

Legibilidad de Desperdicios en Islas Remotas: La Isla Salamandra, el vertedero de Puerto Edén

Legibility of Waste on Remote Islands: Salamandra Island, The Puerto Eden's Landfill

Gloria Baigorrotegui¹ , René Garrido-Lazo² , Paola Poch-Jiménez³ 
y Jennifer Cabrera-Ibañez⁴

RESUMEN

Un "tour tóxico" a la Isla Salamandra, guiado por los/as habitantes vecinos/as de la localidad de Puerto Edén, desvela la problemática de la acumulación de desechos antropogénicos en islas remotas inhabitadas por personas, en medio de paisajes de turba, ventisqueros y fiordos. Como investigadores/as invitados/as, enfrentamos el desafío de visibilizar estos desechos sin afectar la identidad de los/as residentes locales.

El trabajo aborda este dilema a través de un marco teórico-metodológico ajustado para dar visibilidad y legibilidad de los desperdicios antropogénicos en contextos insulares, articulada en cuatro ejes: gobernanza, coerción, reflexividad y consecuencias. En específico, incorporamos en este último un dato de incremento porcentual basado en teledetección satelital.

La investigación destaca el rol de gobernanzas insulares basadas en la existencia de cuerpos residuales y acciones jurídico-administrativas que postergan las iniciativas de visibilidad y gestión de residuos y con ello la ilegibilidad sistemática de los desechos antrópicos de Puerto Edén. Este escenario se ve exacerbado por la dinámica de planes de desarrollo productivo trunco y el despoblamiento, que actúan en detrimento de esfuerzos colectivos por la transparencia y el manejo adecuado de residuos.

Concluimos que, como consecuencias de una gobernanza de los desperdicios antropogénicos rezagada, su legibilidad no puede darse por sentada. De allí la urgencia de la adopción de enfoques integrados que consideren las particularidades locales, aliadas con formas de visibilidad desde arriba, a modo de reparación de los efectos de metabolismos basurales crecientes en islas remotas.

Palabras Clave: Legibilidad de Desperdicios Antropogénicos. Metabolismo Basural, Islas Remotas, Teledetección Satelital.

¹ Institución: Instituto de Estudios Avanzados (IDEA), Universidad de Santiago de Chile (USACH). Correo electrónico: gloria.baigorrotegui@usach.cl

² Institución: Departamento de Ingeniería Geoespacial y Ambiental, Universidad de Santiago de Chile (USACH). Correo electrónico: rene.garrido@usach.cl

³ Institución: Institute of Ecology and Biodiversity (IEB), Las Palmeras 3425, Santiago, Chile. Correo electrónico: paola.poch@usach.cl

⁴ Institución: Departamento de Ingeniería Geoespacial y Ambiental, Universidad de Santiago de Chile (USACH). Correo electrónico: jennifer.cabrera@usach.cl

ABSTRACT

A “toxic tour” to Salamandra Island, led by residents of Puerto Eden, unveils the issue of anthropogenic waste accumulation on remote islands, inhabited by people, in the middle of peatlands, glaciers, and remote fjords. As invited researchers, we grapple with the challenge of making these wastes visible without impacting the identity of local inhabitants.

Our work addresses this dilemma through a tailored theoretical-methodological framework to render anthropogenic waste visible and legible in island contexts, articulated in four axes: governance, coercion, reflexivity, and consequences. Specifically, we incorporate satellite remote sensing data to quantify the percentage increase of waste in the last axis.

The research emphasizes the role of island governance based on residual bodies and legal-administrative actions that delay waste visibility and management initiatives, leading to the systematic illegibility of anthropogenic waste of Puerto Edén. This scenario is exacerbated by truncated development plans and depopulation, which undermine collective efforts for transparency and proper waste management.

We conclude that, because of lagging governance in anthropogenic waste, its legibility cannot be taken for granted. Hence the urgency of adopting integrated approaches that consider local specificities, allied with forms of visibility from above, to repair the effects of growing waste metabolisms on remote islands.

Keywords: Legibility of Anthropogenic Waste, Waste Metabolism, Remote Islands, Satellite Remote Sensing.

Introducción

Puerto Edén y la Isla Salamandra

La isla Salamandra es cada vez más conocida, desde que su acumulación de basura no puede ocultarse más. Aunque allí solo habitan perros vagabundos, la práctica de arrojar los desperdicios sin cuidado en ella está preocupando cada vez más a las personas quienes reconocen como otros accesos se vuelven microbasurales ilegales nuevos.

— Mire ve allí! Este es el cuarto y nuevo basural que se está formando en la isla. Aquí nadie fiscaliza a los botes que vienen sin permiso, me comenta preocupado un pescador artesanal quien desembarca conmigo para guiarme y advertirme cuando aparezcan los perros vagos. A ellos también los vienen arrojar aquí, me dice con tono lastimero (Baigorrotegui, 2019)

Quien quiera conocer Puerto Edén debe viajar 27 horas aproximadamente en dirección Norte desde Puerto Natales en la región de Magallanes y la Antártica Chilena. Aunque existen recuerdos de sus mayores de la existencia de hasta 600 personas, la población actual asciende a 80 personas, sujeta al aumento de su población flotante en la época estival.

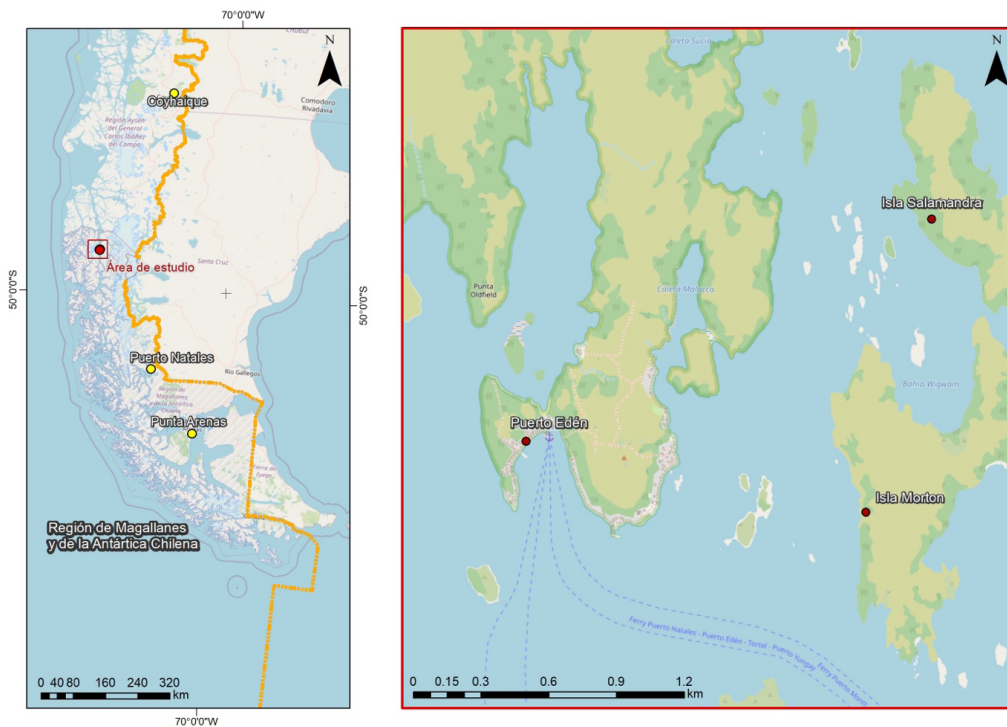
Puerto Edén es perfecto para guarecerse del mal tiempo y así esperar el momento adecuado para cruzar los canales. En su tiempo, para el pueblo originario Kawésqar, y sus posteriores navegantes Mapuche-Huilliches, loberos/as, pescadores/as, chilotes/as, misioneros/as, Puerto Edén era un fondeadero, el cual se transformó en un lugar geopolíticamente estratégico para salvaguardar la soberanía militar chilena desde 1936. Actualmente es una villa equipada con servicios básicos; algunos pendientes de implementar y otros mantenidos con muchísimos esfuerzos por sus habitantes y familias.

La rampa que actúa como embarcadero recibe semanalmente a pasajeros/as que deseen estirar sus piernas y adquirir algunos productos artesanales y alimentarios de manufactura local. Excepcionalmente algún/a turista se aloja en la localidad informalmente, dado que el pueblo sigue evacuando aguas residuales sin un tratamiento adecuado. Puerto Edén se emplaza en una península de la riera norte de la Isla Wellington, con una superficie de 5.556 km² y se encuentra dentro de los límites del Parque Nacional Bernardo O'Higgins, el más extenso de Chile con una superficie de 35.259 km². Si bien la luz y el agua son gratuitas, los costos de transporte son elevados, especialmente en situaciones críticas como la muerte, dado que, en su cementerio, no se permiten sanitariamente más entierros. Sin embargo, Puerto Edén puede ser frecuentada por profesionales estatales, turistas, navegantes e investigadores/as, quienes como nosotros/as mismos/as, accedemos a su extraordinariedad más que humana.

Al este de Puerto Edén se encuentra la isla Salamandra, cuya superficie es de 36,6 hectáreas. Según la clasificación de Di Castri y Hajek (1976), la isla está ubicada en una zona de clima oceánico, con distribución bastante regular de las precipitaciones a lo largo de todo el año, sin estación seca, donde la temperatura promedio es de 8,4 °C. La Isla Salamandra se encuentra entre los 48°56'-49°14' de latitud sur y entre los 74°12'-74°30' de longitud oeste. En esta región, en la ribera occidental del Canal Paso del indio, se encuentra Puerto Edén (49°07'lat. Sur), que es uno de los poblados en las zonas más australes de Chile (Pizarro, 2018) (Figura N° 1).

