



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons](#)
Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 internacional

Gestión de Residuos Sanitarios en la Universidad de la República

Carolina Ramírez, Alice Elizabeth Gonzáles, Rocío Guevara

AUGM DOMUS, (12), e014, artículos, 2025

ISSN 1852-2181 | <https://doi.org/10.24215/18522181e014>

<https://revistas.unlp.edu.ar/domus>

Asociación Grupo Montevideo | Universidad Nacional de La Plata

La Plata | Buenos Aires | Argentina

GESTIÓN DE RESIDUOS SANITARIOS EN LA UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

HEALTHCARE WASTE MANAGEMENT AT THE UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

Carolina Ramírez ¹

crgarcia@fing.edu.uy | <https://orcid.org/0009-0001-8098-2926>

Alice Elizabeth González ¹

<https://orcid.org/0000-0002-2827-5052>

Rocío Guevara ²

<https://orcid.org/0000-0003-4482-3941>

1. Departamento de Ingeniería Ambiental. Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental. Facultad de Ingeniería, Universidad de la República. Julio Herrera y Reissig 565, Montevideo, Uruguay

2. UNASIG - Red Temática de Medio Ambiente. Facultad de Química, Universidad de la República.



Recibido 15/02/25 | Aceptado 15/08/25 | Publicado 17/10/25

RESUMEN

El presente trabajo propone generar una reflexión sobre las debilidades, fortalezas y potencialidades de la gestión de los residuos de atención a la salud (RAS) en Uruguay, a partir del estudio de caso en el hospital universitario de la Universidad de la República (Udelar). Para esto, se toman como base algunos de los aspectos más importantes relevados por Ramírez (2022) durante la realización del diagnóstico de situación de la gestión intrainstitucional de RAS en el Hospital de Clínicas. En el marco de ese diagnóstico se realizó la caracterización cualitativa y cuantitativa de los RAS generados en las áreas del Hospital. Además, se elaboraron protocolos internos de gestión y guías de capacitación para ser utilizados en instancias de formación pertinentes, durante los procesos de implementación de dichos protocolos. A partir de los resultados obtenidos, se evidencian dificultades para determinación de tasas de generación de RAS y la importancia de la formación del funcionariado. A partir de esto, se proponen asuntos para la mejora de la gestión de RAS en los Centros de Atención a la Salud (CAS). En Udelar, cada Servicio Universitario en los que se generan RAS se encarga de su sistema de gestión. En cuanto a la formación, los estudiantes de las carreras del Área de Ciencias de Salud no cuentan con cursos vinculados con la gestión de los RAS generados en sus actividades profesionales. Por otro lado, como parte del Programa de Gestión Ambiental Universitaria de Udelar, se ofreció hasta el 2023 el curso "Gestión Intrainstitucional de Residuos Sanitarios en Udelar", para todos los funcionarios.

PALABRAS CLAVE | residuos sanitarios, gestión de Residuos Sanitarios, Residuos Sanitarios en Udelar

ABSTRACT

The goal of this work is to promote reflection on the weaknesses, strengths and potential of healthcare waste (HCW) management in Uruguay, based on a case study at the university hospital of Universidad de la República (Udelar). To this end, we draw on some of the most important aspects identified by Ramírez (2022) during the situational diagnosis of intra-institutional HCW management at the Hospital de Clínicas. Within that diagnostic framework, we carried out a qualitative and quantitative characterization of the HCW generated in various hospital areas. In addition, internal management protocols and training guides were developed for use during training sessions relevant to the implementation of these protocols. The results reveal difficulties in determining HCW generation rates and underscore the importance of staff training. Accordingly, we propose actions to improve HCW management in healthcare centers. At Udelar, each university service at which HCW is generated is responsible for its own management system. Regarding training, students in health-science degree programs are not offered courses related to the management of HCW generated in their professional activities. In contrast, as part of Udelar's University Environmental Management Program, the course "Intra-Institutional Healthcare Waste Management at Udelar" was offered to all staff until 2023.

KEYWORDS | healthcare waste, Healthcare waste management, Healthcare waste at Udelar

INTRODUCCIÓN

El Área Ciencias de la Salud de la Universidad de la República (Udelar) está integrada por ocho servicios universitarios: Facultad de Enfermería, Facultad de Odontología, Facultad de Medicina, Escuela de Parteras, Facultad de Psicología, Escuela de Nutrición, Instituto Superior de Educación Física, Escuela Universitaria de Tecnología Médica y por un Programa Integral: Programa APEX. Transversalmente, estudiantes de estos servicios universitarios reciben clases de grado, de posgrados y desarrollan sus prácticas, en el Hospital de Clínicas “Dr. Manuel Quintela”.

En lo relacionado a la gestión de Residuos Sanitarios (RAS), en Udelar los ocho servicios universitarios mencionados, el Programa APEX, el Hospital de Clínicas y además la Facultad de Veterinaria, son generadores de este tipo de residuos y cada servicio se encarga de su respectivo sistema de gestión de residuos. Para organizar esta gestión, existe un Protocolo de Gestión de RAS de Udelar, aprobado por el Consejo Delegado de Gestión Administrativa y Presupuestal, CDGAP (actualmente Consejo Delegado de Gestión de Udelar, CDG) mediante la Resolución N° 1 del 16/12/2019. Además existen estudios realizados por un equipo de trabajo del Departamento de Ingeniería Ambiental IMFIA – Facultad de Ingeniería Udelar. Informes internos como el de “Gestión integral de residuos en el Centro Hospitalario Pereira Rosell y Gestión de Residuos de atención a la Salud en el Hospital Maciel. También tesis de maestría y de doctorado (Ramírez, 2013; Ramírez, 2022). Estos son los únicos antecedentes relevados y no existen otros documentos o estudios de diagnóstico de situación del manejo de RAS, ni de determinación de las tasas de generación de estos en centros de atención a la salud nacionales.

