



FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

Tesina presentada para obtener el título de grado académico de
**INGENIERO EN RECURSOS NATURALES Y MEDIO
AMBIENTE**

“DIAGNÓSTICO DEL TRATAMIENTO ACTUAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS
URBANOS EN LA ISLA VICTORIA, PARQUE NACIONAL NAHUEL HUAPI”

FESTINESE, ANA LAURA

SANTA ROSA, LA PAMPA

ARGENTINA

2016

PREFACIO

Esta Tesina es presentada como parte de los requisitos para optar al grado Académico de Ingeniero en Recursos Naturales y Medio Ambiente, de la Universidad Nacional de La Pampa y no ha sido presentada previamente para la obtención de otro título en esta Universidad ni en otra Institución Académica. Se llevó a cabo en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, de la Universidad Nacional de La Pampa, durante el período comprendido entre Mayo de 2015 y Abril de 2016, bajo la dirección del Dr. SOSA, Ramón Alberto.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de La Pampa y particularmente a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales por brindarme todos los recursos necesarios para que pueda crecer académicamente y personalmente.

A mi director de tesis, Dr. Ramón Alberto Sosa por guiarme en esta tesina, por los consejos ofrecidos y el tiempo dedicado, por darme la posibilidad de formar parte de su grupo de trabajo y principalmente gracias por las mil risas compartidas.

Al jurado, MSc. Braganolo Laura y MSc. Marani Jorge Luis, por las sugerencias, observaciones y correcciones que permitieron mejorar esta tesina; gracias por recibirme el primer día de cursada y acompañarme hasta esta última instancia.

A la Administración de Parques Nacionales, por todo el apoyo y la información brindada, a los guardaparques y todas las personas que colaboraron con mi trabajo de campo. A la familia Margarido-Libernatoscioli y a Ezequiel Castro, por su ayuda, sus fotos y fundamentalmente por su amistad.

A todos mis amigos y compañeros de cursada, que en los últimos años se convirtieron en una familia para mí. Los momentos que hemos pasamos juntos son un regalo que no voy olvidar. A Luisina, por estar siempre presente y acompañarme en los muestreos.

A “las viejitas” que iniciaron la carrera conmigo, gracias por todo lo vivido juntas, las experiencias y los abrazos en los momentos más necesarios, gracias a ustedes hice de Santa Rosa mi hogar. Un eterno agradecimiento a Ana Lucía Castro Seltzer y su familia por recibirme siempre en su hogar y a mi Tutora Ana Paula, por empujarme siempre hacia adelante y brindarme apoyo incondicional.

A mi familia, quienes permitieron que fuera posible vivir esta aventura, por hacer hasta lo imposible para que no me falte nada y sea feliz, gracias por enseñarme a trabajar duro para lograr mis metas, por no dejarme vencer y sobre todo por confiar ciegamente en mí. A mis sobrinos Sofía, Micaela y Fabrizio por ser la razón de mi esmero, el mundo es suyo. Y un gracias inmenso a Samuel, por ser mi compañero y parte de este momento tan importante, por aguantarme en las malas y celebrar conmigo cada acierto.

1 de Abril de 2016

Festinese, Ana Laura

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

RESUMEN

En las últimas décadas, la generación de residuos sólidos urbanos (RSU) ha comenzado a ser identificada como una problemática mundial, dadas las consecuencias que su inadecuada disposición y tratamiento pueden acarrear sobre la salud humana y el medio ambiente. En lugares con gran afluencia turística, los residuos suelen generar problemas vinculados con el deterioro paisajístico, riesgos de contaminación de los recursos naturales y daños en la fauna. En la zona central de la Isla Victoria, categorizada como Reserva Nacional, las restricciones impuestas por la geomorfología, limitan las posibilidades de tratamiento por lo que actualmente se realizan quemas periódicas para reducir el volumen de los residuos generados. El objetivo del presente trabajo, fue generar un diagnóstico del tratamiento actual de los RSU en la isla, determinando su generación, afectación sobre el ambiente, áreas con mayor presencia de residuos y conocer la percepción que los residentes. Se realizaron dos muestreos de siete días cada uno en la temporada invernal de 2013 y estival de 2014, para los cuales se obtuvo un total de 114,57 kg de residuos. De su análisis, se obtuvo que 2/3 se originó por actividad turística y, en ellos predomina la fracción inorgánica, mientras que los residentes generaron principalmente residuos orgánicos. Finalmente se elaboró una serie de recomendaciones para optimizar el tratamiento de los RSU originados. Este trabajo presenta un primer esfuerzo en la identificación y análisis de residuos sólidos en el área protegida, su variación estacional e incidencias sobre el ambiente, lo cual sirve como base ante toma de decisiones futuras.

ABSTRACT

In the last decades, the generation of solid urban waste (RSU in spanish) has begun to be identified as a global problem, given the consequences that its improper disposal and treatment can cause on human health and the environment. In tourist places with great tourist influx, waste usually generates problems related to landscape deterioration, risks of contamination of natural resources and damage to wildlife. In the central area of the Victoria Island, categorized as National Reserve, the restrictions imposed by the geomorphology sets a limit for the possibilities of treatment, in a way that periodic burning is currently performed to reduce the volume generated by residents and tourists. The aim of this work was to generate a diagnosis of treatment given nowadays to the RSU on the island, determining its generation, contribution to the environment, areas with greater presence of residues and perception of residents in relation to the subject. Two samples of seven days each were performed in winter of 2013 and summer of 2014, for which a total of 114.57 kg of waste was obtained. It was found that two thirds of it was caused by touristic activity, with predominance of inorganic fraction, while residents generated mainly organic waste. Finally, a series of proposals and recommendations was developed to optimize treatment of RSU on the island. This paper presents a first effort in the identification and analysis of solid waste in the protected area, seasonal variation and impacts on the environment, which serves as a basis of future decisions.

Índice

Introducción.....	1
Objetivos e hipótesis.....	4
Área de estudio	6
Metodología.....	15
Resultados.....	23
Discusión.....	49
Conclusiones.....	51
Recomendaciones.....	53
Estudios futuros.....	58
Consideraciones Finales.....	59
Bibliografía.....	60

INTRODUCCIÓN

Los tratamientos negligentes y la inadecuada disposición final de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), pueden generar impactos en la salud humana y en el medio ambiente (Tello Espinoza *et al.*, 2010). Los vertederos no controlados o basureros a cielo abierto, suelen actuar como focos puntuales para la proliferación de insectos y roedores, vectores de múltiples enfermedades, como también pueden generar alergias y afecciones respiratorias en las personas que habitan las áreas circundantes (Barragán, 2010). En el medio ambiente, pueden generar contaminación de los suelos por contacto e infiltración de aceites, metales pesados, grasas, ácidos y otras sustancias que alteran las propiedades físico-químicas del suelo y su fertilidad; de cuerpos de agua superficiales y subterráneos, modificando sus características y calidad; del aire, a través de la liberación hacia la atmósfera de partículas o gases de efecto invernadero, tales como metano, dióxido de carbono, bifenilos policlorados (PCV), furanos y dioxinas, entre otros, sumamente persistentes y bioacumulables; y finalmente pueden producir afecciones en la flora y fauna, incidiendo directamente sobre el paisaje (Terraza, 2009).

Entre las temáticas deliberadas en la Conferencia Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible en Río de Janeiro (1992), se dispuso la gestión ecológicamente racional de los desechos sólidos como uno de los principales objetivos a cumplir para mantener la calidad del medio ambiente a nivel global. Los países miembro, entre ellos Argentina, se comprometen a: reducir al mínimo sus desechos, aumentar la reutilización y reciclado, promover la eliminación y el tratamiento ecológicamente racionales y ampliar el alcance de los servicios encargados de la correcta gestión de los desechos (ONU, 1992).

En nuestro país se generan anualmente alrededor de 14 millones de toneladas de RSU (Observatorio Nacional de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos, 2011), de los cuales un aporte significativo estaría vinculado a la actividad turística. La generación y aumento de residuos sólidos es una de una las manifestaciones más evidentes del turismo, ya que la cantidad producida por un individuo al realizar actividades de esparcimiento es significativamente mayor que la media generada en su vida diaria. (Landázuri de Piaggese *et al.*, 2007). En ciudades donde esta actividad constituye un factor económico importante, la producción *per cápita* llega a 2,4 kg/hab/día, mientras que el valor promedio

considerado para Latinoamérica y el Caribe es de 0,9 kg/hab/día (Penido Monteiro, *et. al.*, 2006).

En la última década, el turismo ha tenido un desempeño trascendental en la economía nacional, con valores que han superado los 5,9 millones de arribos internacionales, posicionándolo como el segundo país más visitado de América del Sur (Ministerio de Turismo, 2014). En este aspecto los Parques y Reservas Nacionales cobran gran importancia, ya que sus excepcionales paisajes son motivo de un importante número de visitas, principalmente de origen extranjero. Las Áreas Protegidas (AP) constituyen un factor primordial a tener en cuenta a la hora de desarrollar estrategias turísticas a nivel nacional (Secretaría de Turismo de la Nación, 2005).

Nuestro país fue el precursor latinoamericano en iniciar el proceso de creación de AP's, a partir de la donación de tierras que Perito Francisco Pascasio Moreno realizó al Estado Nacional en 1903. En la actualidad existen 43 áreas protegidas entre Parques y Reservas Nacionales y Monumentos Naturales, totalizando una superficie de 4.219.484 has (Sistema de Información Biológica, 2015). Conforme a la legislación, aquellas áreas categorizadas como Parques Nacionales y Reservas Nacionales, recibirán prioridad en cuanto a conservación de las principales características fisiográficas, de las bellezas escénicas, de las asociaciones bióticas y del equilibrio ecológico (Ley Nacional N° 22.351).

El Parque Nacional Nahuel Huapi, ubicado al sudoeste de la provincia del Neuquén y al oeste de la de Río Negro, es el tercer Parque más visitado del país luego del Parques Nacionales Iguazú y Los Glaciares. El registro medio para el período 2008-2014 es de 350.000 visitantes, aunque para el 2014 se obtuvo el máximo valor con 454.572 visitas (APN, 2014). Uno de sus mayores atractivos es la Isla Victoria, ubicada en el lago que da nombre al Parque. La cantidad de excursionistas que visita la isla varía según la época del año, llegando a recibir cerca de mil turistas al día en la temporada de verano (Prefectura Naval, 2014).

Las excursiones programadas a la zona central de la Isla Victoria, se desarrollan en horario del medio día o tarde, por lo que las visitantes suelen traer consigo viandas o bien las compran en la misma isla, generando consecuentemente diversos tipos de residuos sólidos. Los guías representantes de las empresas, solicitan a los visitantes que retornen con los

residuos generados al área urbana una vez finalizada la excursión, tratando de evitar así la acumulación de RSU en la isla. Sin embargo, existen tachos y tambores destinados a la recepción de los mismos, los que regularmente son recogidos por personal de la Administración de Parques Nacionales (APN) y trasladados a un vertedero sobre el cual se realizan quemas periódicas. A su vez, los residuos producidos por los residentes reciben el mismo tratamiento, con la salvedad de que en la mayoría de los hogares la materia orgánica es separada y utilizada en composteras (Observación personal).

En el Plan General de Manejo del Parque Nacional Nahuel Huapi creado en el año 1986, no existen directrices metodológicas sobre cómo debería llevarse a cabo el correcto tratamiento de los RSU generados dentro de su jurisdicción, salvo en el caso de concesiones, en las cuales se establece la obligatoriedad del traslado de los desechos al centro urbano más próximo. La falta de un marco normativo a nivel nacional que fije el correcto procedimiento a adoptar para gestionar los residuos en las APs, admite manejos que resultan nocivos para el medio ambiente, atentando contra su principal objetivo: proteger y conservar los ecosistemas naturales y su entorno. Por lo tanto, resulta imprescindible conocer el tipo y cantidad de RSU generados en las diferentes temporadas, para planificar y evaluar posibles estrategias de gestión que resulten menos dañinas al ambiente y sean a la vez compatibles con las posibilidades de cada área, contemplando las limitantes que pudieran presentarse tal como el aislamiento geográfico en el caso de Isla Victoria.

Este trabajo representa un primer abordaje en la identificación y análisis de la composición de Residuos Sólidos Urbanos generados en un área protegida insular con gran afluencia turística como es Isla Victoria, perteneciente al Parque Nacional Nahuel Huapi. El mismo puede ser considerado como línea de base para trazar a futuro líneas de acción que permitan trabajar con los residentes y visitantes del área, formándolos como parte activa en la resolución de este problema ambiental.

OBJETIVOS E HIPÓTESIS

Objetivo General:

- Realizar un diagnóstico de la situación actual de los residuos sólidos de tipo urbano en Isla Victoria, Parque Nacional Nahuel Huapi.

Objetivos Particulares:

- ✓ Determinar el peso total de los residuos sólidos urbanos producidos semanalmente, e identificar el aporte generado por la actividad turística y el personal residente.
- ✓ Determinar la fracción orgánica e inorgánica de dichos residuos, y su variación según las temporadas de invierno y verano.
- ✓ Clasificar los residuos inorgánicos según el material determinando sus porcentajes, y conocer la proporción de plásticos factible de ser reciclada.
- ✓ Identificar posibles efectos nocivos actuales o potenciales derivados de los residuos sólidos urbanos sobre el medio ambiente.
- ✓ Determinar utilización de tachos y áreas con mayor frecuencia de residuos dispersos.
- ✓ Conocer la predisposición por parte de los residentes para contribuir a un mejor manejo de los residuos sólidos urbanos, a través de acciones concretas como la clasificación.

Hipótesis:

- ✓ La cantidad de residuos sólidos urbanos generados diariamente por el personal residente difiere del producido por los turistas.
- ✓ La fracción orgánica en los residuos sólidos urbanos generados por los residentes difiere a la de los turistas en ambas estaciones.
- ✓ La pérdida de calidad paisajística es un efecto visible derivado de la dispersión de residuos sólidos.
- ✓ Los residentes presentan interés en mejorar la gestión de sus residuos sólidos urbanos, contribuir en su clasificación y tratamiento.

ÁREA DE ESTUDIO

El estudio fue llevado a cabo en el área central de Isla Victoria, la cual se encuentra ubicada en el lago Nahuel Huapi ($40^{\circ} 56' S$; $71^{\circ} 33' O$), en jurisdicción de la Reserva Nacional homónima dentro del territorio de la provincia de Neuquén (Fig.1). Posee una superficie aproximada de 3.710 has, con un largo de 20 km y un ancho que varía entre 1 y 4 km. La Isla Victoria se encuentra cercana a la ciudad de San Carlos de Bariloche sobre la margen sur del lago Nahuel Huapi, y a la localidad de Villa La Angostura sobre la margen norte de dicho lago.



Figura 1: Ubicación del área de estudio, zona central de la Isla Victoria, Parque Nacional Nahuel Huapi.

