

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL



MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS PARA LA LOCALIDAD DE VILLA URQUIZA, PROVINCIA DE ENTRE RÍOS, REPÚBLICA ARGENTINA.

Eliana Elizabeth Unrein

FICH

FACULTAD DE INGENIERIA
Y CIENCIAS HIDRICAS

Trabajo Final de Maestría **2024**

Certificación del Jurado



ACTA DE EVALUACIÓN DE TRABAJO FINAL DE MAESTRÍA

En la sede de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas de la Universidad Nacional del Litoral, en la ciudad de Santa Fe, a los cuatro días del mes de agosto del año dos mil veinticinco, se reúnen en forma online sincrónica los miembros del Jurado designado para la evaluación del Trabajo Final de Maestría en Gestión Ambiental titulado *“Plan de gestión de residuos sólidos urbanos para la Localidad de Villa Urquiza, Provincia de Entre Ríos, República Argentina.”*, desarrollado por la Lic. Eliana Elizabeth UNREIN, DNI N° 33.502.600, bajo la dirección del Dr. Carlos Martín. Ellos son: el Dr. Ulises Reno, el Mg. Ignacio Schneider, y el Mg. Francisco Javier Fernández.-----

La Presentación oral y defensa del Trabajo Final se efectúa bajo la modalidad online sincrónica según lo establecido por Resolución CS N° 382/21.

Luego de escuchar la Defensa Pública y de evaluar el Trabajo Final, el Jurado considera:

Que el trabajo aborda una temática relevante como es la generación de residuos en una localidad pequeña, con alto impacto turístico, a través de una metodología sólida y una propuesta integral de intervención.

Que la maestranda incorporó en el manuscrito final los comentarios y sugerencias realizadas por el Jurado evaluador.

Que la presentación fue clara y respondió con solvencia las preguntas y consultas del Jurado. Por lo tanto, el Jurado aprueba el Trabajo Final con calificación 10 (Diez) Sobresaliente.

Sin más, se da por finalizado el Acto Académico con la firma de los miembros del Jurado al pie de la presente.-----



Dr. Ulises Reno

Mg. Ignacio Schneider

Mg. Francisco Javier
Fernández

Dr. JOSÉ LUIS MACOR
SECRETARIO DE POSGRADO
Facultad de Ingeniería y Cs. Hídricas

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Secretaría de Posgrado

Ciudad Universitaria
C.C. 217
Ruta Nacional N° 168 - Km. 472,4
(3000) Santa Fe
Tel: (54) (0342) 4575 229
Fax: (54) (0342) 4575 224
E-mail: posgrado@fich.unl.edu.ar

**Maestría en
Gestión Ambiental**

Título de la obra:

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS
URBANOS PARA LA LOCALIDAD DE VILLA URQUIZA,
PROVINCIA DE ENTRE RÍOS, REPÚBLICA
ARGENTINA.**

Autor: Eliana Elizabeth Unrein

Lugar: Santa Fe, Argentina

Palabras Claves:

Residuos Sólidos Urbanos

Plan de Gestión Integral

Turismo Sostenible



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL
Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS PARA LA LOCALIDAD DE VILLA URQUIZA - PROVINCIA DE ENTRE RÍOS, REPÚBLICA ARGENTINA

Eliana Elizabeth Unrein

Trabajo Final remitido al Comité Académico de la Maestría
como parte de los requisitos para la obtención
del grado de
MAGÍSTER EN GESTIÓN AMBIENTAL
de la
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL

2024

Comisión de Posgrado, Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas, Ciudad Universitaria, Paraje "El
Pozo",
S3000, Santa Fe, Argentina



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL
Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS PARA LA LOCALIDAD DE VILLA URQUIZA - PROVINCIA DE ENTRE RÍOS, REPÚBLICA ARGENTINA

Eliana Elizabeth Unrein

Director:

Dr. Ing. Carlos Martín

FIQ UNL

Jurado Evaluador:

Mg. Francisco Javier Fernández

UNER

Dr. Ulises Reno

FHUC-UNL

Mg. Ignacio Schneider

FIQ-UNL

2024

DECLARACIÓN DEL AUTOR

Esta disertación ha sido remitida como parte de los requisitos para la obtención del grado académico de Magíster en Gestión Ambiental ante la Universidad Nacional del Litoral y ha sido depositada en Repositorio Institucional de Acceso Abierto -RIAA- de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas para que esté a disposición a sus lectores bajo las condiciones estipuladas.

Citaciones breves de esta disertación son permitidas sin la necesidad de un permiso especial, en la suposición de que la fuente sea correctamente citada. Solicitudes de permiso para una citación extendida o para la reproducción parcial o total de este manuscrito serán concedidos por el portador legal del derecho de propiedad intelectual de la obra.

DEDICATORIA

A Emma y Helena, mis queridas sobrinas, quienes me han enseñado a ver el mundo con otros ojos.

AGRADECIMIENTOS

A la **Universidad Nacional del Litoral**, por la educación de excelencia brindada en estos años, por ofrecerme la oportunidad de crecer profesionalmente. Al **equipo docente de la Maestría en Gestión Ambiental** por haber generado un espacio de formación en defensa del futuro e inculcar la responsabilidad que nos concierne frente al desafío de las diferentes problemáticas ambientales con el fin de resguardar el bien común.

A mi **Director, Dr. Carlos Martín** por su acompañamiento y constante apoyo en el desarrollo de este trabajo.

A la **Municipalidad de Villa Urquiza**, y en particular a los **trabajadores recolectores** de residuos, por el tiempo compartido, por brindarme la información que necesitaba, por responder a mis preguntas y dejarme acompañarlos en su labor diaria. Su dedicación es esencial para el bienestar de la comunidad y ha sido una fuente de inspiración para mi trabajo.

A **mis padres**, por su incondicional apoyo, amor y contención. Inmensamente agradecida de su constante empuje e incentivo para que continúe mi formación profesional, son el pilar de mi lucha personal por un mundo mejor. En especial, a **mi compañero Emilio** por su paciencia en los momentos difíciles y su constante motivación, por compartir conmigo sus conocimientos.

Índice General

Capítulo I: Introducción	1
Capítulo II: Objetivos	6
Capítulo III: Marco Teórico	7
3.1 Residuos Sólidos Urbanos y su problemática	7
3.2 La Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos	11
3.3 Desarrollo Sustentable, Turismo Sostenible y Residuos	19
3.4 Marco Normativo.....	22
3.5 Antecedentes	26
Capítulo IV: Metodología.....	30
Capítulo V: Villa Urquiza. Descripción del Área de estudio	34
5.1 Ubicación y delimitación del área de estudio	34
5.2 Descripción social, económica y servicios	35
5.3 Datos de turismo	39
4.4 Descripción del Medio Físico	44
Capítulo VI: Actividades y resultados para diagnóstico de situación actual.....	46
6.1 Generación de residuos	46
6.2 Composición de residuos	47
6.3 Recolección de residuos y disposición final	50
6.4 Identificación de actores	54
Capítulo VII: Cálculo de Proyecciones. Actividades y Resultados	56
7.1 Proyección de población estable y flotante.....	56
7.2 Proyección de Generación de residuos	58
7.3 Proyección de Recuperación de residuos.....	61
Capítulo VIII: Propuesta de Plan de Gestión Integral de RSU para el área de estudio	64
8.1 Programa de Concientización y Educación	64
8.1.1 Sistema de detección de consultas, quejas y reclamos	72
8.2 Programa de Separación, Recuperación y Recolección diferenciada	73
8.2.1 Proyecto de Separación y Recuperación	73
8.2.2 Proyecto de Recolección diferenciada	74
8.3 Programa de Valorización	80

8.3.1 Proyecto de venta	80
8.3.2 Proyecto de Compost domiciliario	81
8.4 Programa de Clausura de Basural a Cielo Abierto	82
8.5 Programa de construcción de Relleno Sanitario y Disposición Final	83
8.5.1 Recomendación de elección del sitio	83
8.5.2 Método de construcción y cálculo del área requerida	84
8.5.3 Dimensionamiento.....	89
8.5.4 Recomendaciones a considerar.....	93
8.6 Programa de clausura de Relleno Sanitario	95
8.7 Indicadores.....	98
Capítulo IX: Conclusiones.....	102
Anexo 1: Mapa ubicación de área de estudio	106
Anexo 2: Mapa ubicación Complejos turísticos.....	107
Anexo 3: Mapas Rutas de recolección	108
Glosario	111
Bibliografía.....	112

Índice de Figuras

Figura V.1 Mapa delimitación de área de estudio	35
Figura V.2 Fotografía aérea del área de estudio.	38
Figura V.3 Fotografía del balneario de Villa Urquiza en temporada estival.....	40
Figura V.4 Fotografía de Fiesta del Estibador.....	41
Figura V.5 Mapa de ubicación de alojamientos turísticos.	43
Figura VI.1 Gráfico composición de RSU en temporada sin turismo.	49
Figura VI.2 Gráfico composición de RSU en temporada con turismo.....	49
Figura VI.3 Fotografía camión con vuelco hidráulico trasero.....	51
Figura VI.4 Mapa de ubicación y demarcación de los límites del predio del BCA	52
Figura VI.5 Fotografía apertura manual de puerta lateral de acoplado	52
Figura VI.6 Fotografía disposición de residuos en basural de Villa Urquiza.....	53
Figura VII.1 Gráfico de proyección de población futura para área de estudio	58

Figura VIII.1 Imagen ilustrativa segregación binaria.....	74
Figura VIII.2 Imagen ilustrativa de contenedores	75
Figura VIII.3 Ruta 1 – recolección de residuos no recuperables.....	77
Figura VIII.4 Ruta 2 – recolección de residuos no recuperables.....	78
Figura VIII.5 Ruta recolección de residuos recuperables.....	79
Figura VIII.6 Secuencia de construcción de Relleno Sanitario método combinado	84
Figura VIII.7 Conformación de capas superiores del Relleno Sanitario	85
Figura VIII.8 Dimensionamiento del módulo	89
Figura VIII.9 Dimensionamiento del módulo. Lado menor.	90
Figura VIII.10 Dimensionamiento del módulo. Lado mayor.	91
Figura VIII.11 Dimensionamiento del módulo final.	92
Figura VIII.12 Clausura de Relleno Sanitario	97
Figura VIII.13 Configuración espacial en tresbolillos	98

Índice de Tablas

Tabla V.1 Crecimiento poblacional por década.	36
Tabla V.2 Cobertura de Servicios Públicos en área de estudio	37
Tabla V.3 Establecimientos educativos.....	37
Tabla V.4 Principales actividades de atracción turística	39
Tabla V.5 Complejos de alojamiento para turistas.....	41
Tabla V.6 Datos de excursionistas	43
Tabla VI.1 Generación de residuos sin turismo en área de estudio.....	46
Tabla VI.2 Generación de residuos con turismo en área de estudio.....	47
Tabla VI.3 Identificación de actores y sus funciones.....	54
Tabla VII.1 Proyección de población para área de estudio	57
Tabla VII.2 Generadores de residuos por temporada	59
Tabla VII.3 Proyección de generación de residuos. Resultados por temporadas.....	60
Tabla VII.4 Proyección de Generación y Recuperación de residuos en área de estudio	62
Tabla VIII.1 Actores identificados y su rol en implementación de la propuesta	65
Tabla VIII.2 Actividades del Proyecto Capacitación para trabajadores municipales	66
Tabla VIII.3 Herramientas y contenidos para Población Estable.....	67

Tabla VIII.4 Actividades y contenidos para la comunidad educativa.....	69
Tabla VIII.5 Actividades para la comunicación y concientización de turistas	71
Tabla VIII.6 Clasificación adoptada para segregación de RSU	73
Tabla VIII.7 Rutas recomendadas para recolección de residuos no recuperables.....	76
Tabla VIII.8 Ruta recomendada para recolección de residuos recuperables.....	79
Tabla VIII.9 Mercado de residuos recuperables cercano al área de estudio	81
Tabla VIII.10 Cálculo de Área Requerida para Relleno Sanitario	88
Tabla VIII.11 Resumen de Indicadores	100

RESUMEN

La Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) es uno de los desafíos que los municipios deben afrontar en la actualidad. Esta tarea representa un verdadero reto para las pequeñas comunidades debido a la falta de lineamientos claros para llevarla a cabo con recursos técnicos y económicos limitados.

Actualmente, el municipio de Villa Urquiza en la Provincia de Entre Ríos no cuenta con un Plan de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), disponiendo todos los residuos sin segregar en un vertedero a cielo abierto. Esta situación se agrava durante la temporada turística, cuando se triplica la cantidad de personas que generan residuos, provocando una importante variación en el volumen y composición de los mismos. La situación descripta genera diversos tipos de contaminación ambiental, lo que preocupa a las autoridades municipales, dado que el principal atractivo turístico de Villa Urquiza es su entorno natural.

Por lo tanto, este proyecto final desarrolla una propuesta de Plan Integral de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) para el área urbana de Villa Urquiza, analizando el contexto local y tomando como premisa primordial la variable de generación y composición de residuos provenientes del turismo. El plan hace hincapié en la educación y concientización de los actores identificados respecto de la reducción de residuos. Además, contempla la segregación, la recuperación y la recolección selectiva de los residuos, un programa de valorización, la optimización de las rutas de recolección mediante herramientas de georreferenciación, la construcción de un relleno sanitario, el cierre del vertedero a cielo abierto y la aplicación de indicadores de control. El plan tiene como objetivo fomentar la formación de ciudadanos activos y responsables con mayores capacidades, garantizando que la gestión de residuos sea eficaz y sostenible en el tiempo.

Palabras claves: *Residuos Sólidos Urbanos, Plan de Gestión Integral, Turismo Sostenible*

ABSTRACT

The management of municipal solid waste (MSW) is one of the challenges that municipalities must address today. This task represents a challenge for small communities due to the lack of straightforward guidelines to carry it out with limited technical and economic resources.

Currently, the municipality of Villa Urquiza in the Province of Entre Ríos does not have a Municipal Solid Waste (MSW) Management Plan, disposing of all waste without segregation in an open-air dumpsite. This situation worsens during the tourist season, when the number of waste-generating people triples, causing a significant variation in the volume and composition of the waste. The described scenario generates various types of environmental pollution, which concerns municipal authorities since Villa Urquiza's main tourist attraction is its natural environment.

Therefore, this final project develops a proposal for a Comprehensive Municipal Solid Waste (MSW) Management Plan for the urban area of Villa Urquiza, analyzing the local context and considering the variable of waste generation and composition from tourism as a primary premise. The plan emphasizes education and awareness among identified stakeholders regarding waste reduction. Additionally, it outlines waste segregation, recovery, and separate collection, a valorization program, optimization of collection routes using georeferencing tools, the construction of a sanitary landfill, the closure of the open-air dumpsite, and the application of control indicators. The plan aims to foster the formation of active and responsible citizens with enhanced capacities, ensuring that waste management is effective and sustainable over time.

Keywords: *Municipal Solid Waste, Integrated Management Plan, Sustainable Touris*

Capítulo I: Introducción

Es sabido que el crecimiento poblacional y demográfico, la expansión de la economía basada en el consumo y la cultura de lo desechable, acarrea diferentes problemáticas si no se gestiona debidamente la actividad humana. Además, los actuales hábitos de consumo que posee la población generan residuos, que por su mal manejo y disposición impactan de manera negativa en el ambiente. Estos residuos tienen que ser gestionados para evitar la contaminación del suelo, cuerpos de agua y el aire; así mismo, también es necesaria la educación de la población para fomentar la reutilización y la disminución del consumo excesivo e innecesario de materiales contaminantes como el plástico, que además de causar grandes daños a los ecosistemas, se fabrica a partir de combustible fósil mediante uno de los procesos de fabricación más intensivos en energía en el mundo. Por lo tanto, la población responsable de la generación de residuos, debe ser consciente de que la incorrecta gestión de sus desechos produce contaminación en el aire que respira, en el suelo donde habita y en el agua que bebe, y que, por el contrario, el consumo racional, la reutilización, la correcta separación y disposición final son prácticas que pueden marcar la diferencia. Por esto, es preciso que la Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) sea abordada de una manera integral, no solo para el tratamiento y disposición final de los residuos sino también para educar e incentivar la disminución de generación de residuos, el reciclaje y la reutilización de los mismos, generando conciencia sobre la responsabilidad individual en relación a la contaminación.

Es importante destacar que, si bien en Argentina el manejo de los RSU es incumbencia municipal, y sobre los gobiernos municipales recae la responsabilidad de su gestión, desde la sanción del Decreto Reglamentario N° 1158/04 de la Ley Nacional de Presupuestos Mínimos N° 25916 de Protección Ambiental para la Gestión Integral de los Residuos Domiciliarios, el estado nacional, a través de diferentes organismos, ha elaborado estudios y propuestas en materia de Gestión de Residuos con la finalidad establecer directrices generales sobre la gestión ambiental de los RSU, dando respuesta a la demanda de asistencia técnica por parte de los pequeños y medianos municipios de todo el país para lograr la gestión mediante la opción ambientalmente más adecuada.

En consecuencia, la Provincia de Entre Ríos, mediante financiamiento internacional (BID 1868/OC-AR), en el año 2013 inicia la elaboración de un Plan Provincial de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU) con el objetivo de identificar lineamientos, acciones y políticas necesarias para lograr el ordenamiento y mejorar la gestión en el territorio provincial. Posteriormente, en el año 2014 se sanciona la Ley Provincial N° 10311 de Residuos Sólidos Urbanos (Decreto Reglamentario N° 1246/20), la cual en su Artículo 10 indica que es responsabilidad de los Municipios y comunas implementar sistemas efectivos de gestión integral de RSU.

Sin embargo, a pesar de que la Gestión de los RSU está reglamentada mediante Leyes Nacionales y Provinciales, hasta el momento son pocos los Gobiernos Municipales de la Provincia de Entre Ríos que han llevado adelante con éxito la implementación de un Plan de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos. De hecho, teniendo en cuenta que la gestión de RSU es un tema de Políticas Públicas ya que afecta de forma directa e indirecta a la salud de la población y al ambiente en el que vivimos, en proporción es muy bajo el presupuesto destinado a la Gestión de estos en casi todas las comunidades.

Es pertinente señalar que desde la elaboración del Plan GIRSU de la Provincia de Entre Ríos, los municipios más importantes, con mayor cantidad de habitantes, disponibilidad de herramientas y conocimiento, han elaborado Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos con el fin de obtener financiamiento para la compra de camiones y construcción de rellenos sanitarios. Estos planes poseen una caracterización general de los residuos y desarrollan un plan de separación, recolección y disposición en rellenos sanitarios. En este sentido y en relación a una de las actividades económicas más importantes de la provincia como es el turismo, se destaca que la localidad de Pueblo General Belgrano, ubicada en el Departamento Gualeguaychú, es la única que cuenta con una Caracterización de Residuos Sólidos Urbanos diferenciada en ocasión de temporada turística y sin turismo, realizada por la Cátedra Tratamiento de Residuos Sólidos de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la UADER. Esta caracterización fue desarrollada con el objetivo de obtener información para planificar un sistema de gestión integrada de los residuos teniendo en cuenta la actividad turística del lugar y fue elaborada mediante la

metodología de muestreo basada en Tchobanoglous et al. (1994); Kunitoshi Sakurai (1983) (Cepis/OPS) y la Norma IRAM 29253:2003.

Por otra parte, y a diferencia de las grandes ciudades, Villa Urquiza es una de las localidades de la Provincia de Entre Ríos que no cuenta con un Plan de Gestión de Residuos, siendo urgente encarar esta problemática teniendo en cuenta la puesta en marcha de Plan Provincial de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU) al que deben sumarse todos los municipios del territorio provincial. Esta localidad entrerriana, categorizada como Municipio, se ubica en el Departamento Paraná de la Provincia de Entre Ríos a 45 kilómetros de la capital provincial, con un total de 661 habitantes (CPN 2010) en el aglomerado urbano (Porción de la superficie de la tierra con edificación compacta interconectada por una red de calles). Situada dentro de los principales destinos turísticos de la mencionada provincia, Villa Urquiza recibe visitantes estacionales durante la temporada estival ya que posee acceso al Río Paraná, servicio de playa (sanitarios, cantina, guardavidas), numerosos complejos de cabañas y diferentes atributos para los visitantes, además de tranquilidad y un paisaje que invita al disfrute. El promedio diario de visitantes es de 1828 personas, triplicando la cantidad de habitantes del aglomerado urbano, lo que repercute en una considerable variación en la generación y composición de los residuos en la temporada turística.

Es importante mencionar que, dentro de los servicios a la población local y a los turistas, se han observado avances en materia de distribución de agua potable, red de cloacas, cordones cuneta y calles con mejorado; pero hasta el momento los residuos sólidos urbanos continúan depositándose sin clasificación en un basural a cielo abierto, el cual en los últimos años ha aumentado su tamaño debido al crecimiento poblacional y la actividad turística. Además, el Municipio no cuenta con un área ambiental y si bien conocen la problemática y las consecuencias de la ausencia de un Plan de Gestión de Residuos, no posee las herramientas y los conocimientos necesarios para diagramar un plan efectivo y sostenible en el tiempo.

En este contexto, la confección de una propuesta de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para Villa Urquiza requiere de la aplicación de los diferentes conocimientos

obtenidos durante de la carrera mediante el estudio e investigación de antecedentes, normativas y diversas bibliografías, observación del entorno, obtención y análisis de datos. Y si bien, la gestión de residuos es tratada por diferentes autores, desde diferentes perspectivas, las tareas mencionadas se traducen en un desafío teniendo en cuenta la falta de datos a nivel local y la premisa de incluir la consideración de los componentes y características vinculadas al turismo, considerando la importancia del mismo como una de las principales actividades económicas de la localidad mencionada.

Además, la elaboración de esta propuesta cobra mayor relevancia a partir del diálogo con las autoridades del Municipio, quienes expresaron la urgencia de contar con un Plan de Gestión de residuos debido a la necesidad de protección de los recursos naturales y el paisaje, ya que de estos depende su actividad principal que es el turismo. Las autoridades locales también se pronunciaron haciendo hincapié en la inquietud de encarar esta problemática teniendo en cuenta que deben sumarse al Plan Provincial de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU), en cumplimiento de la Ley Provincial N° 10311 la cual tiene por objeto establecer principios y obligaciones básicas para la gestión integral de los RSU que se generan en el territorio provincial.

En este Trabajo Final se presentará una Propuesta de Plan Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el aglomerado urbano de la localidad Villa Urquiza, teniendo en cuenta el ciclo anual: sin turismo y con turismo, realizando un detallado diagnóstico del contexto actual mediante la recopilación de datos in-situ para obtener un diagnóstico particular e identificar situaciones críticas. Para elaborar la Propuesta mediante revisión bibliográfica se analizaron antecedentes locales con particular atención en la problemática del turismo, profundizando detalles de aquellas experiencias “aplicables” a la localidad, y se analizaron las normativas nacionales, provinciales y locales relacionadas al tema. El Plan propuesto cuenta con Programas y Proyectos elaborados en función de los impactos y las necesidades de aplicación, además de indicadores para evaluar el grado de avance de las acciones previstas.

Para finalizar, es pertinente subrayar que en el presente capítulo se realiza una descripción general del problema, su justificación y los objetivos del Trabajo. A continuación, se realiza

una revisión del Marco Teórico y Antecedentes en relación a la implementación de Planes y Estrategias de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos implementados recientemente a nivel nacional y provincial, también se explora el Marco Normativo que encuadra la actividad de Gestión de Residuos (Capítulo III). Posteriormente, se describen las metodologías adoptadas para llevar adelante los objetivos del trabajo, las necesidades de información y fuentes consultadas, así como los procedimientos y herramientas utilizadas para la obtención, recolección y procesamiento de la información, especialmente la de carácter primario (Capítulo IV). Luego, en base a la información recolectada se describe el contexto social, económico y físico del área de estudio delimitada (Capítulo V); además, se expresan las actividades realizadas para obtener una base de situación actual y los resultados obtenidos en relación a la generación y composición de los residuos (Capítulo VI); y también los cálculos y resultados de las proyecciones correspondientes (Capítulo VII). Por último, se procede a exponer una propuesta de Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos e indicadores de control (Capítulo VIII), y, para cerrar, las conclusiones relevantes de esta producción (Capítulo IX).

Capítulo II: Objetivos

En función de lo expuesto en el Capítulo I, el presente trabajo tiene como Objetivo General elaborar una Propuesta de Plan de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos para la localidad de Villa Urquiza (Entre Ríos, República Argentina) que contemple los aspectos de separación diferenciada, recolección, posible valorización y disposición final. La propuesta tendrá en cuenta los aspectos particulares debido a la actividad turística de la localidad.

Entre los Objetivos Específicos se incluyeron: 1. Elaborar un diagnóstico para conocer y describir el estado de situación actual de los Residuos Urbanos en la localidad de Villa Urquiza a partir de la información existente, 2. Proyectar la situación de los RSU a futuro, proponiendo lineamientos y componentes para una gestión adecuada de los RSU, teniendo en cuenta los ciclos turísticos, 3. Elaborar y proponer un programa de sensibilización y participación ciudadana, con énfasis en los flujos turísticos, potenciando una imagen de destino “Amigable con el ambiente”, 4. Establecer mecanismos e indicadores que permitan monitorear el programa.

Capítulo III: Marco Teórico

3.1 Residuos Sólidos Urbanos y su problemática

En primer lugar, es pertinente mencionar que uno de los principales debates en torno a los residuos se da en determinar qué cosa es un residuo. La Organización Panamericana de la Salud en su libro “Salud Ambiental, de lo global a lo local” indica que el indicio fundamental para determinar si algo es un residuo es su falta de valor o propósito útil. Esta premisa puede estar influenciada por la mirada del dueño, ya que algunos elementos que se caracterizan como residuos pueden ser revalorizados posteriormente a su primer desecho. (Organización Panamericana de la SaludB [OPS], 2010)

Por su parte, la Ley Nacional N° 25916 de Gestión de Residuos Domiciliarios, en su Artículo N° 2 indica: “Denomínese residuo domiciliario a aquellos elementos, objetos o sustancias que, como consecuencia de los procesos de consumo y desarrollo de actividades humanas, son desechados y/o abandonados”.

A su vez, Salazar considera que los residuos son productos de la relación del hombre con su medio y por consiguiente la mejor definición es: todo aquel material descartado por la actividad humana, que no teniendo utilidad inmediata se transforma en indeseable. (Salazar, 2004)

Ahora bien, si se hace referencia a los Residuos Sólidos Urbanos es importante pensar en los hábitos de consumo de la población. Los residuos que genera una determinada población reflejan el estilo de vida de los habitantes que la componen. Hasta el siglo XIX los residuos se conformaban principalmente de material orgánico producto de una vida humana ligada al consumo de alimentos elaborados en los hogares y a la producción propia de los alimentos. En el siglo XX la configuración de los residuos urbanos mutó de manera significativa con la comercialización de productos empaquetados o distribuidos en envases de diferentes materiales como plástico, vidrio y metal. (OPS, 2010)

En este sentido, el autor Jaramillo sostiene que los RSU son aquellos residuos que se originan en los hogares y que están compuestos por residuos orgánicos como desechos de

comida, papel, cartón y madera (residuos biodegradables en general), e inorgánicos como vidrio, metal, plásticos, materiales inertes y otros. (Jaramillo, 2002)

Cabe destacar que en el mundo se generan 2010 millones de toneladas de residuos sólidos al año, de los cuales el 33% no se gestionan de manera adecuada generando un riesgo para el medio ambiente. Si bien, las comunidades tienen conciencia sobre esta problemática, la generación de desechos aumenta a un ritmo alarmante debido principalmente a que los países se desarrollan rápidamente sin haber establecido sistemas adecuados para gestionar la distinta composición de desechos que producen sus ciudadanos. (Kaza et al., 2018)

Por su parte, De Luca y Giorgi consideran que las altas tasas de generación de residuos se deben al crecimiento exponencial de la población y el aumento del consumo. (De Luca y Giorgi , 2019)

El desarrollo de cualquier asentamiento humano está acompañado siempre de una mayor producción de residuos que, al mezclarse, no solo pierden o disminuyen su potencial valor comercial, sino que también afectan la salud de la comunidad y degradan su entorno. En tal sentido, se hace manifiesta la necesidad de buscar soluciones adecuadas para su manejo y disposición final. (Jaramillo, 2002, p. 3)

En consecuencia, es preciso mencionar que, en la actualidad una de las principales razones de degradación del entorno es la producción excesiva de residuos derivada del consumismo. Esta producción de residuos en exceso ha sobrepasado la capacidad de regeneración y absorción de la naturaleza. (Manuel, 2021)

También, es necesario señalar el destino de los residuos cuando son descartados. Y en este sentido, es preciso decir que la disposición inadecuada de los residuos es una acción altamente peligrosa para la salud humana debido a la contaminación de recursos que puede conllevar una práctica inadecuada. Una de las prácticas más dominantes en el mundo para la disposición final de los residuos son los Basurales a Cielo Abierto (BCA).