Figura N° 1

Geolocalización de Puerto Edén e isla Salamandra, Región de Magallanes y Antártica, Chile.



Fuente: Elaboración propia

Gracias a dos investigaciones que enmarcan este trabajo, concentradas en el análisis y diseño de prácticas de mantenimiento y reparación de energía en la comunidad de Puerto Edén, surge la urgencia de ofrecer mayor visibilidad a los desperdicios basurales en islas remotas como reflejo de los quiebres metabólicos sociales (Clausen & Clark, 2005) y sus gobernanzas residuales (Hecht, 2023) y rezagadas (Baigorrotegui et al., 2023). Para ello i) entregamos una aproximación teórico-metodológica que da legibilidad a los desperdicios antropogénicos en islas remotas, después de revisar las contribuciones contemporáneas al respecto, ii) posteriormente presentamos un ajuste que articula información cuali-cuantitativa en el tiempo sobre el problema de la gestión del rezago de los desperdicios. iii) Finalmente, nuestra investigación comprueba no sólo la ilegibilidad en islas remotas, sino la invisibilidad de desperdicios y entrega una evidencia de articulación específica para islas situadas en el rezago, ofreciendo a modo de reparación una teledetección digital desde 2017. Consideramos el ajuste del modelo de legibilidad como fuente de reflexividad investigativa multidisciplinar con tal de seguir ahondando en las iniciativas del lado de las comunidades locales afectadas por estos desperdicios.

Desperdicios antropogénicos en islas como información de metabolismos sociales

El metabolismo social, entendido como la organización y reproducción de existencias y flujos materiales de la sociedad es distinto al de la naturaleza. Esto permite a Marx enfatizar la fractura metabólica provocada por la acumulación capitalista en la tierra (Clark & Bellamy Foster, 2012). Ciertamente esta fractura entre humanidad y naturaleza se nutre de intercambios imperiales-coloniales entre Norte y Sur global. Los archipiélagos e islas son territorios socio-ambientales propicios para trabajar sobre la memoria reciente de ella, por ejemplo, mediante hitos geo-referenciales preliminares vinculados a los flujos y acumulaciones metabólicas sociales (Fischer-Kowalski et al., 2020) y basurales. Sin duda las islas ofrecen alertas frente a los efectos del cambio climático y facilitan trabajos interdisciplinarios. En ellas los conocimientos cuantitativos de flujos de materia y energía (Fischer-Kowalski, et al., 2020) se interrelacionan con estudios etnográficos, sociológicos, históricos, de migraciones, jurídicos, administrativos, de (des)gobierno nacional, internacional, espacial, etc. Las islas son hábitat de creatividad planetaria extraordinarios, además de archivos del exterminio y colapso ambiental.

Ahora bien, la gestión de residuos en islas es ineludible para sus habitantes y ecosistemas (Castellani et al., 2023; Chen et al., 2005; Cruz-Salas et al., 2022; Mathis et al., 2022; Mohee et al., 2015; Pham Phu et al., 2022; Ragazzi et al., 2014; Singh et al., 2022; Vilms & Voronova, 2016; K. C. M. Wang et al., 2021; Weekes et al., 2021), aunque potencialmente postergada por la subordinación de estados a formas de desarrollo capitalista. De allí que los desperdicios isleños requieran de regulaciones públicas decididas, una sociedad civil implicada ante ellos e inversiones privadas exigidas frente a los efectos del calentamiento y la sobreproducción global. Cuán remotas sean las islas ya no asegura su protección ante la acumulación de basura. En la remota e inhabitada isla Arena en el caribe colombiano Rangel-Buitrago et al. (2019) identificaron cómo los vientos hacen de la isla un sumidero de 1.436 tipos de residuos antropogénicos marinos (2,87 items/m²). Su propuesta de gestión integrada considera tres pasos: levantar una analítica de ellos, actualizar las políticas públicas y sus correspondientes reformas e instaurar inversiones públicas, privadas y de conciencia ciudadana.

Si el metabolismo social coincide en considerar los desperdicios como fuente de patrones de producción y consumo, quienes diseñan sistemas de información los consideran información materializada físicamente. El pasado se hace presente posibilitando extraer ordenamientos y clasificaciones a partir de ellos. Así, antes de vincular los residuos con su gobernanza, Offenhuber (2017), reconoce que un desperdicio visible no necesariamente es legible. Si los desperdicios son información, su visibilidad depende de que estos hagan una diferencia, o sea, que sea significativa su captura como dato. Entonces este estaría siendo “simbólicamente codificado y almacenado de forma material” (Offenhuber, 2017). El dato, contrariamente a ser algo dado, se captura, es decir, se selecciona de un flujo o masa de unidades indiferenciadas, para conocer algo o alguien, por medio de medidas (Dodge et al., 2011). La legibilidad del territorio y sus datos traduce parte de las experiencias y sensaciones vividas con visualizaciones de eventos o en series temporales, los que van capturando otros registros y acciones de más personas ocupadas de archivos históricos, registros en bases de datos específicas o en redes de bases de datos relacionales. Las condiciones y la inquietud de reparar mediante evidencia concentrada en su evidencia forman parte de los modos de registrar y de gobernar los residuos.

Gobernanza débil de los residuos antropogénicos a partir de rastrear su información

Una premisa contradictoria de los sistemas de información es que mientras mejor funcionan y menos obstructivos sean, más invisibles se tornan. De ahí que para estudiar infraestructuras de datos sea necesario invertirlas, es decir, ponerlas al frente, aprovechando cuando ocurren fallas, roturas o mal funcionamientos. Mientras funcionan más fácilmente, más difícil se hace verlas (Star & Bowker, 1999). Esto, desde la perspectiva del ecologismo de los pobres (Alier-Martínez, 2021) requeriría considerar los desdoblamientos de esa inversión. Ciertamente en los lugares remotos las infraestructuras colapsan y afectan a su población constantemente. En este último caso se reconoce el abandono y el silencio cómplice de sus responsables como una de las aristas de este problema translocal (Offenhuber, 2017).

Al respecto Shah et al. (2019) se preguntan acerca de cómo la gobernanza de los desperdicios actúa bajo condiciones políticas, socio-económicas y eco-físicas por parte de las autoridades, los negocios y la sociedad civil. En su trabajo en Trinidad y Tobago estos autores identifican tres trayectorias de política pública que han alterado el metabolismo de la basura en la isla: 1) un gobierno que lidera una aproximación patriarcal de vertederos combinado con una campaña de cambio actitudinal para reducir, reusar y reciclar, 2) un enfoque de asociación público-privada más democrático, de carga compartida, combinando regulaciones basadas en incentivos, 3) un período actual liderado por las prohibiciones voluntarias dirigidas por el sector privado sobre la producción y uso de plásticos. Finalmente, los autores reconocen que los indicadores de gobernanza ambiental global (i.e. Objetivos de Desarrollo Sustentable de Naciones Unidas) colaboran en mitigar los efectos adversos de los desperdicios en las islas, sin embargo, estos resultan insuficientes, dado que son muy probables las desatenciones e imposibilidades en la fiscalización de la gestión propuesta, en esos parajes remotos, por tanto sugieren complementar la política pública con una educación y gestión comunitaria de los residuos. En general, Shah, et al. (2019) reconocen una gobernanza débil en la gestión de residuos en islas de países en vías de desarrollo. Mientras que en la inhabitada Isla Arena en el caribe colombiano se reconoce primero la necesi-

dad de generar analíticas para darle visibilidad a los residuos, cuestión de sustentar inversiones, conciencia ciudadana y regulaciones acordes.

La justicia ambiental ha considerado de suyo reconocer los conflictos y antagonismos ante i) la distribución desigual, ii) los procedimientos poco transparentes o rezagados y iii) la falta de reconocimiento de actores, identidades y sus territorios que viven y padecen las consecuencias no deseadas de los intercambios (Schlosberg, 2011), especialmente allí donde engordan los metabolismos de sus desperdicios respectivos. En islas remotas con gobernanzas distantes y planes de desarrollo rezagados se considera necesario un ejercicio adicional para hacer visibles las acumulaciones larvadas de desperdicios y tóxicos con tal de lograr su legibilidad pública, particularmente donde los conflictos dinamizados por movimientos territoriales icónicos son menos manifiestos (Alier-Martínez, 2021). Sin duda el racismo ambiental advierte sobre la sistemática concentración de desperdicios y toxicidades en comunidades de negros e indígenas en sectores periurbanos, rurales, comunitarios y geográficamente remotos (Meza-Lopehandía, 2007; Moreno P., 2019). En el caso de las comunidades mapuches (Castillo, 2018) la espera permanente y la circulación de información confusa ofrecida por los responsables de política pública sobre los desperdicios marca la violencia lenta que se activa desde el Estado. En Puerto Edén, fondeadero milenario entre los canales magallánicos occidentales, se resiste la fractura metabólica oceánica provocada, por ejemplo, por la acumulación de basuras de la exportación transnacional salmonera (Clausen & Clark, 2005). A esta lucha por áreas de conservación marina indígena le anteceden históricamente la codicia de loberos y traficantes de pieles, los intereses imperiales, científicos, militares y geoestratégicos en sus costas desde 1936, cuando se produce un atrapamiento humano, debido a los incentivos acerca de la protección de las cuadrillas de canoeros, las que a su vez diezmaron al pueblo nómada Kawèsqar (Martinic, 2004). En 1994 la irrupción de la marea roja devastó la riqueza bentónica y marina, reduciendo drásticamente la población de pescadores artesanales (Matus, 2008).