Geomorfología: La Isla Victoria es la más grande del lago, constituida por un relieve muy variable que alterna cerros y lagunas interiores. Existen una serie de elevaciones entre las cuales se destaca la altura máxima en el Cerro Quemado con 1050 m.s.n.m. y el mirador del Cerro Bella Vista de 900 m.s.n.m. (Intendencia del Parque Nacional Nahuel Huapi, 2008).

Clima: El clima es templado, con precipitaciones medias anuales son entre 1300 y 1400mm. La temperatura es moderada con medias de $13,5^{\circ} C$ en el verano y $3,1^{\circ} C$ en el invierno, pudiendo registrarse temperaturas bajo cero en cualquier momento del año y

resultando libres de heladas los meses de diciembre, enero y febrero (Intendencia del Parque Nacional Nahuel Huapi, 2008).

Suelos: Los suelos en la isla son el resultante de la disgregación de rocas graníticas y gnéicas con considerable volumen de cenizas volcánicas. Resultan así suelos bastante sueltos, de espesor variable, ricos en material orgánico y de PH ácido. Son arenosos, permeables, relativamente pobres en nitrógeno, calcio y ácido fosfórico. Según los estudios y prospecciones edafológicas efectuadas, responde a los denominados “forestales”, de rápido agotamiento y fácilmente lavables, muy erosionables por el viento y la lluvia en las áreas desprovistas de vegetación (Intendencia del Parque Nacional Nahuel Huapi, 2008).

Flora: La isla Victoria pertenece a la zona de vegetación denominada Bosque Húmedo (Burkart; *et. al.* 1999), con predominancia de especies del género *Nothofagus*, tales como Lengua (*N. pumilio*), Coihue (*N. dombeyi*) y Ñire (*N. antarctica*). El Arrayán (*Myrtus communis*), pese a la amplia distribución, tienen especial valor debido a los densos bosques puros de esta especie en el norte de la isla. Encontramos Radal (*Lomatia hirsuta*), Palo santo (*Flotovia diacanthoides*) y Maitén (*Maytenus boaria*), así como la Patagua (*Myrceugenia exsucca*) en las costas de las lagunas internas y costas del lago.

En el sotobosque de coihue se encuentran especies como Calafate (*Berberis sp*), Chaura (*Caulteria pillyreaefolia*), Laura (*Schinus patagonicus*), Caña colihue (*Chusquea colihue*), Chaurilla (*Maytenus chubutensis*), Cacho de cabra (*Osmorrhiza berteroi*) y Amancay (*Alstroemeria aurantiaca*) entre otras. En el sotobosque de Ciprés (*Austrocedrus chilensis*) o de la asociación coihue-ciprés aumenta la diversidad de especies en relación al antes mencionado pudiendo también encontrar Parrilla (*Ribes magellanicum*), dos especies de Arvejilla (*Vicia nigricans*) y (*Lathyrus magellanicus*), dos especies de Mutisia (*Mutisia decurrens* y *Mutisia retusa*), Orquídea (*Galilea sp.*), Violeta (*Viola maculata*) y Punque (*Blechnum penna-marina*). En las zonas más húmedas se encuentran hongos, helechos, musgos y líquenes, en tanto que en los mallines y en las zonas perimetrales a las lagunas encontramos juncáceas, ciperáceas y distintas herbáceas. Asociadas a distintas especies se encuentran también Barba del Diablo (*Usnea sp.*), Quintral (*Phrygilanthus tetrandrus*) y Myzodendron (*Myzodendron punctulatum*). En los lugares que antiguamente fueron talados o disturbados se han establecido plantas invasoras principalmente la Rosa Mosqueta (*Rosa eglanteria*), Retamo (*Sarothamnus coparius*), Lupino (*Lupinus polyphyllus*), Margarita (*Chrysanthemum leucanthemum*), Mora (*Rubus fruticosus*), entre otras.

Cabe mencionar que la isla ha sufridos diferentes aprovechamientos a lo largo de su historia, principalmente madereros, por lo que en la actualidad la zona central se encuentra cubierta por cantidad de especies exóticas, principalmente con diversos tipos de pinos: *Pinus ponderosa*, *P. lambertiana*, entre otros (Intendencia del Parque Nacional Nahuel Huapi, 2008).

Fauna: Algunas de las especies autóctonas características de la isla son el Pudu (*Pudu pudu*), Coipo (*Hyocastor coypus*), Huillín (*Lontra provocax*), Murciélagos (*Talarida sp.*), Lagartijas del género *Liolaemus*; Culebras (*Taquimeres sp.*) y Ratón de campo (*Oryzomys ongicaudatus*). Las referencias históricas indican la presencia de dos especies nativas de peces en los espejos de agua internos: Puyen (*Galaxias maculatus*) y Pejerrey Patagónico (*Patagonina hatcheri*), sin embargo estas especies se encuentran cada vez más desplazadas en el lago Nahuel Huapi por las especies ictícolas exóticas, cómo Truchas (*Salmo sp.* y *Salvelinus sp.*) y Percas (*Percichthys sp.*). En lo que respecta a la introducción de mamíferos exóticos, puede citarse tres especies de cérvidos: Axis (*Axis axis*), Dama (*Dama dama*) y Colorado (*Cervus elaphus*); Jabalí europeo (*Sus scrofa*) y Visón (*Mustela vison*). La avifauna de la isla es la típica de la ecorregión, entre las que se encuentran, por ejemplo, las tres especies de carpinteros: Pitío (*Colapses pitius*), Carpinterito bataraz (*Picoides lignarius*) y Carpintero gigante (*Campephilus magellanicus*). Se destaca una importante colonia de Cormoranes Imperiales (*Phalacrocorax atriceps*) ubicada en los acantilados de la costa Noroeste y Suroeste y una población de Paloma Araucana (*Columba araucana*). Finalmente, es frecuente la presencia del Jote Cabeza Negra (*Coragyps atratus*) y Chimango (*Milvago chimango*) en cercanías al área central (Intendencia del Parque Nacional Nahuel Huapi, 2008).

Caracterización y descripción de los servicios y el uso público de Isla Victoria:

El uso público de la Isla Victoria está ligado a la dinámica turística de la ciudad de San Carlos de Bariloche, y complementariamente a la del denominado “Corredor de los Lagos”. En tal sentido, también debe considerarse a Villa La Angostura, como un destino que influye en la dinámica turística general del lago Nahuel Huapi, aunque no directamente sobre la isla Victoria, dado que no tiene actualmente conexión lacustre regular.

A lo largo de todo el año, embarcaciones de las empresas Espacio S.A y Turisur S.R.L realizan excursiones lacustres, partiendo desde Puerto Pañuelo, Península Llao Llao (distante a unos 24 km del centro de la ciudad de Bariloche) hacia Puerto Blest o Bosque de Arrayanes e Isla Victoria.

En la actualidad, las embarcaciones que realizan las excursiones lacustres son: Cau Cau de la empresa Espacio con capacidad para 263 pasajeros y Modesta Victoria y Victoria Andina con capacidad para 276 y 300 pasajeros respectivamente. La última embarcación mencionada, realiza viajes a la isla eventualmente para el traslado de contingentes estudiantes. Ambas empresas suelen organizar la excursión de forma tal que los visitantes recorren Isla Victoria y Bosque de Arrayanes en el mismo viaje, por lo que la actividad requiere prácticamente de todo el día. La frecuencia y los horarios con se realizan dependen de la época del año, de la demanda del servicio y de las condiciones climáticas reinantes. En la temporada alta (Enero y Febrero) cada embarcación suele realiza el traslado de 2 contingentes diarios cada una, mientras que el resto del año se limitan a realizar un único viaje de no ser que la demanda requiera de una segunda salida.

La cantidad de visitantes es variable a lo largo del año, siendo posible realizar una estimación para las diferentes temporadas a partir de los roles de embarque generados por Prefectura Naval Argentina de las embarcaciones Modesta Victoria, Cau-Cau y Victoria Andina para el período comprendido entre 2005 y 2013. Existen dos picos de máxima afluencia turística en la isla, tal como se observa en la Figura 2: el primero y máximo en la época estival correspondiente a los meses de Enero y Febrero y el segundo en el mes de Julio. Dado que el número de visitantes a lo largo de los 7 años nunca fue menor de 22.000 para Enero, se sugiere que para este mes el mínimo estimado es de 645 personas al día.

Al momento no se han encontrado trabajos realizados sobre la capacidad de acogida en el área de estudio, sin embargo el área central de la isla ha sido catalogada como de “uso público intensivo” en el Plan General de Manejo del Parque Nacional Nahuel Huapi.

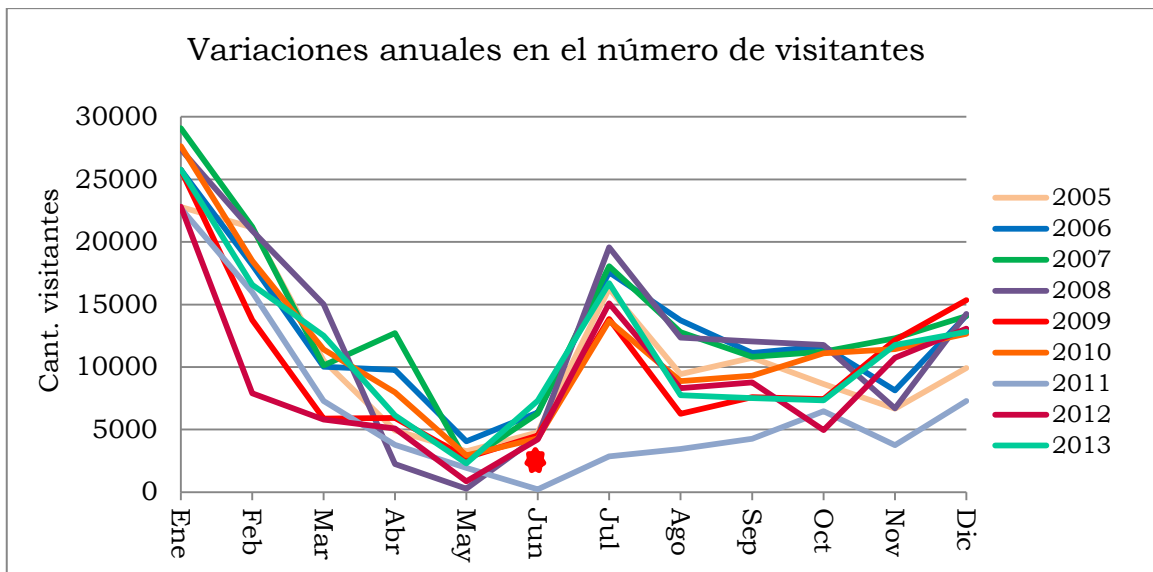


Figura 2: Variaciones anuales en el número de visitantes a Isla Victoria, período 2005-2013.

★ : 4 de Junio de 2011 erupción del volcán Puyehue, se suspenden temporalmente las excursiones. Datos cedidos por Prefectura Naval Argentina.

Una vez que los visitantes arriban a la isla, pueden optar por recorrer el lugar de forma independiente o grupal con los guías que proporcionan las empresas. Existen 4 senderos delimitados, habilitados para el uso de los transeuntes. (Fig.3)

- Sendero Azul, Cerro Bella Vista;
- Sendero Amarillo, Pinturas rupestres y Playa del Toro;
- Sendero Anaranjado “Aurelio Pargade”, Cerro Carlitos;
- Sendero Rojo, Ex-Vivero y Barrio de Guardaparques;

En algunos momentos del año, cuando las condiciones climáticas son adversas, estos senderos deben clausurarse temporalmente dado el riesgo de derrumbes, caída de ramas y árboles. En estos casos, el guardaparque o el personal a cargo de Administración de Parques Nacionales (APN) da aviso a los guías al momento en que arriban a la isla, para impedir la circulación de los visitantes por estos senderos.



Figura 3: Senderos Interpretativos de la Zona Centras de la Isla Victoria.

Fuente: Folleto de Administración de Parques Nacionales: Parque Nacional Nahuel Huapi, Zona Lacustre.

En cuanto a infraestructura, servicios e instalaciones (Fig. 4), la zona central cuenta con un barrio de guardaparques constituido por 4 casa, de las cuales solo 2 se encuentran ocupadas por familias. Así mismo, existen otras 4 viviendas emplazadas fuera del barrio que se encuentran habitadas, 2 de ellas ocupadas por personal vinculado a la APN. El ex-Centro de Instrucción de Guardaparques (ex-CIG), actualmente cumple la función de salón comedor en se ubican los sanitarios públicos. Anexado a dicho salón, se encuentra el centro de interpretación y una vivienda destinada al pernocte de investigadores y voluntarios. Otro tipo de infraestructura existente lo constituye el vivero forestal, el taller mecánico, casas históricas (fuera de uso) y una casa protocolar de uso ocasional. Finalmente, la isla cuenta con un restaurant bajo concesión, una hostería privada (Ex - Hostería Nacional) y la Escuela N°303, que realiza actividades esporádicamente. Al momento en que se llevó a cabo el presente trabajo, residen de manera permanente 16 personas entre aquellas ligadas a la Administración de Parques Nacionales y personal contratado por el restaurant y hostería.



Figura 4: Zona Centro de la Isla Victoria; ubicación de infraestructura. Fuente: adaptado del Plan de Uso Público Isla Victoria - Etapa I; Parque Nacional Nahuel Huapi. Administración de Parques Nacionales (2008).

Manejo actual de los RSU en la zona central de la Isla:

Los pliegos concesionarios establecen la obligación del concesionario a trasladar los RSU generados por el restaurant fuera de la isla. Lo mismo ocurre con los inorgánicos producidos por la hostería, que son llevados a la ciudad de San Carlos de Bariloche mediante embarcación particular. Por otra parte, los desechos generados por la actividad de los transeúntes son recolectados, trasladados y depositados en un vertedero, al igual que los residuos producidos por los residentes. La fracción orgánica, suele ser separada por estos últimos, utilizándola para generar compostaje en sus hogares y así enriquecer sus huertas. Finalmente, los residuos forestales como hojas y ramas pequeñas se emplean en 8 composteras dispersas en el predio del vivero forestal, y se queman aquellos de mayor tamaño o de naturaleza ácida como ramas de pinos.

El vertedero se encuentra inserto en una matriz de pinos (*Pinus ponderosa*) a una distancia aproximada de 140 metros desde el barrio de guardaparques, en dirección SE. Se emplaza sobre el suelo desnudo (carece de membrana impermeabilizante), en un desnivel de 1,5 mts

de profundidad y abarca una superficie estimada de 6 x 18 metros, delimitada por un cerco perimetral de troncos y mediasombra (Figuras: 5,6 y 7). Cuando se encuentra colmatado y las condiciones climáticas son propicias (poco viento o nulo, alto porcentaje de humedad, baja temperatura o moderada) se realiza una quema total de los RSU allí depositados, efectuándose sólo en algunas oportunidades una cobertura de la superficie afectada con tierra. Se realizan al menos dos quemas en las temporadas de verano y otras dos en el resto del año, dependiendo de las necesidades (Gpque. Ilabaca Dario, comunicación personal).

