNES	RUTA N° 01	Mantaro Capital, Mantaro Sur, Teresa, Agua Dulce, T12, Santushari	ORGÁNICOS
	JUEVES	RUTA N° 04	Mantaro Capital, Mantaro sur, Teresa, T12	
MOTOCARGUERO	MARTES, MIERCOLES, VIERNES Y SABADO	RUTA N° 02,03,05 Y 06	Mantaro Capital, Mantaro Sur	ORGÁNICOS
CAMION COMPACTADOR	MIERCOLES	RUTAN N° 03	Mantaro capital, Mantaro sur, santushari, Teresa, Agua Dulce, T12	RECICLABLES



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UNIÓN ASHÁNINKA

Creación Decreto N.º 31197 del 18 de mayo de 2021

"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"



XIII. CONCLUSIONES

- Teniendo en cuenta que el distrito de Unión Asháninka cuenta con 2 vehículos recolectores: 01 camión compactador de 15 m³ y 01 camión baranda de 05 ton, 03 motocargueros, cabe mencionar que se complementa con el programa de segregación en la fuente y traslados de los residuos sólidos en su totalidad.
- Siendo esta la realidad actual de Unión Asháninka, se hace necesaria la implementación del presente Plan de optimización de rutas de recolección y el programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de los residuos sólidos planteada por la Municipalidad de Unión Asháninka, de modo que se da cumplimiento a lo establecido en la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y su reglamento.
- El presente estudio de optimización de rutas de recojo selectivo de residuos sólidos en el distrito de Unión Asháninka permitirá que se optimice al máximo este importante servicio, brindando una mayor cobertura con el menor costo.

XIV. RECOMENDACIONES

- Se recomienda respetar lo establecido en el presente estudio, puesto que facilitará enormemente el adecuado manejo de residuos sólidos, fortaleciendo la segregación en la fuente y recolección selectiva, realizando una adecuada disposición final de los residuos sólidos en el "botadero controlado", evitando así la proliferación de vectores en el distrito de Unión Asháninka.
- Se recomienda cumplir con lo establecido, en cumplimiento de la normativa vigente, D.L. N° 1278, Ley de gestión integral de Residuos Sólidos, y demás modificatorias; con la iniciativa municipal de ampliar la cobertura de servicio a otras zonas del Distrito de Unión Asháninka.