Este trabajo reconociendo la importancia de hacer visibles y legibles los desperdicios (Offenhuber, 2017) en islas remotas, se propone adaptar los aportes vinculados a su gobernanza, en este caso, tendientes al abandono y donde resguardar el anonimato de sus denunciantes es importante. Así, Offenhuber (2017) basa la visibilidad de registros contemporáneos en: i) *su estructura espacial*, por lo general disponible en servicios de datos y en mapas, ii) *sus procesos*, es decir lo flujos de acciones en el tiempo y en determinados lugares. Gracias al acceso a internet continuo los diagramas de flujos en tiempo real crecen, iii) *las personas*, quienes pueden ser operadores/as, gestores/as, autoridades, fiscalizadores/as, usuarios/as, navegantes, pescadores, etc. a cargo de sustentar con sus prácticas la infraestructura, iv) *consecuencias*, las que probablemente puedan ser aportadas desde los ciclos de vida de los artefactos, v) *gobernanza*, especialmente aquella ocupada por la demanda por mayor transparencia y acceso a datos para los procesos de toma de decisiones, finalmente vi) *la reflexividad*, donde uno/a mismo/a se vea inmerso/a en alguna parte(s) del diseño concentrado en la legibilidad del proceso metabólico basural hacia el cambio de comportamientos, por ejemplo, a nivel de usuarios/as.

Si bien la gobernanza de residuos en islas (Shah, et al., 2019) se trata dentro de marcos regulatorios producto de voluntades estatales públicas, privadas y ciudadanas, aquí coincidimos con Offenhuber (2017) en la importancia de hacer legible los datos de la basura. Aun teniendo información y tecnologías de monitorización modernas, poco se ha trabajado en islas remotas

donde se confabulan autoridades distantes a más de 27 h de navegación, con planes productivos truncos y ofertas laborales altamente dependientes de contrataciones públicas. Por esto aquí cautelamos el anonimato de sus habitantes locales, para salvaguardar sus trabajos y acuerdos salariales con la administración pública. De este modo adaptamos el cuarto eje de *consecuencias* del modelo de legibilidad de residuos (Offenhuber, 2017) e indagamos en el ejercicio del segundo eje de *coerción* de la gobernanza de ellos (Shah, et al., 2019) a lo largo del tiempo, para incorporar en el cuarto eje de *consecuencias* una estructura espacial de datos, aún no disponible. En base a las evidencias de una *coerción* por parte de las autoridades específica y procesos de *reflexividad* tendientes a una mayor o menor manifestación explícita de sus habitantes, ej. tour tóxicos extraoficiales, cuales de ellos pueden, o no, influir en las autoridades para que cumplan con su responsabilidad de mantener registros accesibles sobre la acumulación de desperdicios en el tiempo.

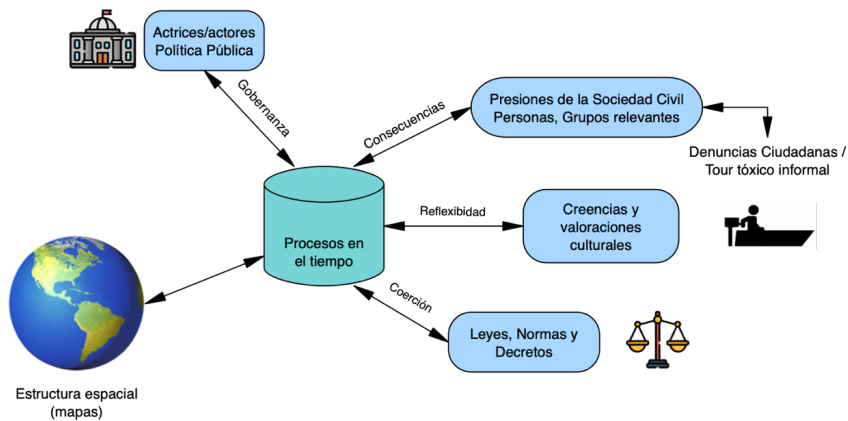
En esto los métodos cualitativos facilitan el trabajo para comprender las particularidades de la gobernanza y gestión de datos, en especial cuando la visibilidad se torna prioritaria. Las tecnologías de la información en modalidad de acceso abierto son preferidas para favorecer la práctica de supervisión ciudadana (Gabrys, 2016). Gracias a la apertura de sistemas satelitales utilizamos imágenes Sentinel-2A MSI corregidas atmosféricamente de fechas 02 de noviembre 2017 y 22 de enero 2022, obtenidas de la página web Sentinel Hub (<https://www.sentinel-hub.com>). Seleccionamos estas imágenes dado que representan condiciones atmosféricas similares con menos del 10% de nubosidad y un ángulo de elevación solar similar. El rango espectral de las imágenes varía entre los 0,44 μm y los 2,19 μm , con resoluciones espaciales de 10, 20 y 60 m, dependiendo de la banda (Clevers & Gitelson, 2013).

Materiales y Métodos

En la aproximación teórico-metodológica de la legibilidad de desperdicios antropogénicos en islas remotas de la Figura N° 2 se ajustan los ejes de *consecuencias* y *reflexividad* debido a las especificidades de la gobernanza de Puerto Edén. Estos fueron desarrollados a partir del trabajo de etnografías de campo y navegación, que engloba este trabajo específico de legibilidad, centradas en roturas y abandonos de infraestructuras energéticas desde 2019 hasta la fecha (Bai-gorrotegui et al., 2023). Los proyectos de investigación previos permitieron relevar la navegación marina, como método que denominamos como tour tóxico, guiado por sus habitantes hacia la isla vertedero. Además, se sistematizaron las reuniones con las personas implicadas y los/as miembros de los equipos de investigación respectivos. Esto generó la idea de nuevas alianzas, como la realizada con un laboratorio jurídico educativo, en período de pandemia COVID-19. Relajadas las medidas de distanciamiento en Puerto Edén, se concretaron las estancias presenciales y la convivencia con sus habitantes. La falta de un registro de los residuos, las dificultades para identificar la trayectoria regulatoria de la Isla Salamandra, condujo paralelamente a esta publicación, la propuesta de un plan de manejo de residuos para Puerto Edén⁵.

⁵ En estas etnografías se consideró la codificación de prácticas de reparación ante roturas: ¿quién(es) repara(n)?, ¿Cómo se identifican las roturas?, ¿qué y cuándo se repara? ¿qué no se repara? en su suministro eléctrico y térmico, lo cual se vinculó con períodos de aumento de electrodomésticos desechados. Desde los conchales situados alrededor de Puerto Edén hasta las latas de cerveza datadas de la construcción de la turbina hidroeléctrica abandonada, muestran los rastros de las dinámicas poblacionales y estacionales de su localidad (Cabrera, 2022). En la navegación que acompaña las labores cotidianas de Puerto Edén, las conversaciones con los integrantes del sindicato de pescadores artesanales y junta de padres, apoderados/as y amigos/as de su escuela permiten reconocer en sus discursos la gestión de

Figura N° 2
Legibilidad de desperdicios Antropogénicos en Islas Remotas.



Fuente: Elaboración propia en base a Shah, et al. (2019) y Offenhuber (2017).

La estrategia metodológica concentrada en la legibilidad de los residuos fue interdisciplinar y se fue conformando contingentemente. La navegación con sus habitantes, a modo de tour tóxicos a la isla, hizo disgregar dos investigaciones concentradas en las prácticas energéticas en general y eléctricas en particular, para concretar esta propuesta específica. El cuidado de resguardar la identidad de las personas nos condujo a buscar alianzas con grupos de conocimiento legal y buscar fuentes de registro histórico-administrativo, no sólo concentradas en la ejecución de una denuncia legal, sino que, en mantener diálogos consultivos y propositivos con las autoridades locales y regionales, además de ofrecer una teledetección satelital preliminar.

Reflexividad de los residuos en la isla Salamandra

Las madres, padres y apoderados/as solicitan al equipo dinámicas educativas para niños/as, considerando el período de paralización de clases de la pandemia. Se rastrean iniciativas informales de la localidad previo a agosto de 2021. Se diseña una didáctica lúdica, primero identificando los tipos de residuos y promoviendo una búsqueda grupal en lugares escondidos de la escuela para clasificarlos. Se acepta la invitación a navegar a la Isla Salamandra, a modo de tour tóxicos, para evidenciar esta acumulación de los desperdicios y abandono de perros vagos, la cual continuó realizándose por su comunidad escolar (Espelopatagonia, 2022).

prácticas cotidianas de uso, recolección, transporte, consumo y cuidado, en específico *las creencias y valoraciones culturales* latentes y subyacentes en los discursos de su población (Van Dijk, 2003) sobre: Reciclaje y Residuos: ¿cuáles?, ¿tipos?, ¿cómo?, ¿cuándo? ¿Cuáles se guardan? Desperdicios: ¿qué no es?, ¿a dónde van?, ¿cuáles se guardan? ¿cómo/cuándo?, ¿quiénes apoyan? ¿quiénes obstaculizan?, ¿qué podríamos hacer?, ¿qué se podría/debería hacer? ¿cómo me siento? ¿quién/es se afectan? Estas preguntas se superponen con el análisis sobre reparaciones y mantenencias proveniente de la investigación mayor para seleccionar periodos cronológicos coincidentes con la Isla Salamandra.