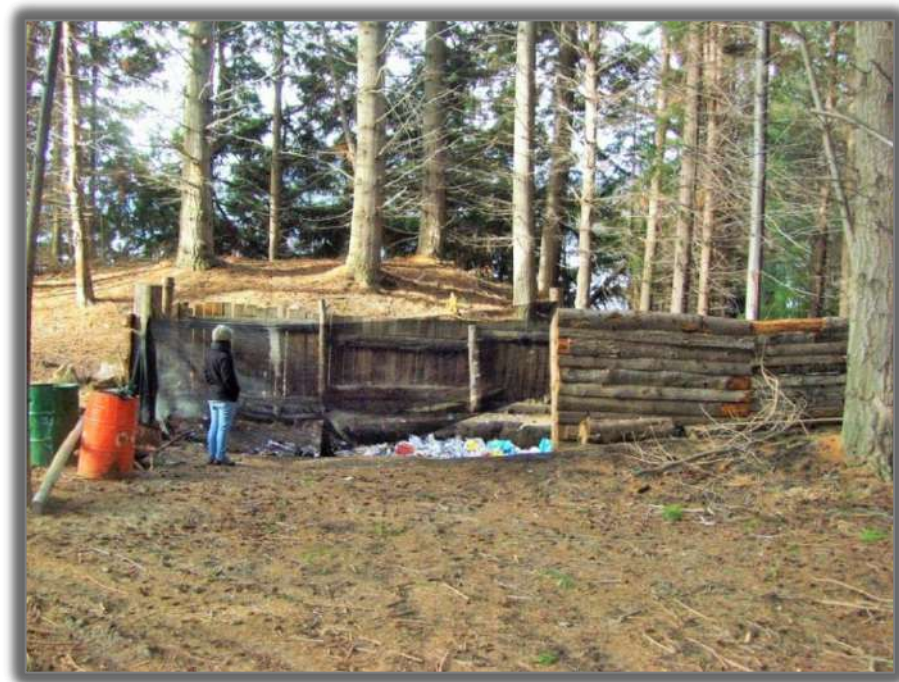


Figura 5: Vertedero de residuos sólidos y su entorno.

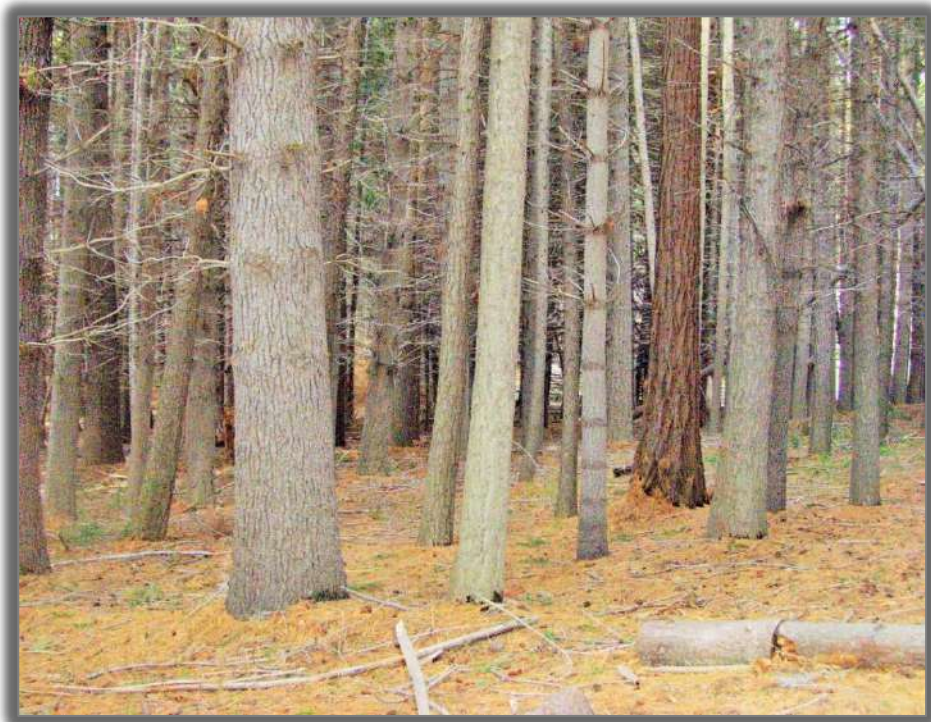


Figura 6: Matriz de *Pinus ponderosa* en la cual se encuentra inserto el vertedero.



Figura 7: Residuos dispuestos en el vertedero.

METODOLOGÍA

Para llevar a cabo el presente diagnóstico, se trabajó sobre 3 ejes principales:

- I. Recolección, clasificación y cuantificación de los RSU generados por la actividad diaria de los visitantes y residentes de la isla;
- II. Realización de encuestas a residentes;
- III. Recorrido de senderos y caminos.

Los períodos en los cuales se desarrollaron las tareas a campo fueron: del 12 al 18 de Agosto de 2013, para representar la estación invernal y del 6 al 12 de Enero de 2014 para la estival.

I. Recolección, clasificación y cuantificación de los RSU:

La metodología utilizada para cuantificar los RSU se basa en el pesaje de cada una de las muestras previa segregación en diferentes categorías. Para ello, se confeccionó un esquema de clasificación que, basado en los criterios adoptados por la norma ASTM 5231-92 “Standard Test of the Composition of Unprocessed Municipal Solid Wastes” (Biarlo Deshommes y De Luca 2006; CEAMSE 2011) se adaptó a las características y dinámica del área de estudio. Se optó por utilizar la variable peso (en kilogramos) independientemente del volumen ocupado, ya que este último suele variar significativamente por la compactación de los materiales y el tipo de balanza requerida para determinar peso/volumen son de tipo industrial. En primera instancia se estableció una clasificación de los RSU según el agente generador, diferenciando aquellos derivados de la actividad turística de los producidos por los residentes, bajo las denominaciones Turista y Residente respectivamente. Finalmente, se estableció una subclasificación dentro de cada categoría (Fig.8) según la naturaleza de los RSU en Orgánico e Inorgánico, siendo este último desglosado según el material de los residuos: metal, plásticos, vidrio, papel y cartón.

Los sitios muestreados fueron: 5 hogares familiares y el ex –CIG para la categoría Residente y 3 contenedores de acceso público para la categoría Turista. La hostería y el restaurant no han sido contemplados en los muestreos, ya que deben realizar su propia gestión de los residuos. De todos modos, el Restaurant Huaiquil se encontraba clausurado

en el período abarcado por este estudio. La escuela N°303 tampoco ha sido considerada en la toma de datos por no encontrarse en actividad en los meses de Agosto de 2014 y Enero de 2015.

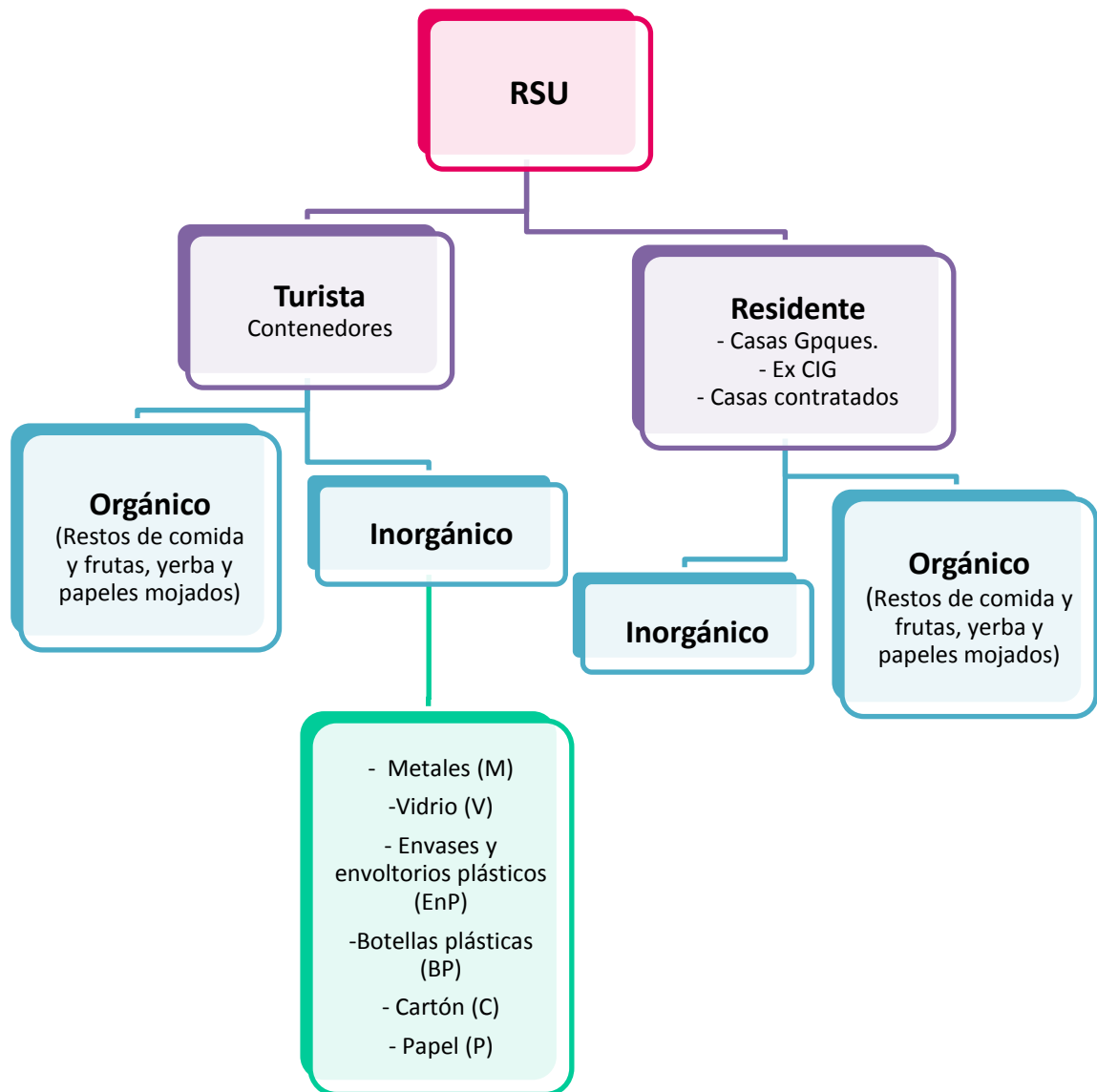


Figura 8: Esquema de clasificación de los RSU. En recuadros violeta se presentan las categorías Turista y Residente y en celeste las subcategorías Orgánico e Inorgánico. La subcategoría Inorgánicos, a su vez se clasifica según el tipo de material.

Los residuos que fueron considerados dentro de la subcategoría Inorgánico se detallan en el Cuadro 1. Se realizó una excepción con los residuos de origen plástico, separando las botellas plásticas tipo PET (Polietilentereftalato), de otros elementos plásticos como PS (Poliestireno) Cristal o Expandido (Telgopor), PP (Polipropileno), PVC (Policloruro de Vinilo), PEBD (Polietileno de Baja Densidad) y PEAD (Polietileno de Alta Densidad), Dada la diferencia en volumen ocupadas por las mismas.

Aquellos desechos que se encuentran bajo la nómina “Otros” no fueron considerados en el análisis de este trabajo, ya que exceden los fines prácticos del mismo por tratarse de elementos que pueden resultar peligrosos o patológicos y por lo tanto merecen ser estudiados de modo particular. Lo mismo sucede con las colillas de cigarrillo y chicles, que no fueron tenidos en cuenta a la hora de tomar los datos. En el caso de aquellos residuos constituidos por más de un material, los mismos fueron desmembrados obteniendo por separado los materiales constitutivos, como en el caso de las galletitas contenidas en una bolsa plástica que a su vez se presentan en el interior de una caja de cartón. En el caso del papel de aluminio utilizado en las cajas de cigarrillos, el mismo era retirado con cuidado de la respectiva caja en la que se encontraba, y se consideraba dentro de la fracción Papel, aunque el aporte en peso fuera mínimo.

Cuadro 1: “Residuos considerados para cada subdivisión de Inorgánicos”

Material	Residuos
Metales (principalmente Aluminio)	Latas de gaseosa y cerveza, latas de conserva, elementos metálicos varios.
Vidrio (color blanco, verde y ámbar)	Botellas de gaseosa, cerveza y vino, elementos de bazar.
Envoltorios y envases Plásticos (PP, PS, PV, PEBD, PEAD)	Bolsas y envoltorios de galletitas, golosinas y otros alimentos, utensilios de cocina descartables, blíster de medicamentos, bandejas y vasos descartables finos y tipo térmico (Telgopor)
Botellas plásticas (PET)	Botellas de gaseosa, jugo, agua saborizada y agua mineral
Cartón	Cajitas de viandas, galletitas, snacks y chocolates, cajas de mayor tamaño, envases tetra-brik de jugos y chocolatadas
Papel	Bolsas, diarios, folletos, servilletas
Otros (no considerados)	Residuos patológicos (apósitos, algodones, pañales), Peligrosos (pilas) y otros elementos que no entran en otras categorías como restos vegetales, chicles, colillas de cigarrillos.

Para la recolección de los residuos generados por la actividad de los visitantes, se utilizaron 3 tambores ya existentes para esta finalidad, provistos con bolsas y enrejados de madera cubriendo la boca superior. Estos enrejados cumplen la finalidad de evitar el ingreso de fauna, principalmente de gatos considerados asilvestrados, por no tener dueño. En cuanto a la disposición de los tachos, se dejaron en los sitios en los que se encontraban previamente al comienzo de este estudio: 2 ubicados en el muelle principal (única vía de ingreso y egreso de los excursionistas) y el tercero en el sendero camino a Playa del Toro. Anexados a los primeros 2 tambores, se han ubicado 2 tachos pequeños solo para yerba, ya que al vaciar los tambores parte de los residuos suelen quedar empastados en el fondo (Figuras 9 y 10). El contenido de los mismos fue cuantificado solo a la hora de analizar los residuos de tipo orgánico, ya que de ser considerados para la subcategoría Inorgánico, se

produciría una distorsión de los resultados al aumentar el número de muestras con datos prácticamente insignificantes dentro cada tipo de residuo según el material. La medida de colocar estos tachos pequeños para yerba ya era implementada en la isla, al igual que las latas con arena para apagar cigarrillos, aunque los visitantes no suelen usarlos correctamente, según testimonio del guardaparque. Para el caso de los residuos respectivos a la categoría Residente, se realizaron entregas directas de bolsas a cada una de las viviendas, solicitando que se depositaran allí los residuos de tipo doméstico generados. La ubicación de los hogares muestreados se muestran en la Figura 11.





Figura 9: Ubicación de tachos y contenedores para la recolección de residuos de la categoría Turista;  contenedores;  tachos para yerba. Fuente: elaboración propia.



Figura 10: Contenedor y tacho ubicados en uno de los lados del muelle Anchorena.