La inapropiada gestión de residuos es un problema de salud pública, ya que se encuentra directamente relacionada con la reproducción y proliferación de vectores transmisores de

enfermedades como ratas y moscas, así como la contaminación del aire y del agua. (Bustos Flores, 2009)

Mavropoulos A., autor del informe “El caso trágico de los basurales”, indica que se denomina “basural a cielo abierto” al sitio donde se realiza la disposición indiscriminada y sin control de los residuos. Estos sitios no poseen medidas para proteger el ambiente circundante. (Mavropoulos, 2015)

En este sentido, y en relación a la práctica de arrojar los residuos en basurales a cielo abierto, Jaramillo reconoce: “Que los municipios abandonen sus basuras en botaderos a cielo abierto es considerado una práctica irresponsable para con las generaciones presentes y futuras, así como opuesta al desarrollo sostenible”. (Jaramillo, 2002, p. 41)

Además, el manejo inadecuado de los residuos sólidos produce diversos impactos negativos sobre la salud de las personas y el medio ambiente. La inadecuada gestión de los residuos cuando son dispuestos en basurales a cielo abierto, puede generar serios impactos en la salud de la población, debido a enfermedades endémicas como: cólera y hepatitis, y también leptospirosis, toxoplasmosis, sarnas, rabia, salmonelosis, entre otras, dependiendo de las condiciones locales (Rondón Toro et al., 2016)

En relación a los impactos producidos por los basurales a cielo abierto, el Manual “Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos” de la Secretaría de Asuntos Municipales del Gobierno Nacional hace hincapié en que esta práctica afecta en diversos grados a los componentes del medio físico, biótico y antrópico, mediante las emisiones a la atmósfera por la quema de residuos, riesgos de enfermedades, contaminación del suelo y contaminación del agua subterránea. (Secretaría de Asuntos Municipales, 2014)

Recientemente, en el Informe del Plan de Respuesta Provincial al Cambio Climático, se hace mención a que la fuente que mayores emisiones genera dentro del sector residuos (que involucra emisiones generadas por la disposición, tratamiento y gestión de residuos sólidos urbanos, residuos industriales, aguas residuales domésticas y aguas residuales industriales) corresponde a los “sitios de eliminación de residuos sólidos no categorizados”, con un valor

de 0,21 MtCO₂e (Tonelada Métrica equivalente de dióxido de carbono, unidad de medida de las emisiones de carbono). (Palavecino y Saigo, 2023)

También, es preciso hacer hincapié en la contaminación costera del río Paraná por la mala gestión de residuos en las ciudades asentadas en sus márgenes, ya esta deficiencia es considerada como uno de los problemas ambientales claves relacionados con la contaminación de hidrosistemas urbanos a escala local y por consiguiente a escala global. Se han encontrado gran cantidad de residuos plásticos en el río Paraná y su planicie aluvial (en su mayoría se trata de empaques de un solo uso o descartables), lo que sugiere un mal manejo de los mismos en las localidades costeras y la necesidad de un cambio en los hábitos de consumo. (Sbarbati Nudelman, 2020)

Para evitar los impactos ya mencionados, resultado del desecho de residuos de manera descontrolada, es necesario hablar de las etapas de la Gestión Integral de los Residuos. En este sentido, la Organización Panamericana de la Salud dice que: “el manejo de los residuos sólidos es una parte fundamental de la salud pública ambiental”, y expresa que el manejo debe realizarse mediante estrategias como la reducción de la producción de residuos que se puede lograr mediante técnicas como el reciclaje o cambios en los hábitos de consumo, además de un acertado diagrama de recolección y adecuado tratamiento y disposición final de los mismos. (OPS, 2010)

No obstante, aunque los gobiernos locales reconocen que la recolección de los residuos es un servicio que deben brindar, no advierten el ciclo global de estos (desde la generación hasta su disposición) y solo se limitan a retirar las bolsas de los domicilios y trasladarlos al BCA. Sin duda, esta práctica acarrea serios problemas para la salud humana y para el medio ambiente. (Cendoya et al., 1996)

Para Lozupone, M. (2019), resulta evidente la necesidad de modificar el actual paradigma de la gestión de los residuos urbanos basado en la recolección y enterramiento por un nuevo paradigma de gestión integral de los residuos que progrese hacia una economía circular donde los desechos se reincorporen al ciclo productivo como materias primas de segundo orden y/o energía. (Lozupone, 2019)

Para finalizar este apartado y en relación a la problemática expuesta, el Papa Francisco, en su primera carta encíclica denominada *Laudato Si'*, afirma: “La tierra, nuestra casa, parece convertirse cada vez más en un inmenso depósito de porquería”. Y en la misma Carta, el pontífice considera que los residuos y la problemática de la contaminación producida por los desechos, está directamente relacionada a la cultura del descarte y, además considera que abordar esta cuestión con el objetivo de asegurar recursos para todos y para las generaciones futuras, sería una manera de contrarrestar la situación planteada. (Francisco, 24 de mayo de 2015)

3.2 La Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos

En primer lugar, es importante subrayar que, entre los principales acuerdos logrados por la comunidad mundial en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro en 1992 y conocida como “Cumbre de Río”, se encuentra la denominada “Agenda 21” que consiste en un plan detallado e integral para realizar acciones globales que permitan la transición hacia un desarrollo ambientalmente sostenible. El Capítulo 21 de la mencionada Agenda habla del manejo ambientalmente adecuado de residuos sólidos municipales y recomienda instaurar prácticas para la reducción de la generación de residuos, aumentar el reciclaje y el reúso de los residuos y disposición de los mismos de forma ambientalmente segura. (Naciones Unidas, 1992).

La mencionada agenda, en el Subcapítulo 21.4 expresa:

La gestión ecológicamente racional de los desechos debe ir más allá de la simple eliminación o el aprovechamiento por métodos seguros de los desechos producidos y procurar resolver la causa fundamental del problema intentando cambiar las pautas no sostenibles de producción y consumo. Ello entraña la aplicación del concepto de gestión integrada del ciclo vital que representa una oportunidad única de conciliar el desarrollo con la protección del medio ambiente. (Naciones Unidas, 1992)

En función de lo planteado, y siguiendo los lineamientos establecidos a nivel mundial para la gestión de los residuos, la estrategia más completa y utilizada es la Gestión Integral de

Residuos Sólidos (GIRS), que comprende un conjunto de acciones normativas, operacionales, financieras y de planificación, que una administración debe desarrollar basándose en criterios sanitarios, ambientales, sociales y económicos para recolectar, tratar y disponer los residuos generados en su territorio. Por lo tanto gestionar los RSU de una manera integral significa manipularlos correctamente desde la generación hasta la disposición, utilizando las tecnologías más compatibles con la realidad local, dándoles un destino final ambientalmente seguro, tanto en el presente como en el futuro. (González G. L., 2012).

El desarrollo y la implementación de un plan de gestión integral de residuos es una actividad local que involucra seleccionar la combinación correcta de alternativas y tecnologías para afrontar las variables necesidades de gestión de residuos locales como el crecimiento poblacional y los posibles cambios en la composición de los residuos. (Tchobanoglous et al., 1994)

La gestión integral consiste en toda una serie de actividades asociadas al control de la generación, separación, presentación, almacenamiento, recolección, transporte, barrido, tratamiento y disposición final, a fin de que se armonicen con los mejores principios de la salud pública, la economía, la ingeniería y la estética y otras consideraciones ambientales, y respondan a las expectativas públicas. (Jaramillo, 2002, p. 31)

Por su parte, Tchobanoglous et al. define la gestión integral de residuos como: “la selección y aplicación de técnicas, tecnologías y programas de gestión idóneos para lograr metas y objetivos específicos de gestión de residuos” (Tchobanoglous et al., 1994, p. 16)

El primer objetivo que debe fijarse en la Gestión de los Residuos es reducir la cantidad de residuos generados y a ese objetivo deben apuntar principalmente los planes que conforman la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos. Cuando la generación de los residuos es inevitable, ellos deben pasar a ser considerados como un recurso a partir del cual pueden ser recuperados materiales reutilizables, materia prima, nutrientes orgánicos e incluso energía. Este proceso de recuperación y tratamiento que pone a una parte de los desechos en condiciones técnicas y económicas de volver al mercado se lo denomina proceso de

valorización de los RSU. El proceso de valorización está conformado por un conjunto de insumos, actividades y productos que se encuentran involucrados en las diferentes etapas de la gestión de los residuos sólidos urbanos (recolección, procesamiento, comercialización, disposición) en función de optimizar esa puesta en valor de los residuos recuperables. (Ministerio de Desarrollo Social y Medio Ambiente, 2000)

Y, para lograr una adecuada Gestión de los Residuos es necesario seleccionar la correcta combinación de alternativas y esto conlleva un proceso de planificación laborioso, que requiere de información y conocimiento de las condiciones locales, culturales y económicas, incluso de la peculiaridad de la población atendida. (Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental , 2018)

Rondón Toro et al. (2016) plantea que, la gestión de los residuos sólidos presenta complicaciones, debido principalmente a que sus dimensiones atraviesan todos los ámbitos del desarrollo, es decir, implica la responsabilidad compartida en la participación conjunta de todos los generadores, productores, consumidores y gestores, públicos y privados. Además, hace hincapié en la importancia de dejar margen a la flexibilidad, a los efectos de afrontar exitosamente los cambios futuros vinculados a condiciones variables externas o internas. En este sentido, el Plan de Gestión debe ser periódicamente revisado y supervisado para analizar si los objetivos iniciales se encuentran encaminado (Rondón Toro et al., 2016)

Teniendo en cuenta el análisis precedente en relación a la problemática de los residuos y su posible solución, se debe destacar que en Argentina el manejo de los residuos sólidos es una incumbencia municipal, y sobre los gobiernos municipales recae la responsabilidad de su gestión. También se debe hacer mención que las provincias argentinas, donde se ubican los municipios del país, son titulares de los recursos naturales existentes en sus respectivas jurisdicciones, quedando obligadas a su cuidado y preservación, debiendo evitar en este sentido, los potenciales impactos para el ambiente y la salud de la población, que puedan surgir por el manejo incorrecto de los residuos. En consecuencia, debido a esta situación de gestión y preservación compartida entre los ámbitos provinciales y municipios, se requirió de una planificación nacional de gestión y el diseño de herramientas básicas para su

aplicación, que fueron planteadas por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación a través de la Estrategia Nacional de Gestión Integral de RSU (ENGIRSU). (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2005)

En efecto, a nivel provincial, la Secretaría de Ambiente de la Provincia de Entre Ríos, a través de la Resolución N°133/09, brinda a los Municipios algunos lineamientos básicos para la presentación de Proyectos dirigidos a la gestión de los residuos. No obstante, y a pesar de las diferentes propuestas y herramientas brindadas a nivel nacional y provincial, debido a las diferentes realidades Municipales por cantidad de población, recursos y hábitos de consumo, no existe una fórmula definida que pueda ser aplicada de forma general y es necesario analizar la realidad de cada Municipio para lograr un Plan de Gestión adecuado.

En este contexto cada Municipio definirá la modalidad de prestación, que dependerá de innumerables variables y que por lo general está íntimamente vinculada a aspectos que van desde la cantidad de habitantes, el proceso o servicio a prestar, aspectos económicos, hasta posiciones ideológicas sobre la participación del Estado en modelos de servicio público. Cada proceso comprendido dentro de la gestión integral de los residuos (separación y almacenamiento, recolección, transferencia y transporte, intermediación y valorización, aprovechamiento energético y disposición final) requiere de un programa específico que le permita alcanzar los objetivos planteados, dentro de estándares de calidad y conforme a la normativa vigente, procurando continuidad en el servicio. (Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental , 2018)

En efecto, Tchobanoglous y Kreith (2002) consideran que el proceso de desarrollo de un plan de gestión integral de residuos debe seguir un proceso claramente definido, que envuelva la siguiente secuencia: 1. Definición de objetivos y metas realistas y alcanzables, pero desafiantes a la vez, 2. Inventario de recursos disponibles y evaluación de su capacidad, 3. Identificación de necesidades, sobre la base del inventario y evaluación, para alcanzar los objetivos definidos, 4. Evaluación de alternativas de gestión para las necesidades planteadas, en términos técnicos, ambientales, gerenciales y económicos, 5. Definición del sistema de gestión, 6. Desarrollo de una estrategia de implementación. Los factores esenciales, requisitos para el éxito de un Plan de Gestión, son el entendimiento de

las necesidades locales, el real compromiso de las autoridades en implementar lo planificado, el liderazgo ante la articulación de acciones con otros actores y el involucramiento de la ciudadanía. (Tchobanoglous et al., 2002)

Con relación a lo antes mencionado, Salazar afirma: “El manejo integral de residuos sólidos se define como la aplicación de técnicas, tecnologías y programas para lograr objetivos y metas óptimas para una localidad en particular”. En primer lugar, se debe definir una visión que tenga en cuenta los factores propios de cada localidad, con el objetivo de asegurar para asegurar la sostenibilidad y sus beneficios. En segundo lugar, se deberá establecer e implementar un programa de gestión para lograr la visión ya mencionada. (Salazar, 2004)

Por lo tanto, primero se debe conocer cuántos desechos se generan, de qué tipo y donde; esto ayudará a las autoridades municipales a evaluar de manera realista las diferentes alternativas disponibles para la gestión de los residuos y la prestación del servicio. (Kaza et al., 2018)

La composición de los RSU es uno de los factores que debe ser tenido en cuenta en la gestión de los mismos, especialmente para decidir las posibilidades de recuperación, tratamiento y disposición final. (Jaramillo, 2002)

En consecuencia, Cortinas de Nava sostiene que los sistemas de gestión de residuos no pueden ser estáticos, debido a que para su diseño e implementación se requiere, no solo del diagnóstico de la situación actual respecto de los volúmenes de generación y la composición, sino también proyecciones para determinar cómo evolucionará la demanda de servicios al respecto. (Cortinas de Nava, 2002)

Como se mencionó anteriormente, la gestión de los residuos consta de diferentes etapas y en este sentido es preciso mencionar que la recolección de los residuos y su transporte es una de las etapas que debe ser brindada por el municipio, ésta tiene que ser universal, es decir que todo ciudadano debe ser alcanzado por el servicio, y regular. Además, previamente, es necesaria la intervención de los ciudadanos, quienes deben acondicionar los residuos adecuadamente y sacarlos a la calle en los días, sitios y horarios preestablecidos por el Municipio. (González G. L., 2010)

También, se debe hacer hincapié en que las diferentes etapas que componen a la Gestión Integral de Residuos, pueden ser afectadas por las estrategias implementadas en los eslabones iniciales. Una de estas primeras decisiones son los puntos de recolección, su distribución y la frecuencia de recolección, los cuales se consideran factores condicionantes de la eficiencia del sistema, que influyen en los costos del transporte de recolección. (Vijay et al., 2005). Con respecto a los puntos de recolección, el autor Parrot et al. (2009) afirma que, a mayor distancia entre los generadores de residuos y los contenedores, disminuye la proporción de población que los utiliza. (Parrot et al., 2009).

Por ello, es indispensable que el ciudadano tenga un rol activo y responsable en la separación en origen, dado que, sin la participación de todos los actores en esta etapa, se vuelve casi imposible llevar adelante la valorización de los residuos y la reducción de aquellos que llegan a disposición final. Y para lograr la colaboración de la población es necesario que se la capacite, con el objetivo de brindarle herramientas que le permitan aumentar su capacidad de actuación, la educación debe estar dirigida al cambio, promoviendo modificaciones a nivel individual como social y, por tanto, la toma de acciones para lograrlo. (Mazzeo, 2012)

En este sentido, es preciso indicar que la Educación Ambiental (EA) es un pilar fundamental para el éxito de la Gestión Integral de Residuos y aplicación a largo plazo. En relación EA aplicada a la Gestión de Residuos, Cappa et al. (2017), mencionan que es una herramienta capaz de fomentar la capacidad participativa y crear conducta en la comunidad, se trata de un proceso permanente en el cual los individuos y las comunidades adquieren conciencia de su medio. También, hacen referencia a que, en esta temática, la sensibilización y concientización tienen un papel fundamental, ya que, al tratarse de una problemática cotidiana y general, una vez planteado el problema, los individuos se ubican como corresponsables. (Cappa et al., 2017)

Ahora bien, en materia de gestión de residuos, en la actualidad es dominante la perspectiva de una gestión integral orientada a disminuir la generación de residuos y reducir el impacto ambiental negativo de estos al ser desechados. Es por eso que se promueve la reutilización y también el reciclado para reducir el impacto de los residuos desechados, con el fin de

reintroducirlas en el sistema o como insumos para la producción mediante tratamientos previos. (Saidón, 2020)

También, la tarea de recuperación de los materiales, que se consideran residuo, constituye una de las actividades más importantes de la Gestión Integral. La recuperación abarca las acciones relacionadas con la reutilización y el reciclaje de los elementos, siendo el principal objetivo la disminución de su volumen y, especialmente, su aprovechamiento económico. Para lograr una adecuada recuperación es fundamental que los residuos sean separados por el generador. (Jaramillo, 2002)

El concepto de valorización se entiende como el proceso de cuantificar el valor intrínseco de los diferentes componentes de los residuos sólidos, sean estos orgánicos e inorgánicos, en función de su recuperación y aprovechamiento tendientes a reincorporar materiales a procesos productivos e industriales incluso de energía generada a partir del procesamiento de los mismos; minimizando su cantidad para su disposición final, así como disminuyendo la presión sobre los recursos naturales en búsqueda de materias primas. (Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental , 2018, p. 93)

Para entender la valorización y el reciclaje se debe tener en cuenta que en cada residuo también se están desechando las materias primas con las cuales se fabricó, incluyendo los recursos naturales empleados en dicho proceso: agua, energía, madera, etc. Razón de la importancia de la separación de los residuos, ya que no sólo se revalorizan los materiales recuperables, sino también los recursos utilizados en su producción. (Secretaría de Asuntos Municipales, 2014)

Una vez identificada la mejor alternativa para la gestión de los residuos en las etapas previas a su disposición, teniendo en cuenta las características de consumo de la población y los residuos que pueden valorizarse o reciclarse, es necesario pensar en la disposición de los residuos que no se pueden recuperar y que se denominan “residuos de rechazo”. (Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental , 2018)

En relación a la disposición de los residuos de rechazo, Tchobanoglous et al. (1994) sostiene que los vertederos son el método más económico y ambientalmente más aceptable para la evacuación de los residuos sólidos. Incluso llevando adelante la reducción de residuos, el reciclaje y tecnologías de transformación, la evacuación de los residuos de rechazo en vertederos sigue siendo un componente importante dentro de la estrategia para la gestión integral de los residuos. (Tchobanoglous et al., 1994)

En tanto, Jaramillo (2002) sobre el relleno sanitario indica que se trata de una técnica que utiliza principios de ingeniería para confinar la basura en un sector reducido, cubriéndola con capas de tierra diariamente y compactándola para reducir su volumen. (Jaramillo, 2002)

El Relleno Sanitario (RS) es entonces la metodología técnica para la disposición final de los RSU. Es una obra de ingeniería, una instalación cada vez más avanzada, diseñada y operada para la contención y el confinamiento de los residuos con sistemas de protección ambiental y de seguridad para la salud de la población. (Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, 2018, p. 103)

En base a la revisión bibliográfica realizada en relación a la gestión de los residuos sólidos urbanos, se puede concluir que no existe una única solución para resolver el problema y que sea aplicable a todos los casos. Se debe tener en cuenta que cada localidad tiene su particularidad asociada a los hábitos de consumo y las actividades socio-económicas, y que la solución debe ser desarrollada “a medida”; sin embargo, existen experiencias exitosas que pueden ser replicadas y adaptadas a las necesidades locales.

De hecho, los autores Conato et al. (2010) afirman que un modelo de Gestión Integral de Residuos no puede ser aplicado en su totalidad en situaciones distintas, ya que cada escenario es un caso particular con sus propias peculiaridades, sus fortalezas y debilidades. Sin embargo, se pueden elaborar Planes de Gestión Integral de Residuos basados en experiencias concretas y exitosas. (Conato et al., 2010)

Ahora bien, entendiendo el contexto de la problemática y las consecuencias de la ausencia de una solución a largo plazo, es imperioso que los actores, en este sentido: municipio,

habitantes y visitantes, se involucren en el diseño y la aplicación de las actividades que componen la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos.

3.3 Desarrollo Sustentable, Turismo Sostenible y Residuos

Para desarrollar este apartado es preciso abordar en primer lugar que los términos sustentable y sostenible no se utilizarán como sinónimos, ya que en la actualidad existe un debate en relación al significado de los mismos y numerosos autores los utilizan para referirse a una misma definición, tal como lo analiza Gómez Romero et al. (2020) en la publicación denominada “Desarrollo sustentable o desarrollo sostenible, una aclaración al debate”. (Gómez Romero et al., 2020)

Desde mediados del siglo XX, se reconoció la dependencia directa del ser humano con la capacidad del medio ambiente para sostener la vida en el largo plazo. En este sentido, la preocupación por la conservación de los recursos naturales se ha desarrollado en paralelo con el crecimiento de la certeza de que gran parte de la calidad ambiental es, en sí misma, un recurso no renovable. Y aunque la certeza existe, la población humana en su mayoría no está dispuesta a reducir el consumo de recursos, característica del modelo consumista en el que vivimos, no comprendiendo que un crecimiento perdurable y sostenido debe basarse en un aprovechamiento racional de los recursos naturales. Entonces, es necesario y urgente definir la dirección y el nivel de desarrollo de manera que la satisfacción de las necesidades básicas actuales, no limite el beneficio de las generaciones futuras, lo cual se refleja en el concepto de “desarrollo sustentable”. El concepto de “desarrollo sustentable” implica la minimización de residuos, el reciclaje de materiales, el control de la contaminación y la conservación de los recursos. Para lograr revertir la crisis ambiental global actual se debe implementar un estilo de desarrollo sustentable. (Lara, 2018)

Para que haya un desarrollo sustentable es preciso minimizar los impactos adversos sobre calidad del aire, del agua y de otros elementos naturales, a fin de mantener la integridad global de los ecosistemas. El objetivo final de la política de medio ambiente es la protección de la salud del hombre y la conservación en cantidad y en

calidad de todos los recursos que condicionan y sustentan la vida (Pouey, 2000, p. 8)

Entonces, el desarrollo sustentable es el resultado de un conjunto de decisiones y procesos que deben llevar a cabo generaciones de seres humanos, en condiciones variables. La sustentabilidad está relacionada con mantener un equilibrio en el desarrollo humano con intenciones de mejorar la calidad de vida de estos, y si el desarrollo sustentable se mantiene en el tiempo se alcanzada la sostenibilidad. (Dourojeanni, 1999)

En función de lo planteado, se puede expresar que la sustentabilidad hace referencia al uso responsable de los recursos mediante la preservación, protección y conservación en el tiempo; y que la sostenibilidad está relacionada con el conjunto de procesos que ayudan a mantener estas prácticas en el tiempo. (Stur, 2023)

Ahora bien, al hablar de desarrollo es preciso mencionar que el turismo es considerado una de las principales actividades de desarrollo económico a nivel mundial. Y como toda actividad desarrollada por el ser humano, acarrea no solo beneficios económicos, sino también impactos que afectan la calidad de vida de las personas y el entorno donde se desarrolla. Uno de estos impactos negativos es la generación de residuos sólidos urbanos.

Sameh Wahba, director de Desarrollo Urbano y Territorial, Gestión de Riesgos de Desastres, y Resiliencia del Banco Mundial, afirmó: La gestión inadecuada de los desechos está produciendo la contaminación de los océanos del mundo, obstruyendo los drenajes y causando inundaciones, transmitiendo enfermedades, aumentando las afecciones respiratorias por causa de la quema, perjudicando a los animales que consumen desperdicios, y afectando el desarrollo económico, por ejemplo, al perjudicar el turismo. (Wahba, 2018)

Si bien el turismo es calificado como un detonador económico, también trae consigo una serie de inconvenientes socio-ambientales relacionados con la presión externa ejercida por los visitantes. Una de las consecuencias de la actividad turística es la generación de residuos sólidos, por lo que colocar esta problemática en la agenda turística conllevaría

reflexiones respecto de una mayor competitividad ambiental turística. (Pulido-Fernández et al., 2015)

De hecho, para Azcárate et al. (2019), el turismo es valorado como un activo ambivalente, ya que se trata de un fenómeno con capacidad de contribuir al desarrollo socioeconómico de las comunidades, y a la vez es causante de degradación ambiental. (Azcárate et al., 2019)

En relación a lo antedicho, en el año 2015, todos los Estados miembros de las Naciones Unidas (ONU) aprobaron 17 Objetivos como parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, en la cual se establece un plan para alcanzar los Objetivos en 15 años. El Objetivo 12, denominado Producción y Consumo Responsable, en la meta 12.b señala que es esencial la elaboración y aplicación de instrumentos para vigilar los efectos en el desarrollo sostenible, con el objetivo de lograr un turismo sostenible. (Asamblea General de Naciones Unidas, 2015)

En particular, el Objetivo para el Desarrollo Sostenible (ODS) N° 12 tiene por objetivo garantizar modalidades de producción y consumo sostenibles, por lo que tiene implicancia tanto en los emisores como en los turistas, por lo que las políticas a implementar en el destino deben apuntar a la tolerancia cero hacia las actividades turísticas no sostenibles. (Azcárate et al., 2019)

En efecto, la Organización Mundial del Turismo (OMT), organismo perteneciente a la ONU, expresa en la Primera Conferencia Mundial de Turismo Sostenible, que los principios de sostenibilidad hacen referencia a los aspectos medioambientales, económicos y socioculturales del desarrollo turístico, y que para lograr la sostenibilidad a largo plazo se debe establecer un equilibrio entre las tres dimensiones. (Organización Mundial del Turismo, Carta del Turismo Sostenible, 1995)

Además, la OMT lanzó un programa mundial denominado “Un Planeta”, en relación al ODS 12. Este programa es una iniciativa sobre plásticos en el turismo, y en uno de sus reportes expresa que gran parte del plástico utilizado en el turismo se desecha no pudiendo reciclarse y generando en consecuencia grandes cantidades de contaminación. También

indica que el turismo interior y urbano contribuye a la contaminación marina por plástico, ya que estos terminan en los ríos y son arrastradas a los océanos. (Organización Mundial del Turismo, 2023)

En relación a la problemática expuesta, el turismo debe contribuir a la justicia intergeneracional, permitiendo el desarrollo de una visión a largo plazo, creando modelos económicos duraderos. Para la gestión sostenible del destino, es primordial conocer los límites y la capacidad de carga de los servicios públicos de la zona, en especial porque el turismo tiende a potenciar los impactos en áreas críticas como la gestión de residuos. Tener en cuenta este impacto significa reconocer las capacidades del lugar y así mejorar la planificación del desarrollo turístico. (Peralta, 2022)

El Encuentro Iberoamericano sobre Gestión de Residuos en Destinos Turísticos desarrollado en Montevideo en el año 2015, concluye con la afirmación de que el turismo ha sido en muchos casos el impulsor del desarrollo de las diferentes soluciones a los problemas planteados por una deficiente gestión de residuos, y que una gestión sostenible de residuos crea destinos turísticos diferenciados. (Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, 2015)

Por su parte, Kaza et al. (2018) especialista en desarrollo urbano del Banco Mundial y autora principal del informe “Qué desperdicio 2.0” pronuncia que, si bien la ausencia de una gestión de residuos afecta aspectos cruciales del desarrollo, esta práctica suele pasarse por alto al momento de planificar ciudades y comunidades sostenibles, sanas e inclusivas, y que los Gobiernos deben tomar medidas urgentes para emprender la gestión de los desechos en favor de su población y el planeta. (Kaza et al., 2018)

3.4 Marco Normativo

En relación a la problemática expuesta, en este subcapítulo se menciona el Marco Normativo que regula la actividad de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos a nivel Nacional, Provincial, y además se indican las ordenanzas con las que cuenta el Municipio de Villa Urquiza en relación a la problemática planteada. También, es importante mencionar que el diseño de los planes o estrategias de gestión de RSU, para ser

implementados en las localidades del territorio de la Provincia de Entre Ríos, deben seguir los lineamientos básicos de las normativas vigentes en la materia.