Consecuencias y Visibilidad desde las Visitas de campo

Como parte de intercambios previos los cuales vincularon estudiantes y profesores de ciencias sociales e ingeniería en la localidad en agosto 2021, entre ellos/as Jennifer, René y Gloria permanecen en Puerto Edén durante 11 días y en la segunda y tercera ocasión Gloria, junto a otro equipo de investigación concentrado en las roturas y quiebres de las infraestructuras eléctricas, recibe invitaciones de personas locales (pescadores artesanales, y gestores locales) para registrar los desperdicios en la Isla Salamandra cuestión de recopilar información adicional y contrastar la acumulación de desperdicios de la visita anterior (Figura N° 3). Estas instancias permiten compartir con sus habitantes, colaborar en labores colectivas, navegar y seleccionar geocalizaciones claras, identificar percepciones locales frente a las noticias divulgadas por las autoridades y sus pareceres sobre la supervisión apropiada en la zona.

Figura N° 3

Imágenes de la Isla Salamandra en agosto 2021



Con respecto al eje *gobernanza* considerado en la Figura N° 2, este trabajo se nutre de lo ofrecido en el diagnóstico y diseño de una gestión de residuos para la localidad de Puerto Edén. En él Jennifer Cabrera (2022) reconoce una trayectoria histórica de proyectos previos abandonados que alimentan su metabolismo basural creciente y las propuestas locales para su reducción y en lo posible desaparición. A partir de las entrevistas realizadas a cinco personas tipificadas como: usuaria de almacenes y negocios de venta, posta, escuela y funcionarios públicos se ubica cronológicamente la existencia oficial del vertedero en la isla Salamandra, se categorizan desechos residenciales y peligrosos, asimismo se expone la frecuencia y sus rezagos de recogida y vertimiento cotidiana, las actividades de supervisión y vías de gestión local informal y otras oficiales como el plan de desarrollo de zona de rezago en materia social aprobado.

Con respecto al eje *coerción* en la Figura N° 2, se elabora una estrategia de rastreo administrativa-judicial cronológica de los documentos, por una parte, en conjunto con el equipo de Diego Lillo y tres generaciones de estudiantes de la clínica jurídica de la Universidad Diego Portales de Chile, durante 2021 y 2022, mantenidas en reuniones virtuales mensuales con Jennifer y Gloria.

El trabajo anterior permite corroborar las normativas atinentes a los organismos sanitarios, de transporte y medioambientales en la isla, junto a sus atribuciones, la elaboración de consultas a través de la plataforma del portal de transparencia del Estado de Chile (Presidencia, 2008). Complementariamente se concreta una reunión con las autoridades regionales de medio ambiente y otra con los responsables del departamento de Aseo y Ornato de la I. Municipalidad de Puerto Natales en mayo de 2021 y julio de 2022, respectivamente. Esto permitió triangular las apreciaciones locales con la política pública y las acciones ejecutadas por los organismos responsables del manejo y gestión de los residuos sólidos y peligrosos en la localidad. Se recopilieron los contenidos de información sobre: ¿evidencia oficial de vertimiento?, ¿evaluación de impacto?, ¿cuáles agencias y actores/actrices?, ¿inventario?, ¿valoración de impactos? ¿medidas de mitigación?, ¿inspecciones?, ¿multas?, ¿condonación?, ¿tiempo?

Consecuencias - Teledetección digital

A partir de la falta de datos advertida en la literatura sobre estos desperdicios en islas remotas y en base a Cabrera (2022), se presenta una cuantificación única y tentativa del porcentaje de aumento de los vertimientos en la isla Salamandra durante los últimos años. Por este motivo, se incorpora Paola al equipo, una investigadora en técnicas de SIG (Sistemas de Información Geográfica) y teledetección remota. Previo a la visita de campo, Paola instruye a Jennifer y René en el tipo de datos que son necesarios para establecer un vínculo entre lo que se observa etnográficamente en la Isla Salamandra (Figura N° 3) y las imágenes satelitales, generando un espacio de aprendizaje digital de los desechos antropogénicos, geomorfología propia del lugar y el desarrollo de métodos de clasificación de imágenes para estudiar cambios en el uso y cobertura del suelo, los cuales siguen los estándares académicos internacionales (Lavender, 2022; Page et al., 2020; Themistocleous et al., 2020).

Durante la visita de campo, Jennifer y René tomaron puntos representativos de la geomorfología y de los desechos presentes en la isla Salamandra. Utilizaron GPS para georreferenciar estos puntos y conectarlos con información satelital. Paola, como nueva integrante del equipo, especificó ciertas capturas que nos permiten comprender las metodologías de teledetección. Esto es crucial para reconocer la importancia de delimitar la zona, capturar los contornos más visibles

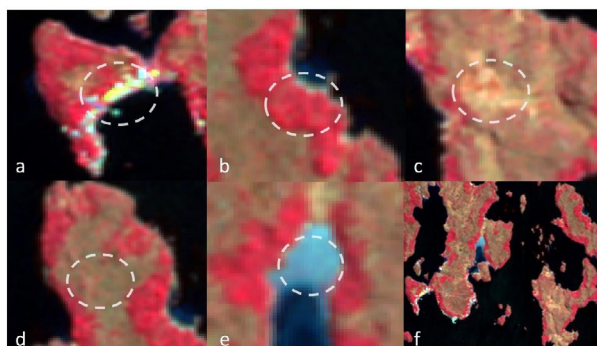
de los vertimientos más grandes en la isla e identificar puntos de georreferenciación. Aunque el trabajo de identificación de desperdicios bajo la turba no se tomó en cuenta, se anticipa la generación de efectos de infiltraciones y una mayor cantidad de desperdicios, detectables al caminar por la zona. La combinación de la visualización en terreno y la información satelital obtenida permite obtener una estructura de datos más precisa, corroborada mediante la inspección ocular colectiva del equipo en terreno. Esta metodología se ha implementado también en otros estudios internacionales, como el realizado por Guimarães et al. (2019).

En este estudio se analiza la funcionalidad de los datos satelitales. Para esto se hizo una evaluación entre los sensores satelitales Landsat-8 y Sentinel-2 dispuestos en la zona y con la especificidad necesaria a modo de poder detectar y monitorear los residuos antropogénicos en la Isla Salamandra. Los sensores Landsat tienen de 8 a 11 bandas y cubren las regiones visibles, infrarrojo cercano, infrarrojo de onda corta e infrarrojo térmico. Los sensores Sentinel tienen de 13 a 25 bandas y cubren las regiones visibles, infrarrojo cercano, infrarrojo de onda corta y microondas. De la literatura se observó que la clasificación de las bandas de borde rojo de Sentinel-2 por sí sola producía resultados mejores y comparables a los de Landsat-8 y las otras bandas de Sentinel-2, respectivamente. Además, las resoluciones espaciales de los dos tipos de datos son diferentes; Específicamente, Sentinel-2 tiene resoluciones espaciales más finas (10 y 20 m) que Landsat (30 m) (Q. Wang et al., 2017). Los resultados de este estudio demuestran el valor añadido de las bandas de borde rojo de Sentinel-2 y fomentan enfoques multisensoriales para el mapeo de UTCUT (Uso de la tierra/Cambio de Uso de la tierra).

Para el caso de Isla Salamandra, y dada la naturaleza del lugar y lo que se desea evidenciar, se utilizaron los sensores Sentinel-2, para la detección y monitoreo de residuos antropogénicos en la georreferenciación de estas superficies terrestres y oceánicas. Específicamente, se utilizó la imagen compuesta en falso color RGB-843, en la que las bandas 8, 4 y 3 presentaron un rango espectral de infrarrojo cercano (0,78 a 0,90 μm), rojo (0,65 a 0,68 μm) y verde (0,54-0,57 μm). Se utilizaron patrones de colores y texturas en la composición RGB 843 para identificar áreas de residuos antropogénicos, vegetación, el suelo, las turberas, las aguas costeras o superficiales, que luego se confirmaron con información obtenida de campo. La Figura N° 4 ejemplifica cada clase de residuos antropogénicos (4a), vegetación (4b), suelo (4c), las turberas (4d) y aguas costeras o superficiales (4e).

Figura N° 4

Ejemplos de clases de cobertura estudiadas. a.- Coberturas antropogénicas.; b.- Vegetación; c.- Suelo; d.-Turba; e.-Agua costera o superficial.; y f.-Panorámica general en composición falso color RGB-843.

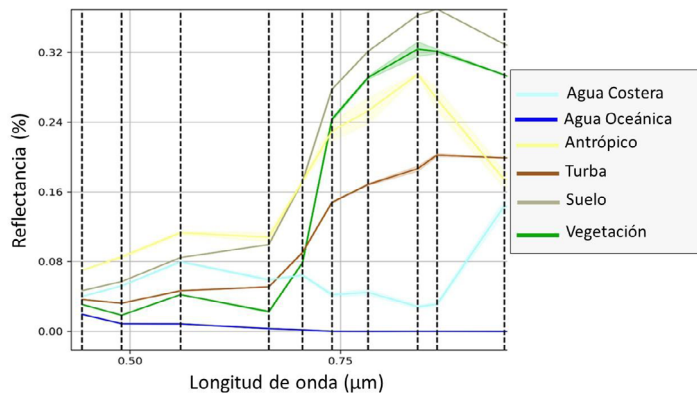


Fuente: Elaboración propia

Las muestras de georreferenciación e imágenes fotográficas tomadas en terreno vía celular fueron recolectadas sobre la imagen satelital distribuidas por toda la zona, 100 muestras por clase en total fueron seleccionadas aleatoriamente a lo largo de la imagen, se tuvo en cuenta que fueran muestras claras de cada una de las clases temáticas que querían ser extraídas por medio de la clasificación. A partir de ellos fue posible extraer las clases temáticas sobre las cuales se obtuvieron las firmas espectrales correspondientes (Figura N° 5). Estas muestras se realizaron contrastando los colores: donde Paola había considerado color café como franja espectral de tierra se ajustó con la contrastación visual de Gloria en terreno para hacerla corresponder con la clasificación de vegetación turba, en vez de tierra.