Figura 11: Ubicación de puntos de muestreo para la categoría Residentes. En rojo se identifican los puntos de muestreo: 5 viviendas y el Ex-CIG. Fuente: elaboración propia.

Previo al comienzo de la toma de muestras, se retiró todo tipo de residuos dispuesto dentro de los tambores para que quedaran completamente vacíos y se solicitó a los residentes que retiraran los residuos acumulados en sus viviendas hasta el momento, para garantizar que sólo se analizaran los generados durante el período de interés. Luego se aislaron todos los residuos ya existentes en el vertedero para evitar que se mezclaran con las muestras, y se procedió a habilitar un área de trabajo con adecuada ventilación y espacio suficiente. La dinámica diaria de trabajo se realizó en 3 etapas (Fig. 12)

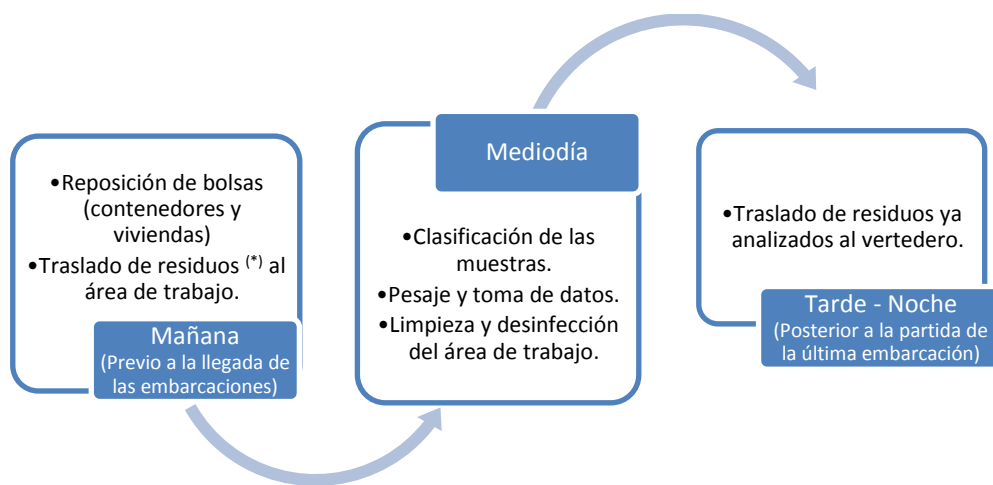


Figura 12: Cronograma diario de trabajo (*) Los residuos de tachos y contenedores corresponden a la generación del día previo a su recolección. Fuente: elaboración propia.

Los elementos y materiales utilizados fueron: una carretilla para el traslado de las muestras; balanzas tipo domésticas de 1 y 5 kg para realizar los pesajes; bolsas plásticas negras (tipo consorcio); utensilios como tijera, cinta adhesiva y etiquetas para acondicionar y diferenciar los bultos; elementos de seguridad como guantes de látex descartables, barbijo y delantal; y elementos de limpieza como lavandina, desinfectante en aerosol, cepillo y alcohol en gel. Previo a la toma de datos y una vez finalizadas las mismas, se realizó la limpieza y desinfección del área de trabajo, herramientas y elementos utilizados a modo de mantener óptimas las condiciones de higiene.

Se tomaron y analizaron un total de 70 muestras para estudiar la generación de RSU por los visitantes. Por cada una de las 2 temporadas muestreadas, se tomaron 35 muestras, de las cuales 21 correspondieron a los tambores-contenedores (3 bolsas diarias durante 7 días) y 14 a los tachos pequeños para yerba (2 bolsas diarias durante 7 días). En cuanto a la

generación de la categoría Residente, se obtuvieron un total de 19 muestras a lo largo de todo el período de estudio: 11 en la temporada invernal y 8 en el estival.

Análisis de datos y estadísticas

Se realizaron comparaciones porcentuales entre las diferentes categorías y subcategorías basados en el peso de los residuos para determinar el aporte de cada uno al total de RSU generado. Sin embargo, se profundizó el análisis sobre los residuos originados por la categoría Turista, ya que el número de muestras obtenidas para esta categoría fue mayor, y reflejan la producción real de los transeúntes.

Sobre las muestras obtenidas para Turistas, se realizó un test de Wilcoxon (Di Rienso, 2015) para dos muestras, con el objetivo de determinar la existencia de diferencias significativas entre la cantidad de desechos en las temporadas invernal y estival. A su vez, se analizó la subcategoría inorgánica a través de test antes mencionado, para determinar cuán importante es la eliminación de botellas plásticas.

II. Realización de encuestas a residentes:

Se realizaron un total de 7 encuestas a los residentes con la finalidad de conocer su percepción sobre los RSU en Isla Victoria, conocer la gestión de los mismos en cada hogar, determinar el grado de conocimiento sobre los residuos y su manejo y finalmente evaluar su predisposición para llevar a cabo la clasificación de los RSU que generan.

III. Recorridos por senderos y caminos:

A través de recorridos frecuentes por los senderos y caminos del área central, se han identificado zonas con mayor frecuencia de residuos dispersos, utilización de contenedores e indicios de perturbación sobre el ambiente generados por la basura.

RESULTADOS

I. Recolección, clasificación y cuantificación de los RSU

Los datos registrados para ambas semanas de muestreo muestran un valor total de 114,57kg de RSU, de los cuales el mayor porcentaje fue originado a partir de la actividad de los transeuntes, mientras que la generación de los residentes fue de alrededor de 1/3 del total. (Fig.13)

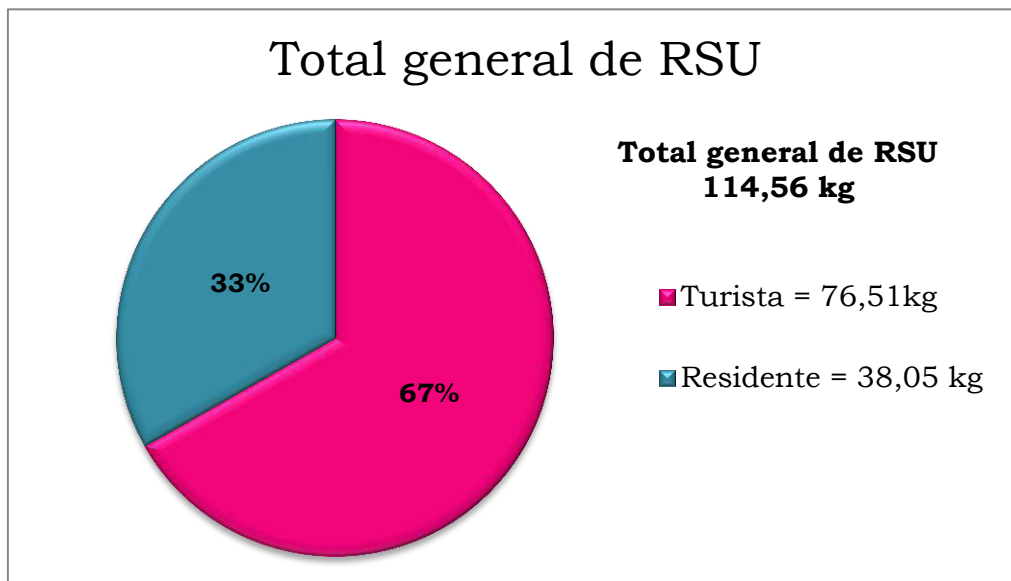


Figura 13: Total de RSU generados por las categorías Residente y Turista, en ambos muestreos.

Se registró una variación en el peso de todos los residuos generados dentro de cada categoría dependiendo del período muestreado. El peso total de los residuos de origen Residente, varió de 10,93kg en invierno a 27,11 kg en verano, mientras en el caso de la categoría Turista los 11,47 kg generados en invierno aumentaron a 65,03 kg para el verano (Fig.14).

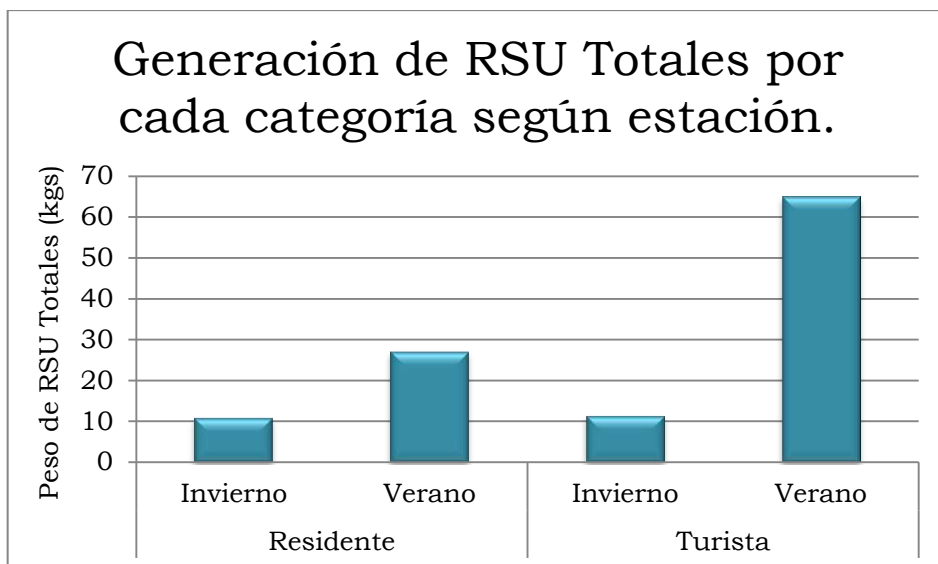


Figura 14: Generación de RSU Totales generados por las categorías Residente y Turista durante el muestreo invernal y estival.

De los RSU Totales generados por los visitantes y los residentes para ambas estaciones, no existen prácticamente diferencias entre las fracciones Orgánica e Inorgánica (Fig.15). Sin embargo al realizar el mismo contraste dentro de cada categoría, observamos relaciones inversas y contrastantes: los RSU de tipo Orgánico muestran una amplia dominancia en Residente, mientras que en el análisis de los datos referidos la categoría Turista, la proporción de Inorgánicos es superior. (Fig.16).

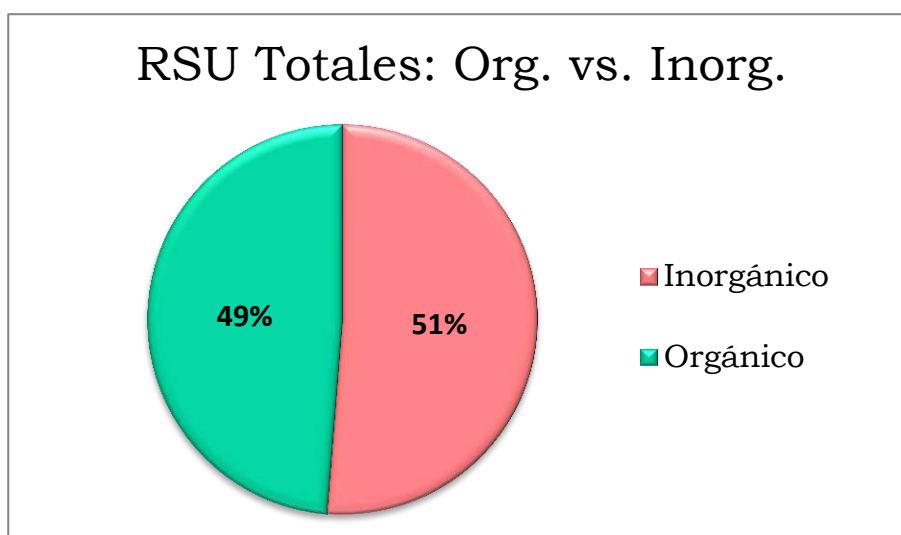


Figura 15: Fracción Orgánica vs. Inorgánica del total de RSU generados a lo largo del estudio (7 días en la estación estival y 7 en la estación invernal).

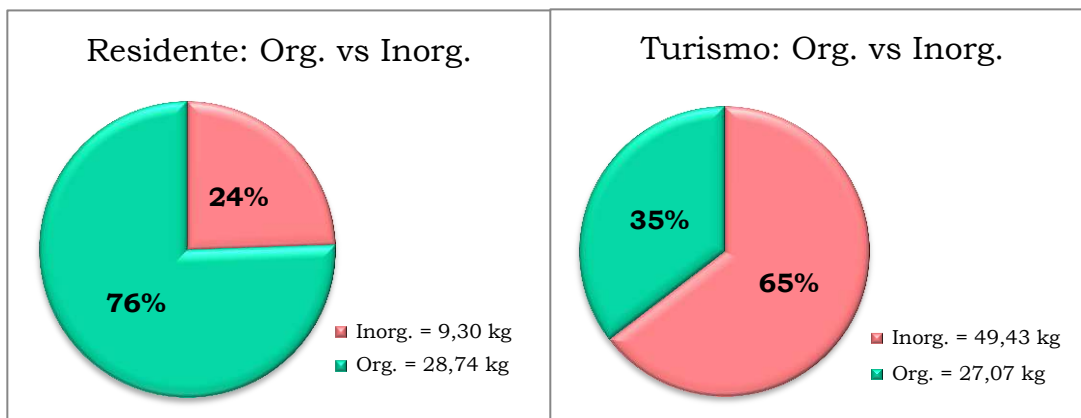


Figura 16: Composición Orgánico vs Inorgánico para las categorías Residente y Turista.

Respecto a las variaciones estacionales en dicha composición de orgánicos e inorgánicos, para cada agente generador, se obtuvo una dominancia de la fracción inorgánica en los residuos de Turista para ambos períodos muestrales (Fig.17), mientras que el caso contrario se observó en Residente, donde la mayor generación fue de orgánicos en ambas estaciones (Fig.18).

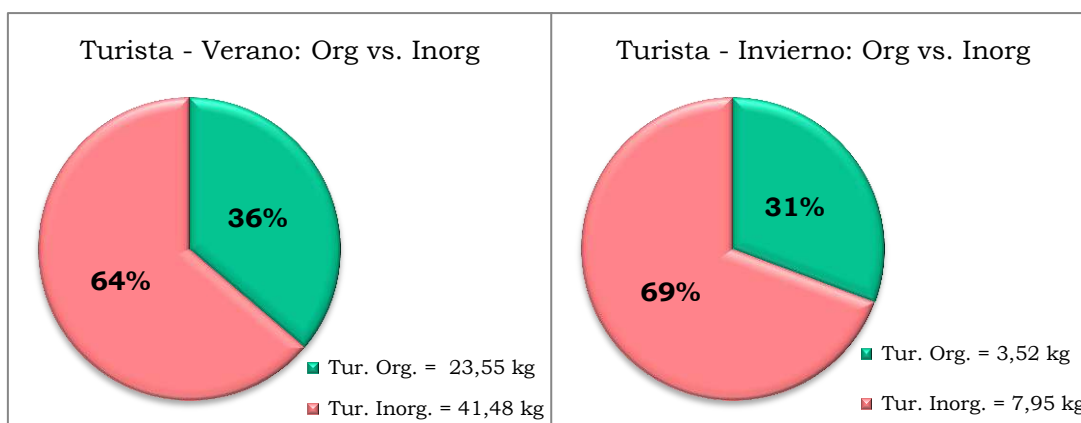


Figura 17: Variación en la composición Orgánico vs. Inorgánico según la estación Verano e Invierno, generados por la categoría Turista.