Con respecto al Marco Normativo Nacional, el Artículo N° 41 de la Constitución Nacional (última reforma en el año 1994) consagra:

“Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley. Las autoridades proveerán a la protección de este derecho, a la utilización racional de los recursos naturales, a la preservación del patrimonio natural y cultural y de la diversidad biológica, y a la información y educación ambientales. Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección, y a las provincias, las necesarias para complementarlas, sin que aquellas alteren las jurisdicciones locales. Se prohíbe el ingreso al territorio nacional de residuos actual o potencialmente peligrosos, y de los radiactivos”.

Y de esta manera quedan enmarcadas diferentes temáticas como el derecho a un medio ambiente sano, la obligación de preservar el ambiente, el daño ambiental y la obligación de recomponerlo, las Normas de Presupuestos Mínimos y la prohibición de ingreso de residuos peligrosos y radioactivos al territorio nacional.

Ahora bien, las provincias delegan en la nación la potestad de dictar Normas de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental, siendo estas exigibles en todo el territorio nacional y al mismo tiempo las provincias poseen la competencia de complementar dichas normas. Las normas de presupuestos mínimos, coloca a todos los habitantes de Argentina en una base de igualdad.

Por consiguiente, el Congreso de la Nación Argentina mediante Ley N° 25675/02, denominada “Ley General del Ambiente” (sancionada el 6 de noviembre de 2002 y promulgada parcialmente el 27 de noviembre de 2002), establece los requisitos mínimos

para una gestión ambiental adecuada y sustentable, la preservación y protección de la diversidad biológica e implementación de desarrollo sustentable. Esta normativa también insta el cumplimiento de los Principios de la Política Ambiental, los cuales deberán ser integrados por los distintos niveles de gobierno en todas sus decisiones y actividades de carácter ambiental; además, crea el Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA) con el objetivo de que el ordenamiento ambiental se desarrolle mediante una estructura de funcionamiento global del territorio nacional, mediante la coordinación interjurisdiccional entre los municipios y las provincias.

En materia de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos a Nivel Nacional se sanciona en año 2004 la Ley N° 25916 (sancionada el 4 de agosto del año 2004 y publicada en el Boletín Oficial Nacional el 7 de septiembre del mismo año), denominada “Ley de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental para la Gestión de Residuos Domiciliarios”. Esta Ley establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de los residuos domiciliarios, sean éstos de origen residencial, urbano, comercial, asistencial, sanitario, industrial o institucional, con excepción de aquellos que se encuentren regulados por normas específicas. La mencionada normativa instruye sobre las etapas que comprende la gestión integral de residuos sólidos urbanos. Cabe mencionar al respecto de esta Ley, que la misma fue reglamentada mediante Decreto N° 729, publicado en el boletín oficial nacional con fecha 28 de noviembre de 2022.

Además, a nivel nacional mediante Recomendación N° 12 del año 2020, el COFEMA recomienda a las provincias la adopción de un sistema que asegure como mínimo la segregación binaria de los residuos domiciliarios, promoviendo una disposición inicial selectiva y posterior recolección diferenciada que contemple la distinción mediante los colores: verde para “residuos reciclables secos” y negro para aquellos considerados como “basura”. En este sentido, cabe mencionar que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación mediante Resolución N° 446/20 también dictaminó sobre el código de armonizado de colores para la identificación, clasificación y segregación de residuos domiciliarios, pero para evitar la duplicidad de contenidos el mismo Ministerio abrogó la Resolución mencionada, mediante Resolución 490/20.

Por otra parte, en consonancia con el gobierno nacional, la Constitución de la Provincia de Entre Ríos también hace mención al ambiente y a la política a aplicar en esta materia. En el Artículo N° 22 declara:

“Todos los habitantes gozan del derecho a vivir en un ambiente sano y equilibrado, apto para el desarrollo humano, donde las actividades sean compatibles con el desarrollo sustentable, para mejorar la calidad de vida y satisfacer las necesidades presentes, sin comprometer la de las generaciones futuras. Tienen el deber de preservarlo y mejorarlo, como patrimonio común.”

También, la misma Constitución Provincial, en el Artículo N° 83 dictamina que el estado fija la política ambiental y garantiza la aplicación de los principios de sustentabilidad, precaución, equidad intergeneracional, prevención, utilización racional, progresividad y responsabilidad, que el poder de policía en la materia será de competencia concurrente entre la Provincia, municipios y comunas, además promueve el consumo responsable y la gestión integral de los residuos y su eventual reutilización y reciclaje.

Por otro lado, la Provincia de Entre Ríos, en conformidad con la Ley Nacional N° 25916, mediante Ley Provincial N° 10311 (promulgada con fecha 13 de junio de 2014) y Decreto Reglamentario N° 1246/20 (con fecha 14 de agosto de 2020) establece el conjunto de principios y obligaciones básicas para la gestión integral de residuos sólidos urbanos que se generen en el ámbito del territorio provincial, prioriza la erradicación de basurales a cielo abierto y denomina a los residuos sólidos urbanos y la gestión integral. Además, indica que la autoridad de aplicación es la Secretaría de Ambiente de la provincia y en su Artículo N° 10 manifiesta que es responsabilidad de los Municipios y comunas implementar sistemas efectivos de gestión integral de residuos sólidos urbanos y establecer normas complementarias.

Anterior a la Ley Provincial N° 10311, la Secretaría de Ambiente de la Provincia en el año 2009, mediante Resolución N° 133 resolvió la creación del Registro de Gestión Integral de RSU, brindando además recomendaciones sobre la información a presentar por cada Municipio para la incorporación al mencionado Registro. Además, en el Anexo IV de la mencionada Resolución, el mismo organismo resuelve los lineamientos de los trabajos

previstos para la remediación de basurales a cielo abierto. Cabe mencionar que la Resolución mencionada aún se encuentra en vigencia para todo el territorio provincial.

Con relación a la Recomendación N° 12/20 del COFEMA, mencionada en párrafos precedentes, la Provincia de Entre Ríos adhiere a esta recomendación mediante Resolución N° 2925/21 emitida por la Secretaría de Ambiente.

Para concluir con la revisión del Marco Normativo relacionado a la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos, a nivel local, el Municipio de Villa Urquiza cuenta con la Ordenanza N°21 del año 2012, por medio de la cual se prohíbe la entrega o comercialización de bolsas de polietileno, polipropileno, y otros polímeros artificiales - no biodegradables-, por parte de los comercios emplazados en el ejido municipal, y además establece la utilización de bolsas de materiales reutilizables/lavables.

3.5 Antecedentes

En este subcapítulo se recuperan antecedentes de Planes y Estrategias de Gestión de RSU implementados a nivel nacional y provincial. Los mencionados documentos permiten reconocer herramientas para la implementación de estrategias relacionadas a la gestión de los residuos en los Municipios. Además, para el territorio de la Provincia de Entre Ríos se rescatan las experiencias y proyectos más recientes, las cuales permiten abordar la problemática desde una perspectiva local.

El estado nacional desde la sanción del Decreto Reglamentario N° 1158/04 de la Ley Nacional de Presupuestos Mínimos N° 25916 de Protección Ambiental para la Gestión Integral de los Residuos Domiciliarios, hasta la fecha, a través de diferentes organismos, ha elaborado estudios y propuestas en materia de Gestión de Residuos para brindar herramientas a las Provincias y Municipios del territorio nacional con el fin de llevar adelante las estrategias que mejor se adapten a cada una de las poblaciones.

En el año 2005, el Gobierno argentino elaboró la Estrategia Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (ENGIRSU), en cumplimiento de la normativa antes mencionada y con el objetivo de establecer una política pública ambiental en relación a la

gestión de los residuos y con la aspiración de que la misma sea implementada en todo el territorio nacional en un plazo establecido de veinte años (2006 – 2025). La estrategia propuesta está basada en el criterio integralidad (reducción en origen, separación domiciliaria, recolección y transporte, transferencia y regionalización), procesamiento (reciclado de inorgánicos, compostaje de orgánico y otros) y Centros de Disposición Final (CDF); apoyándose en los principios de conservación de la salud pública, preservación ambiental, disminución significativa de residuos a generar y disponer con la aplicación de procesos de minimización y valorización a través de las 5R y disposición final de los RSU en forma sostenible y erradicación y posterior clausura de los basurales a cielo abierto. (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2005)

También, en el marco del ENGIRSU, se confeccionaron reportes de los estados de las Provincias en relación a la Gestión de Residuos. El último reporte publicado correspondiente a la Provincia de Entre Ríos es una revisión y actualización del período comprendido entre los años 2007 y 2010. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012)

Posteriormente, en el año 2014, a través del préstamo BID 3249/OC-AR, el estado nacional solicitó financiamiento para el desarrollo de un Programa de obras múltiples con objetivo de mejorar la calidad, integralidad y eficiencia de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, para centros urbanos y municipios turísticos del país. El producto de este programa es un documento que integra el Análisis Ambiental y Social del Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y su respectivo Marco de Gestión Ambiental y Social. (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2014)

En lo que respecta a la Gestión de RSU y con objetivo de atender los lineamientos establecidos a nivel nacional, la provincia de Entre Ríos en el año 2013, mediante préstamo BID 1868/OC-AR, inicia la elaboración de un Plan Provincial de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU) con el objetivo de identificar lineamientos, acciones y políticas necesarias para lograr el ordenamiento y mejorar la gestión en el territorio provincial. Los productos de este Plan fueron: el Diagnóstico GIRSU de la Provincia de Entre Ríos y el Estudio de Generación y Caracterización de los Residuos Sólidos Urbanos

en el territorio provincial. El documento final es una herramienta de destacada importancia para los Municipios y Comunas que se encuentran en el camino de iniciar una adecuada gestión de los RSU. (Secretaría de Ambiente de Entre Ríos, 2013)

En este contexto provincial, desde la elaboración del Plan GIRSU, los municipios entrerrianos más importantes han elaborado diferentes planes y estrategias de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos, con el fin de obtener financiamiento para la compra de camiones y construcción de rellenos sanitarios.

Uno de los Planes de Gestión Integral de RSU más exitosos en la Provincia de Entre Ríos, es el implementado por la ciudad de Cerrito. El mencionado Plan consiste en una separación de residuos en origen, con una fuerte capacitación continua a la comunidad. La recolección se realiza de manera diferenciada y mediante el sistema casa por casa. Cerrito cuenta, además, desde el año 2007, con una planta de biodigestores para disposición de residuos orgánicos, una planta de clasificación para residuos inorgánicos y un vertedero controlado para residuos sanitarios. Los residuos inorgánicos son valorizados por la Cooperativa de recicladoras denominada “28 de abril”. (Cerrito, 2022)

Con respecto a la generación de residuos con variación por actividad turística, sólo se obtuvo la Caracterización de los RSU del Municipio de Pueblo General Belgrano, realizado por la Cátedra Tratamiento de Residuos Sólidos de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la UADER. Esta caracterización fue desarrollada con el objetivo de obtener información para planificar un sistema de gestión integrada de los residuos teniendo en cuenta la actividad turística del lugar y fue elaborada mediante la metodología de muestreo basada en Tchobanoglous et al., (1994); Kunitoshi Sakurai (1983) (Cepis/OPS), el concepto “basura viva” y la Norma IRAM 29253:2003. (Chaves et al., 2013)

Actualmente, en la ciudad de Concordia de la Provincia de Entre Ríos, se encuentra en funcionamiento el Centro Ambiental Regional Nodo Concordia. Este proyecto fue impulsado por las autoridades de los Municipios involucrados, en conjunto con los Gobiernos Provinciales y Nacionales, mediante financiamiento internacional, y comprendía el diseño, construcción y operación de un centro ambiental para la regionalización de la gestión integral de los residuos urbanos de las localidades de Concordia, Los Charrúas,

Colonia Ayuí, La Criolla, Estancia Grande, Puerto Yeruá y Colonia Roca, además del saneamiento de los basurales a cielo abierto existentes en el área. Cabe destacar que, en su etapa operativa, el Centro beneficia a más de 160 mil habitantes, cerca de 13 % de la población de Entre Ríos. El predio del Centro cuenta con módulo de disposición final de residuos, una planta de clasificación y separación de diversos materiales (cartón, plástico, papel y metales). (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023)

Otro de los proyectos relacionados con la gestión de residuos urbanos de los municipios entrerrianos, es el Nodo Zonal para localidades del Departamento Paraná. Este proyecto involucra a las localidades de Cerrito, Hasenkamp, María Grande, El Pingo y Aldea Santa María, quienes han avanzado en su formulación desde el año 2021 con el asesoramiento de la Secretaría de Ambiente de la Provincia y la colaboración de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad Autónoma de Entre Ríos. El propósito es el diagnóstico, factibilidad, diseño e implementación de un nodo zonal de relleno sanitario controlado, a través de un consorcio interjurisdiccional, que beneficie a las localidades mencionadas, con el fin de que cada una deposite los residuos que no pudieron ser recuperados o reciclados en sus respectivas plantas de tratamiento y que éstos no vayan a los basurales a cielo abierto. El proyecto se encuentra en etapa de proceso técnico de diagnóstico. (Secretaría de Ambiente de la Provincia de Entre Ríos, 2021)

Es preciso concluir mencionando que, a pesar de que no existe una manera única y específica a seguir para diagramar la gestión de residuos sólidos urbanos y que pueda ser implementada en cualquier localidad, si se pueden encontrar diferentes experiencias exitosas y normativas que brindan herramientas para desarrollar un Plan de Gestión de RSU. Cabe considerar también que, teniendo en cuenta los diferentes hábitos de consumo y por consiguiente de generación y composición de residuos que pueden encontrarse en las diferentes comunidades, es preciso analizar las variables locales en particular para diseñar un Plan de Gestión de RSU que pueda ser sostenido en el tiempo.

Capítulo IV: Metodología

En el presente Capítulo se describen las metodologías adoptadas para llevar adelante los objetivos de esta producción, las necesidades de información y fuentes de datos consultadas en la realización del Proyecto, así como los procedimientos y herramientas utilizadas para la obtención, recolección y procesamiento de la información, en especial la de carácter primario.

Por consiguiente, cabe destacar que el presente trabajo se encuadra dentro de una perspectiva de investigación cualitativa con un diseño del tipo “investigación – acción”, campo que se caracteriza por intentar estudiar la realidad social desde una mirada integral con el objetivo de intervenir sobre este contexto o generar un cambio.

En este sentido, Hernández Sampieri et al. (2014) considera que el abordaje de la investigación cualitativa de diseño “investigación – acción” está especialmente indicado para elaborar diagnósticos de problemáticas socioambientales, de naturaleza colectiva y para favorecer la transformación de una realidad. Dentro de su estructura se distingue: la observación con recolección de información, análisis e interpretación de los datos obtenidos y formulación de un plan para resolverlo e implementación de las estrategias. Además, el autor también afirma que esta estructura no es estandarizada, sino que se trata de un proceso flexible y que los pasos señalados pueden darse de manera simultánea. (Hernández Sampieri et al., 2014)

También, para Hernández Sampieri et al. (2014) el instrumento de recolección de datos de la investigación cualitativa es el propio investigador quien, a través de múltiples fuentes, analiza y recoge los datos. El autor afirma que en este contexto el investigador asume un rol protagónico y observa la situación desde dentro del fenómeno, manteniendo su perspectiva. Además, en el marco del proceso cualitativo el investigador produce datos mediante descripciones detalladas y extrae el significado de estos sin la necesidad de reducirlos a números.

En efecto, para la realización de este trabajo se retomaron los pasos planteados por Hernández Sampieri et al. (2014) y en consecuencia se inició con la inmersión inicial mediante la observación. En la etapa mencionada se exploró el contexto y se recolectaron datos iniciales mediante observación directa con el objetivo de describir de manera detallada el ambiente del área de estudio elegida. Así mismo, el acercamiento inicial también permitió identificar los actores involucrados. Las actividades desarrolladas en el período de observación consistieron en visitas al basural a cielo abierto de Villa Urquiza durante períodos estacionales con y sin turismo, acompañamiento del recorrido de recolección y disposición de los RSU con el equipo de recolectores, análisis in-situ de situaciones relacionadas a la variación de generación relacionada con la actividad turística mediante la observación directa del evento “Fiesta de la Playa” del año 2020. Además de la observación, en esta primera etapa se utilizó diario de campo, equipo GPS de mano marca Garmin modelo eTrex 10 y una cámara digital para el registro fotográfico.

Al respecto de la etapa inicial, Hernández Sampieri et al. (2014) reflexiona la necesidad de conocer en profundidad la naturaleza del problema mediante la inmersión del investigador en el contexto, con el fin de entender los eventos y como suceden, para lograr claridad sobre la problemática y las personas que se vinculan a ésta

Por otra parte, también se produjo información a partir de entrevistas abiertas con los actores identificados inicialmente. Las respectivas se realizaron de una manera informal en el ámbito específico de cada involucrado. En primer lugar, se entrevistó a los representantes del gobierno municipal (Intendente, Secretaría de Obras y Servicios Públicos, Dirección de Producción y Ambiente) donde se identificó la conciencia de la necesidad de solucionar la problemática planteada. También, se conformó una reunión informal con los recolectores, donde se consultaron situaciones problemáticas de la tarea y se recabó información específica del trabajo de recolección y disposición. Finalmente, para obtener la mirada la población de Villa Urquiza y siguiendo con la estructura de entrevistas informales, se consultó a los vecinos la perspectiva personal en relación a la realidad actual de recolección, el basural y el interés de mejorar la situación planteada a través de la implementación de un Plan de Gestión de Residuos. Todas las entrevistas y encuentros fueron desarrollados de manera verbal con una guía general de contenido.

Cabe señalar que para completar la información inicial y debido a la falta de datos oficiales por parte del Municipio de Villa Urquiza, se recolectaron documentos e información publicada en sitios web oficiales de los organismos Nacionales y Provinciales. Del análisis de esta información se obtuvo la descripción socio-demográfica actual y de la actividad turística. Con respecto a los datos de población, es preciso mencionar que los últimos datos publicados para el área de estudio corresponden al Censo Nacional de Población del año 2010 y por a la falta de cifras de nacimientos, defunciones y migraciones, para la proyección de población, se optó por la utilización del Método Aritmético recomendado por la Dirección de Estadística y Censo de la Provincia de Entre Ríos (DEyC).

Además, a causa de la ausencia de recursos humanos, por las disposiciones de aislamiento y distanciamiento por pandemia de COVID-19 durante la etapa de recolección de datos (entre los años 2020 y 2021) y a la peligrosidad de los trabajos necesarios para llevar adelante un estudio específico de generación y caracterización de RSU, se recuperaron y utilizaron los datos aportados por Chaves et al. (2013) para la “Caracterización de los residuos sólidos urbanos domiciliarios de la localidad de Pueblo General Belgrano, Entre Ríos, Argentina – Año 2010-2011”. Cabe destacar que el documento mencionado representa, además, las variaciones de volúmenes y composición de los residuos reflejadas por la influencia de la actividad turística. En consecuencia, los datos extraídos del trabajo de Chaves et al. (2013) fueron utilizados para ejemplificar y expresar la “situación actual” relacionada a la generación y caracterización en el área de estudio. A continuación, se generaron los datos de proyecciones de generación y recuperación con base en la información mencionada. Es preciso aclarar al respecto, que el Municipio de Villa Urquiza no contaba con antecedentes sobre generación y caracterización de residuos sólidos urbanos.

Para finalizar, Hernández Sampieri et al. (2014) plantea que luego del análisis de los datos se debe elaborar el reporte con el diagnóstico de la problemática y a continuación la confección del plan para implementar soluciones o introducir el cambio. El autor también indica que, durante la elaboración del plan, el investigador sigue abierto a recoger más datos e información que se asocien con el problema o la solución.

En este sentido, y conforme el planteo del autor ya mencionado, para este trabajo luego de la obtención de los datos iniciales y la generación de datos de proyecciones de población, generación y recuperación de RSU, se procedió a diseñar una propuesta de Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para la localidad de Villa Urquiza basado y sustentado en la bibliografía recuperada para la elaboración de este trabajo y en especial con los aportes de Jaramillo (2002). Para completar esta etapa se realizó una revisión analítica de la literatura, extrayendo y recolectando información relevante para enmarcar la problemática y su solución desde la perspectiva de diferentes autores. También, se recuperaron y analizaron las experiencias de Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos elaborados para otros Municipios de la Provincia de Entre Ríos.

Por consiguiente, en el próximo Capítulo se realiza una descripción del área de estudio delimitada con la intención de caracterizar el lugar a través de los datos recolectados mediante las actividades mencionadas.

Capítulo V: Villa Urquiza. Descripción del Área de estudio

5.1 Ubicación y delimitación del área de estudio

La localidad de Villa Urquiza está situada en el Departamento Paraná de la Provincia de Entre Ríos. Se encuentra categorizada como Municipio, conforme lo indica la Ley Orgánica Provincial de los Municipios N° 10.027. Respecto a su ubicación geográfica, la mencionada localidad se ubica en las siguientes coordenadas: latitud: $-31^{\circ} 39'$; longitud: $-60^{\circ} 22'$, a orillas del río Paraná y a 45 kilómetros al norte de Paraná, capital de la Provincia. Por vía terrestre, se puede llegar a Villa Urquiza por la Ruta Provincial A09 (pavimentada) y por un camino rural desde la capital entrerriana, atravesando el arroyo Las Conchas por balsa.

Cabe destacar que se delimitó como área de estudio del presente trabajo al aglomerado urbano de Villa Urquiza, que, según el último Censo Nacional de Población publicado, en el año 2010 contaba con un total de 661 habitantes. El criterio fue adoptado teniendo en cuenta la conexión terrestre transitable (calles pavimentadas y mejoradas) y la densidad poblacional analizada a través de las imágenes satelitales y observación in-situ. El área mencionada abarca un total de 124 hectáreas y se puede observar en la Figura V.1.

Es preciso indicar que dentro del área de estudio delimitada se encuentran las viviendas de los habitantes residentes y todos los complejos turísticos destinados a la estadía de turistas. Además, cabe mencionar que a los fines prácticos del presente trabajo se denominó “población estable” a los habitantes residentes del casco urbano y “población flotante” a la suma de los datos de turistas pernoctadores y excursionistas. Los “turistas pernoctadores” son aquellas personas que ingresan a la localidad con fines turísticos y se quedan al menos una noche a pernoctar y los “excursionistas” son aquellas personas que ingresan a la localidad para pasar el día y no duermen en el lugar.

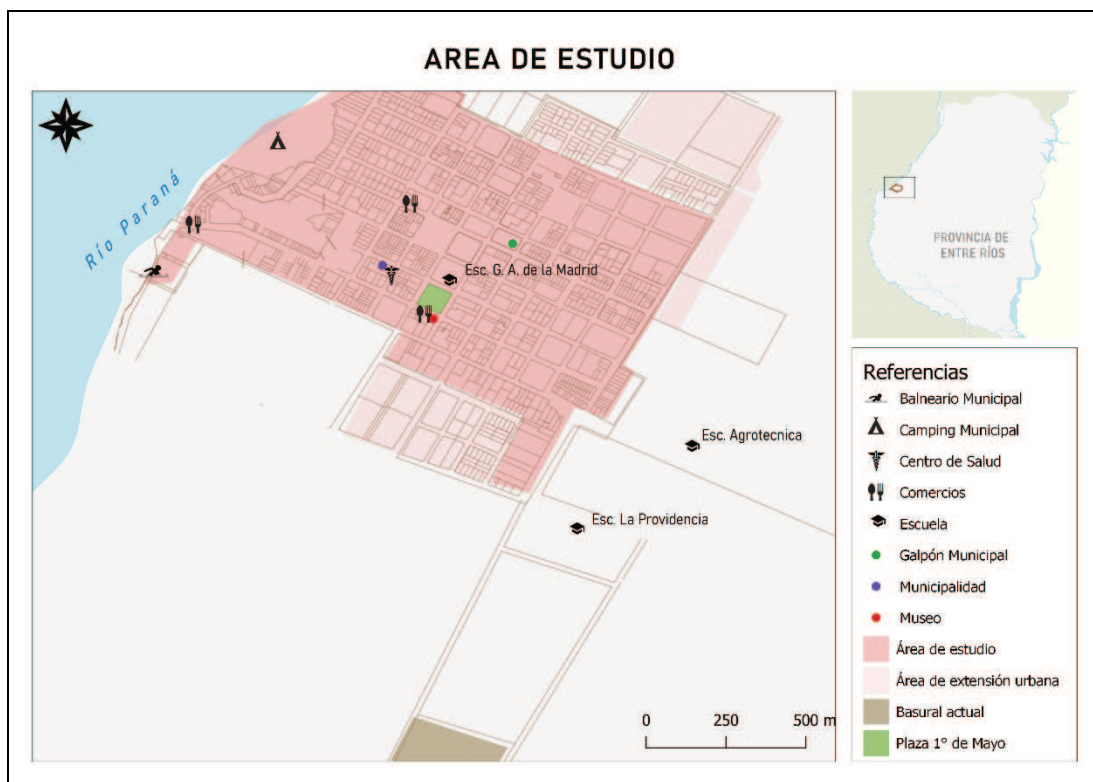


Figura V.1 Mapa delimitación de área de estudio

Fuente: Mapa parcelario Municipio de Villa Urquiza. Elaboración propia. (QGIS Development Team , 2023)

En la Figura V.1 se observa el mapa donde se delimitó el área de estudio, el cual fue confeccionado mediante observación visual in situ, utilización de GPS de mano y el mapa parcelario suministrado por el Municipio involucrado. Se debe mencionar, además, que el mapa señalado fue elaborado mediante el programa QGIS, un Sistema de Información Geográfica de software libre y de código abierto.

5.2 Descripción social, económica y servicios

Como ya se mencionó en el Subcapítulo 5.1, el Censo Nacional de Población del año 2010, para el área de estudio, contabilizó un total de 661 habitantes. Ahora bien, para obtener información de Censos Poblacionales anteriores se consultó a la Dirección de Estadística y Censo de la Provincia de Entre Ríos. Dicho organismo proporcionó datos relativos a los Censos Nacionales de Población (CNP) de los años 1991 y 2001. Para ilustrar los datos demográficos obtenidos, se elaboró la Tabla V.1.