Figura N° 5

Firmas espectrales de las clases de cobertura estudiadas para el área de estudio.



Fuente: Elaboración propia

Posteriormente se realizaron las clasificaciones digitales supervisadas basadas en el clasificador de máxima verosimilitud. Los pasos previamente descritos se implementaron en el software QGIS 3.22.5, utilizando el complemento SCP (Semi- Automatic Classification Plugin). Luego de obtenidas las distintas coberturas terrestres para los años analizados, las imágenes clasificadas fueron vectorizadas, con el fin de obtener una aproximación de las superficies abarcada por cada cobertura en la isla salamandra.

Finalmente, se obtuvieron el grado de exactitud de las clasificaciones obtenidas utilizando matrices de confusión, determinando el grado de concordancia entre las clases asignadas por el clasificador de máxima verosimilitud y sus ubicaciones correctas según los datos observados en terreno y píxeles confirmados por la composición RGB 843, para lo cual se utilizaron 20 muestras por clase. Se utilizó el complemento SCP (Semi-Automatic Classification Plugin) del software QGIS 3.22.5.

Resultados

Los resultados presentan un modo de articulación de evidencias para dar legibilidad a los residuos antropogénicos en islas remotas (Figura N° 2) en sus cuatro ejes: *reflexividad*, *gobernanza*, *coerción* y *consecuencias*. A este último eje se le suman evidencias de teledetección digital

para reparar, en parte, los datos aún estimativos sobre el crecimiento de estos vertimientos en el tiempo.

Reflexibilidad

Se refleja en evidencias visuales sobre prácticas de cuidado y valoración sobre el cuidado y gestión de residuos mediante la acumulación de plásticos, dispuestos en la escuela a modo de material con el cual trabajar. En las estancias realizadas en 2021 y 2022, se constató el conocimiento de las/os niños/as sobre la gestión de residuos por medio de juegos didácticos referidos a la clasificación de las basuras (Figura N° 6). Estas actividades generaron mucho entusiasmo y finalmente un conocimiento propio sobre compostaje de huertas, el cual en algunos estudiantes fue destacado. Asimismo, una campaña de recolección de plásticos de botella (pet), organizada por apoderados de la escuela, mantenía un maxi-saco lleno de ella en sus instalaciones. Estos residuos se mantenían (meses) a la espera de su transporte por parte de una empresa privada de transporte de turismo, comprometida a modo de responsabilidad empresarial. Variadas intervenciones artísticas, colgadas en la escuela, desperdicios acumulados en zonas específicas alrededor de casas, reflejan el interés de su comunidad por su reúso.

Figura N° 6

Talleres e iniciativas locales enfocadas en residuos y desechos. Pasantía agosto 2021



Fuente: Elaboración propia

Creencias y Valores

En noviembre 2021 las/os estudiantes de la escuela Miguel Montecinos muestran la pena en sus caras, su silencio y posteriormente denuncian a los/as adultos/as y las autoridades los efectos de la basura arrojada en la isla Salamandra, mientras recorriendo a pie la isla junto a sus profesores y el equipo del programa educativo Cuerdas y Más, solicitan a las autoridades reducir y realizar acciones frente a esta acumulación que afecta a la vida marina (EspeleoPatagonia, 2022), sólo a tres meses de realizado el taller de reciclaje de basuras impartido por Jennifer en agosto de 2021.

La gobernanza acorde a la legibilidad de los desechos en la Isla Salamandra (Figura N° 2) se expone en tres períodos a partir de identificar en los textos ejercicios de coerción inapropiados y las consecuencias organizadas en dos períodos distintos 1998 a 2010 y desde ahí hasta el presente

Gobernanza de los desperdicios más allá de Puerto Edén (1998 - 2010)

La basura de Puerto Edén se envía por medio de contenedores que navegan al vertedero de Puerto Natales vía marítima antes de 1998 (Matus, 2008). A partir de 1998 se diseñó un tratamiento de los residuos en la propia localidad a partir de una planta incineradora (Matus, 2008). No obstante, después de diez años de aprobada la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) N°21/1999 (Conama, 1999) por la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena para Puerto Edén, es posible reconocer *que los ejercicios de coerción mediante leyes, normas y decretos no ejercieron su efecto*. En el año 2001 la inspección del lugar constató que el incinerador para los residuos orgánicos, el cual debía ser implementado por la Ilustre Municipalidad de Puerto Natales en 1998 estaba fuera de servicio y que se habían sustraído varios componentes de este. Aunque no existen evidencias específicas se elucubra que *las presiones de sus habitantes* levantaron la alerta de mejorar el saneamiento ambiental del lugar. No obstante, Matus (2008) reconoce que una falta de cuidado al evidenciar esparcidos por todas partes, envases plásticos, restos de alimentos, desechos domiciliarios, entre otros. Así como también iniciativas educativas desde su escuela por generar conciencia ambiental.

Después de este abandono no se registran nuevas inspecciones en el lugar en cuestión. En síntesis, en este período *las agencias de la política pública* medioambiental regional presionan a las sanitarias locales, quienes supervisan en pocas ocasiones, a pesar de su acumulación advertida por pescadores artesanales.

Gobernanza de la Política del rezago (2010 - 2021)

La aprobación de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA), que califica ambientalmente el proyecto "Saneamiento de microbasurales de Isla Salamandra en Parque Nacional Bernardo O'Higgins" en el 2010, se presenta bajo el propósito de limpiar y sanear ambientalmente la Isla Salamandra, mediante el retiro completo, traslado y disposición final de estos residuos en el vertedero municipal de Puerto Natales, de tal forma que no generen impactos sanitarios, ambientales, ni visuales, reinsertando las áreas afectadas a su entorno natural del Parque Nacional Bernardo O'Higgins.

Tuvieron que transcurrir más de cinco años de la aprobación ambiental del saneamiento de los microbasurales en la isla para que se generase una consulta contraintuitiva: fue la I. Municipalidad de Puerto Natales, quien consultó al Servicio de Evaluación Ambiental, en adelante SEA, sobre la implementación de los trabajos y no al revés. En octubre del 2016 se realiza la primera fiscalización programada por la Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región de Magallanes, en adelante SEREMI de Salud, la cual derivó en un sumario sanitario para la municipalidad en 2017.

[] este lugar no posee autorización sanitaria, que no tiene cerco perimetral, que no cuenta con acceso, no posee método de compactación ni cubrimiento diario de las basuras que su camino en el interior pasa sus depósitos es intransitable no se controla la fracción livia-

na de los residuos que pueden ser arrastrada por los vientos. Los residuos que son depositados son electrodomésticos, basura orgánica, plásticos, cartones, se observa un perro que ha sido dejada por los pobladores, lo anteriormente descrito infringe el D.S 189 sobre condiciones y seguridad básica en los rellenos sanitarios, y el DFL 725 código sanitario párrafo III de los desperdicios y basura” (Secretaría Regional Ministerial de Salud, 2017).

Después de seis años de aprobada la implementación del plan en 2016 la SEREMI de Salud dictamina que la municipalidad debe pagar una multa poco onerosa de 30 UTM (1.971,64 USD) por no haber realizado su labor de gestión sanitaria, poniendo en riesgo a su población y ecosistema.

Durante diciembre del 2017 se realiza la segunda fiscalización programada hacia el vertedero de Puerto Edén, en donde se mantienen las mismas observaciones anteriores y al constatar que la situación observada en la primera fiscalización persiste, se instruye un nuevo sumario en contra de la I. Municipalidad de Natales. En esta ocasión la segunda multa es de un tercio de la anterior, 10 UTM (657,21 USD) (Secretaría Regional Ministerial de Salud, 2018)

En enero del 2018 el SEA responde al Municipio, relevando la responsabilidad del titular (I. Municipalidad de Natales) para acreditar gestiones, actos o faenas mínimas que permitieran constatar el inicio de la ejecución del proyecto con RCA enfatizando su responsabilidad al respecto y advirtiéndole a la municipalidad la caducidad del permiso ambiental concedido de no constatar ninguna obra (Servicio de Evaluación Ambiental, 2018).

En junio del mismo año, se crea la Secretaría Ejecutiva de Residuos (SER) del Gobierno Regional de Magallanes. Desde la (SER) se concretan conversaciones y proyectos sobre los desechos y su transporte hacia Puerto Natales y los tipos de saneamiento en la Isla en tres ocasiones en reuniones sostenidas entre septiembre y noviembre del 2018. Todo esto ocurre entre los organismos de administración del Estado: la Subsecretaría de Desarrollo Regional (SUBDERE) y el Consejo del Gobierno Regional SUBDERE, la Ilustre Municipalidad de Puerto Natales, el Capitán de Puerto de Puerto Natales, la Secretaría Regional del Ministerio de Medio Ambiente, Corporación Nacional Forestal (CONAF), el programa Servicio País del Ministerio de Asuntos Sociales.

En diciembre del 2018 y con la tercera fiscalización nuevamente se reconocen las mismas condiciones que la primera fiscalización siendo efectuado otro sumario a la Ilustre Municipalidad de Puerto Natales.