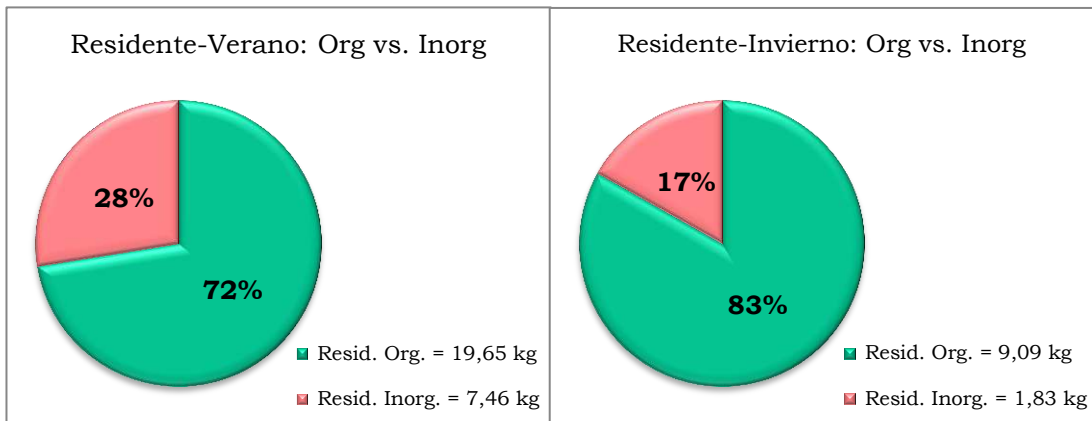


Figura18: Variación en la composición Orgánico vs Inorgánico según la estación Verano o Invierno, generados por la categoría Turista.

En relación a la generación de los excursionistas, podemos observar en las Figuras 19 y 20 que la producción de desechos en la temporada estival es significativamente mayor a invernol, independientemente de su naturaleza orgánica o inorgánica ($W_{\text{orgánico}(n=35)} = 1768, p < 0.001$; $W_{\text{inorgánico}(n=21)} = 662, p < 0.001$).

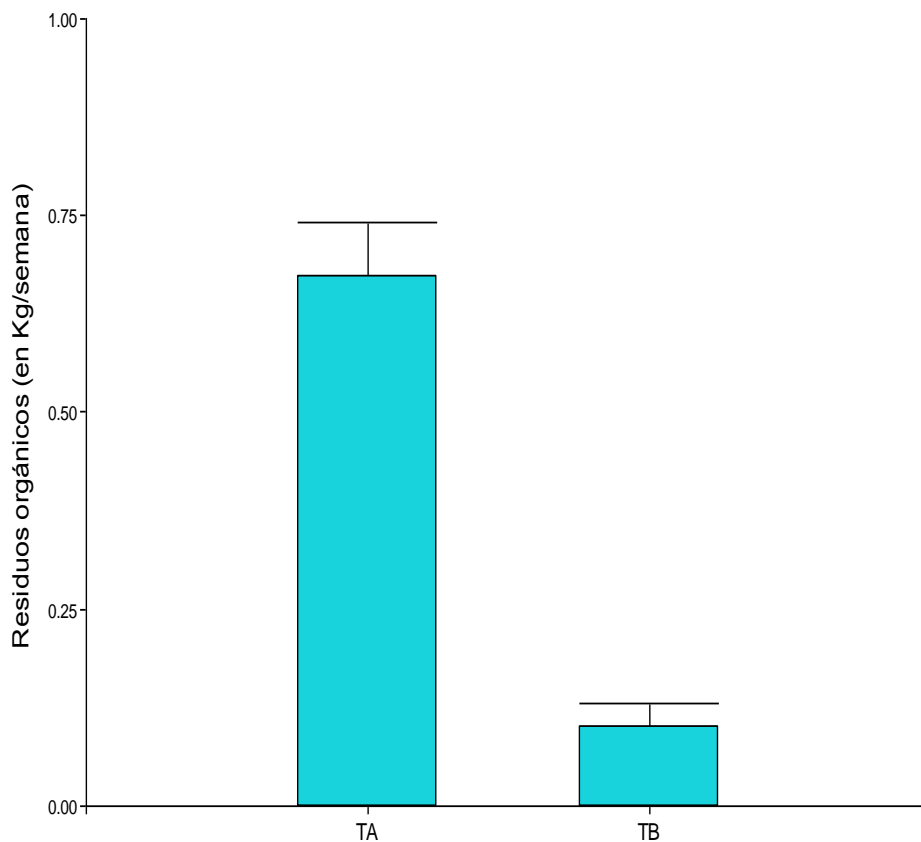


Figura19: Variación en la producción de residuos orgánicos por la categoría Turista según la temporada estival (TA) e invernol (TB).

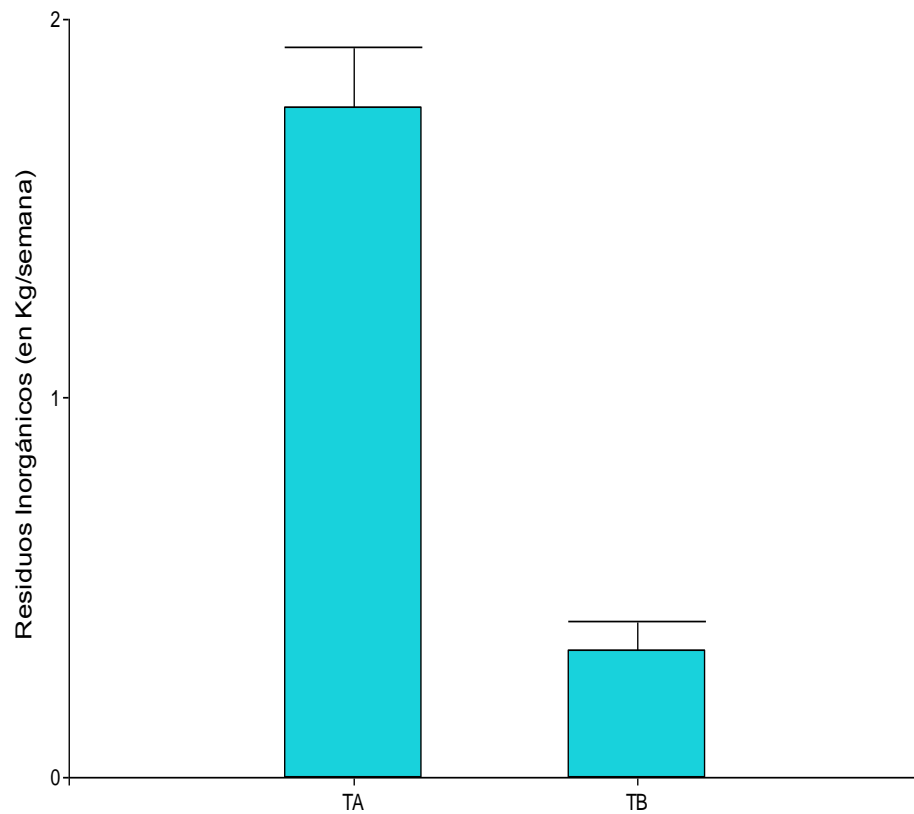


Figura 20: Variación en la producción de residuos inorgánicos por la categoría Turista según la temporada estival (TA) e invernal (TB).

Un aspecto que merece ser mencionado, es el derroche de alimentos observado durante la clasificación de los residuos depositados en los contenedores. Se han encontrado restos de comida aún en buen estado, panificados, frutas enteras, empaques de fiambre aún en buen estado, e incluso paquetes de galletitas con más de la mitad de su contenido arrojados a los tachos. También se observaron botellas con bebida en su interior, paquetes con varios cigarrillos, entre otros (Figuras 21, 22 y 23).



Figura 21: Restos de comida encontrados en los tachos para uso de los visitantes.



Figura 22: Restos de alimentos como pan, budines y galletitas encontrados en los tachos para uso de los visitantes.



Figura 23: Paquete de cigarrillos con varias unidades en su interior, encontrado en los tachos para uso de los visitantes.

Caracterización de la subcategoría Inorgánica (categoría Turista):

Los elementos que tuvieron mayor ponderación en la composición de los RSU inorgánicos fueron los plásticos (envases, envoltorios y botellas), seguido por metales y envases de vidrios. Los residuos a base de papel y cartón conjuntamente constituyeron solo el 12% del peso total de los residuos colectados para las dos estaciones muestreadas (Fig.24).

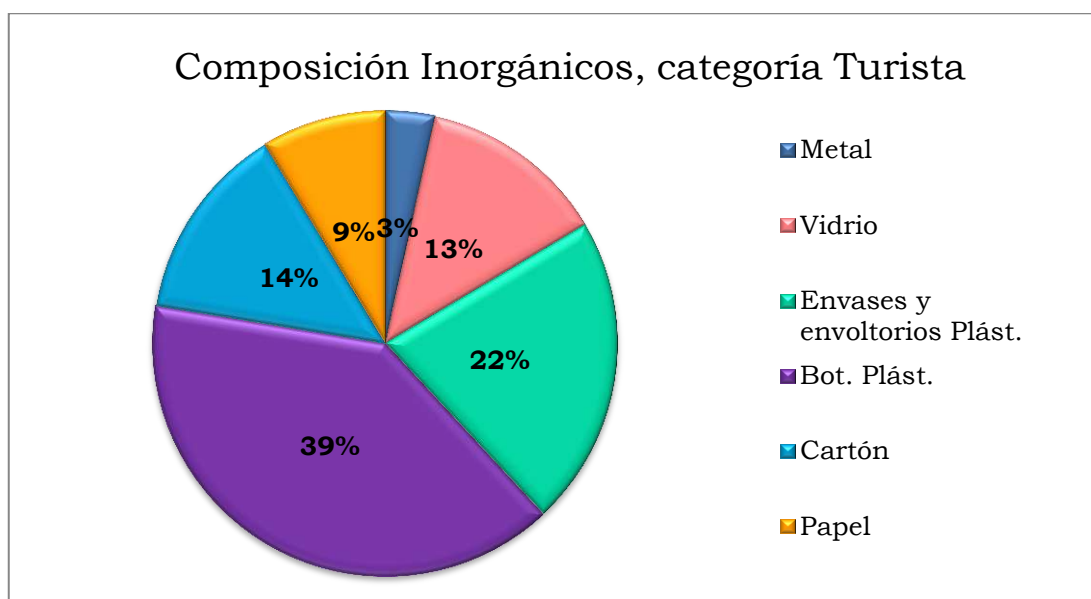


Figura 24: Composición Inorgánica de RSU Inorgánicos Totales para la categoría Turista, en ambos períodos muestrales.

Para cada estación muestreada, la composición de la fracción inorgánica estuvo constituida de la siguiente forma: en Invierno el mayor porcentaje fue representado por vidrios y plásticos (tanto envases y envoltorios como botellas en porcentaje similares) (Fig.25), observándose una variación en la estación de Verano, en donde el porcentaje de botellas plásticas aumentan al doble de su peso, representando el 43% del peso total, seguido por envases y envoltorios plásticos, y en menor proporción se encuentran cartón, vidrios, papel y metales (Fig.26).

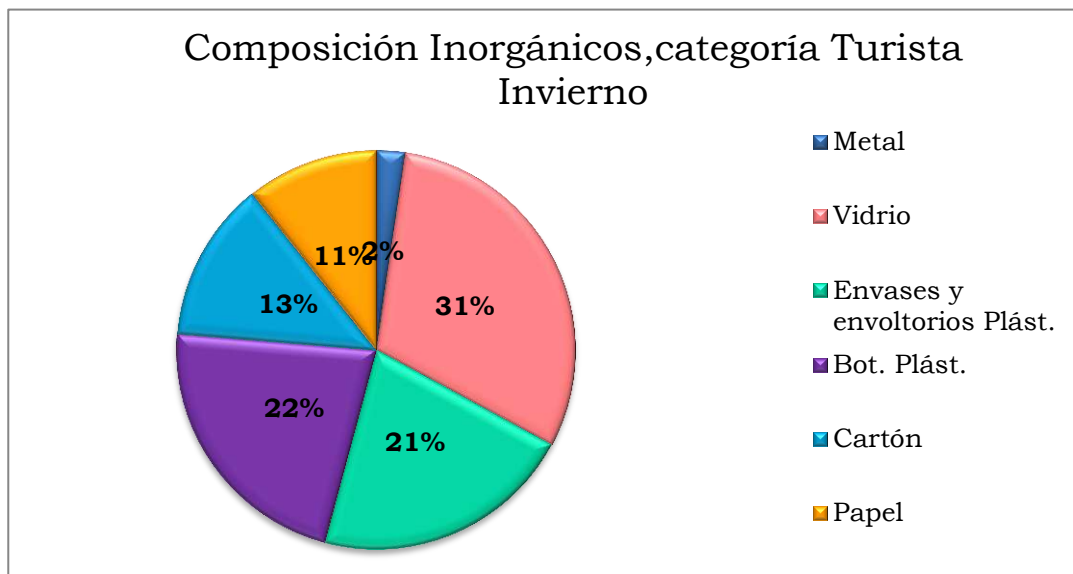


Figura 25: Composición de Inorgánicos Invierno para la categoría Turista, porcentajes obtenidos en la composición de residuos inorgánicos para el muestreo invernal.

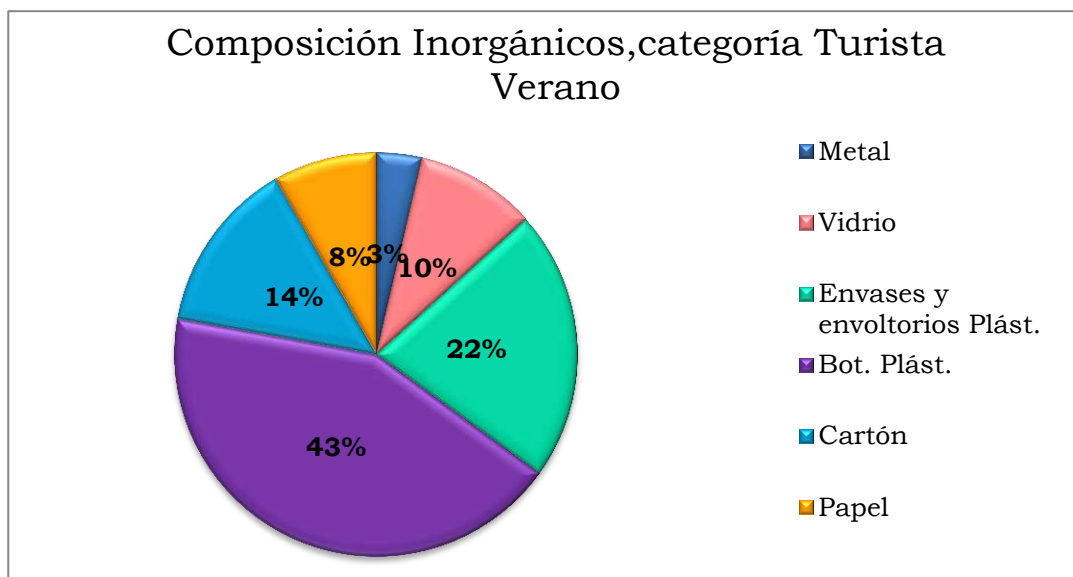


Figura 26: Composición de Inorgánicos Verano para la categoría Turista, porcentajes obtenidos en la composición de residuos inorgánicos para el muestreo estival.