Tabla V.1 Crecimiento poblacional por década.

Año CNP	Habitantes
1991	478
2001	612
2010	661

Fuente: elaboración propia

Los datos de la Tabla V.1 indican un crecimiento poblacional lento en el área de estudio delimitada. No obstante, cabe recordar que la dinámica urbana de Villa Urquiza adquiere otro ritmo debido a su rol de prestador de servicios turísticos.

En relación a la actividad económica, además de aquellas relacionadas al turismo, se destacan la agricultura y la ganadería. Las actividades agropecuarias se realizan en la zona rural que rodea al área urbana de estudio, dominando el paisaje. La única industria ubicada en Villa Urquiza está dedicada a la elaboración de productos lácteos de fabricación artesanal con sistema de reutilización de envases.

Si bien la población estable del área de estudio mantiene costumbres de consumo relacionadas con la cotidianeidad de una localidad rural (cultivo y elaboración de alimentos propios, consumo limitado de alimentos elaborados), los servicios públicos con los que cuenta el sector se condicen con una zona urbana semi-desarrollada. En este sentido, es preciso mencionar que el área de estudio posee agua potable (100% de cobertura), cordón cuneta (70% de cobertura), calles pavimentadas o mejoradas (100% de cobertura), recolección de residuos (100% de cobertura) y el sistema de cloacas se encuentra en construcción (0% de cobertura). Cabe destacar que, si bien el área señalada cuenta con un 70% de cobertura de cordones cuneta, no posee veredas para tránsito peatonal, por lo que los peatones circulan por las calles. En la Tabla V.2 se destalla la información suministrada por el Municipio de Villa Urquiza en relación a la cobertura de los servicios públicos en el área de estudio.

Tabla V.2 Cobertura de Servicios Públicos en área de estudio

Descripción	% de cobertura
Agua potable para consumo humano	100%
Cordón cuneta	70%
Veredas para circulación peatonal	0%
Calles transitables todo el año (pavimentadas y mejoradas)	100%
Recolección de residuos (puerta por puerta)	100%
Cloacas	0%

Fuente: Municipio de Villa Urquiza. Elaboración propia

Al respecto de los fines del presente trabajo, es preciso indicar que los residuos sólidos urbanos de Villa Urquiza hasta el momento se depositan sin clasificación en un basural a cielo abierto (BCA). El Municipio es el prestador del servicio y cuenta con las etapas de recolección del tipo “casa por casa” y disposición final en el predio del BCA, propiedad municipal.

Con respecto a los servicios públicos, el Municipio cuenta con un Centro de Salud público denominado “Teniente Ibáñez”, de atención primaria. Además, en el sector delimitado funcionan tres establecimientos educativos, los cuales cubren los niveles de educación inicial, primaria y secundaria. En la Tabla V.3 se detalla la información proporcionada por la Departamental de Escuelas del Consejo General de Educación de Entre Ríos, en relación a las características de los establecimientos educativos mencionados.

Tabla V.3 Establecimientos educativos.

Nombre	Característica
Gregorio Araoz de la Madrid	Educación pública. Nivel inicial y primario
La Providencia	Educación pública de gestión privada. Nivel Inicial y Primario.
Agrotécnica Villa Urquiza	Educación pública. Nivel secundario. Educación Agrotécnica.

Fuente: Departamental de Escuelas CGE Entre Ríos. Elaboración propia

Además, la localidad cuenta con dos clubes sociales y deportivos. El “Club del Progreso” se ubica frente a la plaza principal y el “Club Náutico” en el sector del balneario municipal.

Para finalizar la descripción social del presente subcapítulo, es preciso señalar que Villa Urquiza es una localidad tranquila de costumbres arraigadas a sus primeros habitantes inmigrantes, que ha crecido en la última década alrededor de una actividad turística pujante, con paisajes naturales que se mezclan con la actividad rural, lo que la hace atractiva para sus habitantes y visitantes. Fundada en 1853 por el General Justo José de Urquiza como “Primera colonia agrícola militar” de la Provincia de Entre Ríos, funcionó como uno de los puertos más importantes del corredor del río Paraná hasta la década del 70`. También, se caracteriza por sus raíces inmigrantes rusas, alemanas, suizas, francesas e italianas, que le otorgan una peculiar amalgama de culturas que se pueden observar en la costumbre de sus habitantes y en su forma de vida. (Aceñolaza, 2005)



Figura V.2 Fotografía aérea del área de estudio.
Fuente: (Municipalidad Villa Urquiza, 2023)

5.3 Datos de turismo

En relación a la actividad turística, es necesario destacar que la localidad posee acceso al río, servicio de balneario municipal (sanitarios, cantina, guardavidas) durante la época estival, numerosos complejos de cabañas y diferentes atributos para los visitantes, además de tranquilidad y un paisaje singular típico del bosque de ribera entrerriano que invita al disfrute. Estos atributos la posicionan como uno de los principales destinos y atractivos turísticos de la costa del Río Paraná en la Provincia de Entre Ríos.

Cabe mencionar que de forma anual la localidad de Villa Urquiza organiza diferentes actividades para atraer a los turistas. Las actividades más importantes, con mayor afluencia turística, se dan en los meses estivales (de diciembre a marzo). En la Tabla V.4 se expone la información suministrada por la Secretaría de Turismo de Villa Urquiza en relación a las principales actividades y eventos de atracción turística y su mes de ocurrencia.

Tabla V.4 Principales actividades de atracción turística

Denominación	Mes
Fiesta de la Playa	Enero
Fiesta del estibador	Febrero
Triatlón	Febrero
Carnaval	Febrero
Pascuas	Marzo/Abril
Navidad Costera	Diciembre

Fuente: Secretaría de Turismo Villa Urquiza. Elaboración propia.

Villa Urquiza es un destino turístico tanto para las familias como para la juventud que busca un acercamiento con la naturaleza, teniendo en cuenta que su principal atractivo es el río Paraná, su playa y su paisaje de barrancas cubiertas con árboles añejos. También, ofrece sitios históricos como el Museo Regional “Casa Aceñolaza” y diferentes actividades relacionadas con la pesca y los deportes acuáticos. El balneario municipal a orillas del río Paraná, cuenta con tres (3) locales gastronómicos, servicio de guardavidas, baños públicos y acceso al río para personas con movilidad reducida. La localidad, además brinda a los

turistas diferentes alternativas de complejos de cabañas, casas particulares en alquiler y un camping de municipal para pasar la noche en carpa o solo utilizar las instalaciones durante el día. La actividad turística característica de la localidad durante la temporada estival se puede apreciar en la Figura V.3, extraída de la página web del Municipio de Villa Urquiza.

Tal como expresa el portal web de la Secretaría de Turismo de la Provincia de Entre Ríos: “Quien visite Villa Urquiza disfrutara del sol, de la playa y la naturaleza en un marco de tranquilidad inigualable” (Secretaría de Turismo Entre Ríos, 2019), esta localidad se posiciona como un destino turístico excepcional para las temporadas estivales.



Figura V.3 Fotografía del balneario de Villa Urquiza en temporada estival.
Fuente: (Municipalidad Villa Urquiza, 2023)

Los turistas de las ciudades cercanas como Paraná, La Picada, María Grande y Cerrito se acercan generalmente a pasar el día (excursionistas) utilizando las instalaciones del camping. Los visitantes que pasan más de una noche en el lugar (turistas pernoctadores) llegan de provincias como Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba.

En relación a la infraestructura turística, la localidad posee disponibilidad para albergar a un total de 1013 turistas pernoctadores, distribuidos en veintidós (22) complejos privados de alojamiento (cabañas) y el camping municipal que puede albergar carpas y vehículos del tipo “casa rodante”.



Figura V.4 Fotografía de Fiesta del Estibador
Fuente: (Municipalidad Villa Urquiza, 2023)

Los veintidós (22) complejos privados se encuentran homologados por el Municipio y se enuncian en la Tabla V.5, donde además se incorporan la capacidad máxima de personas en cada complejo.

Tabla V.5 Complejos de alojamiento para turistas

Nº	Nombre Alojamiento	Capacidad máxima de personas
1	Departamento de campo Akal	4
2	Cabañas Los Naranjos	30
3	Cabaña La Bianca	6
4	Cabaña Ana Paula	6
5	Bungalows Costanera del Sol	40
6	Bungalows Los aromos	51
7	Bungalows Las Marías	40
8	Cabañas Tambei	20
9	Casas de Campo	24
10	Bungalows Villa Urquiza	56
11	Campesina Casa Campestre	6

12	Bungalows Los Iglúes	22
13	Villa Naty	24
14	Cabañas Los Árboles	16
15	Complejo Las Cabañas	26
16	Cabañas La Carmela	18
17	Cabañas Mitacha	24
18	Cabañas El Olivo	42
19	Cabañas Los Ceibos	12
20	Cabañas Terrazas al Río	24
21	Cabañas Viejo Jacarandá	10
22	Cabañas Las Sirenas	12
23	Camping Municipal	500
Capacidad Máxima de turistas a alojar		1013

Fuente: Municipio de Villa Urquiza. Elaboración propia

Las ubicaciones de los complejos turísticos privados mencionados en la Tabla IV.5 fueron georeferenciadas, a los fines de este proyecto, con un GPS. Como resultado se confeccionó un mapa de ubicaciones y el resultado de esta actividad se puede observar en la Figura V.5. Es preciso señalar que la numeración utilizada para la identificación de los complejos turísticos se corresponde con la utilizada en Tabla V.5.



Figura V.5 Mapa de ubicación de alojamientos turísticos.
Fuente: Elaboración propia (QGIS Development Team , 2023)

En relación a los excursionistas, que son aquellas personas que ingresan a la localidad para pasar el día sin pernoctar, se confeccionó la Tabla V.6 con los datos suministrados por la Secretaría de Turismo de Villa Urquiza. En la mencionada Tabla se discriminaron los datos mencionados por año, mes y cantidad de excursionistas que ingresaron en la temporada estival de los años 2018, 2019 y 2020.

Tabla V.6 Datos de excursionistas

Año	Mes	Cantidad de excursionistas
2018	Diciembre	19.060
2019	Enero	46.700
2019	Febrero	38.130
2019	Marzo	14.800
2019	Abril	12.456
2019	Diciembre	10.400

2020	Enero	35.400
2020	Febrero	25.280
2020	Marzo	s/d
Total		202.226
Promedio por mes (202.226 / 8 meses)		25.278
Promedio por día (25.278 / 31 días)		815

Fuente: Secretaría de Turismo de Villa Urquiza. Elaboración propia

Los datos del cuadro anterior demuestran que, en promedio, durante el período considerado como de mayor afluencia turística entre los años 2018 y 2020, Villa Urquiza recibió 25.278 excursionistas cada mes. Por la información expresada en la Tabla V.6 se consideró para el presente trabajo, un promedio de 815 excursionistas por día (tomando un total de 31 días por mes). Al respecto, es preciso mencionar que para el mes de marzo de 2020 no se obtuvieron datos completos por las disposiciones de aislamiento a causa del COVID-19, motivo por el cual no fue considerado para el promedio.

4.4 Descripción del Medio Físico

En relación al medio físico, Villa Urquiza se ubica en la Eco-región Entrerriana del Espinal. En la mencionada eco-región el paisaje está dominado por llanuras planas o poco onduladas cubiertas por bosques bajos y pastizales de gramíneas, que en la actualidad se observan degradados debido principalmente a la expansión de la frontera agrícola y a la explotación maderera (Rojido et al., 2022). Puntualmente, en el área de estudio, si bien se trata de una urbanización, se pueden observar vestigios de árboles añosos de especies características de la región que han sido conservados por los habitantes del lugar.

En especial, el área de estudio delimitada se sitúa sobre las terrazas del río Paraná que le otorgan un paisaje particular por la combinación de la urbanización y la naturaleza característica del Espinal. En tanto que el balneario y el camping municipal se encuentran dentro del denominados bosque de ribera, en la costa del río mencionado.

Con respecto al recurso agua, la localidad de Villa Urquiza está situada sobre la margen izquierda del río Paraná y se posiciona sobre el acuífero Ituizangó (semiconfinado) y la

profundidad de éste en el territorio provincial varía desde 15 metros hasta 50 metros. (Santi, 2016)

A cerca del suelo existente en el lugar, se consultó la Aplicación Carta de Suelos de la Provincia de Entre Ríos elaborada por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, donde se indica que la zona urbana en estudio se encuentra sobre una peniplanicie ondulada con espeso manto de loes, pendientes entre 3 y 4%, donde se pueden encontrar suelos Brunizem típicos y vertisólicos con erosión leve a moderada. En particular, en el sitio del basural, se observa la Unidad Cartográfica “Asociación Chapetón” – Serie 1 “Chapetón” (símbolo Chp). Esta Unidad pertenece a la familia "fina, mixta, térmica" de los Argiudoles ácuicos: suelos profundos, con un epipedón oscuro, franco-limoso y un horizonte argílico pardo oscuro arcillo-limoso. El calcáreo, en escasa cantidad, aparece en profundidad a los 100 cm aproximadamente. Suelos desarrollados en materiales loessoides de textura franco-arcillo-limoso. En esta serie el horizonte B, a más de 50 cm de profundidad, se observa una textura franco-arcillo-limoso con más de 40% de arcilla. (INTA-EEAP L. , 2016)

En lo que concierne al clima, el área de estudio se localiza dentro de una región con clima templado húmedo de llanura que se define por su suavidad y ausencia de situaciones extremas con temperatura media normal de 18.1°C y precipitación normal anual de 947,6 milímetros. De los vientos predominantes en el área, se debe indicar que durante todo el año son del Norte y Noreste. (INTA-EEAP, 1987)

Capítulo VI: Actividades y resultados para diagnóstico de situación actual

6.1 Generación de residuos

A fin de estimar la generación de residuos, para el presente trabajo se recuperaron los datos del Informe de “Caracterización de los residuos sólidos urbanos domiciliarios de la localidad de Pueblo General Belgrano” (Chaves et al., 2013). En este sentido, es preciso mencionar que Pueblo General Belgrano es una localidad de la Provincia de Entre Ríos, la cual presenta características demográficas y turísticas similares a las de Villa Urquiza.

También, es necesario destacar que para el presente trabajo se tuvo en cuenta la generación de residuos sin turismo: aquellos residuos generados solo por la población estable; y la generación de residuos con turismo: aquellos residuos generados por la población estable y por la población flotante durante la temporada turística.

Por consiguiente, a los fines de estimar la generación de residuos se tuvieron en cuenta los kilogramos estimados para Pueblo General Belgrano, por lo tanto, para el área de estudio se consideró un valor de generación de 0,53 kg de residuos por habitante por día (0,53 kg hab/día). En la Tabla VI.1 se puede observar el valor de generación total por día (Tn/día) calculado para el área de estudio delimitada teniendo en cuenta la población estable según CNP 2010 (661 habitantes), la cual asciende a un total de 0,35 toneladas de RSU por día.

Tabla VII.1 Generación de residuos sin turismo en área de estudio

Municipio	Total habitantes	Generación	
		hab/día	Tn/día total
Villa Urquiza	661	0,53 kg	0,35 tn

Fuente: en base a CNP 2010, (Chaves , Chesini, & Borro, 2013). Elaboración propia.

Ahora bien, teniendo en cuenta que la afluencia del turismo incrementa la generación de residuos y que para Villa Urquiza es una las actividades más importantes para su economía, pero no de forma constante (durante todo el año), se analiza esta situación de forma

particular. Como ya se mencionó en el Subcapítulo 5.3 “Datos de Turismo” del Capítulo V, la localidad posee una plaza para albergar a 1013 turistas pernoctadores. Y en relación a los excursionistas, para el presente trabajo se utilizó el promedio de los datos expresados en la Tabla V.6 (815 excursionistas por día). Por consiguiente, teniendo en cuenta la información detallada en el Subcapítulo 5.3 “Datos de Turismo”, se calculó una población flotante total de 1828 personas por día (sumatoria de los turistas pernoctadores y excursionistas).

Teniendo en cuenta los datos de población flotante y considerando la tasa de generación de 0,53kg/día por habitante se confecciona la Tabla VI.2, en la cual se observa que el total de RSU generados en un día con turistas es de 1,32 toneladas.

Tabla VII.2 Generación de residuos con turismo en área de estudio

Población área de estudio	Cantidad de personas	Generación	
		persona/día	tn/día
Estable	661	0,53kg	0,35
Flotante (turismo)	1828	0,53kg	0,97
Total de Tn/día con turismo por día			1,32

Fuente: en base a CNP 2010, (Chaves , Chesini, & Borro, 2013), datos de turistas (Secretaría de Turismo Villa Urquiza). Elaboración propia

Respecto de la Tabla VI.2, en la misma se puede observar la importancia de considerar al turismo como una de las principales variables en la generación de los residuos ya que la generación total de 0,35 toneladas por día durante temporada sin turismo, aumenta a 1,32 toneladas debido a los residuos generados por la población flotante en temporada turística.

6.2 Composición de residuos

En relación a la composición de los residuos, como se expresa en Subcapítulo 5.1, se utilizó la información aportada por Chaves et al. (2013) en el Informe de “Caracterización de los residuos sólidos urbanos domiciliarios de la localidad de Pueblo General Belgrano” (Chaves et al., 2013). En dicho Informe, se manifiesta la diferenciación en la composición de los residuos teniendo en cuenta la variación de población por la actividad turística entre el mes de junio (sin turismo) y febrero (con turismo). Por consiguiente, el autor tuvo en cuenta la variación de la caracterización de los residuos en el mes de febrero, comparándola

con la caracterización realizada en el mes de junio. Además, Chaves et al. (2013) indica que: el vidrio presenta un incremento en la época estival y esta situación podría ser atribuida a la influencia de la población flotante. En este sentido, también se observó que la diferencia notable encontrada se presenta en los meses con mayor afluencia de población flotante que coincide con la época estival comparado con los meses de menor interés turístico que coinciden con la época invernal.

Ahora bien, para el análisis de la composición de los RSU del área de estudio del presente trabajo, como se expresó anteriormente, se tuvo en cuenta la composición de la localidad de Pueblo General Belgrano (Chaves et al., 2013), considerando las semejanzas entre ambas localidades con respecto a la variación estacional de población por la actividad turística. Además, al respecto de las composiciones adoptadas para el presente trabajo, se consideró la Recomendación N° 12/20 del COFEMA a la cual adhirió la Secretaría de Ambiente de la Provincia de Entre Ríos. La mencionada Recomendación invita a la utilización de una segregación binaria y la utilización de los siguientes colores: 1) Negro: para aquellos residuos sin alternativa de valorización y que deben disponerse de manera definitiva; 2) Verde: para aquellos materiales que pueden ser valorizados y cuya mezcla no compromete la posibilidad de clasificación secundaria y posterior valorización, secos y limpios.

En consecuencia, se elaboraron los gráficos correspondientes teniendo en cuenta las composiciones recuperable y no recuperable, además se diferenciaron en temporadas: con turismo y sin turismo. La Figura VI.1 corresponde al gráfico donde se pueden observar las fracciones de composición de los residuos generados por la población estable del área de estudio, durante los meses considerados de baja afluencia turística (de abril a noviembre), donde los residuos generados, denominados “sin turismo”, poseen una composición de 65% no recuperables (residuos alimenticios, papel de cocina, papel higiénico) y 35% de residuos recuperables (papel y cartón, vidrio, metales y plástico).

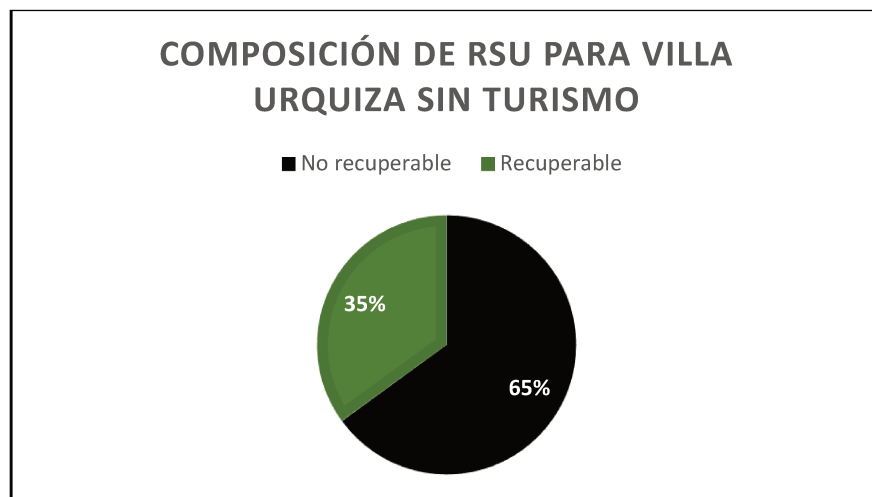


Figura VII.1 Gráfico composición de RSU en temporada sin turismo.
Fuente: elaboración propia en base a (Chaves et al., 2013) y COFEMA recomendación 12/20.

También, se confeccionó un gráfico (Figura VI.2) para expresar la composición de los residuos generados por población estable y población flotante del área de estudio en los meses considerados de mayor afluencia turística (de diciembre a marzo). Los residuos generados denominados “con turismo” poseen una composición de 50% recuperables (papel y cartón, vidrio, metales y plástico) y 50% no recuperables (residuos alimenticios, papel de cocina, papel higiénico).

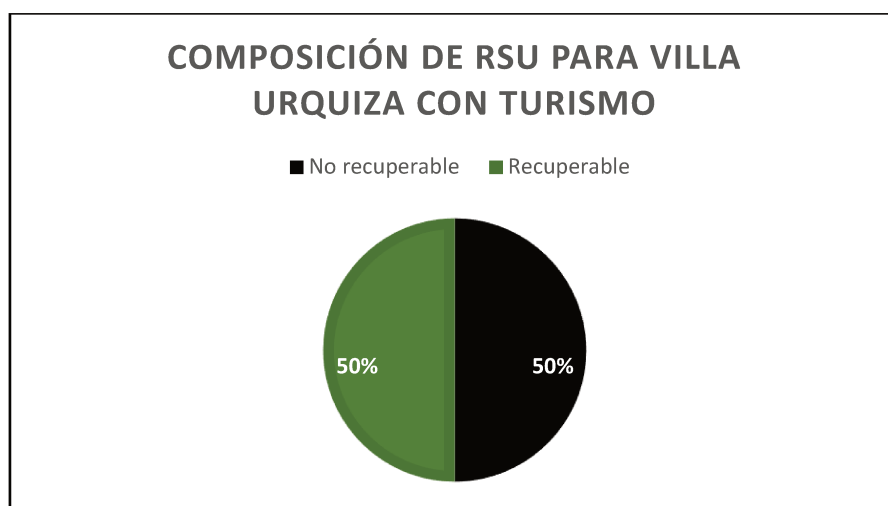


Figura VII.2 Gráfico composición de RSU en temporada con turismo.
Fuente: elaboración propia en base a (Chaves et al., 2013) y COFEMA recomendación 12/20.

Conforme a los datos expuestos, se concluye que la actividad turística influye de manera considerable en la composición de los residuos. Dicha composición presenta variaciones estacionales, siendo destacable el incremento de la fracción inorgánica de los residuos en los meses de alta actividad turística. La variación en la composición se debe principalmente a los hábitos de consumo de los turistas durante su estadía. También, es preciso mencionar que el incremento de la población a causa del turismo es notorio y esto se ve acentuado en el volumen de la producción total de residuos como se expuso en el Subcapítulo 6.1 “Generación de residuos”.

6.3 Recolección de residuos y disposición final

En primer lugar, en las etapas iniciales de este proyecto, para describir las tareas de recolección y disposición final de los residuos, se obtuvo información mediante la observación directa de la actividad. Esta tarea comprendió visitas al basural, acompañamiento del recorrido de recolección en temporada con y sin turismo y también, entrevistas informales de consulta con los trabajadores municipales encargados de las tareas mencionadas.

En relación a la etapa de recolección de los residuos sólidos urbanos, es preciso mencionar que en la actualidad se realiza de forma diaria y el sistema empleado es “casa por casa” sin clasificación (recolección convencional). Cabe indicar al respecto, que esta actividad se realiza sin planeamiento previo ni delimitación de rutas. También, se debe destacar que el tiempo aproximado del recorrido actual en temporada sin turismo es de aproximadamente 2 horas y en temporada con turismo alcanza las 4 horas.

Con respecto a las herramientas utilizadas para llevar adelante actualmente la recolección de residuos, el Municipio de Villa Urquiza cuenta con: 1 (uno) tractor con acoplado hidráulico (dimensiones del acoplado: 0,6 metros de profundidad, 2 metros de ancho y 3 metros de largo) con vuelco lateral (las puertas laterales se abren de forma manual) y 1 (uno) camión con vuelco hidráulico trasero (tara: 6000 toneladas, carga máxima 8.400 toneladas). El camión con vuelco trasero se puede observar en la Figura VI.3.



Figura VII.3 Fotografía camión con vuelco hidráulico trasero
Fuente: relevamiento fotográfico propio enero 2020.

Ahora bien, luego de la recolección, los residuos son depositados sin clasificación en un basural a cielo abierto ubicado en las siguientes coordenadas: 31°39'52.0"S 60°22'31.5"W. El predio utilizado para esta actividad es propiedad municipal y posee una extensión aproximada total de 5,46 hectáreas.

Con el objetivo de ubicar los límites del predio se utilizó una imagen satelital de Google Earth y los datos suministrados por el Municipio de Villa Urquiza, el resultado se puede observar en la Figura VI.4.



Figura VII.4 Mapa de ubicación y demarcación de los límites del predio del BCA
Fuente: elaboración propia mediante Programa Google Earth (2024)

Finalmente, en el basural, al momento de la descarga de los residuos, se advirtió que los trabajadores del Municipio abren de forma manual la puerta lateral del acoplado y mediante mecanismo hidráulico se vuelcan los residuos sobre la parte más externa de la pila existente (Figura VI.5). Es decir, los residuos más antiguos se ubican al centro y los más nuevos se van depositando alrededor de la pila y se empujan hacia el centro de forma mecánica con una máquina del tipo retroexcavadora (Figura VI.6).



Figura VII.5 Fotografía apertura manual de puerta lateral de acoplado
Fuente: relevamiento fotográfico propio enero 2020.

Además, durante las visitas al mencionado predio, se relevaron las principales características, las cuales se enuncian a continuación:

- Se ubica a 1 (uno) kilómetro del área de extensión urbana más cercana.
- El predio no cuenta con cerco perimetral.
- No posee control de acceso.
- Se observó crecimiento de vegetación sobre pilas de residuos más antiguos y en las zonas laterales.
- Disposición de residuos a cielo abierto (Figura VI.7)
- Se advirtieron signos de quema.
- No se observó trabajo informal.



Figura VII.6 Fotografía disposición de residuos en basural de Villa Urquiza
Fuente: relevamiento fotográfico propio enero 2020.



Figura VII.7 Fotografía disposición de residuos en basural a cielo abierto de Villa Urquiza
Fuente: relevamiento fotográfico propio febrero 2020.

6.4 Identificación de actores

A partir del relevamiento de la información local, se identificaron los actores involucrados en la generación y gestión actual de los residuos. Es preciso indicar la importancia de esta actividad, ya que cada grupo de actores desarrolla una mirada particular y diferente en relación al problema, vinculada con distintos intereses y acciones desarrolladas dentro de la comunidad definida para el área de estudio.

En la Tabla VI.3 se pueden observar los Grupos de actores identificados, quienes los integran y la función que cumplen actualmente dentro de la comunidad en relación a la problemática identificada.