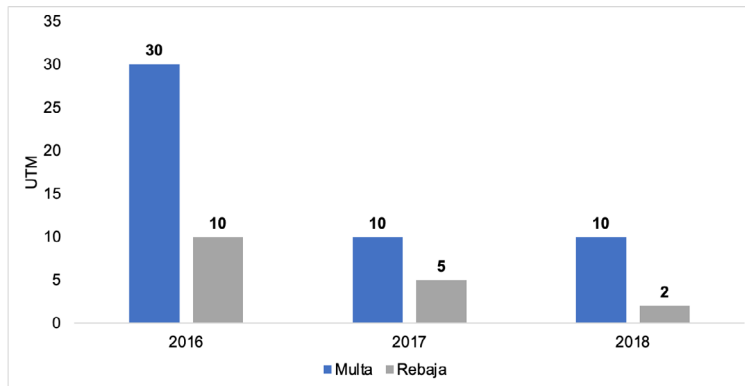
Durante el año 2020 se aprueba un contrato para la adquisición de contenedores para la localidad de Puerto Edén, el cual está suscrito por la Ilustre Municipalidad de Puerto Natales para ejecutar las acciones pertinentes a la llegada de estos contenedores a la localidad. Además, en el año 2021 la SUBDERE y Administrativo a través de *“la Resolución Exenta N° 4471: Declara y califica como zona rezagada en materia social y aprueba el plan de desarrollo del gobierno regional de Magallanes y Antártica Chilena, para la Comuna de Natales”* (Subsecretaría del Desarrollo Regional, 2021). Esto ayudará a implementar proyectos en la localidad para el mejoramiento de su calidad de vida.

La autoridad sanitaria de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena presenta tres sumarios administrativos en contra a la Ilustre Municipalidad de Puerto Natales, lo cuales presentan 3

resoluciones y 3 reconsideraciones, en donde se refleja que con los descargos presentados por el Municipio se rebaja las multas correspondientes gracias a reconsideraciones (Figura N° 7).

Figura N° 7

Multas y Rebajas a sumarios sanitarios de la I. Municipalidad de Natales.



Fuente: Elaboración Propia en base a Resoluciones de sumarios Sanitarios y Reconsideraciones de la SEREMI de Salud (2018a; 2018b; 2019; 2021; 2017; 2018)

La gobernanza del rezago de Puerto Edén y en su vertedero, la isla Salamandra

Los tres sumarios efectuados por la autoridad sanitaria en Puerto Edén se realizaron durante los años 2016, 2017 y 2018 con sus correspondientes resoluciones y reconsideraciones. En las gestiones administrativas el tiempo se expandió (Musset, 2015), es decir, en tanto se preguntaba, inspeccionaba, sancionaba fue ejerciéndose el poder para aprovechar la espera en las respuestas y realizar acciones paliativas con tal de rebajar las multas e imponer a sus habitantes y sus ecologías otra espera justificada administrativamente. Además, cada uno de los sumarios muestra la problemática de la Isla Salamandra, en términos de las violaciones a la normativa en la gestión de residuos regulada, la acumulación de los desechos, la basura en la orilla del mar y la existencia de perros abandonados en ella. Lo anterior, refuerza las deficientes condiciones que persisten en la isla y que, aunque existan sumarios, la Municipalidad todavía no activa las acciones concretas para un saneamiento acorde a lo reglamentario. Se asume dentro de la planificación de zona de rezago a ser implementado desde el Gobierno regional en 2024.

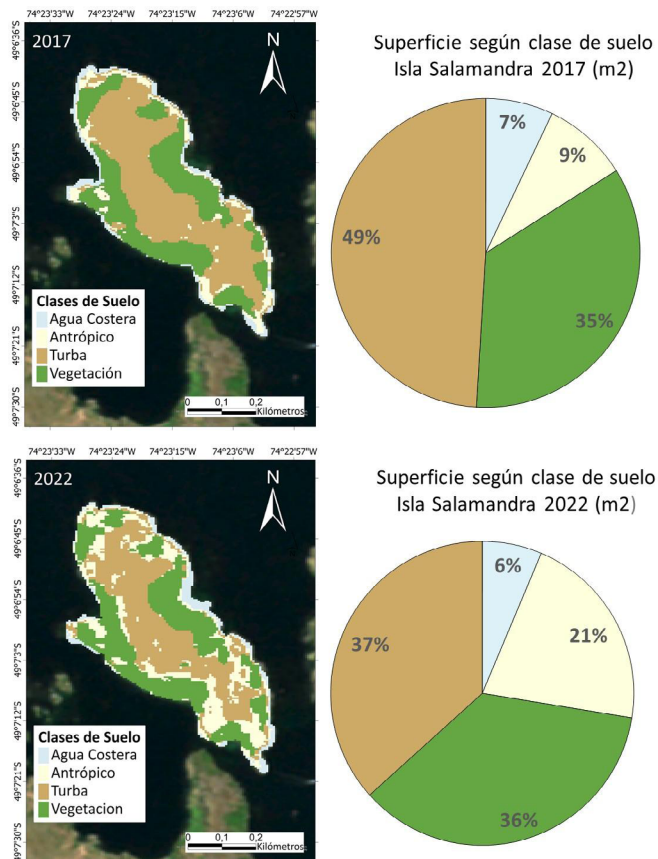
Con relación a la legibilidad y su eje *consecuencias* se propone aquí yuxtaponer la teledetección satelital para presentar una valoración estimativa de la magnitud del metabolismo basural creciente.

Si bien, en el eje *coerción*, identificado en la primera inspección se mencionó que entre 2010 y 2018 los desperdicios se habían cuadruplicado, nosotros sostenemos aquí que, en cinco años el aumento ha sido aún más significativo, habida cuenta del despoblamiento en Puerto Edén de 200 a 70 personas aproximadamente entre 1994 y 2022 por la marea roja (Matus, 2008). En la Figura N° 8, se presentan los mapas de clasificación de suelos para Isla Salamandra en el año 2017 y 2022, junto con las superficies abarcadas por cada cobertura. En particular, de las 36,6 hectáreas que

comprende Isla Salamandra, se puede observar un incremento en la cobertura o residuos antrópicos de un 9% a un 21% de su superficie en los últimos seis años, provocando una disminución en las superficies naturales, tales como la turba.

Figura N° 8

Superficies de las clases de cobertura estudiadas entre los años 2017 y 2022 para el área de estudio.



Fuente: Elaboración Propia

En el Cuadro N° 1 se presenta el de la matriz de confusión, indicando la precisión total (%) y el índice kappa de cada año comparación, en el cual indican la robustez estadística de los modelos generados.

Cuadro N° 1

Evaluación de la confiabilidad de las clasificaciones

Resultados de la Clasificación Máxima verosimilitud		
Año	Precisión total [%]	Kappa
2017	99,6999	0,996
2022	98,0929	0,964

Fuente: Elaboración propia

Discusión

Esta propuesta atiende conflictos ambientales larvados en Reservas con Protección Nacional, donde un trabajo multidisciplinar desafiante permitió dar visibilidad y proponer una vía para la legibilidad a los desperdicios antrópicos en islas remotas, donde la fractura metabólica en los océanos y sus basuras crecen si ser reconocidas, dada un exterminio histórico-ancestral y estilos de vida consumista, dependiente de muchos productos lejanos. A partir de un enfoque teórico-metodológico que combina los ejes *Gobernanza, Coerción, Reflexividad y Consecuencias* en Puerto Edén y gracias a una confabulación de solicitudes de parte de sus habitantes locales e investigaciones interdisciplinarias posibles de concretar gracias a esta invitación, es posible constatar, dada su localización remota e historia de exterminio ancestral, identificar, al igual que en Trinidad y Tobago (Shah, et al., 2019) y en isla Arena (Rangel y Buitrago et al., 2019), la importancia de vincular la legibilidad de los residuos con los ejercicios de gobernanza y coerción. Ahora bien, para el caso de Puerto Edén, antes que coerción podríamos denominar un ejercicio de construcción del rezago (Baigorrotegui et al., 2023, Matus, 2008). Ofrecer una mayor visibilidad a las consecuencias repara, en parte, los abandonos de una gobernanza residual, acompañada del rezago sistemático en el tiempo de las respuestas de sus autoridades representativas, distantes a más de 27 horas de navegación, y de sus habitantes, quienes extraoficialmente movilizan denuncias a modo de tour tóxico y se organizan para reducir su metabolismo basural isleño creciente.

Asimismo, coincidimos con (Offenhuber, 2017) en la dificultad de conseguir información y datos sobre la existencia y magnitud de desperdicios y residuos. Estos no necesariamente se encuentran disponibles en plataformas de libre disposición, pero sí es posible confeccionarlos después de un trabajo interdisciplinar especulativo, del lado de las inquietudes de sus habitantes en terreno, asistido con el laboratorio clínico jurídico en Santiago, a través de identificar los contenidos de información y vías de solicitud regulada a las autoridades (Ministerio Secretaría General de la Presidencia 2008). A lo anterior se añade la producción conjunta de Paola para iniciar los aprendizajes, iteraciones y contrastaciones focalizados en lograr una teledetección digital preliminar del incremento de desechos en esta locación específica. Ahora bien, la legibilidad de desperdicios antropogénicos en islas remotas ofrecida permite entrecruzar en el tiempo la valorización del metabolismo basural creciente en islas y océanos a modo de enriquecer *las consecuencias* movilizadas por las preocupaciones de quienes las viven día a día.

En Puerto Edén reconocimos una legibilidad de sus desperdicios antropogénicos en dos períodos: desde 1999 a 2010 y desde 2011 a 2021 para destacar el paso, desde desperdicios sin tratamiento producto de una incineración frustrada en la propia villa, hacia la gestión de residuos en la isla Salamandra dada su manifestación como microbasurales no autorizados. El resumen de los procesos en el tiempo, resultado de responder a las preguntas por el agenciamiento de prácticas cotidianas de reparación, mantención y desperdicios se puede observar en el Cuadro N° 2.