Como se puede observar en la Figura 27, la generación porcentual de residuos plásticos totales varía significativamente según la temporada ($W_{\text{plásticos (n= 21)}}=672, p<0,001$). Sin embargo, esta variación se encuentra directamente relacionada al aumento de botellas plásticas desechadas, ya como se observó en las figuras 25 y 26, la proporción de envases y envoltorios se mantiene prácticamente constante entre ambas temporadas.

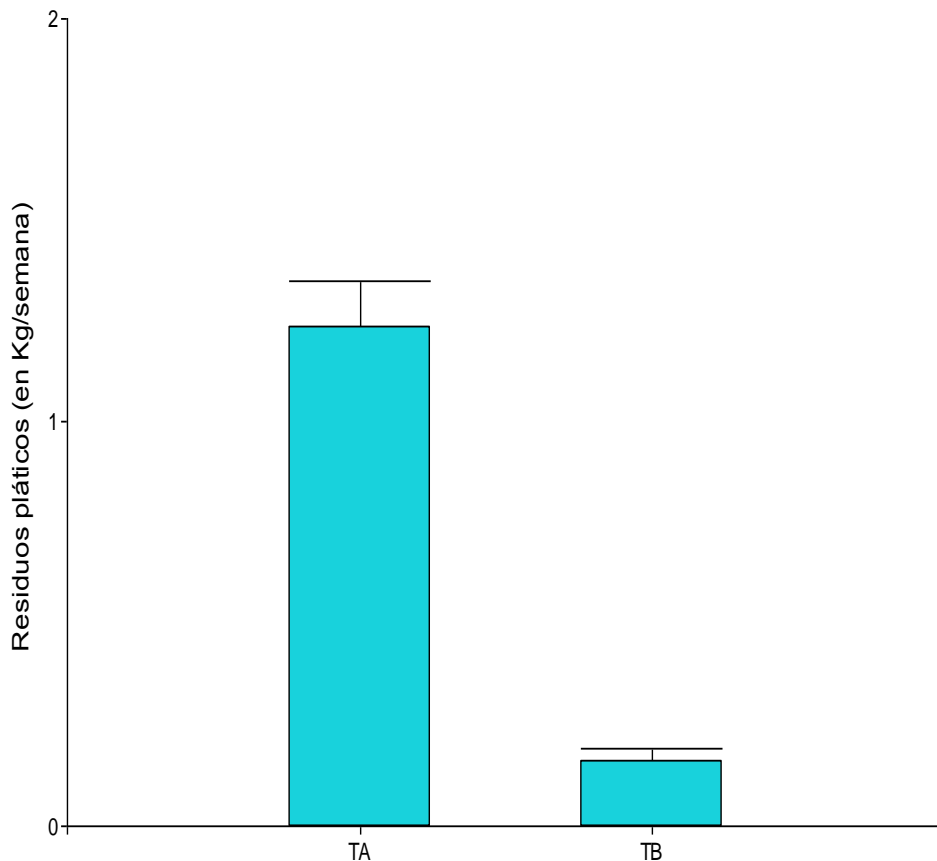


Figura 27: Variación la cantidad de residuos plásticos generados por la categoría Turista en función de las temporadas estival (TA) e invernal (TB).

Los valores indican que para la temporada de verano, el porcentaje de residuos plásticos llega a representar el 65% del total. De este porcentaje, las botellas PET ocupan el 43%, representando 18 kg producidos solo en los 7 días de muestreo durante la temporada alta. Este valor disminuye notablemente en el invierno al 22%, con 1,76 kg.

Dada la baja densidad de los plásticos en las botellas PET, resulta difícil visualizar la relación peso-volumen ocupado, por lo que a continuación se muestra la variación estacional en la media de botellas plásticas a partir del el número de unidades (Fig 28).

Existen diferencias significativas entre la generación promedio de verano con 507.71 (± 82.44) y de invierno con 50.29 (± 11.28).

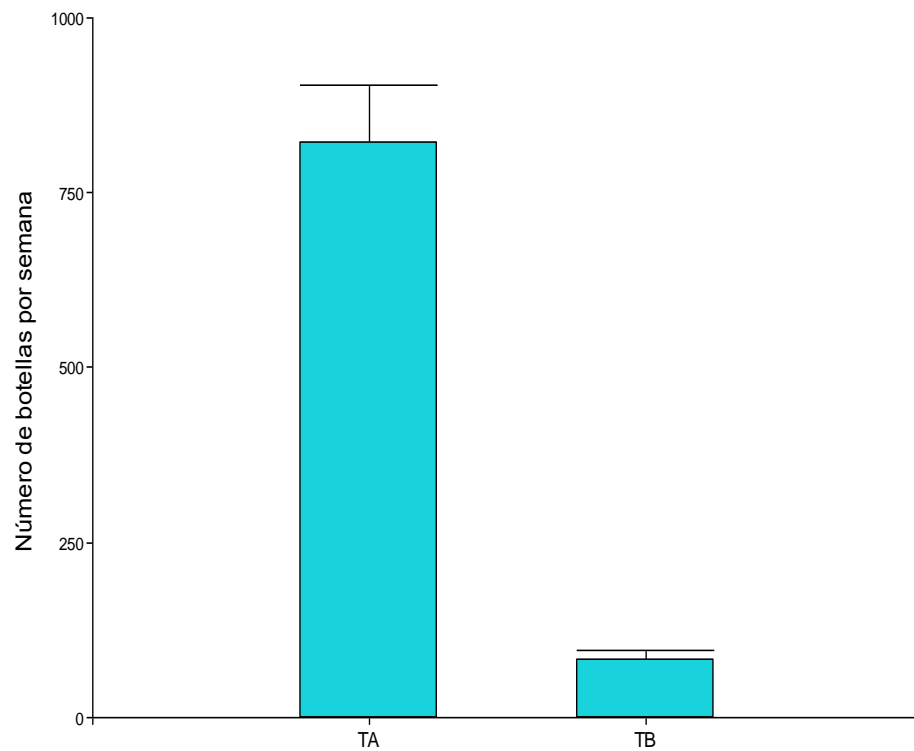


Figura 28: Variación en el número de unidades de botellas plásticas PET generadas, según la temporada estival (TA) e invernal (TB).

La imagen que se muestra en la Figura 29 corresponde al total de botellas plásticas desechadas por los visitantes durante el muestreo estival.



Figura 29: Botellas plásticas colectadas durante el muestreo estival, pertenecientes a la categoría Turista.

Durante el proceso de clasificación se han encontrado residuos de productos que no son regularmente comercializados a nivel regional, tales como los que se observan en las Figuras 30, 31 y 32. También se han hallado junto con los desechos folletos y diarios que la APN ofrece a los visitantes (Fig. 33)



Figura 30: Residuo de producto no comercializado frecuentemente en los centros urbanos más próximos a Isla Victoria.



Figura 31: Residuo de producto no comercializado frecuentemente en los centros urbanos más próximos a Isla Victoria.



Figura 32: Residuo de producto no comercializado frecuentemente en los centros urbanos más próximos a Isla Victoria.



Figura 33: Folletos y diarios que la APN proporciona a los visitantes.

Por último, cabe destacar que muchos de los residuos analizados corresponden a las viandas de refrigerio que se entregan a los estudiantes (Fig. 34)



Figura 34: Residuos generados por viandas de contingentes estudiantes.

II. Realización de encuestas a residentes:

Del análisis de las encuestas, se obtuvo que 6 de las 7 personas encuestados (el 86%) consideran que efectivamente existen problemas vinculados al actual manejo de los RSU en la Isla Victoria (Fig. 35), siendo la quema de los residuos el más destacado.



Figura 35: Respuesta de los 7 residentes encuestados respecto a la identificación de los RSU como una problemática ambiental en la zona central de la Isla Victoria.

Para tratar los residuos generados, la totalidad de los encuestados creé que la solución es trasladarlos a la localidad de San Carlos de Bariloche. A su vez, 5 de ellas manifestaron que lo correcto sería realizar una clasificación previa al transporte y 3 de ellas complementaron la idea incorporando el aprovechamiento de la fracción orgánica. Estas personas, de hecho, actualmente ya realizan el aprovechamiento de la materia orgánica para el abonado de sus huertas, a través de composteras o directamente enterrando los restos.

Todos los encuestados estuvieron de acuerdo en que, en caso de aplicarse una clasificación formal de los RSU dentro de la isla, están dispuestos a colaborar realizando separación en sus hogares, incluso en algunos de ellos, esta ya es una práctica ya adoptada. Como puede observarse en las Figuras 36, 37 y 38, en esta familia se aprovechan todo tipo de envases, recipientes y elementos tales como electrodomésticos fuera de uso, botellas de gaseosas o leche, cacerolas viejas, caños, latas, etc. que puedan cumplir la función de maceta.



Figura 36: Reutilización de latas y caños plásticos para macetas



Figura 37: Reutilización de envases plásticos como macetas.



Figura 38: Reutilización de electrodoméstico como macetero.

Sin embargo, a pesar de realizar una excelente práctica de reutilización, en el mismo hogar los envoltorios plásticos, papeles y cartones se usan como material combustible para encender la cocina-estufa a leña.

Por otra parte, se realiza una separación de las botellas de vidrio aunque de forma irregular y sin realizar ningún tratamiento, dejándolas en contenedores dentro del área del vertedero (Fig.39).



Figura 39: Botellas de vidrio separadas, dispuestas en contenedores.

Otro aspecto sobre el que concordaron los encuestados, es que resulta primordial la participación activa de los visitantes para poder erradicar el problema, dado el volumen de residuos que generado diariamente por la actividad turística. Se obtuvieron varias respuestas diferentes respecto a las posibles formas en que esta participación podría llevarse a cabo: concientizar a la sociedad a través de la educación, colocar tachos diferenciados, realizar charlas al momento en que los visitantes llegan a la isla, reforzar el trabajo que realizan los guías, incrementar la difusión que la APN realiza y confeccionar nueva cartelería orientada a la concientización.

III. Recorrido de senderos y caminos:

Durante los recorridos realizados periódicamente por los senderos y caminos de la zona central de la isla, se pudieron identificar áreas de mayor concentración de residuos dispersos sobre el suelo, las que coinciden con cercanías al muelle, debajo del mismo, la playa de Puerto Anchorena, sobre los lados de los caminos en los senderos Rojo y Amarillo y en Playa del Toro (Figuras 40, 41 y 42). Cabe mencionar que la cantidad de residuos encontrados en esta playa se concentró principalmente en la temporada de verano. Los senderos Anaranjado y Azul, no presentaron una cantidad importante de residuos dispersos.



Figura 40: Identificación de áreas con mayor frecuencia de residuos dispersos; en violeta se representan las áreas con mayor frecuencia de dispersos. Fuente: elaboración propia a partir de folleto de APN, Parque Nacional Nahuel Huapi, Zona Lacustre.

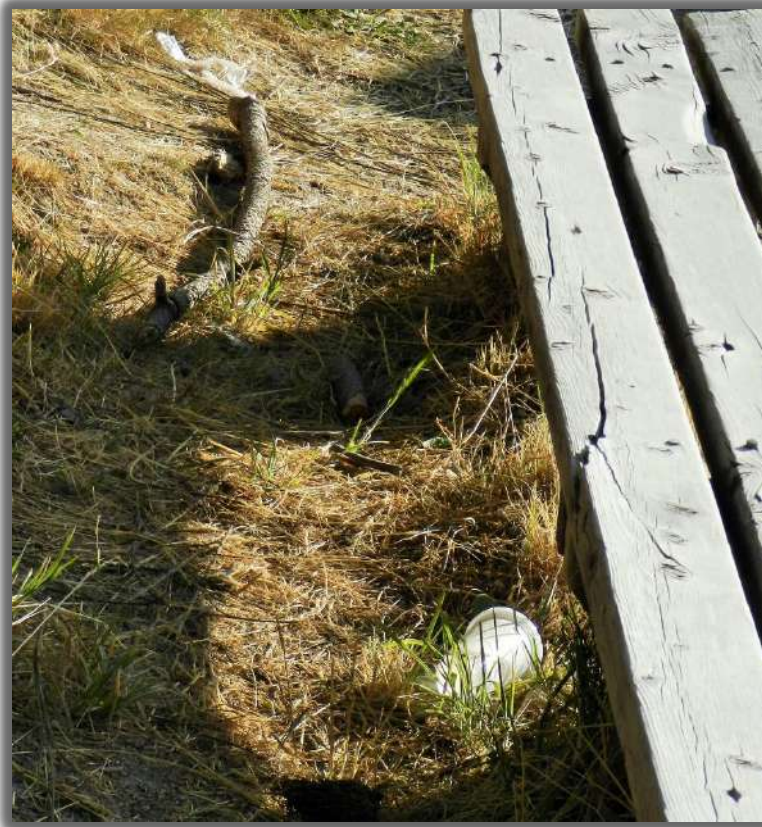


Figura 41: Residuos encontrados sobre el camino al vivero, sendero Rojo.



Figura 42: Botella y papeles en la plata del Muelle Anchorena.

En cuanto a la utilización de los contenedores, la misma se determinó en función de la cantidad de RS que contenían, es decir a mayor cantidad de residuos, mayor peso y por lo tanto mayor uso. En verano se registró una utilización mayor que en el invierno. Durante el muestreo estival, los 3 contenedores se han utilizado permanentemente, mientras que para el invierno los contenedores ubicados sobre el muelle fueron más utilizados que el ubicado sobre el camino a Playa del Toro (Fig.43).