Tabla VII.3 Identificación de actores y sus funciones

Grupos	Integrantes	Funciones relacionadas a la gestión actual de residuos
Grupo 1	Gobierno Municipal (Poderes ejecutivos y legislativos)	- Encargado de recolección y disposición final en BCA - Cobro de tasa municipal - Creación y reglamentación de ordenanzas
Grupo 2	Trabajadores Municipales	- Ejecución de recolección y disposición final de residuos

Grupo 3	Población estable (habitantes residentes contribuyentes)	- Pago de tasa municipal - Generador de residuos - Cumplimiento de ordenanzas
Grupo 4	Comunidad educativa (educadores y alumnos de los establecimientos educativos de todos los niveles)	- Transmisión de conocimientos y concientización
Grupo 5	Comercios	- Cumplimiento de ordenanzas
Grupo 6	Población flotante (turistas pernoctadores y excursionistas)	- Cumplimiento de ordenanzas - Generador de residuos

Fuente: elaboración propia en base a aportes de la comunidad y el Municipio.

A los fines del presente trabajo, resultó de interés la identificación de los actores y sus respectivas funciones en la comunidad y en especial en relación a la generación y gestión de los residuos, ya que son quienes pondrán en funcionamiento las estrategias de resolución finales a plantear. Esta actividad se desarrolló en base a la observación de la comunidad, las entrevistas informales con los vecinos y los aportes de las autoridades Municipales y sus trabajadores.

Capítulo VII: Cálculo de Proyecciones. Actividades y Resultados

7.1 Proyección de población estable y flotante

En primer lugar, es preciso mencionar que para diagramar un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos se debe tener en cuenta la generación de residuos futura respecto del crecimiento poblacional. Por consiguiente, para los cálculos de proyección de población futura se utilizó el Método Aritmético (Granados, 1987), teniendo en cuenta los datos de los dos últimos censos de población, para determinar la Tasa de Crecimiento Aritmético mediante la aplicación de la Ecuación VII.1.

$$r = \frac{Pob_{Año1} - Pob_{Año0}}{Año\ 1 - Año\ 0} \quad (VIII-1)$$

Dónde:

r : Tasa de crecimiento aritmético

Pob_{Año1} : Dato de CNP 2010

Pob_{Año0} : Dato de CNP 2001

Año 1 : 2010

Año 0 : 2001

Aplicando la Ecuación VII.1, tal como se muestra en la Ecuación VII.2, se obtuvo como resultado que la Tasa de Crecimiento Aritmético para el área de estudio es de 10,55 habitantes por año.

$$10,55 \frac{hab}{año} = \frac{661 - 566}{2010 - 2001} \quad (VIII-2)$$

Posteriormente, una vez obtenida la Tasa de Crecimiento Aritmético, se aplicó la Ecuación VII.3 para determinar la población anual del área de estudio delimitada, entre los años 2020 y 2040.

$$Pob_{Año n} = Pob_{Año1} + r \times (Pob_{Año n} - Pob_{Año1}) \quad (VIII-3)$$

Es preciso mencionar que, para la aplicación de las Ecuaciones mencionadas en este Subcapítulo, se consultó con la Dirección de Estadísticas y Censos de la Provincia de Entre Ríos.

A continuación, con los datos obtenidos mediante la aplicación del método aritmético se confeccionó la Tabla VII.1, en la cual se puede observar la cantidad de habitantes en el área de estudio por década y el correspondiente origen de los datos.

Tabla VIII.1 Proyección de población para área de estudio

Proyección de Población		
Año	Población	Origen de datos
1991	432	CNP 1991
2001	566	CNP 2001
2010	661	CNP 2010
2020	767	Método aritmético
2030	872	Método aritmético
2040	978	Método aritmético

Fuente: elaboración propia en base a CNP disponibles y Método aritmético

También, para observar el cambio absoluto de la población en el tiempo, se confeccionó un gráfico (Figura VII.1) en el cual se advierte que hasta el año 2024 es probable que el área de estudio mantenga un ritmo de crecimiento poblacional lento pero estable.

Ahora bien, en relación a la tasa de crecimiento de la población flotante por la actividad turística, es necesario indicar que la misma depende del crecimiento de la capacidad de ocupación de la localidad y en este sentido, el Municipio de Villa Urquiza no ha comunicado intensiones de ampliar la capacidad de ocupación. Además, no se obtuvieron datos oficiales sobre el crecimiento turístico de la región correspondiente al corredor del Río Paraná, donde se ubica Villa Urquiza. Por lo expuesto, para el presente trabajo se utilizó el promedio mensual de la población flotante calculada con los datos existentes entre los años 2018 y 2020 (1828 personas). Es decir, se consideró un número estable de turistas para la proyección de la población flotante hasta el año 2040.

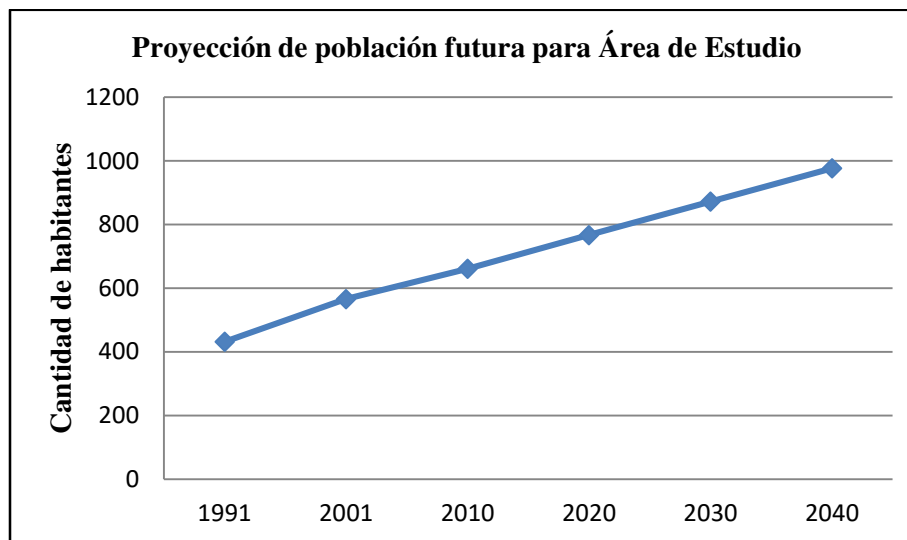


Figura VIII.1 Gráfico de proyección de población futura para área de estudio
Fuente: elaboración propia en base a los datos de la Tabla VII.1

Por consiguiente, considerando un promedio de población flotante de 1828 personas por día, multiplicado por 121 días (cantidad de días correspondientes a los meses de diciembre, enero, febrero y marzo), el total de individuos de población flotante durante los cuatro meses de mayor actividad turística asciende a un total de 221.188 personas (Población Flotante Anual).

$$\text{Población flotante anual} = 1828 \text{ personas} \times 121 \text{ días} \quad (\text{VIII-4})$$

Cabe mencionar aquí que, para el presente trabajo se consideró que la ocupación es total durante los 4 meses de actividad turística.

7.2 Proyección de Generación de residuos

En primer lugar, es preciso indicar que a los fines prácticos de este trabajo los años involucrados en la proyección de generación de residuos, fueron divididos en dos temporadas: “sin turismo” y “con turismo”. La temporada “sin turismo” es aquella con poca o nula actividad turística, donde solo se consideran como generadores de residuos a la población estable y que consta de un total de 244 días y, por otro lado, la temporada “con turismo” es aquella durante la cual se desarrolla al máximo la actividad turística, donde se consideran como generadores de residuos a la población estable y flotante y consta de un

total de 121 días. Las características de las temporadas anuales mencionadas se resumen en la Tabla VII.2.

Tabla VIII.2 Generadores de residuos por temporada

Temporada	Generadores de RSU	Total de días
Sin turismo	Población estable	244
Con turismo	Población estable y flotante	121

Fuente: elaboración propia.

En segundo lugar, se debe indicar que para los cálculos de las proyecciones se tomó como base el año 2020 y como fin de las proyecciones el año 2040.

Ahora bien, teniendo en cuenta los datos expresados en el Subcapítulo 7.1 en relación a la Proyección de Población Estable, se procedió a proyectar la generación anual de residuos durante la temporada denominada “sin turismo”, desde el año base hasta el año 2040, mediante la Ecuación VII.5.

$$Generación\ de\ RSU_{Año\ 0\ sin\ turismo} = Cantidad\ de\ población\ estable_{Año\ 0} \times 0,053\ tn/día \times 244\ días$$

(VIII-5)

De igual manera, en relación a la proyección de generación de residuos durante el periodo denominado “con turismo”, se procedió a realizar el cálculo correspondiente mediante la Ecuación VII.6.

$$Generación\ de\ RSU_{Año\ 0\ con\ turismo} = población\ estable + flotante_{Año\ 0} \times 0,053\ tn/día \times 121\ días$$

(VIII-6)

Los datos obtenidos para la Proyección de Generación de Residuos, mediante las Ecuaciones mencionadas para las temporadas “sin turismo” (1) y “con turismo” (2), desde el año base hasta el año 2040, se muestran en la Tabla VII.3.

Tabla VIII.3 Proyección de generación de residuos. Resultados por temporadas.

Año		Población	Diaria kg/día	Anual Tn/año
2020	1	767	406,51	99,19
	2	2595	1375,35	166,42
2021	1	777	411,81	100,48
	2	2605	1380,65	167,06
2022	1	788	417,64	101,90
	2	2616	1386,48	167,76
2023	1	798	422,94	103,20
	2	2626	1391,78	168,41
2024	1	809	428,77	104,62
	2	2637	1397,61	169,11
2025	1	819	434,07	105,91
	2	2647	1402,91	169,75
2026	1	830	439,9	107,34
	2	2658	1408,74	170,46
2027	1	840	445,2	108,63
	2	2668	1414,04	171,10
2028	1	851	451,03	110,05
	2	2679	1419,87	171,80
2029	1	861	456,33	111,34
	2	2689	1425,17	172,45
2030	1	872	462,16	112,77
	2	2700	1431	173,15
2031	1	883	467,99	114,19
	2	2711	1436,83	173,86
2032	1	893	473,29	115,48
	2	2721	1442,13	174,50
2033	1	904	479,12	116,91
	2	2732	1447,96	175,20
2034	1	914	484,42	118,20
	2	2742	1453,26	175,84
2035	1	925	490,25	119,62
	2	2753	1459,09	176,55
2036	1	935	495,55	120,91
	2	2763	1464,39	177,19
2037	1	946	501,38	122,34
	2	2774	1470,22	177,90
2038	1	956	506,68	123,63
	2	2784	1475,52	178,54
2039	1	967	512,51	125,05

	2	2795	1481,35	179,24
	1	978	518,34	126,47
2040	2	2806	1487,18	179,95

Fuente: elaboración propia.

Para observar la variación que produce el turismo en la generación de residuos, se puede tomar un año particular de la proyección (Tabla VII.3), por ejemplo, en el año 2030 la población estable de 872 habitantes, en el periodo denominado “sin turismo” (1) generará un total de 112,77 toneladas de residuos; y ese mismo año, durante el período denominado “con turismo” (2) las poblaciones estable y flotante generarán un total de 173,15 toneladas.

7.3 Proyección de Recuperación de residuos

Para empezar, es preciso indicar que el porcentaje de residuos con posibilidad de recuperación y valorización corresponde a la fracción de residuos denominada “recuperables” (donde se incluyen materiales como: papel, cartón, vidrio, metales y plásticos). Por consiguiente, de acuerdo con los datos del Subcapítulo “6.2 Composición de los residuos”, se puede deducir que para el área de estudio se pueden valorizar entre un 35% (temporada sin turismo) y un 50% (temporada con turismo) de los residuos generados, dependiendo de la época del año.

También, para el presente proyecto se planteó la recuperación del 10% de la porción de residuos denominada recuperables durante el primer año de implementación, y además un aumento de 2% por año hasta llegar, en el año 2040, a la recuperación del 50% de los residuos recuperables.

Con el objetivo de determinar la proyección de recuperación de residuos hasta el año 2040, se confeccionó una tabla interactiva con fórmulas (Tabla VII.4), la cual puede ser modificada de acuerdo a diferentes variaciones que puedan surgir a lo largo de los años. Algunas de las variaciones mencionadas pueden ser: modificación de datos de población estable y población flotante, modificación en la composición y en la generación de los residuos.

Tabla VIII.4 Proyección de Generación y Recuperación de residuos en área de estudio

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Año	Hab		Proyección de Generación y Recuperación						
			Diaria kg/día	Anual Tn/año	Recup (Tn)	No Recup (Tn)	%	Recup esperada (Tn)	RSU (Tn) para relleno
2020	1	767	406,51	99,19	34,72	64,47	10%	3,47	95,72
	2	2595	1375,35	166,42	83,21	83,21		8,32	158,10
2021	1	777	411,81	100,48	35,17	65,31	12%	4,22	96,26
	2	2605	1380,65	167,06	83,53	83,53		10,02	157,04
2022	1	788	417,64	101,90	35,67	66,24	14%	4,99	96,91
	2	2616	1386,48	167,76	83,88	83,88		11,74	156,02
2023	1	798	422,94	103,20	36,12	67,08	16%	5,78	97,42
	2	2626	1391,78	168,41	84,20	84,20		13,47	154,93
2024	1	809	428,77	104,62	36,62	68,00	18%	6,59	98,03
	2	2637	1397,61	169,11	84,56	84,56		15,22	153,89
2025	1	819	434,07	105,91	37,07	68,84	20%	7,41	98,50
	2	2647	1402,91	169,75	84,88	84,88		16,98	152,78
2026	1	830	439,9	107,34	37,57	69,77	22%	8,26	99,07
	2	2658	1408,74	170,46	85,23	85,23		18,75	151,71
2027	1	840	445,2	108,63	38,02	70,61	24%	9,12	99,50
	2	2668	1414,04	171,10	85,55	85,55		20,53	150,57
2028	1	851	451,03	110,05	38,52	71,53	26%	10,01	100,04
	2	2679	1419,87	171,80	85,90	85,90		22,33	149,47
2029	1	861	456,33	111,34	38,97	72,37	28%	10,91	100,43
	2	2689	1425,17	172,45	86,22	86,22		24,14	148,30
2030	1	872	462,16	112,77	39,47	73,30	30%	11,84	100,93
	2	2700	1431	173,15	86,58	86,58		25,97	147,18
2031	1	883	467,99	114,19	39,97	74,22	32%	12,79	101,40
	2	2711	1436,83	173,86	86,93	86,93		27,82	146,04
2032	1	893	473,29	115,48	40,42	75,06	34%	13,74	101,74
	2	2721	1442,13	174,50	87,25	87,25		29,66	144,83
2033	1	904	479,12	116,91	40,92	75,99	36%	14,73	102,18
	2	2732	1447,96	175,20	87,60	87,60		31,54	143,67
2034	1	914	484,42	118,20	41,37	76,83	38%	15,72	102,48
	2	2742	1453,26	175,84	87,92	87,92		33,41	142,43
2035	1	925	490,25	119,62	41,87	77,75	40%	16,75	102,87
	2	2753	1459,09	176,55	88,27	88,27		35,31	141,24

2036	1	935	495,55	120,91	42,32	78,59	42%	17,77	103,14
	2	2763	1464,39	177,19	88,60	88,60		37,21	139,98
2037	1	946	501,38	122,34	42,82	79,52	44%	18,84	103,50
	2	2774	1470,22	177,90	88,95	88,95		39,14	138,76
2038	1	956	506,68	123,63	43,27	80,36	46%	19,90	103,73
	2	2784	1475,52	178,54	89,27	89,27		41,06	137,47
2039	1	967	512,51	125,05	43,77	81,28	48%	21,01	104,04
	2	2795	1481,35	179,24	89,62	89,62		43,02	136,22
2040	1	978	518,34	126,47	44,27	82,21	50%	22,13	104,34
	2	2806	1487,18	179,95	89,97	89,97		44,99	134,96

Fuente: elaboración propia

En relación a los datos de la Tabla VII.4, se debe indicar que los años utilizados para la proyección fueron divididos en dos etapas a saber:

- **Etapla 1:** corresponde a la temporada sin turismo, donde se utilizaron solo los datos de población estable y se calculó que, del total de los residuos, el 35% corresponde a la fracción de residuos recuperables.
- **Etapla 2:** corresponde a la temporada con turismo, donde se utilizaron los datos de población estable y flotante, calculándose que, del total de los residuos, el 50% corresponde a la fracción de residuos recuperables.

Además, en la columna “I” de la Tabla mencionada, se calculó la Recuperación Esperada considerando el porcentaje (columna H) de la fracción de residuos recuperables deseada para cada año. Por otro lado, en la columna “J” se ubican los datos correspondientes a las toneladas de residuos que deberán ser depositados en el Relleno Sanitario a dimensionar.

Capítulo VIII: Propuesta de Plan de Gestión Integral de RSU para el área de estudio

8.1 Programa de Concientización y Educación

Este Programa de Concientización y Educación tiene por objetivo concientizar y educar a la población sobre la problemática vinculada con los RSU y la importancia de la gestión de estos. Con la implementación de este Programa se plantea brindarle a la comunidad conocimientos, habilidades, aptitudes y valores necesarios para lograr aumentar las capacidades de la población y lograr sostener la propuesta a largo plazo.

El contenido educativo dirigido a la comunidad debe ser transmitido de forma participativa para producir en cada individuo el sentido de responsabilidad personal. (Mazzeo, 2012)

En efecto, el éxito del Plan de Gestión de los RSU está relacionado con la incorporación de los conocimientos por parte de la población y la puesta en práctica de los mismos para reducir la generación y separar de manera correcta los residuos de acuerdo a la clasificación planteada. Es decir que, para lograrlo es importante que todos los actores involucrados posean las herramientas necesarias para desarrollar conductas correctas. (Cappa et al., 2017)

Por consiguiente, para transmitir estas herramientas se presentarán a continuación diferentes estrategias de comunicación dirigidas a los diferentes grupos de actores identificados y que conforman la población generadora de residuos, diseñadas de acuerdo al tipo de receptor. El mensaje debe contener sensibilización, concientización e información. Tanto la sensibilización como la concientización, son necesarias para que cada integrante de la comunidad entienda el problema y la causa del mismo, pero también se sienta parte indispensable de la solución. La información debe brindar herramientas necesarias para comprender las soluciones y ayudar en el éxito del Plan de Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU) propuesto. Desde esta perspectiva, se destaca que este Plan GIRSU considera que todos los actores sociales son protagonistas en la vida de una comunidad y, por ende, considerando que sus acciones construyen “esa comunidad que

integran”, se contemplan como tales al Gobierno Municipal, a los trabajadores municipales, la población estable, la comunidad educativa, los comercios y la población flotante.

Además, cabe mencionar que este Programa debe ser implementado de manera transversal a las demás actividades que conforman el Plan de Gestión Integral de RSU, y a lo largo de su ejecución y desarrollo.

En este orden de ideas y conforme los actores identificados precedentemente (Subcapítulo 6.4. Identificación de actores), en la Tabla VIII.1 se pueden observar los Grupos de actores, quienes los integran y la función que cumplen dentro de la comunidad en relación al Plan de Gestión Integral de RSU.

Tabla VIII.1 Actores identificados y su rol en implementación de la propuesta

Grupos	Integrantes	Rol relacionado al Plan
Grupo 1	Gobierno Municipal (Poderes ejecutivos y legislativos)	- EsIA y Participación Ciudadana - Ejecución de Plan de Gestión Integral de RSU - Cobro de tasa municipal - Creación y reglamentación de ordenanzas
Grupo 2	Trabajadores Municipales	- Recolección de residuos - Tareas en relleno sanitario
Grupo 3	Población estable (habitantes residentes contribuyentes)	- Pago de tasa municipal - Separación en origen - Reducción de generación - Cumplimiento de ordenanzas
Grupo 4	Comunidad educativa (educadores y alumnos de los establecimientos educativos de todos los niveles)	- Separación en origen - Reducción de generación - Transmitir conocimientos
Grupo 5	Comercios	- Separación en origen - Reducción de generación - Cumplimiento de ordenanzas
Grupo 6	Población flotante (turistas pernoctadores y excursionistas)	- Cumplimiento de ordenanzas - Separación en origen - Reducción de generación

Fuente: elaboración propia

A continuación, considerando el rol de cada grupo de actores, se delimitaron los conocimientos a transmitir y el tipo de comunicación a implementar. Las tareas involucradas se dividieron en Proyectos y actividades:

➤ Proyecto de Capacitación y Concientización de Trabajadores Municipales:

Los integrantes de este grupo de actores son los encargados de recolectar los residuos, trasladarlos y operar el relleno sanitario. Los mismos, deberán adquirir conocimientos sobre la recuperación y reciclaje. Teniendo en cuenta la planificación a largo plazo, los trabajadores municipales deben ser capacitados de manera profunda al inicio y de forma constante a lo largo de la vida del Plan. Las actividades propuestas se definen en la Tabla VIII.2.

Tabla VIII.2 Actividades del Proyecto Capacitación para trabajadores municipales

Etapa	Contenido
• Previo a la puesta en marcha del Plan	- Conocimientos básicos de residuos y su clasificación (recuperables y no recuperables). - Funcionamiento y tareas a desarrollan en Relleno Sanitario. - Objetivos del Plan de Gestión Integral de Residuos. - Días y horarios de recolección propuestos.
• Durante la ejecución del Plan	- Cambios de lugar de contenedores. - Cambios de rutas y horarios. - Actuación ante eventos especiales. - Refuerzo de conocimientos transmitidos inicialmente.

Fuente: elaboración propia

También, es importante que este grupo pueda transmitir a la población las acciones de: separación en origen, clasificación de residuos, días y horarios de recolección, de manera clara y precisa.

➤ Proyecto de Educación y Concientización para Población Estable:

Es preciso recordar que, para que el Plan de Gestión de los Residuos sea exitoso y sostenido en el tiempo es imprescindible que la población conozca la problemática existente y la solución planteada. En este sentido, teniendo en cuenta que la reducción y la correcta clasificación en origen son pautas importantes y necesarias del Plan propuesto y

que la población será la encargada de aplicarlas, es preciso que los habitantes cuenten con las herramientas necesarias para poder desarrollar las actividades de manera correcta.

En primer lugar, teniendo en cuenta la legislación del territorio provincial, previo a la implementación del Plan de Gestión Integral de RSU se deberá llevar adelante un Estudio de Impacto Ambiental conforme lo indica el Decreto 4977/09 S.A. y el correspondiente proceso de Participación Ciudadana según Resolución 321/19 S.A. Posteriormente se recomiendan las actividades detalladas en la Tabla VIII.3.

Tabla VIII.3 Herramientas y contenidos para Población Estable.

Etapa	Contenido	Herramienta
1. Comunicación inicial	- Presentación del Plan (problemática, objetivos) - Clasificación - (recuperables y no recuperables) - Ubicación de contenedores - Separación en origen - Cronograma de recolección - Reducción	Reunión abierta a la comunidad en horario adecuado a la vida de la población
	- Fecha de inicio - Clasificación - Separación en origen - Cronograma de recolección	Mensaje/anuncio a través de medio de comunicación radial y redes sociales propias del municipio.
2. Comunicación mensual	- Clasificación - Separación en origen - Cronograma de recolección - Mapa de ubicación de contenedores	Folleto a color a entregar junto con la boleta de impuesto municipal. Por única vez
		Mensaje en redes sociales propias del municipio y colocación de cartelera en puntos estratégicos como: para de colectivo, comercios, farmacia y club.
	- Clasificación - Separación en origen - Cronograma de	Impresión en boleta municipal, en blanco y negro.

	recolección	
3. Reducción	- Ordenanza N°21. Fecha de inicio de prohibición de entrega de bolsas plásticas tipo camisa	Nota producida por el Municipio, a enviar a todos los comercios
		Colocación de cartelera en comercios
	- Fecha de inicio de prohibición de entrega de bolsas plásticas tipo camisa - Objetivo e importancia de la reducción	Junto con la boleta de impuesto municipal, se entregará un folleto informativo y se indicará que en la sede del Municipio se podrá retirar una bolsa de tela reutilizable por persona (gratuita por única vez).
	- Objetivo e importancia de la reducción de residuos - Herramientas	Charlas y talleres destinados a la comunidad.
4. Continuidad	- Avances del Plan - Modificaciones (en caso de ocurrir)	En la boleta de impuesto municipal y mensajes en redes sociales propias del municipio
	- Separación en origen - Clasificación y recolección - Mapa de ubicación de contenedores	Mensaje en redes sociales propias del municipio
	- Herramientas para la reducción - Compostaje domiciliario	Charlas y talleres destinados a la comunidad.

Fuente: elaboración propia.

También, es necesario indicar la importancia de una comunicación constante con la población, con el fin de evitar una disminución del interés de ésta sobre el Plan de Gestión Integral de RSU.

En relación a los contenidos, se recomienda que los mismos sean formulados de tal manera que sean comprensibles para una población con diferentes niveles de alfabetismo.

➤ Proyecto de concientización para comunidad educativa:

Este Proyecto está dirigido a la comunidad educativa del área de estudio, compuesta de niveles inicial, primario y secundario. En este sentido, y teniendo en cuenta la diversidad de edades a las cuales se dirigirá la comunicación, los contenidos deberán ser adaptados con la ayuda de los educadores de cada nivel.

Cabe mencionar que, que el rol de la comunidad educativa es imprescindible en la formación de conciencia ambiental tanto de ciudadanos como de actores sociales y decisores. (Melillo, 2017). Es decir, que el universo educativo conforma una herramienta clave de comunicación para la implementación del Plan de Gestión de RSU con éxito a largo plazo.

Al respecto, la provincia de Entre Ríos cuenta con la Ley N° 10402 de Educación Ambiental. Esta normativa, sancionada en el año 2014, garantiza la política educativa en materia ambiental en todo el territorio provincial, en base a los principios de la preservación del ambiente, el mejoramiento de la calidad de vida y el desarrollo sustentable. Por consiguiente, el Consejo de Educación cuenta con un portal web (<https://cge.entrerios.gov.ar/programa-provincial-de-educacion-ambiental/>) donde los educadores pueden encontrar material didáctico de referencia.

Además, en la Tabla VIII.4 se plantean diferentes actividades y contenidos que pueden ser utilizados en el primer año de implementación del Plan de Gestión. Estos contenidos y actividades deberán ser revisados y aprobados previamente por las Autoridades Educativas de los distintos establecimientos, en conocimiento del Ministerio de Educación provincial.

Tabla VIII.4 Actividades y contenidos para la comunidad educativa.

Nivel educativo	Contenido	Actividad
Inicial	¿Qué es la basura? ¿Quién la produce? ¿Por qué?	1. Enterrar distintos tipos de residuos en distintos pozos y destaparlos a la semana para ver qué sucede. 2. En los hogares, junto con la familia, describir sensaciones en relación a la basura y al cesto domiciliario.