Cuadro N° 2

Legibilidad preliminar de desperdicios antropogénicos en isla Salamandra, vertedero de Puerto Edén

Ejes Legibilidad de Residuos	PROCESOS EN EL TIEMPO		Observaciones
	1999-2010	2011-2021	
Gobernanza Actores/actrices de política pública	Municipalidad, SEREMI de Salud, CONAMA	Gobierno Regional, CONAF, SER, SEA, Servicio País, SUBDERE, SEREMI de Medio Ambiente, Intendencia, SEREMI de vivienda y urbanismo, CORE, Municipalidad, SEREMI de Salud	Desde lo sanitario a lo medio ambiental y aumento paulatino de actores regionales
Coerción Leyes, Normas y Decretos	De regulación sanitaria a ambiental	Regulación interministerial, condonación de multas	Ejercicio de coerción basado en la espera
Reflexibilidad Creencias y valoraciones culturales	Tercerización de la problemática, responsabilización de la ciudadanía	Gobernanza paternalista basada en la infantilización y analfabetización de la ciudadanía en las temáticas	Gobernanza de estado ausente abandono
Consecuencias I Presiones de la Sociedad civil, personas, grupos relevantes	No se evidencian en los documentos, aunque sí cierto descuido de la población e iniciativas de la comunidad escolar.	Denuncias en el lugar y acciones de mitigación desde la comunidad escolar	Reconocimiento creciente de la problemática y ambigüedad en la denuncia
Consecuencia II Estructura espacial	No se evidencian registros	Existen registros espaciales desde el 2017 a la fecha. Aumento del 9% al 22% (según imagen satelital) de residuos antropogénicos	Aumento de la actividad metabólica basural en la isla

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

Frente a la pregunta por entregar visibilidad a los desperdicios antropogénicos en islas remotas, resguardando la identidad de sus habitantes en su denuncia, ofrecemos un modelo teórico-metodológico, concentrado en un ajuste del modelo de legibilidad de los desperdicios antrópicos, una de las secuelas de la fractura metabólica en islas remotas. Las contribuciones de Shah, et al. (2019) y Offenhuber (2017) nos permite seleccionar cuatro ejes de análisis: *gobernanza*, *coerción*, *reflexividad* y *consecuencias*. A este último eje y a tenor de la falta de datos de su crecimiento hemos incorporado una estimación cuantitativa gracias a un ejercicio de teledetección satelital.

La noción de legibilidad de infraestructuras de información considerada para los desperdicios antrópicos fue muy clarificadora, especialmente en conflictos larvados a nivel público y rezagados a nivel administrativo. Propusimos exponer el metabolismo basural contemporáneo en un proceso temporal cronológico, donde los/as responsables de la política pública en períodos de más de diez años han activado una *gobernanza* con un Estado que activa estrategias donde las leyes y normas no han ejercido su poder *coercitivo* sino activador de una política del rezago a lo largo de 25 años. El transporte de los residuos es un desafío importante en esos territorios. De he-cho, se plantean asociaciones intersectoriales para su concreción y se proyectan acciones a nivel

de presupuesto regional. Advertimos que en la implementación de este plan para sacar del rezago a Puerto Edén son importantísimas las prioridades otorgadas por sus habitantes, dado que su desatención arriesga nuevamente su desaliento (Matus, 2008), que ya es histórico en su comunidad.

El ajuste metodológico sobre la legibilidad identificó desafíos para su visibilidad a partir de acciones vinculadas a la *reflexividad* de sus habitantes locales. Esto debido a que junto a la falta de evidencias sobre sus consecuencias nos permitió incursionar en metodologías multidisciplinares de visibilidad desde arriba. A su vez, esto nos permitió especular sobre su valoración, sin la certeza inicial sobre la estrategia jurídico-administrativa a iniciar o la precisión de los datos satelitales a recolectar. Asimismo, pudimos constatar que, dentro de la investigación concentrada en rastrear prácticas de reparación y mantenimiento de infraestructuras energéticas, se concretó un colectivo de investigación y educación, preocupado por la acumulación de desperdicios antropogénicos en la Isla Salamandra y más allá de ella. En una panorámica visual desde 2017 a la fecha, justificada por una trayectoria de veinte años de fiscalizaciones, multas y reconsideraciones y un plan de desarrollo de zona de rezago, pendiente de implementación.

Dado que los supuestos de intencionalidad de cada uno de los actores en los procesos de gobernanza de desechos en islas (Shah, et al., 2019) y de legibilidad de desperdicios vía tecnologías de monitoreo (Offenhuber, 2017) se trastocan bajo sistemáticos ejercicios de mantenimiento del rezago regulatorio-administrativo-productivo en el Sur Global, se opta por replantear causas como consecuencias de los metabolismos basurales capitalistas, incluso dentro de Parques Nacionales de Conservación de la biodiversidad. Proyectamos que esta investigación prosiga la senda de enriquecer visibilidades y legibilidades de desperdicios antrópicos en islas remotas con ejes novedosos; unos adaptados y otros para la interpretación. Particularmente importante para la investigativa mutua —reflexiva— del lado de habitantes en islas remotas y ancestralidades que demandan reconocimiento de su existencia singular en islas remotas.

Agradecimiento

Este trabajo ha sido posible gracias a la cooperación estrecha de las y los habitantes de Puerto Edén, nuestra gratitud a sus niñas y niños, a la comunidad escolar de la escuela pública Miguel Montecinos, a la clínica jurídica de la Universidad Diego Portales, quien con sus estudiantes en la carrera de Licenciatura en Derecho, durante tres semestres consecutivos (2020 y 2021), liderados por el profesor Diego Lillo fueron una valiosa guía para discutir la sección jurídico administrativa de este caso. Finalmente valoramos la financiación del proyecto de Vinculación con el Medio de la Universidad de Santiago de Chile Prácticas de Mantenimiento, Reparación y Energías Renovables en Puerto Edén (Id.32) y el proyecto ANID-Fondecyt Regular "Prácticas de Mantenimiento, Reparación y el Surgimiento de Comunidades Energéticas en Coyhaique y Puerto Edén (N° 1200076).

Referencias

ALIER-MARTÍNEZ, J. *El ecologismo de los pobres: conflictos ambientales y lenguajes de valoración*. Edition ed.: Icaria, 2021. ISBN 84-18826-07-X. Disponible en: <https://icariaeditorial.com/antrazyt/4179-el-ecologismo-de-los-pobres-conflictos-ambientales-y-lenguajes-de-valoracion-6a-ed-ampliada.html>

BAIGORROTEGUI, G. Nota etnográfica Personal (1/02/2019). In. Puerto Edén, 2019.

BAIGORROTEGUI, G.; GONZÁLEZ, D.& GUMUCIO, C. P. Energy communities of repair in remote infrastructures: a study of Puerto Edén in the Chilean Patagonia. *Sustainability in Debate*, 12/11 2023, 14(3), 122-139. DOI: <https://doi.org/10.18472/SustDeb.v14n3.2023.50672>

CABRERA, J. Prospección y Propuesta de Plan de Manejo Sostenible de Residuos Sólidos en Puerto Edén. Análisis socio-técnico-cultural de la Problemática. Universidad de Santiago de Chile, 2022.

CASTELLANI, P.; FERRONATO, N.; RAGAZZI, M.& TORRETTA, V. Organic waste valorization in remote islands: Analysis of economic and environmental benefits of onsite treatment options. *Waste Manag Res*, Apr 2023, 41(4), 881-893. DOI: <https://doi.org/10.1177/0734242X221126426>

CASTILLO, M. Pueblo Mapuche y sufrimiento ambiental en el caso de Boyeco. La dimensión socioecológica de la desigualdad en Chile contemporáneo. *Antropologías del Sur*, 2018/06/28/ 2018, 5(9), 29-43. DOI: <https://doi.org/10.25074/rantros.v5i9.938>

CHEN, M. C.; RUIJS, A.& WESSELER, J. Solid waste management on small islands: the case of Green Island, Taiwan. *Resources, Conservation and Recycling*, 2005/09//undefined 2005, 45(1), 31-47. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2004.12.005>

CLARK, B.& BELLAMY FOSTER, J. Imperialismo ecológico y la fractura metabólica global. Intercambio desigual y el comercio de guano/nitratos. *Theomai*,(26) 2012 2012. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12426097005>

CLAUSEN, R.& CLARK, B. The metabolic rift and marine ecology: An analysis of the ocean crisis within capitalist production. *Organization & environment*, 2005 2005, 18(4), 422-444. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/26161918>

CLEVERS, J. G. P. W.& GITELSON, A. A. Remote estimation of crop and grass chlorophyll and nitrogen content using red-edge bands on Sentinel-2 and-3. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 2013 2013, 23, 344-351. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jag.2012.10.008>

CONAMA. RCA N°21/1999 Implementación de un Sistema de Tratamiento de Residuos Sólidos en Puerto Edén. 1999.