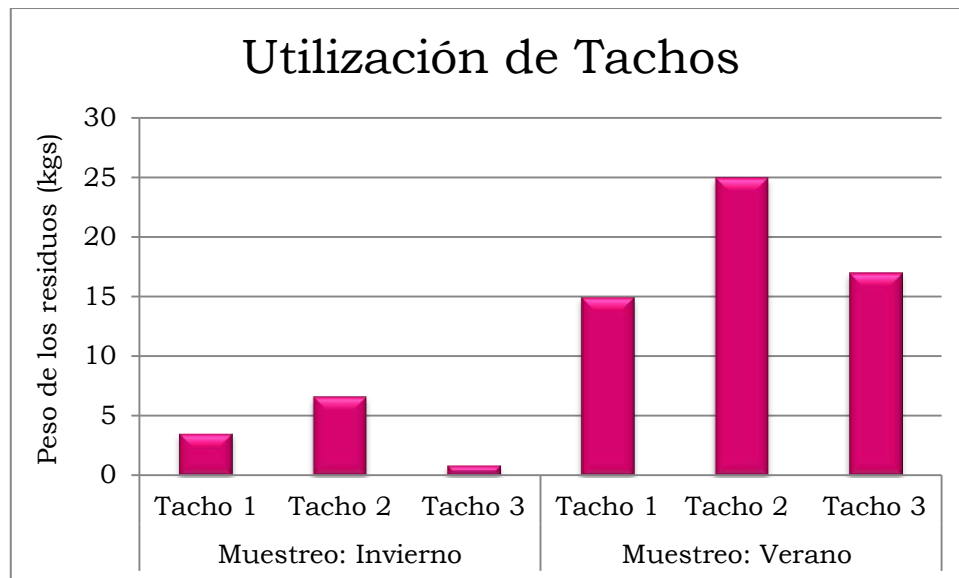


Figura 43: Utilización de los 3 contenedores según el peso de los RSU contenidos y su variación entre estaciones. Fuente: elaboración propia.

Indicios de perturbación en el ambiente por los RSU:

- En ambas temporadas se observaron residuos dispersos sobre los senderos, ubicados en ramas próximas al suelo u ocultos bajo troncos, principalmente bombillas plásticas, botellas, tapas de botellas, chicles y pañuelos descartables, afectando la calidad paisajística, aún más cuando los mismos son transportados por el viento y quedan en lugares inaccesibles que impiden su recolección por parte del personal de la APN.
- Se observaron gatos y perros dentro del área circundante al vertedero, en cercanías al restaurant y a los tachos de residuos. Varias bolsas utilizadas en los muestreos se encontraron rasgadas por gatos e incluso en 2 ocasiones se han encontrado a los mismos dentro de los tachos al momento de recolectar las bolsas. Los perros suelen sustraer elementos del vertedero, al igual que los chimangos (*Milvago chimango*), que suelen recurrir a esta área para alimentarse. A su vez, la presencia de jotes cabeza

negra (*Coragyps atratus*) en el predio fue constante, aunque no se puede atribuir con certeza que este hecho se deba a la presencia de basura.

- Se identificaron 2 basureros informales (entendiendo como tales áreas de recepción de RSU distinta al área de sacrificio establecida como vertedero oficial): uno pequeño en cercanías a la escuela, y el otro entre Puerto Guerrero y Península Manzanito, en cercanías al área de aprovechamiento forestal. El primero parece llevar al menos 2 años en ese sitio, se encontraron restos de basura de tipo doméstico, como envases de desodorante, latas, envoltorios plásticos, fierros de reposeras, etc., los que han sido quemados parcialmente (Figuras 44, 45 y 46). El segundo se encuentra en un pozo que, al momento de la observación, se encontró cubierto de agua. Los residuos encontrados fueron latas y tambores viejos, oxidados y de diversos tamaños, restos de lo que parecía ser un sillón o butaca, colchones y almohadas viejos, retazos de alfombras y botellas plásticas (Figuras 47 y 48).



Figura 44: Envases de aerosoles en un basurero informal.



Figura 45: Remanentes de residuos quemados de basurero informal.



Figura 46: Carcaza de estufa, sillas plegables y fierros dispuestos un basurero informal.



Figura 47: Colchones, butacas y alfombras dispuestos en un basurero informal inundado.



Figura 48: Colchón, lastas, botellas y bidones dispuestos en un basurero informal inundado.

- Si bien las quemas se realizan solo cuando las condiciones climáticas son seguras, las características del área sobre la cual se encuentra ubicado el vertedero implica un factor de riesgo, al estar constituida por ejemplares maduros de pinos dispuestos de modo uniforme y un suelo cubierto casi en su totalidad de un colchón de acículas, lo que implica una carga importante de material combustible. Esta configuración determina un riesgo potencial en el caso de que se propague el fuego durante la quema de residuos.
- Reiteradas veces se han encontrado agujeros en las bolsas plásticas de los contenedores, a causa de cigarrillos mal apagados y allí depositados (Fig. 49). Este hecho, representa otro posible riesgo de incendio, principalmente durante la época estival, donde las condiciones climáticas hacen a la vegetación más propensa ante el fuego. En la época de mayor afluencia turística, mantener el control sobre los visitantes y principalmente sobre aquellos que fuman, se torna una tarea difícil.



Figura 49: Cigarrillo depositado en uno de los tachos que ha generado un agujero y derretimiento de la bolsa plástica.

- Por otra parte, la quema de los residuos libera al ambiente gases tóxicos como metano, dióxido de carbono, furanos y partículas sólidas de metales pesados que, transportadas por el aire, pueden dispersarse por el agua y suelo. Estos elementos tóxicos pueden acumularse en los tejidos de los seres vivos, generando contaminación a lo largo de las cadenas tróficas.

- Aunque se haya considerado al área del vertedero como zona de sacrificio al momento de su instauración, no se han tenido los recaudos suficientes para prevenir la contaminación de los recursos cercanos. Que el vertedero no cuente con una membrana impermeable, deja al suelo susceptible ante contaminación orgánica, por metales pesados u otras. De igual forma, el agua se presenta como un recurso vulnerable ante posibles movimientos de cargas contaminantes a través de la infiltración y lixiviación. Aunque estos hechos no han podido ser constatados en este estudio por hallarse fuera de su alcance, existe evidencia científica de la nocividad de la quema de residuos para el aire y la contaminación que la disposición inadecuada genera sobre el suelo y agua.

DISCUSIÓN

El mayor volumen de los residuos generado por los isleños puede ser procesado a partir de técnicas de compostaje y prácticas de reciclaje y reutilización, quedando solo un pequeño porcentaje de inorgánicos que no pueden ser tratados en el lugar, y que por lo tanto debería ser trasladados a plantas de tratamiento fuera de la isla. Respecto a la generación por la actividad de los excursionistas, la fracción inorgánica es significativamente mayor a la orgánica, por lo que no pueden ser correctamente gestionados en la isla.

Los plásticos a diferencia otros materias como papel, cartón, madera e incluso metales y vidrio, no se oxidan y por lo tanto pueden tardar hasta 500 años en degradarse (Cristian-Frias, 2003). Sin embargo, entre los diversos tipos de plástico existentes, están aquellos denominados “Termoplásticos” que poseen la propiedad de ablandarse cuando son calentados, pudiendo ser reformados y reutilizados. Las botellas PET pertenecen a este grupo, por lo que su recuperación junto con otros plásticos, comenzó a formar parte de una actividad cada vez más común, transformando el residuo en materia prima. Tal como se manifestó en este estudio, la generación de botellas plásticas por aumento en el consumo de bebidas, superó los 18 kg/semana durante la temporada estival. Es decir que alrededor de 72 kg de plásticos son quemados al mes en la temporada alta, correspondientes únicamente a botellas PET.

Entre los efectos que los RSU generan sobre el ambiente, se destaca la liberación de sustancias nocivas a través de las quemadas, dada la liberación de dioxinas y furanos. Como indica Pérez *et al.*, (2001) estas sustancias tienen una serie de características como la capacidad de viajar grandes distancias, la alta estabilidad y persistencia en aire, agua y suelo resistiendo procesos de degradación, su carácter tóxico para los organismos vivos y la tendencia a la bioacumulación, las convierten en una amenaza para la salud pública y el medio ambiente. Estas sustancias podrían llegar al lago Nahuel Huapi y formar parte de su composición, depositándose en los tejidos de los animales y personas que se abastecen de esta fuente.

Respecto al vertedero, algunas especies oportunistas como el Chimango podrían estar viéndose beneficiadas por su presencia al actuar este como fuente de alimento. Sin embargo, diversos autores han puesto en evidencia la peligrosidad de los residuos a través de la ingesta por parte de animales en áreas protegidas (Amador *et al.* 1996; Alonso y Vélez-Rubio 2011; Cáceres- Martínez *et al.* 2014). Por la misma razón, el vertedero

podría estar contribuyendo a la proliferación de gatos domésticos o asilvestrados que resultan dañinos para la fauna silvestre. La predación que ejercen sobre pequeños mamíferos, reptiles y particularmente de aves, pueden llegar a ocasionar incluso la extinción especies (Luna-Mendoza, *et.al.* 2010).

En nuestro país existe una aparente desconexión desde el punto de vista normativo entre las áreas protegidas, los residuos sólidos y la actividad turística, aunque individualmente han sido ampliamente desarrolladas, tal como ocurre en el Parque Nacional de los Venados en México (Legorreta Ramírez y Osorio García 2011). Este vacío legislativo ocasiona fallas técnicas-operativas a la hora de gestionar los residuos en áreas naturales con gran afluencia turística.

CONCLUSIONES

A partir del presente diagnóstico, es posible afirmar que existe una problemática en Isla Victoria vinculada a la generación y tratamiento actual de los RSU. El origen de estos residuos se remite a 2 grupos que producen tipos y cantidades muy diferentes; los residentes que, dispuestos a mejorar el manejo actual, ya realizan aprovechamiento de una parte de los mismos, y por otro lado los visitantes que producen cantidades mayores y principalmente inorgánicos.

Los desechos de los residentes se caracterizan principalmente por aquellos de naturaleza orgánica, ya que representan más de las $\frac{3}{4}$ partes del total de RSU que generan. A pesar de que este hecho facilita las labores de tratamiento, queda por resolver el tratamiento de la fracción inorgánica, ya que una parte de los residuos es utilizada como material combustible para las estufas o dispuesta en el vertedero para su posterior quema. Si bien las prácticas adoptadas por varios residentes muestran un interés por mejorar la gestión actual (reutilización de envases, botellas y otros elementos, separación de botellas de vidrio, elaboración de composteras), no cuentan con una normativa concreta que les permita operar sobre los residuos generados de modo más eficiente.

En cuanto a los RSU generados a partir de la actividad de los excursionistas, dada su cantidad y composición, requieren de tratamiento particular en un centro urbano que cuente con los medio apropiados para su clasificación y recuperación, por lo que es necesario retirarlos de la isla.

La existencia de vertederos informales plantea la necesidad de aumentar los controles sobre el manejo que ejercen sobre los RSU el personal vinculado al restaurant y la hostería principalmente. Del mismo modo, es necesario remarcar a los guías a cargo de los contingentes de estudiantes, que deben retornar con los residuos a la ciudad, ya que en reiteradas oportunidades se han encontrado bolsas únicamente con los descartes de las viandas dispuestas en los contenedores del muelle.

La frecuencia de residuos dispersos sugiere que existe una dependencia respecto al uso de las de áreas, el que a su vez, varía en función de la temporada considerada. Este hecho se evidencia durante el verano en Playa del Toro, en donde la cantidad de residuos es superior en comparación al resto de los senderos y áreas inspeccionadas. Del mismo modo, en el

área de espera circundante al Puerto Anchorena, se observaron abundantes residuos diseminados en ambas temporadas, aunque con mayor frecuencia en verano.

Indistintamente de sus características, los RSU que se generan reciben el mismo tratamiento de quema, el cual resulta nocivo para el medio ambiente, generando contaminación del aire, alteraciones en suelo y agua, perjudicando la calidad paisajística del lugar. Dadas las características del lugar, la posible propagación del fuego durante las quemadas representa un riesgo que atenta contra la conservación del AP.

A pesar de la cartelería que la APN ha colocado y los recordatorios de los guías para que los visitantes retornen con sus residuos a la ciudad, un volumen muy importante de los mismos queda en la isla, por lo que se deben doblar esfuerzos en este aspecto y trabajar conjuntamente con todos los actores involucrados para erradicar los residuos de la isla.

RECOMENDACIONES

Escenario Ideal

Para lograr un manejo ecológicamente más racional de los RSU, se plantea a continuación una medida que parte del tratamiento diferencial en función del agente generador, y en segunda instancia de la naturaleza del residuo según sea orgánico o inorgánico:

- Residentes: Se debería realizar un separación de los RSU, diferenciando los orgánicos de los inorgánicos. Los primeros se utilizarían para el compostaje, y los segundos, en caso de no poder darles un uso alternativo (reutilizándolos), serían trasladados a contenedores específicos para inorgánicos, los que a su vez diferenciarían los contenidos en función del material constitutivo, separando al menos vidrio, plástico y metal. Cuando estos contenedores se encuentren colmatados, serían trasladados al continente, para ser efectivamente los materiales sean recuperados en la planta de clasificación de S. C. de Bariloche. Complementariamente se establecerían composteras individuales en todos los hogares o comunitarias en el caso del barrio de Guardaparques.
- Visitantes: Para evitar que los visitantes abandonen los residuos en la isla, se deben ampliar y fortalecer las acciones de información y difusión. Previo a ello, debe garantizarse que Puerto Pañuelo cuente con contenedores diferenciados a modo permitir una adecuada disposición de los residuos, permitiendo a su vez la clasificación de los mismos en orgánicos e inorgánicos. Del mismo modo podría efectuarse la separación diferenciada de botellas PET, dada la cantidad generada en los meses de verano y el volumen que ocupan. Resulta crucial que se efectúe regularmente la recolección en este punto, ya que de no ser así sólo se trasladaría la problemática de la isla a la zona del puerto. De llevarse a cabo esta medida, las acciones deberían ser evaluadas y monitoreada por un período que abarque las temporadas de mayor afluencia turística, y así poder determinar su eficiencia.

Es necesario aclarar que, para que este escenario sea posible, debe existir ante todo coordinación entre las acciones a realizar y compromiso de las instituciones, empresas y organismos involucrados.

En la Figura 20 se exponen las ventajas y desventajas que presentan el tratamiento actual de los RSU en Isla Victoria y aquellas que tendrían lugar de llevarse a cabo un tratamiento diferenciado de los residuos como se propuso anteriormente.

Cuadro 2: Ventajas y desventajas que presentan el actual tratamiento de RSU y el propuesto.