	Clasificación de residuos	1. “Cada cosa tiene un lugar”: Identificación de colores asociados a la clasificación de residuos elegida (recuperables, no recuperables). 2. Actividad en familia: dibujar recipientes con colores adecuados y asociar el tipo de residuo.
	Recuperación de residuos	1. Reciclado y fabricando juguetes de arrastre y sonoros con envases de plástico. 2. Reciclar elementos para el uso cotidiano del aula. (lapiceros, pots para las tizas)
Primario (1º, 2º y 3º grado)	Identificación de residuos y clasificación	Taller con conceptos básicos adaptados a las edades correspondientes. Utilización de ejemplos de residuos y explicación de la importancia de la gestión de los mismos. Colocación de recipientes identificados en cada aula.
	Cuidado del Ambiente. La comunidad y su entorno.	Actividad: concurso de dibujo para ser plasmado en las bolsas de tela reutilizables.
	Recuperación de residuos y cambios de hábitos	Actividad en familia: 1. Fabricar elementos con residuos recuperables 2. Confeccionar lista de residuos que podrían evitarse (ejemplo: sorbetes y bolsas tipo camisa)
Primario (4to, 5to y 6to)	Identificación de residuos y clasificación	Taller con conceptos básicos adaptados a las edades correspondientes. Utilización de ejemplos de residuos y explicación de la importancia de la gestión de los mismos. Colocación de recipientes identificados en cada aula.
	Cuidado del Ambiente. La comunidad y su entorno.	Concurso: diseño de cartelera y volantes.
	Recuperación de residuos y cambios de hábitos	1. Compostaje en la escuela 2. Reutilización de materiales
Secundario	Residuos y contaminación	Taller con conceptos básicos y explicaciones, acompañados de videos y visitas al basural a cielo abierto.
	Clasificación de	Taller informativo sobre identificación de

	residuos, recuperación y disminución de generación.	residuos recuperables y no recuperables, colores identificatorios de recipientes, posible destino de residuos recuperables, importancia de reducción de generación y cambios de hábitos. Colocación de recipientes para clasificación de residuos en el establecimiento.
	Plan de Gestión de Residuos y sus etapas	Taller explicativo sobre el funcionamiento del Plan de Gestión de Residuos a implementar. Entrega de folletería con mapa y cronograma de recolección.
	Recuperación	1. Compostaje en la escuela 2. Concurso: Proyectos de compostajes domiciliarios (actividad grupal)

Fuente: elaboración propia en base al material educativo del portal web del Ministerio de Educación de la Provincia de Entre Ríos.

➤ Proyecto de comunicación para comercios:

Este plan está dirigido a los dueños de los comercios instalados en el área de estudio. La información a transmitir debe estar relacionada con la implementación de la Ordenanza N° 21, además de la entrega de cartelería alusiva al Plan de Gestión Integral de RSU para ser colocada a la vista de la población.

➤ Proyecto de comunicación y concientización para población flotante:

Este proyecto se diseñó para la población flotante, constituida por los turistas pernoctadores y excursionistas. En la Tabla VIII.5 se enuncian las actividades pensadas y recomendadas para ser aplicadas durante la temporada turística.

Tabla VIII.5 Actividades para la comunicación y concientización de turistas

Lugar	Actividades
En alojamientos	- Colocación de cartelería en cada casa ubicada dentro de los complejos de alojamiento. - Aviso verbal a los turistas sobre la ubicación de un recipiente para residuos recuperables en el ingreso del complejo.
En centro de información turística	- El 1er año de implementación del Plan: entrega de folletería y una bolsa de tela

(al ingreso)	- Los siguientes años: aviso verbal de la separación de residuos recomendada.
En balneario, museo, camping	- El 1er año: entrega de folletería y aviso verbal sobre la implementación de la separación de residuos. Colocación de cartelería - Los siguientes años: aviso verbal sobre la separación de residuos y la ubicación más cerca de los recipientes para recuperables.

Fuente: elaboración propia

También, se propone la realización de campañas publicitarias por medio de las redes sociales más utilizadas por la comunidad. Se considera una buena opción el diseño de una campaña publicitaria especial relacionada al cuidado del destino turístico mediante la adaptación de la separación de residuos y su correcta disposición.

8.1.1 Sistema de detección de consultas, quejas y reclamos

Además de la educación y concientización de los actores involucrados, es preciso considerar una metodología para que la comunidad pueda realizar quejas y reclamos relacionados con la implementación del Plan GIRSU.

Cabe mencionar que los sistemas de quejas y reclamos son una buena herramienta para detectar desvíos de residuos y fallas en las rutas de recolección. También, los reclamos recibidos pueden ser utilizados para el control de los indicadores que se describen en el Subcapítulo 8.7 “Indicadores”.

En efecto, el sistema a considerar debe ser de alcance para toda la población estable y flotante incluida en el área de estudio, por lo que se recomienda que se desarrolle a través de un número telefónico y aplicación de mensajería instantánea.

Al momento de la recepción de los mensajes, estos serán clasificados de acuerdo al Programa correspondiente y por consiguiente serán analizados en relación a la consulta o problemática relacionada.

8.2 Programa de Separación, Recuperación y Recolección diferenciada

8.2.1 Proyecto de Separación y Recuperación

En relación a la separación de residuos, la misma deberá ser realizada en la fuente de generación (vivienda particular o complejo turístico). Es decir, cada generador será el encargado de separar los residuos conforme a la clasificación adoptada para el Programa y llevarla al punto de recolección.

A su vez, considerando que la provincia de Entre Ríos adhirió a la recomendación N°12/20 del COFEMA, se recomienda la utilización de una segregación binaria (Imagen ilustrativa Figura VIII.1). Por consiguiente, los colores adoptados para la separación de los residuos serán: color negro para los residuos no recuperables y color verde para los residuos recuperables (Tabla VIII.6).

Tabla VIII.6 Clasificación adoptada para segregación de RSU

Clasificación	Color de identificación
Recuperables: plástico, metales, cartón, vidrios, telas, envases tetrabrick.	Verde
No recuperables: resto de los residuos generados	Negro

Fuente: elaboración propia en base a Recomendación N° 12/20 COFEMA

Respecto de la disposición de los residuos, ya clasificados, los vecinos y turistas deberán realizar esta tarea y colocar los residuos en los recipientes identificados (conforme colores adoptados) y ubicados en la vía pública.

Es preciso indicar también, que el éxito de este Proyecto de Separación y Recuperación dependerá de la educación de la población sobre la correcta clasificación de los RSU con posibilidad de ser recuperados para su valorización.



Figura VIII.1 Imagen ilustrativa segregación binaria.
Fuente: Cooperativa Recicladores del Paraná

Ahora bien, para la recuperación de los residuos se recomienda la construcción de un galpón en el predio donde se construirá el relleno sanitario. Esta estructura servirá para acondicionar, clasificar y acopiar los residuos recuperados con el objetivo final de reingresarlos al mercado (Programa de Valorización). Durante el proceso mencionado es probable que se descarten residuos mal clasificados, los cuales tendrán que ser trasladados al Relleno Sanitario.

Además, se considera necesario colocar una balanza al ingreso del predio con el fin de llevar un control de los residuos. El control de ingreso de los residuos y su respectivo pesaje, considerando su clasificación, permitirá controlar los indicadores planteados en el Subcapítulo 8.7 Indicadores.

8.2.2 Proyecto de Recolección diferenciada

Cabe mencionar, que la recolección de los residuos es una etapa fundamental para la adecuada gestión y es la más visible por parte de la sociedad. (Rondón Toro et al., 2016)

En primer lugar, para llevar adelante este Proyecto de Recolección diferenciada se recomienda la inversión en herramientas acordes como: camión recolector para residuos no recuperables y recipientes (contenedores) para disposición diferenciada.

Por otro lado, los contenedores a adquirir (Figura VIII.1) serán diferenciados por colores conforme se indica en la Tabla VIII.6. Las características de los recipientes de color negro (residuos no recuperables) dependerán del camión adquirido y en relación a los recipientes verdes, se recomienda la adquisición de “campanas” con bolsas que pueden ser retiradas de la instalación de forma manual y depositadas en un camión común.



Figura VIII.2 Imagen ilustrativa de contenedores
(Rondón Toro et al., 2016)

Respecto de las rutas de recolección, el horario y el recorrido, se recomienda que los mismos sean definidos a través de una consulta popular, en la cual los vecinos puedan dar su opinión al respecto del servicio de recolección diferenciado. No obstante, se diseñaron rutas de recolección recomendadas, las cuales fueron diseñadas considerando opciones de distancias a recorrer por la población, calles cerradas y cantidad de recipientes a colocar.

Con el objetivo de visualizar el trazado de los recorridos de recolección recomendados, se confeccionaron mapas mediante la utilización del parcelario suministrado por el Municipio. Los mencionados mapas fueron elaborados mediante el programa QGIS, un Sistema de Información Geográfica de software libre y de código abierto, y se muestran en las Figuras

VIII.3, VIII.4 y VIII.5. A continuación, se describen las rutas y se incluyen los mapas correspondientes.

➤ Rutas de Recolección de residuos no recuperables:

En la Tabla VIII.7 se detalla la información más relevante para las dos opciones de rutas diseñadas para la recolección de residuos no recuperables. Para el diseño de estas rutas, además de los puntos de generación, se tuvo en cuenta la menor cantidad de vueltas en “U” y la menor cantidad de metros de recorrido superpuestos (camión recolector circula dos veces por el mismo sitio).

Tabla VIII.7 Rutas recomendadas para recolección de residuos no recuperables

Ruta	Km	<50 m desde origen	Minutos	Vueltas en “U”	Metros superpuestos	R	% cobertura
1	11,5	Sí	34,5	2	482,36	79	100
2	12,4	No	24,8	2	710,45	95	100

Fuente: elaboración propia.

- Ruta de recolección de residuos no recuperables “1” (Figura VIII.3): fue trazada considerando principalmente la aceptación por parte de la población a hacer más de 50 metros desde sus viviendas hasta el sitio de disposición (ubicación de Recipientes). Esta ruta consta de un recorrido de 11,5 kilómetros a realizarse en un tiempo estimado de 34,5 minutos a una velocidad promedio de 30km/hora, sin contar el tiempo necesario para retirar los residuos de cada recipiente. La cantidad de Recipientes a utilizar asciende a un total de 79.

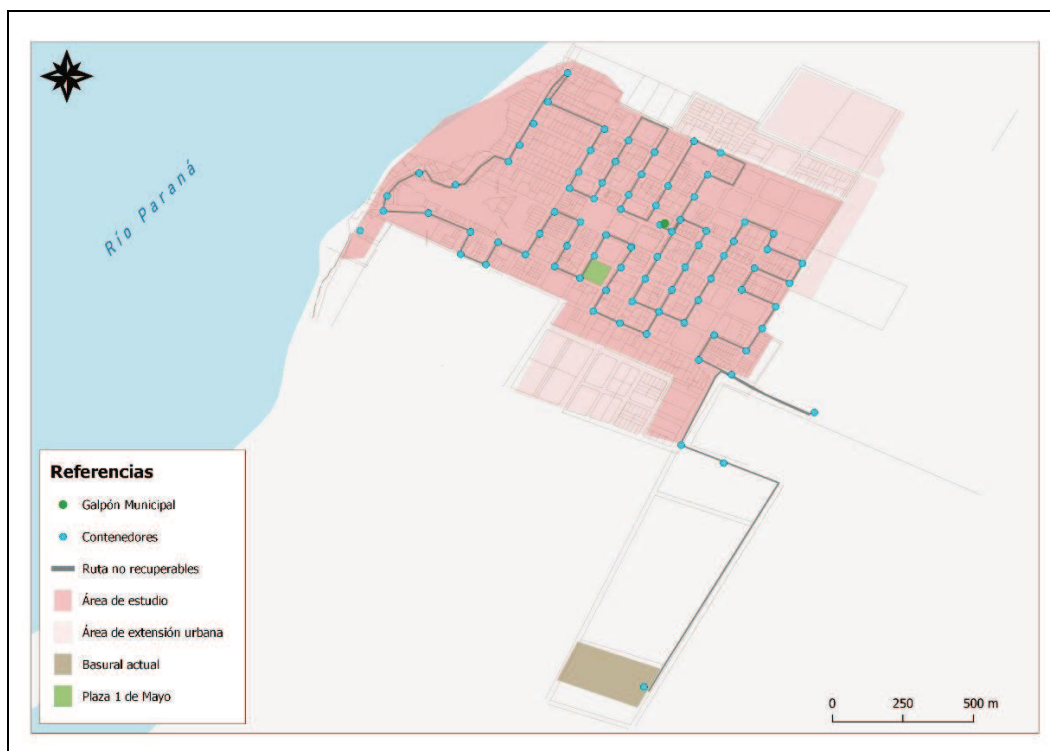


Figura VIII.3 Ruta 1 – recolección de residuos no recuperables

Fuente: elaboración propia en base a parcelario municipal (QGIS Development Team , 2023)

- Ruta de recolección de residuos no recuperables “2” (Figura VIII.4): fue diseñada teniendo en cuenta un recorrido menor a 50 metros desde cualquier vivienda hasta el sitio de disposición más cercano (ubicación de Recipientes). Esta ruta consta de un recorrido de 12,4 kilómetros a realizarse en un tiempo estimado de 24,8 minutos a una velocidad promedio de 30km/hora, sin contar el tiempo necesario para retirar los residuos de cada recipiente. La cantidad de Recipientes a utilizar asciende a un total de 95.

Al respecto, se debe indicar que las rutas diseñadas tienen una cobertura total del área de estudio, en las épocas denominadas sin turismo y con turismo.

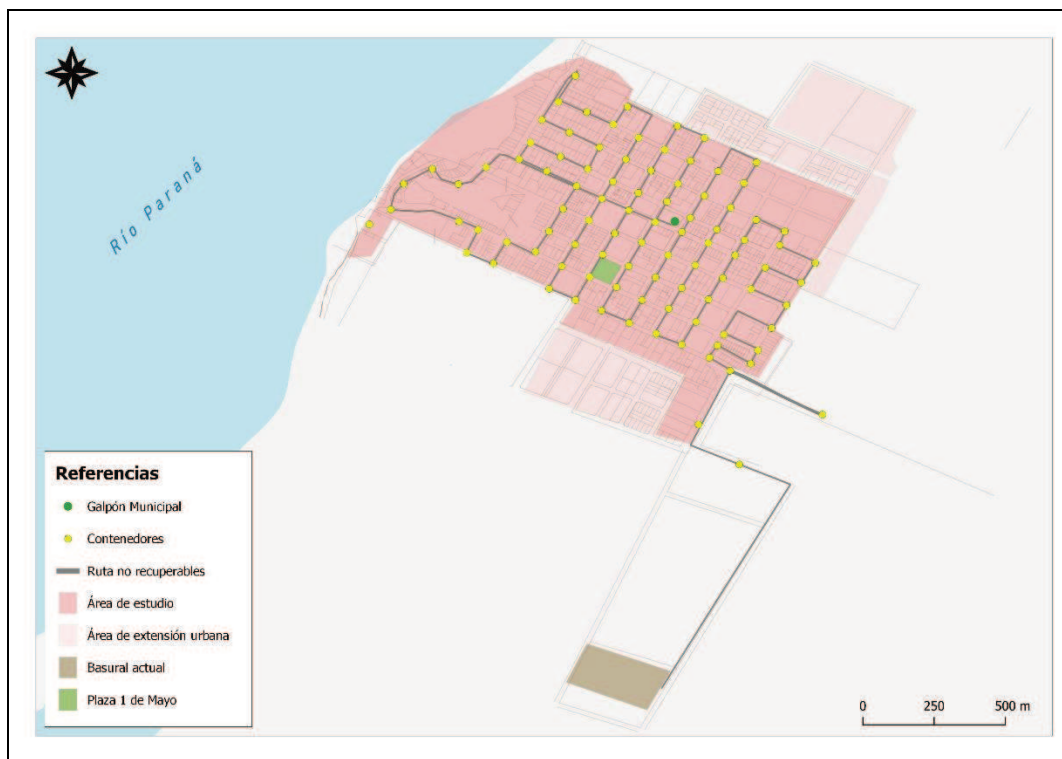


Figura VIII.4 Ruta 2 – recolección de residuos no recuperables

Fuente: elaboración propia en base a parcelario municipal (QGIS Development Team , 2023)

➤ Ruta de Recolección de residuos recuperables (Figura VIII.5):

Considerando la variación en relación a la generación y composición de este tipo de residuos durante la época con turismo, se diseñó una única ruta de recolección. Esta ruta cuenta con recipientes diferenciados: “R” a implementar durante todo el año y “Rt” a implementar durante la temporada turística a modo de refuerzo.

Los puntos de recolección de los residuos recuperables fueron ubicados y distribuidos en diferentes puntos de la zona urbana, teniendo en cuenta además la generación en temporada turística. En este sentido, se recomienda reforzar los puntos de recolección mediante la colocación de recipientes en cercanías a los centros habitacionales turísticos.



Figura VIII.5 Ruta recolección de residuos recuperables

Fuente: elaboración propia en base a parcelario municipal (QGIS Development Team , 2023)

Las características más importantes de esta ruta se muestran en la Tabla VIII.8. La Ruta de recolección para los residuos recuperables será la misma durante toda la época del año, la diferencia radica en la cantidad de contenedores.

Tabla VIII.8 Ruta recomendada para recolección de residuos recuperables

Ruta	Km	<50 m desde origen	Minutos	Vueltas en “U”	Metros superpuestos	R	% cobertura
R	10,9	Sí	21,8	2	884,07	19	100
Rt						39	100

Fuente: elaboración propia.

Para finalizar, es preciso mencionar que este Proyecto variará en el tiempo conforme el crecimiento poblacional (expansión urbana) y la oferta turística, por lo que se deberán rediseñarse las rutas e incorporar nuevas herramientas.

8.3 Programa de Valorización

En primer lugar, es necesario indicar que se denomina “valorización” al proceso de tratamiento que pone a una parte de los desechos en condiciones técnicas y económicas de volver al mercado. (Ministerio de Desarrollo Social y Medio Ambiente, 2000)

En segundo lugar, la Ley Provincial N° 10311 indica en su Artículo 5 inciso g) que se denomina Valorización a todo aquel procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sólidos urbanos mediante su transformación que haga posible su reciclaje, comercialización y/o reutilización.

Ahora, considerando lo antes dicho, el Programa de Valorización quedará comprendido de dos Proyectos: el Proyecto de Venta con el objetivo de valorizar los residuos recuperables y el Proyecto de Compost Domiciliario con el objetivo de valorizar los residuos orgánicos dentro de la fracción no recuperables.

8.3.1 Proyecto de venta

Primeramente, se subraya que en el área de estudio no se detectaron recuperadores informales, ni Cooperativas que realicen esta tarea. No obstante, posteriormente a la implementación del Programa, en caso de detección de estos actores se considera importante incluirlos en esta tarea e iniciar los procesos necesarios para la conformación de una Cooperativa de Trabajo.

Por consiguiente, se podrá optar por la comercialización de los materiales en diferentes empresas o su entrega a diferentes Cooperativas de recuperadores instaladas en cercanías, hasta la conformación de su propia Cooperativa. Previamente, los residuos recuperados deberán ser acondicionados conforme las requisitorias de cada comprador.

De hecho, en la actualidad el mercado de los residuos recuperables en el territorio provincial es amplio y abarca diferentes materiales. En la Tabla VIII.9 se detalla el mercado mencionado más cercano al área de estudio, de acuerdo con la información aportada por la Secretaría de Ambiente de la Provincia de Entre Ríos. En todos los casos, tanto las empresas como las Cooperativas, capacitan a sus proveedores sobre los materiales que

reciben y sus condiciones. Al respecto, se deberá tener en cuenta el Decreto 1246/20 de la Provincia de Entre Ríos sobre el Registro de Operadores de RSU.

Al finalizar la preparación y correspondiente clasificación de los residuos por tipo de materiales, se deberán depositar en el Relleno Sanitario aquellos residuos que no cumplan con las condiciones para ingresar nuevamente al mercado.

Tabla VIII.9 Mercado de residuos recuperables cercano al área de estudio

Denominación	Materiales	Ubicación
Metales Paraná	Cobre, Bronce, aluminio, latas, baterías	Paraná (45km)
Cooperativa Recicladores del Paraná	Plásticos y derivados, Botellas PET, Nylon, Aluminio, papel y derivados, vidrio, cartón y derivados, chatarra, telas, telgopor, tetrapacks,	Paraná (45km)
Papelera recicladora	Papel y cartón	Paraná (45km)
Quanta reciclaje	Botellas y envases de plástico, tapitas	Paraná (45km)
Cooperativa 28 de abril	Plásticos y derivados, Botellas PET, Nylon, Aluminio, papel y derivados, vidrio, cartón y derivados, chatarra, telas, telgopor, tetrapacks,	Cerrito 38 (km)

Fuente: elaboración propia en base a información suministrada por Secretaría de Ambiente de Entre Ríos.

8.3.2 Proyecto de Compost domiciliario

El Proyecto de Compost domiciliario es una buena alternativa para la comunidad de Villa Urquiza teniendo en cuenta tres características: que, en general, esta comunidad cultiva y elabora sus propios alimentos, la extensión de las propiedades y la importancia que los vecinos le dan al cuidado de sus jardines.

Entonces, a través de este proyecto se plantea impulsar la actividad de compost domiciliario mediante talleres y capacitaciones destinados a la población local, en donde se incluya información sobre la construcción de los compostadores.

Además, esta actividad permitirá reducir los costos que debe afrontar el Municipio en relación a la gestión de los RSU y disminuir la cantidad de residuos con destino al Relleno Sanitario.

También, se debe considerar que, a través del desarrollo del compost domiciliario, la comunidad se sentirá parte de la solución, generando más conciencia sobre la gestión de los RSU que se generan en cada domicilio.

8.4 Programa de Clausura de Basural a Cielo Abierto

En relación al basural a cielo abierto, se recomienda su clausura atendiendo los lineamientos del Anexo IV de la Resolución N° 133/09 de la Secretaría de Ambiente de la Provincia de Entre Ríos.

En la mencionada Resolución, el Organismo expresa que los residuos existentes deben ser compactados en forma de trinchera, posteriormente selladas e impermeabilizadas con capas de suelo, siendo la cobertura final del tipo suelo vegetal con el objetivo de permitir el crecimiento de gramínea.

Además, se deberá cercar el sitio antiguo de disposición e incorporar carteles con leyendas que indiquen la prohibición de ingreso al sitio y la peligrosidad del mismo.

Para la clausura del basural a cielo abierto se recomienda adoptar los pasos y actividades descriptas en el Subcapítulo 8.6 “Programa de clausura de Relleno Sanitario”.

8.5 Programa de construcción de Relleno Sanitario y Disposición Final

8.5.1 Recomendación de elección del sitio

En primer lugar, es preciso indicar que se recomienda construir el Relleno Sanitario en el predio donde se ubica actualmente el Basural a Cielo Abierto, considerando principalmente los aspectos técnicos y económicos que se describen a continuación.

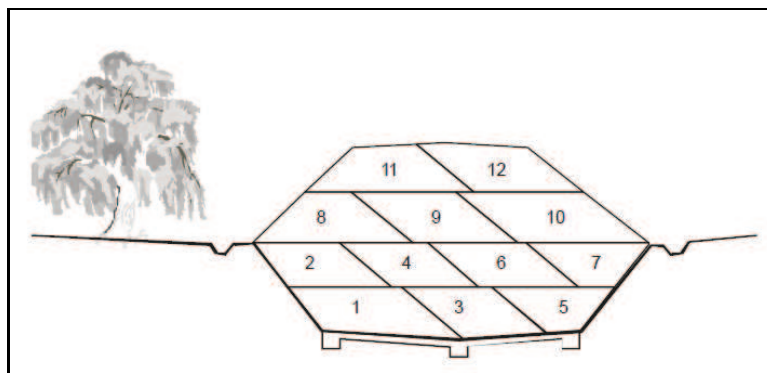
Para considerar el sitio mencionado, se tuvieron en cuenta las siguientes características:

- **Ubicación:** se encuentra a 1 kilómetro del área de extensión urbana, no es visible desde la zona urbana, no se observan vecinos linderos. Además, el terreno se ubica aguas abajo del punto de extracción de agua para consumo humano y a aproximadamente 4 kilómetros de distancia.
- **Costo:** el terreno es propiedad de la Municipalidad de Villa Urquiza, por lo que se descarta el gasto que se originaría por adquirir otro terreno.
- **Accesibilidad:** camino mejorado y transitable los días de lluvia.
- **Características del Suelo:** El sitio se ubica en la Unidad Cartográfica “Asociación Chapetón” – Serie 1 “Chapetón” (símbolo Chp). Pertenece a la familia "fina, mixta, térmica" de los Argiudoles ácuicos: suelos profundos, con un epipedón oscuro, franco-limoso y un horizonte argílico pardo oscuro arcillo-limoso. El calcáreo, en escasa cantidad, aparece en profundidad a los 100 cm aproximadamente. Suelos desarrollados en materiales loessoides de textura franco-arcillo-limoso. En esta serie el horizonte B, a más de 50 cm de profundidad, se observa una textura franco-arcillo-limoso con más de 40% de arcilla. El tipo de suelo mencionado se caracteriza por carecer de estructura, son compactos, por lo que el movimiento del agua es más lento. (INTA-EEAP L. , 2016)
- **Disponibilidad de material de cobertura:** el material de cobertura con alto contenido de arcilla se puede extraer del mismo lugar.
- **Napa freática:** Si bien, para el sitio puntual no se hallaron datos sobre la profundidad de la napa freática, el sondeo más cercano fue realizado en la Escuela Agrotécnica N° 39 por la División Mecánica de Suelos y Fundaciones de la Dirección Provincial de Vialidad. En el mencionado estudio se realizaron tres sondeos de diferentes

- **Vientos predominantes:** en el área, durante todo el año, predominan los vientos del Norte y Noreste. El sitio se ubica al sur del área urbana.

8.5.2 Método de construcción y cálculo del área requerida

Así mismo, en relación al diseño de construcción del relleno sanitario se recomienda el método “trinchera” combinado con el método de “área” (Figura VIII.6).



La combinación de estos métodos es considerada la opción más eficiente, ya que permite ahorrar el transporte del material de cobertura y aumentar la vida útil del relleno. Los trabajos inician con la excavación de una zanja (módulo), luego se deben depositar los residuos en un extremo de la zanja recostándolos contra el talud, los trabajadores los

esparcen y compactan en capas con herramientas hasta formar una celda que al final de la jornada será cubierta con la tierra extraída de la zanja, una vez alcanzado el nivel del suelo se continua con el método de área como se observa en la Figura VIII.7 (Jaramillo, 2002)

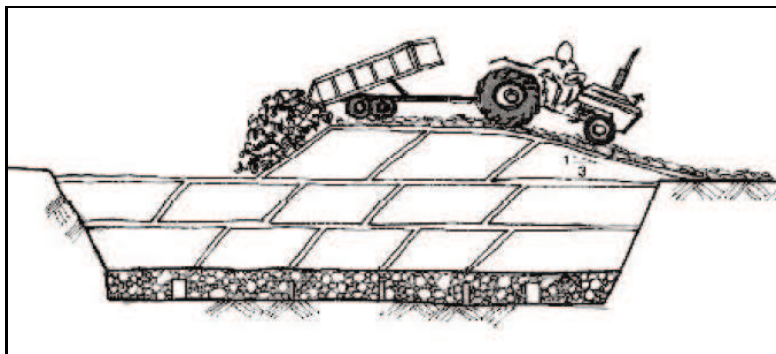


Figura VIII.7 Conformación de capas superiores del Relleno Sanitario
Fuente: (Jaramillo, 2002)

Respecto del cálculo del área requerida para la construcción del Relleno Sanitario, se optó por el método descrito por el autor Jorge Jaramillo (2002). Este método consiste en el diseño de una planilla de cálculos donde se introducen fórmulas, por lo cual los resultados pueden ser fácilmente modificados en caso de variaciones.

Ahora bien, para la elaboración de las planillas se tuvieron en cuenta los datos expresados en los Subcapítulos: 7.1 Proyección de Población estable y flotante, 7.2 Proyección de generación de residuos y 7.3 Proyección de Recuperación de residuos. El resultado de esta actividad se puede observar en la Tabla VIII.10, donde se muestra el área requerida, expresada en metros cuadrados, necesaria para la construcción del relleno sanitario y las áreas adicionales (áreas de circulación y otras obras complementarias).