CRUZ-SALAS, A. A.; ALVAREZ-ZEFERINO, J. C.; OJEDA-BENITEZ, S.; CRUZ-SOTELO, S. E.& VÁZQUEZ-MORILLAS, A. Solid waste and microplastics on the beaches of Holbox island, Mexico. *REGIONAL STUDIES IN MARINE SCIENCE*, 2022/06//undefined 2022, 53. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2022.102423>

DI CASTRI, F.& HAJEK, E. R. *Bioclimatología de Chile*. Edtion ed. Santiago: Vicerrectoría Académica de la Universidad Católica de Chile, 1976. Recuperado de: <https://bibliotecadigital.infor.cl/handle/20.500.12220/159>

DODGE, M.; PERKINS, C. & KITCHIN, R. Mapping modes, methods and moments: a manifesto for map studies. In *Rethinking maps*. Routledge, 2011, p. 238-261. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/262008096_Mapping_modes_methods_and_moments

ESPELEOPATAGONIA. Visita a Isla Salamanda, la isla de basura. 30 de Noviembre 2021. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=7nJSONORyuA>, 2022.

FISCHER-KOWALSKI, M.; LÖW, M.; NOLL, D.; PETRIDIS, P. & SKOULIKIDIS, N. Samothraki in Transition: A Report on a Real-World Lab to Promote the Sustainability of a Greek Island. *Sustainability*, 2020/01// 2020, 12(5), 1932. DOI: <https://doi.org/10.3390/su12051932>

GABRYS, J. *Program earth: Environmental sensing technology and the making of a computational planet*. Edtion ed.: U of Minnesota Press, 2016. ISBN 1-4529-5017-2. Recuperado de: <https://manifold.umn.edu/projects/program-earth>

GUIMARÃES, C. C.; BARBOSA, A. M. & COARACY, O. Visual interpretation of satellite and aerial images to identify and study the evolution of inadequate urban waste disposal sites. *Detritus-Multidisciplinary Journal for Waste Resources and Residues*, 2019 2019, 6, 85-95. DOI: 10.31025/2611-4135/2019.13821

HECHT, G. *Residual Governance. How South Africa Foretells Planetary Futures*. Durhan y Londres: Duke University Press, 2023. Disponible en: <https://www.dukeupress.edu/residual-governance>

LAVENDER, S. Detection of Waste Plastics in the Environment: Application of Copernicus Earth Observation Data. *Remote Sensing*, 2022 2022, 14(19), 4772.

MARTINIC, M. *Archipiélago Patagónico, la última frontera*. Edtion ed. Punta Arenas, Chile: Eds. de la Universidad de Magallanes, 2004. DOI: <https://doi.org/10.3390/rs14194772>

MATHIS, J. E.; GILLET, M. C.; DISSELKOEN, H. & JAMBECK, J. R. Reducing ocean plastic pollution: Locally led initiatives catalyzing change in South and Southeast Asia. *MARINE POLICY*, 2022/09// undefined 2022, 143. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2022.105127>

MATUS, M. Puerto Edén: El desaliento inesperado del desarrollo. Universidad de Chile, 2008. URI: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/106662>

MEZA-LOPEHANDÍA, M. El racismo ambiental en Chile. *Revista de Historia Social y de las Mentalidades*, 2007 2007, 1(11), 87-103. URL: <https://www.revistas.usach.cl/ojs/index.php/historiasocial/article/view/212>

MOHEE, R.; MAUTHOOR, S.; BUNDHOO, Z. M.; SOMAROO, G.; SOOBHANY, N. & GUNASEE, S. Current status of solid waste management in small island developing states: A review. *Waste Manag*, Sep 2015, 43, 539-549. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2015.06.012>

MORENO P., M. Racismo ambiental: muerte lenta y despojo de territorio ancestral afroecuatoriano en Esmeraldas. *Íconos. Revista de Ciencias Sociales*, 2019 2019, 89-109. <https://doi.org/10.17141/iconos.64.2019.3686>

MUSSET, A. Dels llocs d'espera als territoris de l'espera: Una nova dimensió de la geografia social? Documents d'anàlisi geogràfica, 2015, 61(2), 305-324. <http://dx.doi.org/10.5565/rev/dag.315>

OFFENHUBER, D. *Waste is information: infrastructure legibility and governance*. Edtion ed.: MIT Press, 2017. ISBN 0-262-03673-8. <https://doi.org/10.7551/mitpress/10453.001.0001>

PAGE, R.; LAVENDER, S.; THOMAS, D.; BERRY, K.; STEVENS, S.; HAQ, M.; UDUGBEZI, E.; FOWLER, G.; BEST, J. & BROCKIE, I. Identification of tyre and plastic waste from combined copernicus sentinel-1 and-2 data. *Remote Sensing*, 2020 2020, 12(17), 2824. <https://doi.org/10.3390/rs12172824>

PHAM PHU, S. T.; FUJIWARA, T. & LE DINH, C. Options for sustainable solid waste management in a tourist city in a developing country. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Waste and Resource Management*, 2022, 1-12. <https://doi.org/10.1680/jwarm.22.00005>

PIZARRO, N. Petrogénesis de gneisses de alto grado y leucogranitos de granate del complejo ígneo metamórfico Puerto Edén, Magallanes, Chile. Thesis Universidad Andrés Bello, 2018. Disponible en: <https://core.ac.uk/reader/288911300>

PRESIDENCIA, M. S. G. d. I. Ley Nº 20.285 - Sobre acceso a la Información Pública. In Presidencia, M.S.G.d.I. Chile: BCN - Biblioteca del Congreso Nacional, 2008. URL: <https://bcn.cl/2f8ep>

RAGAZZI, M.; CATELLANI, R.; RADA, E.; TORRETTA, V. & SALAZAR-VALENZUELA, X. Management of Municipal Solid Waste in One of the Galapagos Islands. *Sustainability*, 2014/12//undefined 2014, 6(12), 9080-9095. <https://doi.org/10.3390/su6129080>

RANGEL-BUITRAGO, N.; GRACIA, A.; VELEZ-MENDOZA, A.; CARVAJAL-FLORIAN, A.; MOJICA-MARTÍNEZ, L.; NEAL, W. (2019) Where did this refuse come from? Marine anthropogenic litter on a remote island of the Colombian sea. *Marine Pollution Bulletin*. 149. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2019.110611

SCHLOSBERG, D. Justicia ambiental y climática: de la equidad al funcionamiento comunitario. *Ecología política*, 2011, (41), 25-35. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3720217>

SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL DE, S. Acta Fiscalización Nº 28680. In., 2018a.

SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL DE, S. Resolución Nº 1812123 - Recurso de reposición presentado por I. Municipalidad de Natales. In., 2018b.

SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL DE, S. Resolución Nº 1912829 - Sentencia I. Municipalidad de Natales por sumario de Acta Nº 288680. In., 2019.

SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL DE, S. Resolución Nº 2112297 - Recurso de reposición presentado por I. Municipalidad de Natales. In., 2021.

SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL DE SALUD, S. S. Acta Fiscalización Nº 28844. In., 2017.

SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL DE SALUD, S. S. Resolución N° 1812695 - Sentencia I. Municipalidad de Natales por sumario de Acta N° 28844. In., 2018.

SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL, S. OF. ORD. D.E. N° 180045/18 - Informa lo que indica en relación a la RCA N° 104, de fecha 13 de abril de 2010, de la Comisión Regional de Medio Ambiente, Región de Magallanes y Antártica Chilena, proyecto "Saneamiento de Microbasuras de Isla Salamandra en Parque Nacional Bernardo O'Higgins". In., 2018.

SHAH; NILES; ALI; SURROOP& JAGGESHAR Plastics Waste Metabolism in a Petro-Island State: Towards Solving a "Wicked Problem" in Trinidad and Tobago. *Sustainability*, 2019/01// 2019, 11(23), 6580. <https://doi.org/10.3390/su11236580>

SINGH, H.; TOMAR, S.; QURESHI, K. A.; JAREMKO, M.& RAI, P. K. Recent Advances in Biomass Pretreatment Technologies for Biohydrogen Production. *Energies*, Feb 2022, 15(3), 22. <https://doi.org/10.3390/en15030999>

STAR, S. L.& BOWKER, G. *Sorting things out. Classification and its consequences* The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, England, 1999.

SUBSECRETARÍA DEL DESARROLLO REGIONAL, S. Resolución Exenta N° 4471 - Declara y Califica como Zona Rezagada en Materia Social y Aprueba Plan de Desarrollo del Gobierno Regional de Magallanes y Antártica Chilena para la Comuna de Natales. In., 2021.

THEMISTOCLEOUS, K.; PAPOUTSA, C.; MICHAELIDES, S.& HADJIMITSIS, D. Investigating detection of floating plastic litter from space using sentinel-2 imagery. *Remote Sensing*, 2020 2020, 12(16), 2648. <https://doi.org/10.3390/rs12162648>

VAN DIJK, T. A. *Racismo y discurso de las élites*, 2003.

VILMS, M.& VORONOVA, V. Non-deposit system option for waste management on small islands. *Waste Manag Res*, Aug 2016, 34(8), 748-754.

WANG, K. C. M.; LEE, K. E.& MOKHTAR, M. Solid Waste Management in Small Tourism Islands: An Evolutionary Governance Approach. *Sustainability*, 2021/06//undefined 2021, 13(11). <https://doi.org/10.3390/su13115896>

WANG, Q.; BLACKBURN, G. A.; ONOJEGHUO, A. O.; DASH, J.; ZHOU, L.; ZHANG, Y.& ATKINSON, P. M. Fusion of Landsat 8 OLI and Sentinel-2 MSI data. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 2017, 55(7), 3885-3899. DOI: 10.1109/TGRS.2017.2683444

WEEKES, J. G.; WASIL, J. C. M.; LLAMAS, K. M.& AGRINZONI, C. M. Solid waste management system for small island developing states. *Global Journal of Environmental Science and Management*, 2021 SPR 2021, 7(2), 259-272. Rescatado de: <https://www.gjesm.net/>