	Ventajas	Desventajas
Tratamiento actual de los RSU	<ul style="list-style-type: none"> - bajo costo; - rápido, de fácil realización y no requiere de monitoreos; - requiere de poco personal y sin necesidad capacitación. 	<ul style="list-style-type: none"> - alta dispersión de RSU por diferentes agentes (fauna, viento, personas) - el vertedero como potencial foco de incendio; alta dependencia de condiciones climáticas para realizar las quemas; - aislamiento de los visitantes ante la problemática de los RSU, al no estar correctamente informados, propiciando el abandono de RSU en la isla; - afectación de la calidad paisajística; - desconocimiento sobre la contaminación atmosférica efectuada y posibles sobre el suelo y agua. - vertedero como fuente de alimento para la fauna, generando un riesgo de intoxicación de la misma. - no existe recuperación de materiales.
Manejo diferenciado de RSU según origen: Turista/Residente (Propuesta)	<ul style="list-style-type: none"> - eliminaría el impacto generado por la quema de residuos y el riesgo de propagación del fuego inherente a las mismas; - erradicaría el vertedero y todos los efectos que el mismo genera en el medio; - eliminaría el impacto producido por los residuos dispersos sobre el paisaje; - generaría un perfil de responsabilidad ambiental en todas las instituciones involucradas; - se presentaría al PN Nahuel Huapi como un ejemplo para otras AP's, en cuanto a gestión de los RSU; - impulsaría el ECO-Turismo entre los visitantes al realizar una actividad amigable con el ambiente ; - podría vincularse a los proyectos GIRSU, implementados a nivel nacional; - reforzaría el compromiso de los diferentes actores involucrados. - permitiría la recuperación de materiales 	<ul style="list-style-type: none"> - requiere de medios de transporte para el traslado de los RSU inorgánicos generados por los residentes (embarcación y vehículo); - compromiso del personal turístico, de la APN, de los habitantes de la isla y de la municipalidad de S.C. de Bariloche; - persuasión continua a los visitantes para que retornen con sus residuos a la ciudad - alto costo fijo para la mantención del sistema de traslado: insumos, personal, mantenimiento, etc.; - requiere de constante monitoreo; - mantención de cartelería; - el éxito de esta medida depende principalmente de la conducta adoptada por los turistas y de la correcta clasificación de los RSU en la isla; - sujeto a la recolección de residuos y buen funcionamiento de la planta de tratamiento de S.C de Bariloche.

Actualmente en nuestro país se está llevando a cabo una Estrategia Nacional orientada a la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos (ENGIRSU), cuya finalidad es contribuir al mejoramiento de la salud de la población, y a la preservación del ambiente. Para ello, en 2007 se puso en marcha un programa financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) a partir del cual se realizan acciones tales como el cierre de basurales a cielo abierto.

Son varios los proyectos puestos en marcha destinados a mejorar la gestión de los RSU en las Áreas Protegidas y los municipios vecinos. A modo de ejemplo podemos citar el cierre de los basurales a cielo abierto en de las localidades Esquel y Trevelin en Chubut, o el saneamiento de basurales, instalación de una planta de separación y tratamiento de RSU en la localidad de Puerto Iguazú, Misiones, lugar al que son trasladados los residuos del Parque Nacional Iguazú, entre otros.

La ciudad de S.C. de Bariloche, fue una de las beneficiadas con este programa, por lo que actualmente cuenta con módulo de relleno sanitario, una planta de separación de RSU y planta de compostaje, a su vez que se realiza la remediación del basural existente y acciones de fortalecimiento institucional y comunicación y difusión del programa. Por lo antes dichos, sería factible el mejoramiento de la actual gestión de los residuos de la Isla Victoria, a través de un proyecto GIRSU.

Acciones a corto plazo

A continuación, se describen algunas acciones que podrían realizarse para modificar la conducta adoptada por los visitantes durante la excursión a Isla Victoria, con el fin de reducir al mínimo el volumen de residuos abandonados allí:

- Contar con personal capacitado que reciba a los contingentes en Puerto Anchorena y realice una breve charla explicativa de la problemática de los residuos en las áreas protegidas y particularmente en la isla. Resultaría más enriquecedor, si la misma se llevara a cabo en conjunto con el/los guía/s del grupo. Este pequeño discurso debería tratar los siguientes contenidos: problemáticas derivadas de la generación de RSU, métodos de tratamiento adecuados e inadecuados desde un punto de vista medioambiental e impactos que generan, beneficios del reciclado y reutilización de materiales, y luego presentar a

la clasificación de residuos como una herramienta de mejora medioambiental, social y económica. Finalmente, debería tratar de generar en el visitante un cambio de actitud respecto al rol que desempeñan frente a una problemática puntual, pudiendo colaborar en su resolución a través de simples medidas como conservar los residuos hasta retornar a la ciudad.

- Fortalecer la difusión de las buenas prácticas destinadas al visitante a través de: colocación de posters informativos y concientizadores en las oficinas de información al turista y de las empresas que comercializan las excursiones y/o paquetes turísticos; mensajes audiovisuales con imágenes o secuencias impactantes acompañados con un mensaje de concientización que se reproduzcan frecuentemente en las pantallas de las embarcaciones y en la sala de espera de Puerto Pañuelo; carteles con la consigna: “Regrese con sus residuos” o “Me hago cargo de mis residuos”, ubicados en sitios visibles dentro de las embarcaciones.; incorporar en la isla nueva cartelería específica sobre el tema ubicada en sitios en donde todo visitante pueda visualizarlos. Los contenidos podrían estar vinculados a los tiempos de degradación de los diferentes residuos y los efectos que producen en el ambiente.

Los mensajes gráficos suelen ser más efectivos, por lo que es recomendable utilizar fotos e imágenes para generar este mensaje. Un ejemplo de este tipo de cartelería se muestra en la Figura 50.



Figura 50: Tiempos de degradación de residuos.

Imagen tomada de internet: [www. masatierraecologico.wordpress.com](http://www.masatierraecologico.wordpress.com).

- Diseñar material didáctico y lúdico a implementar en la isla, a modo que los visitantes puedan acceder al mismo durante el período de espera en el puerto, en el centro de interpretación o en el salón comedor del EX - CIG. A modo de ejemplo, podría ser el desafiar a los visitantes a estimar el tiempo de degradación de los diferentes residuos, o vincular diferentes tipos de residuos a su origen orgánico (biodegradable) o inorgánico.

- Incorporar la temática a las charlas que la APN ofrece a los establecimientos educativos, realizando talleres y/o trabajos sobre concientización y reciclado que luego podrían ser presentados a través de muestras en Isla o lugares de interés. Del mismo modo podría trabajarse con los chicos de la Escuela N°303, generando con ellos cartelería y/o trabajos de concientización.

ESTUDIOS FUTUROS

Si bien este estudio presenta un abordaje pionero respecto a la temática de los residuos en la Isla Victoria, debe trabajarse aún más para verificar los impactos que los RSU generan en el medio ambiente. Sería conveniente investigando sobre los siguientes aspectos:

- edafología e hidrología; análisis de suelos respecto a su composición, estructura y textura, porosidad, comportamiento del agua en el suelo, infiltración, etc. en el área del vertedero;
- calidad atmosférica; determinar la posible existencia de alteración en la composición del aire, implementando por ejemplo estudio de líquenes en áreas concéntricas a los puntos de quema de residuos;
- alteraciones en las diferentes especies de fauna, particularmente de aves, roedores y domésticos que frecuentan el vertedero;
- respuesta de los turistas ante diversas propuestas; como se planteó anteriormente pueden realizarse diferentes actividades para determinar qué resulta más eficiente a la hora de persuadir al turista sobre la reducción en la generación de residuos y su posterior traslado a la ciudad;
- capacidad de carga del área central; aunque dicha área se encuentre bajo la categoría “uso intensivo”, sería conveniente determinar su capacidad de carga y vincular el volumen de RSU que el ambiente podría asimilar con la generada en la actualidad;
- determinación de la generación y posible impacto de residuos patológicos; principalmente en el caso de los pañales descartables y pilas;
- replicar el trabajo realizado a otros puntos del PN Nahuel Huapi, donde al igual que en la Isla Victoria, existe un movimiento continuo y masivo de turistas, como es el caso de Península de Quetrihué, Puerto Blest, etc.

CONSIDERACIONES FINALES:

Enfrentar esta problemática que actualmente se presenta en muchas de nuestras Áreas Protegidas, requiere de una perspectiva más amplia que la exclusivamente local, involucrando a los diferentes actores implicados en la planificación jurisdiccional del manejo de los RSU y a la Nación en la definición de las acciones estratégicas articuladas con la Administración de Parques Nacionales, contenidas en un adecuado marco jurídico-institucional y fundamentadas en los principios del desarrollo sostenible. Resulta fundamental la cooperación entre estos actores mencionados y sobre todo debe existir voluntad política para llevar a cabo acciones orientadas a mejorar el sistema actual.

Tal como se está llevando a cabo en varios lugares de nuestro país, es posible desarrollar proyectos que permiten mejorar los tratamientos de los RSU, para así lograr que el turismo deje de ser lo que algunos consideran, “una industria sin chimeneas”, y efectivamente sea una actividad que permita el intercambio cultural, el desarrollo de las economías, el disfrute y el contacto con la naturaleza, sin ir en menoscabo de la misma, de sus elementos y su dinámica.

Gracias a que un equipo de empleados y profesionales del Parque han comenzado a trabajar en la actualización del Plan de Gestión del Parque Nacional Nahuel Huapi (1986), con apoyo de la Delegación Regional Patagonia, es posible hoy mejorar la gestión de los RSU, asumiendo y afrontando de forma colectiva la problemática actual y aportar a la conservación y sustentabilidad de este lugar único en el mundo.



BIBLIOGRAFÍA

- Administración de Parques Nacionales. 1986. “Plan General de Manejo, Parque Nacional Nahuel Huapi”; Documento de base.
- Administración de Parques Nacionales. 1999. “Eco-regiones de la Argentina”. Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo sustentable.
- Administración de Parques Nacionales. 2015. “Informe anual de visitas a las Áreas Protegidas 2014”. Dirección de Aprovechamiento de Recursos.
- Alonso, L.; Martínez-Souza G.; Berrondo, L.; y Triquez, I. 2009. “Monitoreo de la tortuga verde juvenil, *Chelonia mydas*, en el área de Cerro Verde, Uruguay”. Páginas 40-42 en L. Prosdocimi, y V. González-Carman (Eds.). Libro de resúmenes de las IV Jornadas de Conservación e Investigación de Tortugas Marinas en el Atlántico Sur Occidental (ASO), Mar del Plata.
- Amador, E.; Bliemsrieder, M.; Cayot, L.; Cifuentes, M.; Cruz, E.; *et.al.* 1996. “Plan de Manejo del Parque Nacional Galápagos”. Servicio Parque Nacional Galápagos, Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre.
- Barragán, H., L. 2012. “Desarrollo, salud humana y amenazas ambientales: la crisis de la sustentabilidad”. Edit.: Universidad Nacional de La Plata, Primera edición.
- Biarlo Deshommes, C. A. 2006. “Caracterización de los Residuos Sólidos Urbanos y evaluación de la gestión de los servicios de la ciudad de Salliqueló. Tesina de grado. Universidad Nacional de La Pampa; Argentina
- Cáceres-Martínez, C. H., Acevedo-Rincón, A.A. y Sánchez-Montaño, L.R. 2015. “Registro de plásticos en la ingesta de *Tremarctos ornatus* (Carnívora: Ursidae) y de *Nasua olivacea* (Carnívora: Procyonidae) en el Parque Nacional Natural Tumá, Colombia”. Revista Mexicana de Biodiversidad 86 /2015; 839-842.
- CEAMCE. 2011. “Estudio de calidad de los Residuos Sólidos Urbanos del Área Metropolitana de Buenos Aires, Tercer Informe de Avance”. <http://www.ceamse.gov.ar/estadisticas/> . Consultada el 19/Octubre/2015.
- Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2015. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>

- Gavilán, A., Cristán-Frías, A., Ize, I. 2003. “La situación de los envases de plástico en México”. Gaceta Ecológica, Nro. 69; 67-82.
- Gómez-Orea D. y M. Gómez Villarino. 2007. “Consultoría e Ingeniería Ambiental: Planes, programas, proyectos, estudios, instrumentos de control ambiental, dirección y ejecución ambiental de obra, gestión ambiental de actividades”. Mundi-Prensa Libros. Madrid. España.
- Intendencia del Parque Nacional Nahuel Huapi. 2008. “Plan de uso público Isla Victoria – Etapa I. Parque Nacional Nahuel Huapi”.
- Landázuri de Piaggese, H., Malarín, H., Birolo, N., Rosina de Souza. 2007. Programa de Gestión de Residuos Sólidos en Municipios Turísticos. Proyecto AR-L1025. Documento del Banco Interamericano de Desarrollo.
- Legorreta-Ramirez, A. y Osorio-García, M. 2011. “Identificación de los Residuos Sólidos generados por el turismo dentro de un área natural protegida: caso Parque de los Venados”. El Periplo Sustentable 21/2011; 64-100.
- Ley N° 22.351 ”Parques Nacionales”. Publicación en B.O: 4 de Noviembre de 1980. Art. 1,4 y 10.
- Luna-Mendoza, L., Barredo-Barberena, J. M., Hernández-Montoya, J. C., Aguirre-Muñoz, A., Méndez-Sánchez, F. A., Ortiz-Alcaraz, A., Félix-Lizárraga, M. 2010. “Planning for the eradication of feral cats on Guadalupe Island, México: home range, diet, and bait acceptance”.
- Ministerio de Salud y Ambiente, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 2005. “Estrategia Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos”.
- Ministerio de Turismo de la Nación. 2014. “Anuario estadístico de Turismo 2014”. Plan Federal Estratégico de Turismo Sustentable 2020. Disponible en página web del Ministerio de Turismo. <http://www.desarrolloturistico.gob.ar> . Consultada: 13/Junio/2015.
- Observatorio Nacional para la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos. “Estadísticas e Indicadores del Sector”. <http://www.observatoriorsu.ambiente.gob.ar>. Consultada: 22/Octubre/2015.
- ONU. 1992. Programa 21. Sección II. Párrafo 21 “Gestión ecológicamente racional de los desechos sólidos y cuestiones relacionadas con las aguas cloacales”.
- Penido Monteiro, J. H., *et al.* 2006. “Manual de Gestión Integrada de residuos sólidos municipales en ciudades de América Latina y el Caribe”.

- Pérez, J.; Espinel, J.; Ocampo, A.; Londoño, C. 2001. “Dioxinas en procesos de incineración de desechos”. Dyna, 02/2001; 134:65-75.
- Prefectura Naval Argentina; datos de Roles de embarque de empresas Espacio S.A y Turisur, 2002-2013. Obtenido a través de la APN.
- Secretaría de Turismo de la Nación. “Plan Federal Estratégico de Turismo Sustentable, 2016” 2005. Disponible en página web del Ministerio de Turismo: <http://www.desarrolloturistico.gob.ar> . Consultada: 20/Febrero/2015.
- Sistema de Información de Biodiversidad. Administración de Parques Nacionales. Disponible en: <http://www.sib.gov.ar> .Consultada el 25/Octubre/2015.
- Tello Espinoza, P., Martínez Arce, E., Daza, D., Soulier Faure, M., Terraza, H. 2012. “Informe de la Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en América Latina y Caribe 2010”. Organización Panamericana de la Salud; Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental; Banco Interamericano de Desarrollo. Códigos de la publicación: IDB-MG-115; AIDIS -001/2011.
- Terrazas, H. 2009. “Lineamientos estratégicos del Banco Interamericano de Desarrollo para el sector de Residuos Sólidos”. Banco Inter-Americano de Desarrollo; Departamento de Infraestructura y Medio Ambiente. Nota técnica No. IDB-TN-101.