Para ilustrar la actividad realizada, se describe a continuación información de cada columna y sub-columna, además de las fórmulas utilizadas para la obtención de los datos:

- **Columnas A y B: Año**, estas columnas inician en el año 2020 y se extienden hasta el año 2040, previendo una vida útil de 20 años para el Relleno Sanitario. Cada año se encuentra dividido en las dos etapas: sin turismo (1) y con turismo (2).

- **Columna C: Habitantes (Hab)**, proyección de población estable y flotante anual para el área de estudio, teniendo en cuenta la segmentación del año en las dos etapas ya mencionadas.
- **Columna D y E: Cantidad de RSU**, kilogramos de residuos generados por día y toneladas de residuos generados por año (Ecuación VII.6), teniendo en cuenta la segmentación del año ya mencionada.
- **Columnas F y G: RSU Compactados**, volumen de residuos diarios (Ecuación VII.6) y anual compactados (Ecuaciones VIII.2 y VIII.3). Con una densidad de 450 kg/m³. (Jaramillo, 2002)

$$RSU \text{ Compactado diaria } m^3 = \frac{\text{diaria } \frac{kg}{\text{día}}}{450 \frac{kg}{m^3}} \quad (\text{VIII-1})$$

$$RSU \text{ Compactado anual } m^3 (1) = \text{diaria } m^3 \times 244 \text{ días} \quad (\text{VIII-2})$$

$$RSU \text{ Compactado anual } m^3 (2) = \text{diaria } m^3 \times 121 \text{ días} \quad (\text{VIII-3})$$

- **Columnas H e I: Material de cobertura**, tierra necesaria para cubrir los residuos recién compactados, diarios (Ecuación VIII.4) y anuales (Ecuación VIII.5). El cálculo se realizó tomando el 20% del volumen de basura recién compactada. (Jaramillo, 2002)

$$\text{Material de cobertura diaria } m^3 = RSU \text{ compactado diario } (m^3) \times 0,2 \quad (\text{VIII-4})$$

$$\text{Material de cobertura anual } m^3 = RSU \text{ compactado anual } (m^3) \times 0,2 \quad (\text{VIII-5})$$

- **Columna J: RSU estabilizados** (m³/anual), estimado con una densidad de 600 kg/m³. (Jaramillo, 2002). Se calculó considerando las dos etapas del año: sin turismo (Ecuación VIII.6) y con turismo (Ecuación VIII.7)

$$RSU \text{ estabilizados } m^3/anual (1) = \frac{diaria \text{ } kg/día}{600 \text{ } kg/m^3} \times 244 \quad (\text{VIII-6})$$

$$RSU \text{ estabilizados } m^3/anual (2) = \frac{diaria \text{ } kg/día}{600 \text{ } kg/m^3} \times 121 \quad (\text{VIII-7})$$

- **Columna K y L: Relleno Sanitario (m^3)**, el volumen del relleno sanitario estabilizado está conformado por los residuos sólidos estabilizados (RSU estabilizados $m^3/anual$ en columna J) y el material de cobertura anual (Columna I). También, se calcula el volumen del relleno sanitario acumulado anualmente.
- **Columna M y N: Área Requerida (m^2)**, se calcula el área por rellenar teniendo en cuenta altura total a modo de ejemplo (Ecuación VIII.8) y el área total (Ecuación VIII.9), considerando un factor de aumento de 30% para las áreas adicionales. (Jaramillo, 2002)

$$\text{Área requerida para Relleno Sanitario } m^2 = \frac{acumulada \text{ } m^3}{4 \text{ metros}} \quad (\text{VIII-8})$$

$$\text{Área total requerida } m^2 = \text{Área requerida relleno sanitario} \times 1,3 \quad (\text{VIII-9})$$

En conclusión, el área efectiva requerida para la construcción de un Relleno Sanitario considerando los datos de proyecciones de generación y recuperación ya mencionados, además de una operación estimada de 20 años (desde 2020 hasta 2040), es de 3169,03 m^2 finales (año 2040). Y, contemplando las áreas adicionales, el área requerida asciende a un total de 4119,74 m^2 .

Tabla VIII.10 Cálculo de Área Requerida para Relleno Sanitario

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
Año	Hab		Cantidad RSU		Volumen (m³)							Área Requerida (m²)	
			Diaria kg/día	Anual Tn/año	RSU Compactados		Material cobertura		RSU Estabilizados (m³/año)	Relleno sanitario		Relleno Sanitario	Total
					Diaria (m³)	Anual (m³)	Diaria (m³)	Anual (m³)		(m³)	Acumulada		
2020	1	767	406,51	99,19	0,90	220,42	0,18	44,08	165,31	209,40	209,40	52,35	68,06
	2	2595	1375,35	166,42	3,06	369,82	0,61	73,96	277,36	351,33	560,73	140,18	182,24
2021	1	777	411,81	100,48	0,92	223,29	0,18	44,66	167,47	212,13	772,85	193,21	251,18
	2	2605	1380,65	167,06	3,07	371,24	0,61	74,25	278,43	352,68	1125,53	281,38	365,80
2022	1	788	417,64	101,90	0,93	226,45	0,19	45,29	169,84	215,13	1340,66	335,17	435,72
	2	2616	1386,48	167,76	3,08	372,81	0,62	74,56	279,61	354,17	1694,83	423,71	550,82
2023	1	798	422,94	103,20	0,94	229,33	0,19	45,87	172,00	217,86	1912,69	478,17	621,63
	2	2626	1391,78	168,41	3,09	374,23	0,62	74,85	280,68	355,52	2268,22	567,05	737,17
2024	1	809	428,77	104,62	0,95	232,49	0,19	46,50	174,37	220,86	2489,08	622,27	808,95
	2	2637	1397,61	169,11	3,11	375,80	0,62	75,16	281,85	357,01	2846,09	711,52	924,98
2025	1	819	434,07	105,91	0,96	235,36	0,19	47,07	176,52	223,59	3069,69	767,42	997,65
	2	2647	1402,91	169,75	3,12	377,23	0,62	75,45	282,92	358,37	3428,05	857,01	1114,12
2026	1	830	439,9	107,34	0,98	238,52	0,20	47,70	178,89	226,60	3654,65	913,66	1187,76
	2	2658	1408,74	170,46	3,13	378,79	0,63	75,76	284,10	359,85	4014,50	1003,63	1304,71
2027	1	840	445,2	108,63	0,99	241,40	0,20	48,28	181,05	229,33	4243,83	1060,96	1379,25
	2	2668	1414,04	171,10	3,14	380,22	0,63	76,04	285,16	361,21	4605,04	1151,26	1496,64
2028	1	851	451,03	110,05	1,00	244,56	0,20	48,91	183,42	232,33	4837,37	1209,34	1572,15
	2	2679	1419,87	171,80	3,16	381,79	0,63	76,36	286,34	362,70	5200,07	1300,02	1690,02
2029	1	861	456,33	111,34	1,01	247,43	0,20	49,49	185,57	235,06	5435,13	1358,78	1766,42
	2	2689	1425,17	172,45	3,17	383,21	0,63	76,64	287,41	364,05	5799,18	1449,80	1884,73
2030	1	872	462,16	112,77	1,03	250,59	0,21	50,12	187,95	238,06	6037,24	1509,31	1962,10
	2	2700	1431	173,15	3,18	384,78	0,64	76,96	288,59	365,54	6402,79	1600,70	2080,91
2031	1	883	467,99	114,19	1,04	253,75	0,21	50,75	190,32	241,07	6643,85	1660,96	2159,25
	2	2711	1436,83	173,86	3,19	386,35	0,64	77,27	289,76	367,03	7010,88	1752,72	2278,54
2032	1	893	473,29	115,48	1,05	256,63	0,21	51,33	192,47	243,80	7254,68	1813,67	2357,77
	2	2721	1442,13	174,50	3,20	387,77	0,64	77,55	290,83	368,38	7623,06	1905,77	2477,50
2033	1	904	479,12	116,91	1,06	259,79	0,21	51,96	194,84	246,80	7869,86	1967,47	2557,71
	2	2732	1447,96	175,20	3,22	389,34	0,64	77,87	292,01	369,87	8239,74	2059,93	2677,91
2034	1	914	484,42	118,20	1,08	262,66	0,22	52,53	197,00	249,53	8489,27	2122,32	2759,01
	2	2742	1453,26	175,84	3,23	390,77	0,65	78,15	293,07	371,23	8860,49	2215,12	2879,66
2035	1	925	490,25	119,62	1,09	265,82	0,22	53,16	199,37	252,53	9113,03	2278,26	2961,73
	2	2753	1459,09	176,55	3,24	392,33	0,65	78,47	294,25	372,72	9485,74	2371,44	3082,87
2036	1	935	495,55	120,91	1,10	268,70	0,22	53,74	201,52	255,26	9741,01	2435,25	3165,83
	2	2763	1464,39	177,19	3,25	393,76	0,65	78,75	295,32	374,07	10115,08	2528,77	3287,40
2037	1	946	501,38	122,34	1,11	271,86	0,22	54,37	203,89	258,27	10373,34	2593,34	3371,34
	2	2774	1470,22	177,90	3,27	395,33	0,65	79,07	296,49	375,56	10748,90	2687,23	3493,39
2038	1	956	506,68	123,63	1,13	274,73	0,23	54,95	206,05	261,00	11009,90	2752,48	3578,22
	2	2784	1475,52	178,54	3,28	396,75	0,66	79,35	297,56	376,91	11386,81	2846,70	3700,71
2039	1	967	512,51	125,05	1,14	277,89	0,23	55,58	208,42	264,00	11650,81	2912,70	3786,51
	2	2795	1481,35	179,24	3,29	398,32	0,66	79,66	298,74	378,40	12029,22	3007,30	3909,50
2040	1	978	518,34	126,47	1,15	281,06	0,23	56,21	210,79	267,00	12296,22	3074,05	3996,27
	2	2806	1487,18	179,95	3,30	399,89	0,66	79,98	299,91	379,89	12676,11	3169,03	4119,74

Fuente: elaboración propia

8.5.3 Dimensionamiento

Para el dimensionamiento del módulo del Relleno Sanitario se consideraron los datos arrojados por la Tabla VIII.10. En consecuencia, se estima una dimensión de 50 metros por 65 metros.

Además de las dimensiones aproximadas del módulo (a nivel suelo), se calcularon las pendientes de los taludes a modo de ejemplo, con el objetivo de asegurar su estabilidad. Cabe mencionar, al respecto de los taludes, que el cálculo de las pendientes y su estabilidad deberán ser revisados una vez que se obtengan las características del suelo mediante los estudios que se recomiendan más adelante.

Por consiguiente, a continuación, se presentan los datos que se tuvieron en cuenta para calcular las dimensiones del módulo bajo el nivel de suelo y sobre el nivel del suelo (Figura VIII.8):

- $L = 65$ metros (lado mayor del relleno sanitario sobre el nivel de suelo natural)
- $m = 1:3$ (pendiente considera para los taludes)
- $h = 2$ metros (altura del módulo desde el nivel del suelo hasta el coronamiento)
- $P = 2$ metros (profundidad máxima base)

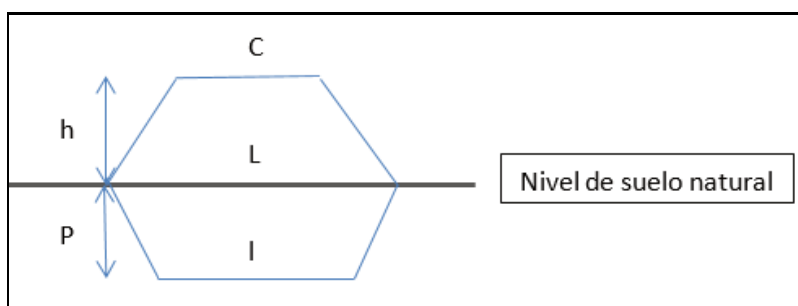


Figura VIII.8 Dimensionamiento del módulo
Fuente: elaboración propia

En primer lugar, con los datos expresados se calculó la base externa de los triángulos conformados por los taludes (X), para luego poder obtener el valor del lado menor (l) del relleno sanitario ubicado por debajo del nivel del suelo (Figura VIII.9).

En efecto, para calcular la base externa de los triángulos conformados por los taludes (X) se despejó la Ecuación VIII.10 y se utilizó la Ecuación VIII.11.

$$P = X/m \quad (\text{VIII-10})$$

$$X = P \times 3 \quad (\text{VIII-11})$$

El resultado para X se puede observar en la Ecuación VIII.12

$$X = 2 \times 3 = 6 \quad (\text{VIII-12})$$

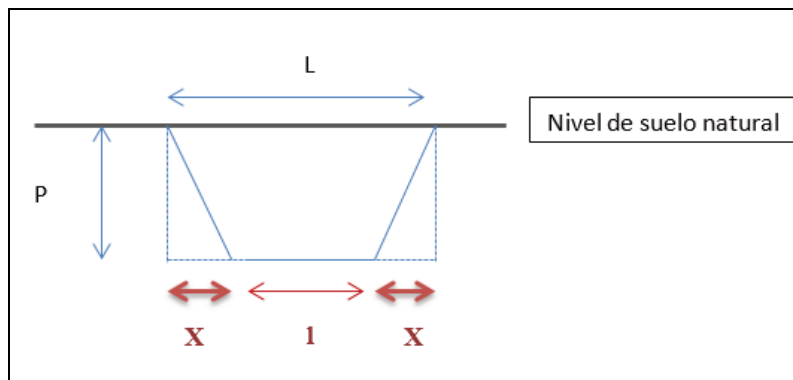


Figura VIII.9 Dimensionamiento del módulo. Lado menor.
Fuente: elaboración propia

A continuación, considerando la Ecuación VIII.13, se despejaron los datos para conformar la Ecuación VIII.13 y obtener de esta manera el valor del lado menor (l).

$$2 X = (L - l) \quad (\text{VIII-13})$$

$$l = (L - 2 X) \quad (\text{VIII-14})$$

Entonces, el valor del lado menor (l) se resuelve en la Ecuación VIII.15

$$l = 65 \text{ m} - (2 \times 6) = 53$$

(VIII-15)

En segundo lugar, para obtener el valor del lado de Coronamiento (C) (Figura VIII.10) se tuvieron en cuenta los datos correspondientes a: lado mayor del relleno sanitario sobre el nivel de suelo natural (L), la pendiente de los taludes (m) y la altura del módulo desde el nivel del suelo hasta el coronamiento (h).

Por lo tanto, considerando las fórmulas y datos obtenidos para el dimensionamiento bajo el nivel del suelo, se resolvió despejando la Ecuación VIII.16. Y, teniendo en cuenta el dato a obtener, se resolvió la Ecuación VIII.17.

$$h = y/m$$

(VIII-16)

$$y = h \times 3$$

(VIII-17)

Entonces, el valor del lado menor (y) se resuelve en la Ecuación VIII.18

$$y = 2 \times 3 = 6$$

(VIII-18)

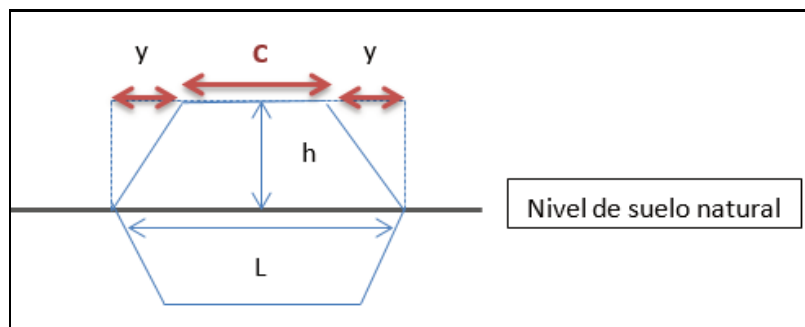


Figura VIII.10 Dimensionamiento del módulo. Lado mayor.
Fuente: elaboración propia

Por consiguiente, considerando la Ecuación VIII.19, se obtiene la Ecuación VIII.20 calcular el valor del lado de Coronamiento (C).

$$2 y = (L - C) \quad (\text{VIII-19})$$

$$C = (L - 2 y) \quad (\text{VIII-20})$$

El valor del lado de Coronamiento se resuelve en la Ecuación VIII.21

$$C = 65 \text{ m} - (2 \times 6) = 53 \quad (\text{VIII-21})$$

Considerando los datos obtenidos, el resultado del dimensionamiento del módulo (Figura VIII.11) para el relleno sanitario se define a continuación de la siguiente manera:

$L = 65$ metros

$l = 53$ metros

$P = 2$ metros

$C = 53$ metros

$h = 2$ metros

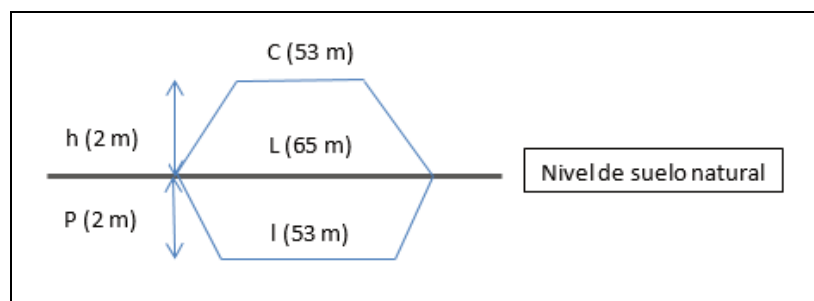


Figura VIII.11 Dimensionamiento del módulo final.
Fuente: Elaboración propia

8.5.4 Recomendaciones a considerar

Respecto del predio donde se ubicará el Relleno Sanitario, es relevante la construcción de obras auxiliares como cerco perimetral para impedir el ingreso de personas ajenas a la operación, la colocación de señalización/cartelería indicativa y una gaceta de control. También, será necesaria la construcción de sanitarios, un sector de aseo para los trabajadores y el cumplimiento de todas las normativas vigentes en materia de Salud y Seguridad Laboral.

Por otra parte, para la construcción del Relleno Sanitario, se recomienda realizar estudios relacionados con la napa freática y el suelo. También, se recomienda diagramar los sistemas de control de lixiviado y gases, los cuales no fueron incluidos en el presente trabajo. Los trabajos que se mencionan a continuación permitirán desarrollar de manera segura y eficaz los trabajos de construcción y control de la estructura.

➤ Estudio de suelo

Para la construcción del relleno sanitario, es necesario que el suelo sea impermeable, es decir, arcilloso; de lo contrario, se deberá impermeabilizar con una capa de arcilla compactada de 0,30 metros de espesor o, en última instancia, con una geomembrana de Cloruro de polivinilo (PVC) o polietileno de alta densidad. (Jaramillo, 2002). Por consiguiente, para saber la condición exacta del suelo existente en el sitio elegido para la construcción del Relleno Sanitario, será indispensable realizar un estudio de Perfil Geotécnico para evaluar la precisión de la clasificación del tipo de suelo y así elegir la mejor impermeabilización.

En este sentido, el Perfil Geotécnico también arrojará las condiciones de permeabilidad del suelo mediante el Coeficiente de Permeabilidad (k). Este coeficiente indicará la mayor o menor dificultad con que el suelo resiste a la percolación del agua a través de sus poros, es decir: la velocidad con la que el agua atraviesa los diferentes tipos de suelo.

El autor Jaramillo considera que un suelo con un coeficiente k entre 10^{-6} y 10^{-9} es prácticamente impermeable. (Jaramillo, 2002)

➤ Sondeos de determinación de napa freática

Teniendo en cuenta la importancia de la existencia de napa freática en el sitio destinado a la construcción del Relleno Sanitario, se requerirá evaluar la profundidad del manto freático o aguas subterráneas mediante la ejecución de un estudio de sondeos en el lugar. Estos estudios deben poder determinar el régimen de variación y altura.

Por consiguiente, cabe mencionar que los autores Jaramillo (2002) y Tchobanoglous et al. (1994) recomiendan una distancia mínima de 1 (uno) metros, durante todo el año, entre el nivel freático y el nivel inferior de residuos en el relleno sanitario.

➤ Monitoreo de calidad de agua

Durante las etapas de construcción y operación del relleno, incluso durante su clausura, se recomienda el monitoreo de la calidad de agua mediante la construcción de pozos destinados a controlar la calidad del agua.

Además, como ya se mencionó precedentemente, para la implementación del Programa de Separación y Recolección diferenciada se recomienda la adquisición de un camión recolector/compactador de residuos y recipientes acordes a equipo mencionado.

➤ Recolección de lixiviados

Respecto de los lixiviados, se sugiere disminuir su producción mediante la aplicación de métodos que permitan aislar el módulo del agua de lluvia precipitada sobre él y en el terreno adyacente, mediante la construcción de canales perimetrales y la disposición de una cubierta provisoria (toldo) sobre las celdas activas. (Jaramillo, 2002). Si bien, esta práctica permitirá la disminución de la producción de los lixiviados, no obstante, los mismos se producirán dentro del módulo por la descomposición de los residuos y por consiguiente, para evitar la contaminación del agua subterránea por filtración, además de la impermeabilización del suelo del módulo como ya se explicó anteriormente, se tendrán que construir los sistemas de recogida de los líquidos para lo cual se podrá optar por diferentes opciones dependiendo de los costos que se deseen asumir. El autor Tchobanoglous et al. (1994) expone los siguientes diseños: a) Terrazas inclinadas en el fondo del módulo con

tuberías de recogida, b) Fondo con tuberías, y posteriormente recomienda la gestión de los líquidos mediante la evaporación o tratamiento seguido de evacuación. (Tchobanoglous et al., 1994)

Además, es relevante considerar el cálculo del balance hídrico dado que el proceso de entrada y salida de líquidos no es instantáneo y pueden producirse variaciones en el contenido de agua en el interior del Relleno Sanitario.

➤ Evacuación de gases

En relación a los gases de los rellenos sanitarios, los mismos proceden de la descomposición de la fracción orgánica de los residuos. Entre los gases principales se pueden citar: Amoníaco (NH_3), Dióxido de Carbono (CO_2), Monóxido de Carbono (CO), Metano (CH_4), entre otros. La concentración de estos en el interior del relleno es de alto riesgos, por lo que deben ser evacuados. (Tchobanoglous et al., 1994)

Ahora bien, el drenaje de gases se construye mediante un sistema de tuberías perforadas que funcionan a manera de chimeneas o tubos de ventilación que atraviesan en sentido vertical todo el relleno. Los autores Tchobanoglous et al. (1994) y Jaramillo (2002) recomiendan dos acciones posibles para el gas extraído: la quema para controlar las emisiones o la producción de energía.

Para finalizar, como ya se mencionó anteriormente, el diseño de los sistemas de control, recolección y tratamiento de gases y lixiviados, exceden la propuesta de esta producción. No obstante, para su diseño y construcción, se sugiere considerar los trabajos de los autores Tchobanoglous et al. (1994) y Jaramillo (2002), y consultar a la Secretaría de Ambiente de la Provincia de Entre Ríos sobre aspectos técnicos relacionados a las normativas vigentes.

8.6 Programa de clausura de Relleno Sanitario

Al momento de la clausura, una vez finalizada la vida útil de operación del Relleno Sanitario, se recomienda las siguientes tareas en el módulo: compactación de la última capa de tapada, una (1) cobertura con suelo arcilloso y posteriormente una (1) cobertura con

suelo vegetal. Además, se deberá considerar la posibilidad de sembrar en toda el área gramínea de raíces cortas que no traspasen la cobertura. La compactación del suelo lo impermeabiliza, por lo tanto, es útil para disminuir la generación de lixiviados.

Por otro lado, el autor Jaramillo (2002) señala que los residuos se descomponen (transformándose en gas y líquido), por lo que la tierra de cubrimiento y la humedad penetran en los espacios vacíos del relleno, asentándolo. Luego, transcurrido un tiempo (aproximado de dos años), el asentamiento se reduce mucho y prácticamente desaparece a lo largo del transcurso de algunos años (aproximadamente 5 años) (Jaramillo, 2002). Ahora bien, como el mencionado asentamiento no es uniforme se producirán depresiones en la superficie del relleno sanitario, por esto se debe mantener la nivelación del sector y las pendientes correspondientes.

En este sentido, se deberán llevar adelante tareas de conservación necesarias que incluyen el mantenimiento de nivelación, pendientes y la colocación de nueva cartelería donde se indique que el sitio corresponde a un Relleno Sanitario fuera de servicio. También, se deberá continuar con los monitoreos correspondientes a la detección de posible contaminación de agua y escape de gases.

Respecto de los gases y el lixiviado, como ya mencionó en el apartado “Recomendaciones a considerar”, se recolectarán estos contaminantes a través de los sistemas correspondientes y posteriormente deberán ser tratados con los métodos descriptos anteriormente. En la Figura VIII.12 se ejemplifican los sistemas de control de contaminación para la etapa de clausura del Relleno Sanitario.



Figura VIII.12 Clausura de Relleno Sanitario

Fuente: elaboración propia en base a (Tchobanoglous et al., 1994)

Para concluir, es transcendental que una vez ejecutado el cierre del Relleno Sanitario y garantizado el control seguro de las eventuales externalidades ambientales, se pueda pensar en la recuperación del terreno por medio de proyectos de rehabilitación paisajística con el fin de una integración del sitio con el paisaje circundante. (Rondón Toro et al., 2016)

En relación a lo antedicho, se recomienda la construcción de una cortina forestal de dos hileras y una configuración espacial del tipo “tresbolillos” (Figura VIII.13) mediante la plantación de las siguientes especies: *Casuarina spp* y *Eucalyptus grandis*. Los ejemplares serán plantados en dos hileras, siendo los *Eucalyptus grandis* los que se ubiquen en la hilera más cercana al módulo del Relleno Sanitario. (Ramilo, 2022)

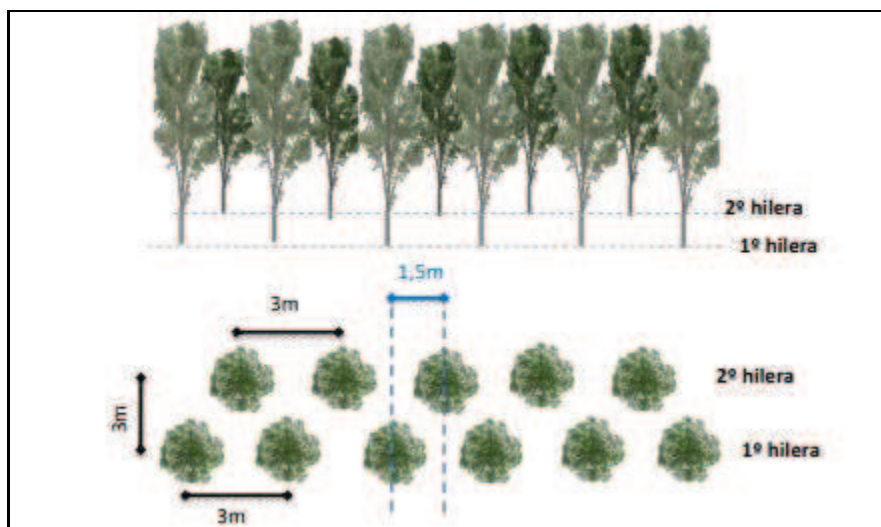


Figura VIII.13 Configuración espacial en tresbolillos
Fuente: (Ramilo, 2022)

8.7 Indicadores

Con el objetivo de evaluar el éxito del Plan de Gestión Integral de RSU desarrollado para el área de estudio delimitada, se presentan a continuación algunos indicadores. A través del análisis de los indicadores se podrá evaluar el desempeño de los Programas y Proyectos integrados en el Plan, advertir desvíos o errores en los distintos Programas y, por consiguiente, planificar los ajustes necesarios.

Además, el acceso a un sistema de datos confiable y completo es una herramienta primordial para gestionar correctamente cualquier Plan de Gestión Integral de RSU, así como para planificar las inversiones necesarias que permitan generar un impacto concreto para mejorar cada etapa. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2022)

A continuación, se desarrollan los indicadores recomendados. Y también, en la Tabla se resumen los datos más relevantes de cada indicador:

- Producción per cápita: este indicador revelará datos reales de generación de residuos y permitirá considerar ajustes en relación a las proyecciones, considerando variables como el crecimiento población y la afluencia de turistas. Este indicador será medido mediante la sumatoria de los pesajes correspondientes a los residuos no

recuperables y recuperables ingresados al predio, dividido la cantidad de habitantes. Al respecto, se debe indicar que la producción per cápita debe ubicarse dentro de un contexto para que tenga utilidad, como se trata de un valor promedio es indudable que en determinados casos será necesario hacer una diferenciación por ejemplo entre temporada con y sin turismo.

- Cobertura de recolección: este indicador debe ser analizado teniendo en cuenta la frecuencia de recolección, densidad poblacional y accesibilidad (caminos accesibles). De esta forma se evitarán errores de interpretación, ya que se puede tener un alto porcentaje de cobertura y una baja frecuencia de recolección, lo que implica un servicio deficiente.
- Cantidad de residuos recuperables recolectados: permitirá evaluar el éxito del Proyecto de Separación y el Programa de Concientización y Educación. Este índice deberá ser implementado de manera diferenciada para las temporadas “sin turismo” y “con turismo”, ya identificadas anteriormente. El registro debe ser diario y el procesamiento de los datos mensual. Para su ejecución será necesaria una báscula de camiones y/o balanza.
- Cantidad de materiales valorizados (comercializables): permitirá medir la cantidad efectiva de materiales valorizados y comercializados. La periodicidad de su medición estará determinada por la frecuencia de venta, pudiéndose calcular de forma semanal, mensual o trimestral. Además, sobre la base del indicador anterior de “cantidad de residuos recuperables recolectados”, se podrá conocer cuánto de esos materiales recolectados pudieron ser valorizados/comercializados y la cantidad de rechazo, lo que permitirá evaluar ajustes en la separación, acondicionamiento e identificación aquellos materiales que no se está pudiendo comercializar por alguna razón.
- Consultas, quejas y reclamos: serán analizados y clasificados de acuerdo a su contenido en relación a su clasificación (consulta, queja o reclamo) y su correspondencia con los Programas del Plan GIRSU (ejemplos: consultas sobre preparación de residuos recuperables, detección de microbasurales, falta de recolección).

Ahora bien, para llevar el control de los indicadores se recomienda la utilización de planillas de cálculos con el objetivo de crear un registro. También, se debe mencionar que esta herramienta permitirá evitar la toma de decisiones mediante criterios intuitivos y subjetivos, ya que los indicadores son útiles para obtener un mapa de la situación real e identificar las fortalezas y debilidades de las etapas que integran el Plan de Gestión Integral de Residuos. En la Tabla VIII.11, se resumen las características principales de los indicadores recomendados.

Tabla VIII.11 Resumen de Indicadores

Indicador	Unidad	Permite controlar
Producción per cápita	Kg/habitantes	- Proyecciones - Área para Relleno Sanitario - Desvío de residuos
Cobertura de recolección	% de viviendas alcanzadas por la actividad	- Rutas de recolección - Ubicación de recipientes
Cantidad de residuos recuperables recolectados	Kg de residuos recuperables	- Proyecto de separación - Programa de educación y concientización
Cantidad de residuos valorizados	Kg de residuos comercializados	- Cantidad efectiva de residuos recuperables que pudieron valorizarse - Cantidad de rechazo - Programa de educación y concientización (clasificación y acondicionamiento de residuos recuperables)

Consultas, quejas y reclamos	Sumatoria de acuerdo a su clasificación	- Programa de educación y concientización - Rutas de recolección - Ubicación de recipientes - Proyecto de separación - Desvíos de residuos por creación de micro-basurales
---------------------------------	---	--

Fuente: elaboración propia

Para finalizar, es preciso mencionar que el análisis de la información surgida del monitoreo de los indicadores, pretende el control de la efectividad del Plan GIRSU a largo plazo permitiendo, además el planteo de acciones de corrección y la reformulación de estrategias.

Capítulo IX: Conclusiones

El presente trabajo se desarrolla considerando la necesidad planteada por las autoridades municipales de Villa Urquiza sobre la incertidumbre de cómo abordar la Gestión de los RSU, cumplimentar la normativa vigente en el territorio provincial y además articular esta problemática con un proyecto final de Maestría en Gestión Ambiental.

En base a este disparador, durante el proceso se ha demostrado que no existe un único método para la gestión de los residuos sólidos urbanos que pueda ser aplicada por igual en todas las comunidades. En este sentido, este trabajo demuestra que el Plan de Gestión de los RSU depende de las características sociales y económicas de cada localidad, y su diseño se basa en experiencias exitosas y en la normativa vigente. También, debido a diferentes variables, el Plan a aplicar no puede ser inalterable, por el contrario, tiene que ser revisado constantemente debido a los cambios que pueden producirse en cualquier comunidad. Además, se puede afirmar que ningún Plan a desarrollar es exitoso sin la cooperación de la sociedad, ya que de esta depende el correcto desarrollo de este a lo largo del tiempo.

En especial, en este caso, el área de estudio definida en el Municipio de Villa Urquiza posee la peculiaridad de la variable de generación y composición de los residuos durante la temporada turística y el inminente crecimiento poblacional, característica que planteó un desafío durante el desarrollo de los cálculos de generación y sus correspondientes proyecciones mediante una herramienta que permita la actualización a través del tiempo, teniendo en cuenta los datos de la población estable y flotante.

Es necesario destacar que los objetivos específicos planteados fueron desarrollados con éxito a lo largo del presente trabajo. En primer lugar, se ha elaborado el diagnóstico de la situación actual del área de estudio mediante la información existente, la recopilación de datos y el posterior procesamiento y análisis de los mismos. Estas tareas permitieron una lectura inicial del territorio, el conocimiento de los hábitos de la población y la identificación del flujo turístico (ver “Capítulo V: Villa Urquiza. Descripción del Área de Estudio”).

También, en el “Capítulo VI: Actividades y Resultados para el diagnóstico de situación actual”, se pudo establecer una base de información de gran utilidad. Al respecto, la principal dificultad fue la falta de datos, subsanada a través de trabajos de campo, entrevistas informales (con vecinos, autoridades municipales y trabajadores recolectores) y la información recuperada de los aportes de Chaves et al. (2013).

Por otro lado, en base al diagnóstico de la situación actual, se aplicó una metodología para el cálculo de generación y recuperación de residuos a futuro mediante una planilla de cálculo que puede ser utilizada fácilmente para el control de la etapa operativa y modificada conforme a variaciones que puedan surgir (ver “Capítulo VII Cálculo de Proyecciones. Actividades y Resultados”). Este método tiene importantes implicaciones ya que se pensó considerando el turismo estacional, característica principal y especial del área de estudio.

Los resultados obtenidos permitieron la elaboración de un Plan de Gestión Integral de RSU (Capítulo VIII) teniendo en cuenta las características sociales propias y exclusivas del área de estudio, como el turismo estacional, con base en las experiencias analizadas y considerando la normativa vigente en la materia.

También, se plantearon indicadores para el monitoreo de la correcta ejecución del Plan a lo largo del tiempo (Página 97). Estos indicadores permiten el seguimiento y la mejora continua de las actividades, asegurando el éxito y la adaptabilidad del Plan de Gestión de RSU, facilitando además la toma de decisiones informadas a través de la proporción de datos sobre el avance y la eficacia de las acciones ejecutadas.

Además, es preciso remarcar que, en consonancia con las recomendaciones de los especialistas, se confeccionó un Programa de Concientización y Educación (Página 64) dirigido a la comunidad residente y a los turistas, considerando las singularidades de cada población y fundamentalmente, haciendo especial hincapié en la comunidad educativa con la finalidad de asegurar la continuidad del Plan de Gestión de RSU a futuro.

Asimismo, se destaca que se diseñó un Programa de Separación, Recuperación y Recolección diferenciada (Página 73) incluyendo el diseño urbano del área de estudio y el

mercado existente en la provincia. En este sentido, se trazaron lineamientos especiales atendiendo la participación de la comunidad en este Programa.

En resumen, todos los Programas y Proyectos que forman parte del Plan de Gestión Integral de RSU para Villa Urquiza fueron diseñados atendiendo exclusivamente las características particulares del área de estudio, con base en las recomendaciones bibliográficas y experiencias exitosas. No obstante, considerando que se trata de una problemática general, que deben afrontar todas las comunidades entrerrianas, este trabajo también pretende ser un aporte para otras localidades con características similares.

Respecto a las limitaciones, se menciona la falta de datos locales en relación a la generación y composición de residuos, y en este sentido, dada la complejidad y peligrosidad de generar estos datos, esta situación fue subsanada mediante la utilización de información de un trabajo similar en una localidad con características análogas. También, es importante remarcar la falta de datos certeros respecto del crecimiento de la población estable y turística. Por lo que se sugiere la producción de estos datos de manera oficial por parte de las autoridades municipales, los cuales permitirán ajustar las proyecciones, actualizar los Programas y Proyectos y realizar modificaciones concretas.

El resultado de este trabajo evidencia que es factible lograr una gestión adecuada de los RSU mediante el diseño de una estrategia que se ajuste a las particularidades y necesidades específicas de la comunidad. Es pertinente señalar que el Plan de Gestión Integral de RSU tiene que considerar no solo factores sociales, económicos y ambientales locales, sino también las variables dinámicas en la generación de residuos, que pueden surgir con el tiempo. Además, la participación activa de los actores involucrados es clave para asegurar una implementación eficaz y sostenible, considerando que las estrategias deberán ser adaptables a los cambios futuros.

Por último, resulta relevante destacar que la realización de este trabajo final ha sido una experiencia profundamente enriquecedora, ya que me permitió desarrollar habilidades fundamentales como la investigación, el análisis crítico del contexto particular y la toma de decisiones enfocadas en una solución adaptada a la realidad local. Sin dudas, este trabajo planteó un desafío desde el punto de vista profesional debido la necesidad de abordar un

problema recurrente de gestión ambiental, como lo son los RSU, desde una visión integral y práctica, considerando y analizando los aspectos técnicos, sociales, económicos y normativos de un escenario peculiar, con el objetivo de facilitar pequeñas acciones que generan cambios profundos en torno al cuidado del ambiente.

Anexo 1: Mapa ubicación de área de estudio

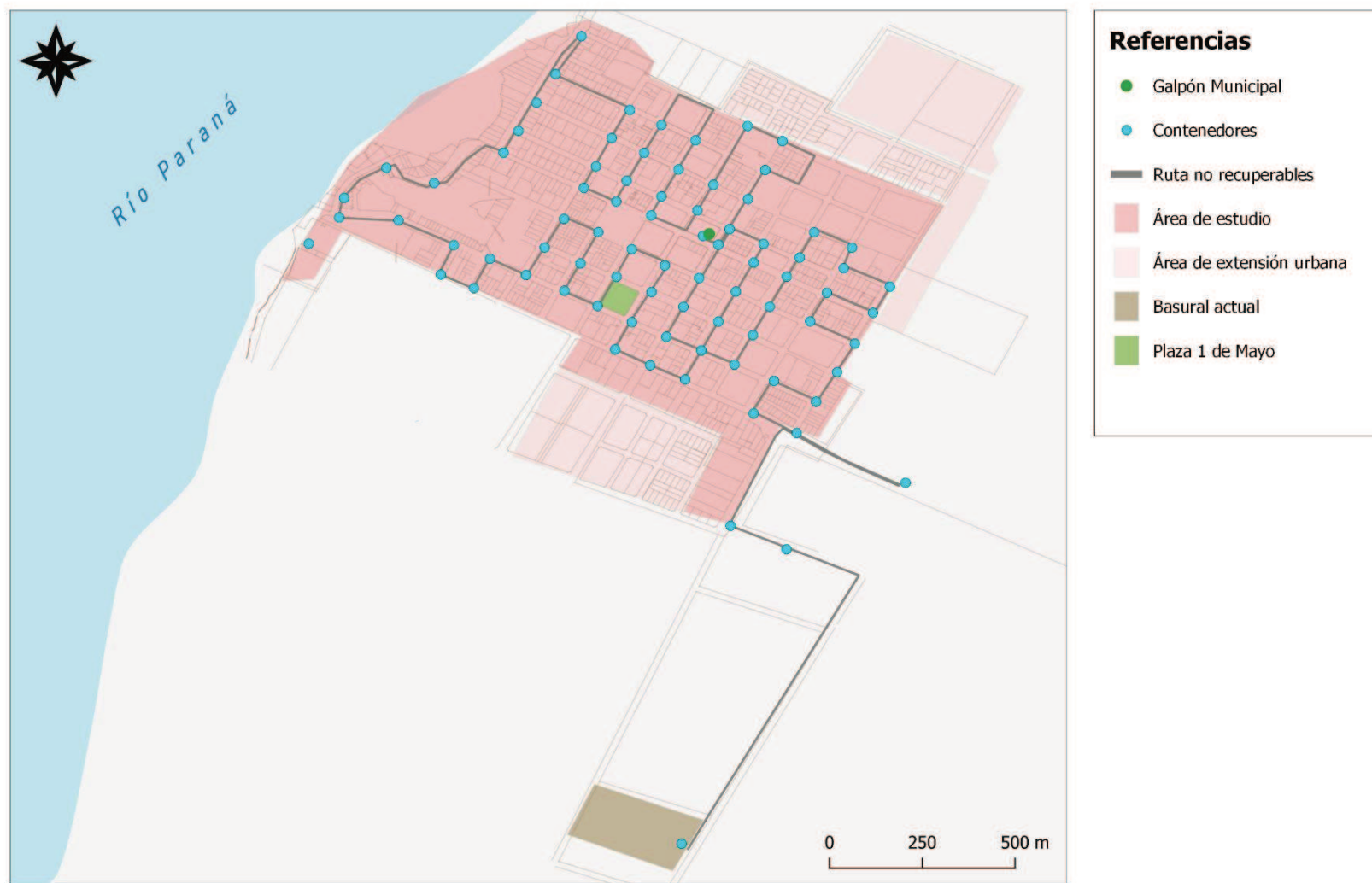


Anexo 2: Mapa ubicación Complejos turísticos



Anexo 3: Mapas Rutas de recolección

RUTA N° 1 DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS NO RECUPERABLES



RUTA N° 2 DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS NO RECUPERABLES



ruta de recolección de residuos recuperables



Glosario

Basural a Cielo Abierto: sitio de disposición de residuos sin ningún tipo de control.

Educación Ambiental: herramienta capaz de fomentar capacidad participativa y crear conducta en la comunidad, se trata de un proceso permanente en el cual los individuos y las comunidades adquieren conciencia de su medio.

Gestión Integral de Residuos: manipulación correcta de residuos desde su generación hasta su disposición, utilizando la correcta combinación de herramientas y procesos compatibles con la realidad local, dándoles un destino final ambientalmente seguro.

Recolección de residuos diferenciada: los residuos son recolectados desde el punto de acopio, correspondiente a cada generador, conforme a su agrupación, para ser trasladados a su destino final (recuperación y valorización, relleno sanitario).

Recuperación de residuos: acondicionar, clasificar y acopiar los residuos recuperados con el objetivo final de reingresarlos al mercado (Valorización).

Relleno Sanitario: sitio preparado especialmente para el confinamiento de los residuos. Este sitio posee medidas de control y seguridad con el fin de proteger el ambiente y la población.

Residuos Sólidos Urbanos: desechos domiciliarios. Se encuentran excluidos de esta clasificación aquellos desechos que se encuentran regulados por normas específicas (Ejemplo: Residuos Peligrosos).

Separación de residuos en origen: Cada generador debe disponer los residuos, agrupándolos de acuerdo a sus características y acopiarlos en puntos específicos de manera diferenciada.

Turismo sostenible: equilibrio a largo plazo entre los aspectos medioambientales, económicos y socioculturales del desarrollo turístico, reconociendo la capacidad de carga del destino.

Valorización de Residuos: proceso de recuperación y tratamiento que pone a una parte de los desechos en condiciones técnicas y económicas de volver al mercado.

Bibliografía

- Aceñolaza, F. (2005). *Detras del Mostrador*. Paraná: MAGNA.
- Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo. (2015). *Encuentro Iberoamericano sobre Gestión de Residuos en Destinos Turísticos: Buenas prácticas*. Montevideo: AECID.
- Asamblea General de Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Nueva York: ONU.
- Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental . (2018). *Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos*. México D.F.: AIDIS.
- Azcárate , T., Benayas, J., Nerilli, G. y Justel, A. (2019). *GUÍA PARA UN TURISMO SOSTENIBLE. Retos del sector turístico ante la agenda 2030*. Madrid: REDS.
- BID, & BIRF. (20 de Septiembre de 2018). *Banco Mundial*. Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/news/immersive-story/2018/09/20/what-a-waste-an-updated-look-into-the-future-of-solid-waste-management>
- Bustos Flores, C. (2009). La problemática de los desechos sólidos. *Economía Volumen* 27, 121-144.
- Cappa, V. A. y Trelles, J. A. (2017). La Educación Ambiental como eje de la gestión de los residuos sólidos en el ámbito universitario en F. Moreno (Ed.), *Ambiente y Desarrollo Sustentable: miradas diversas* (pp. 74-82). Quilmes: Universidad Nacional de Quilmes.
- Cendoya, M., Fernández, G., Garré, S. M., Glatstein, N., Hidalgo, R., Marani, S., Peri, R., Rambaldi S. y Vottero, O. (1996). *Radical la Vida erradicando los basurales. Residuos Sólidos Urbanos, su destino. Manual de líneas operativas para los municipios*. Córdoba: Unión Europea, CISP-MOVIMONDO, Gobierno de Córdoba.
- Cerrito, M. d. (2022). *Cerrito Más Verde*. Obtenido de <https://www.cerrito.gob.ar/cerritomasverde/index.html>
- Chaves , E., Chesini, F. y Borro, E. (2013). *Caracterización de los Residuos Sólidos Urbanos Domiciliarios en Pblo Gral Belgrano, Entre Ríos*. Chubut: III Jornada Nacional GIRSU.
- Chaves, E., Chesini, F. y Borro , E. (2013). *Caracterización de los Residuos Sólidos Urbanos Domiciliarios de Pueblo General Belgrano en Entre Ríos*. Chubut: III Jornadas Nacionales GIRSU. Experiencias Nacionales.
- Conato, D. y Apollo, S. (2010). *La Gestión Integradas de los Residuos Sólidos Municipales*. Roma: Centro Studi di Politica Internazionale (CeSPI).
- Cortinas de Nava, C. (2002). *Manual para Regular los Residuos con sentido común*. México D.F.: SEMARNAT.

- De Luca, M. y Giorgi, N. (2019). *Estudio de Estrategia y Factibilidad de la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos*. Buenos Aires: Cámara Argentina de la Construcción.
- Dourojeanni, A. (1999). La Dinámica del Desarrollo Sustentable y Sostenible. XV Congreso Venezolano de la Ciencia del Suelo (pág. 26). Barquisimeto: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- DPV, D. T. (2010). *Estudio de Suelo N° 589*. Paraná.
- Francisco. (24 de mayo de 2015). *Carta encíclica LAUDATO SI'. Sobre el cuidado de la casa común*. Roma: Libreria Editrice Vaticana.
- Gómez Romero, J. y Garduño Román, S. (2020). Desarrollo sustentable o desarrollo sostenible, una aclaración al debate. *Tecnura*, 24 (64), 117-133.
- González, G. L. (2010). *Tratamiento y Disposición Final: Situación Actual y Alternativas Futuras*. Buenos Aires: Cámara Argentina de la Construcción.
- González, G. L. (2012). *Residuos Sólidos Urbanos Argentina: situación actual y alternativas futuras*. Buenos Aires: FODECO.
- Granados, M. (1987). *Técnicas de Proyecciones de Población de Área Menores. Aplicación y Evaluación*. Santiago de Chile: Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía CEPAL.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación sexta edición*. México D.F.: Mc Graw Hill Education.
- INTA-EEAP. (1987). *Informe Climático de la Provincia de Entre Ríos*. Paraná.
- INTA-EEAP, L. (28 de julio de 2016). *Suelos de Entre Ríos*. Obtenido de https://play.google.com/store/apps/details?id=com.agrobin.mapas&hl=es_PY
- Jaramillo, J. (2002). *Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales*. Lima: OPS/CEPIS.
- Kaza, S., Yao, L. C., Bhada-Tata, P. y Van Woerden, F. (2018). *Qué Desperdicio 2.0: una instantánea global de la gestión de residuos sólidos hasta 2050*. Washington, DC: Banco Mundial.
- Lara, A. L. (2018). *La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), herramienta fundamental del desarrollo sustentable Vol I*. CABA: Lugar Editorial.
- Lozupone, M. (2019). *La Gestión de los RSU en los Municipios Argentinos: Un Estudio desde la Economía Circular hacia la Sustentabilidad Integral*. Buenos Aires: CECE.
- Manuel, V. (2021). *Los Caminos del Reciclaje*. Barcelona: NED.
- Mavropoulos, A. (junio de 2015). *El Caso Trágico de los Basurales, una amenaza para la salud*. Obtenido de ARS: <http://ars.org.ar/documentos-download/Informe%20ISWA%20El%20Caso%20tragico%20de%20los%20Basurales.pdf>

- Mazzeo, N. (2012). *Manual para la Sensibilización Comunitaria y Educación Ambiental. Gestión Integral para Residuos Sólidos Urbanos*. San Martín: Instituto Nacional de Tecnología Industrial INTI.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012). *miArgentina*. Obtenido de Estrategia Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos. Reporte Provincia de Entre Ríos Fase 2 (período 2007 - 2010): https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/provincia_de_entre_rios.pdf
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2022). *Guía para la Implementación de la Gestión Integral e Inclusiva de Residuos*. Buenos Aires: Presidencia de la Nación Argentina.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (27 de noviembre de 2023). *miArgentina*. Obtenido de <https://www.argentina.gob.ar/noticias/cabandie-recorrido-el-nuevo-centro-ambiental-para-la-gestion-de-los-residuos-en-concordia>
- Ministerio de Desarrollo Social y Medio Ambiente. (2000). *Plan Nacional de Valorización de Residuos. Manual Operativo de Valorización de Residuos Sólidos Urbanos para pequeños y medianos asentamientos de Argentina*. Buenos Aires.
- Municipalidad Villa Urquiza. (diciembre de 2023). *Villa Urquiza*. Obtenido de <https://villaurquiza.gob.ar>
- Naciones Unidas. (1992). *Agenda 21: Programa de Acción para el Desarrollo Sustentable*. Río de Janeiro: ONU.
- Naciones Unidas. (1992). Declaración de Río Sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. *Agenda 21*. Río de Janeiro.
- Organización Panamericana de la Salud. (2010). *SALUD AMBIENTAL. De lo global a lo local*. Washington D.C.
- ONU. y CEPAL. (2016). *Guía General para la Gestión de Residuos Sólidos Domiciliarios*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Organización Mundial del Turismo. (2 de octubre de 1995). Carta del Turismo Sostenible. *Conferencia Mundial de Turismo Sostenible* (pág. 63). Lanzarote: OMT. Obtenido de <https://www.unwto.org/es/desarrollo-sostenible>
- Organización Mundial del Turismo. (25 de octubre de 2023). *oneplanetnetwork*. Obtenido de <https://www.oneplanetnetwork.org/programmes/sustainable-tourism/global-tourism-plastics-initiative/tourisms-plastic-pollution-problem>
- Palavecino, S. y Saigo, M. (2023). *Plan de Respuesta Provincial (Propuesta Plan de Acción) Provincia de Entre Ríos*. Buenos Aires: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Parrot, L., Sotamenou, J. y Dia, B. (2009). Municipal solid waste management in Africa: Strategies and livelihoods in Yaoundé, Cameroon. *Waste Management vol. 29*, 986-995.

- Peralta, L. (2022). *La recuperación del turismo como pilar de gran impulso para la sostenibilidad*. México DF: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Pouey, N. (2000). *Azul, marrón y verde*. Rosario: UNR Editora.
- Pulido-Fernández, J. I. y Pulido-Fernández, M. d. (2015). ¿Sigue vigente el paradigma del turismo sostenible?. Reflexiones a la luz de la literatura reciente. *PASOS Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, 13 (6), 1315-1335.
- QGIS Development Team . (2023). *QGIS Development Team Proyecto de la Fundación Geoespacial de Código Abierto*. Obtenido de <http://qgis.osgeo.org>
- Ramilo, D. (2022). Cortinas Forestales en S. Sharry, R. Stevani, y S. Galarco, *Sistemas Agro-forestales en Argentina* (pp. 87-132). La Plata: Universidad Nacional de La Plata .
- Rojido , I., Canavelli, S. y Anderson, C. (2022). *El Espinal entrerriano. Una perspectiva integral para su cuidado*. Paraná: INTA EEA Paraná.
- Rondón Toro, E., Szantó Narea, M., Pacheco, J., Contreras , E. y Gálvez, A. (2016). *Guía General para la Gestión de Residuos Sólidos Domiciliarios*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Saidón, M. (. (2020). *Explicar la Innovación en Políticas Públicas. La Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en Municipios Argentinos*. Buenos Aires: Teseo.
- Salazar, D. (2004). *Guía para la Gestión del Manejo de Residuos Sólidos Municipales. Enfoque: Centroamérica*. Guatemala: PROARCA/SIGMA.
- Santi, M. (2016). *Síntesis Hidrogeológica de las Formaciones Acuíferas Terciarias y Cuaternarias, Provincia de Entre Ríos"*. Paraná: Dirección de Hidráulica.
- Sbarbati Nudelman, N. (2020). *Residuos plásticos en Argentina: su impacto ambiental y el desafío de la economía circular*. Buenos Aires: Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
- Secretaría de Ambiente de Entre Ríos. (2013). *Plan Provincial de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos*. Paraná: Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- Secretaria de Ambiente de la Provincia de Entre Ríos. (18 de agosto de 2021). *Secretaria de Ambiente. Secretaría General de la Gobernación. Gobierno de Entre Ríos*. Obtenido de https://www.entrerios.gov.ar/ambiente/index.php?codigo=&cod=1402&codtipo=noticia=1¬icia=ver_noticia&modulo=noticia
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. (2005). *Estrategía Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (ENGIRSU)*. Buenos Aires: Ministerio de Salud y Ambiente. Presidencia de la Nación.
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. (2014). *Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos Proyecto AR-L1151*. Buenos Aires: Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

- Secretaría de Asuntos Municipales. (2014). *Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos*. Buenos Aires: Ministerio del Interior y Transporte. Presidencia de la Nación Argentina.
- Secretaría de Turismo Entre Ríos. (diciembre de 2019). *Turismo de Entre Ríos*. Obtenido de <https://entrierios.tur.ar/destino/210/Villa-Urquiza>
- Stur, A. (2023). *"Desarrollo Sostenible" Formación Integral en Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Paraná: Instituto de Formación Legislativa de la Provincia de Entre Ríos.
- Tchobanoglous, G. y Kreith, F. (2002). *Handbook of Solid Waste Management - 2nd Edition*. New York: McGraw Hill.
- Tchobanoglous, G., Theisen, H. y Vigil, S. (1994). *Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Madrid: McGraw - Hill.
- Vijay, R., Gupta, A., Kalamdhad, A. y Devotta, S. (2005). Estimation and allocation of solid waste to bin through Geographical Information Systems. *Waste Management & Research*, vol. 23, 479-484.
- Wahba, S. (20 de Septiembre de 2018). *Banco Mundial*. Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/news/immersive-story/2018/09/20/what-a-waste-an-updated-look-into-the-future-of-solid-waste-management>