En lo que tiene que ver con instancias de capacitación y formación, hasta el 2023 el Programa de Gestión Ambiental Universitaria de Udelar (PGAU) comprendía el curso “Gestión Intrainstitucional de RAS en Udelar”, ofrecido a docentes y funcionarios Técnicos, Administrativos y de Servicios (funcionarios TAS) de todos los servicios de Udelar. Sin embargo, en lo relacionado a la formación profesional de estudiantes de las carreras del Área de Ciencias de la Salud de Udelar, no se incluyen cursos vinculados con la gestión de los RAS que serán generados en el ejercicio de sus futuras actividades profesionales.

En este marco, este artículo presenta aspectos vinculados con la gestión de los Residuos Sanitarios (RAS) a nivel nacional como la normativa vigente, definiciones y conceptos básicos, categorías de clasificación, generalidades en cada etapa de gestión intrainstitucional de este tipo de residuos. También se analizan los antecedentes existentes de gestión de RAS en servicios de Udelar y, específicamente como caso de estudio, el diagnóstico del sistema de gestión de RAS en el hospital universitario: Hospital de Clínicas "Dr. Manuel Quintela", el cual es el mayor generador de este tipo de residuos en Udelar.

La relevancia de seleccionar este estudio de caso surge por un lado de considerar que el diagnóstico de situación inicial es clave para análisis del sistema de gestión intrainstitucional de RAS de un Centro de Atención a la Salud (CAS), porque permite identificar debilidades y fortalezas del sistema de gestión intrainstitucional de residuos, a partir de las cuales será posible definir oportunidades de mejora a implementarlas. Por otro lado, realizarlo en una institución como el Hospital de Clínicas, representa un aporte significativo a nivel nacional, ya que permite generar información para la toma de decisiones a nivel de la organización, pero también de utilidad para otras CAS, en un marco de escasez de información sobre la temática.

MARCO NORMATIVO DE GESTIÓN DE RAS EN URUGUAY

La protección ambiental en Uruguay tiene la máxima jerarquía legal: ha sido declarada de interés general en el artículo 47 de la Constitución de la República Oriental del Uruguay, en la Sección Derechos, Deberes y Garantías, a partir de la reforma constitucional de 1997.

La Ley Orgánica Municipal (Ley N.º 9515 de 1935) puso en manos de las autoridades departamentales algunos temas, entre ellos el ciclo completo de gestión de residuos sólidos urbanos.

La creación del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA) en 1990, a través de la Ley N°16.112, también dio origen a la Dirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA), cuyo cometido era lograr una adecuada protección del ambiente propiciando el desarrollo sostenible a través de la generación y aplicación de instrumentos orientados a una mejora de la calidad de vida de la

población, la conservación y el uso ambientalmente responsable de los ecosistemas, coordinando la gestión ambiental de las entidades públicas y articulando con los distintos actores sociales. En la actualidad, los temas vinculados a la gestión integral de residuos sólidos están administrativamente bajo la égida de la Dirección Nacional de Control y Evaluación Ambiental (DINACEA) del Ministerio de Ambiente, uno de los 13 ministerios que integran actualmente el Poder Ejecutivo de Uruguay.

En 1999 se aprueba el Decreto N°135/999, que constituye la primera norma que reglamenta la gestión de una corriente de residuos especiales, en este caso particular los RAS (que entonces se designaban legalmente como "hospitalarios"). Este decreto luego fue modificado por el Decreto N°586/009, actualmente vigente, el cual cambió la denominación de los RAS de "hospitalarios" a "sanitarios". El ámbito de aplicación del Decreto es amplio e incluye los prestadores de salud, las morgues, farmacias, consultorios, clínicas veterinarias, entre otros. Se busca realizar un manejo integral de los RAS (residuos sanitarios) a partir de planes de gestión intrainstitucional, exigidos a todos los generadores de residuos. Los planes deben considerar al transporte, tratamiento y disposición final de estos residuos, partiendo de una previa clasificación (en residuos contaminados -infecciosos, punzantes o cortantes, especiales- y comunes) realizada por el generador en el momento en que define que algo se convierte en residuo. El Decreto también establece requisitos de envasado de los residuos, preparación para su posterior recolección, y las obligaciones con respecto al transporte, incluyendo las características de los vehículos y los controles requeridos. Asimismo establece condiciones de tratamiento de los RAS contaminados y prohibición de su reuso o reciclaje.

GENERALIDADES DE LA GESTIÓN DE RAS

Definición de RAS

De acuerdo con la OMS, los residuos generados en establecimientos de salud se denominan Residuos de Atención a la Salud e incluyen todos los residuos generados en centros de investigación, laboratorios relacionados con procedimientos médicos y por supuesto, en establecimientos de salud (humana y animal). También incluye los

residuos generados debido a la atención de salud realizada en el hogar (Tello *et al.*, 2022). Legalmente en Uruguay estos residuos han sido denominados de las siguientes maneras:

- Residuos Hospitalarios, en el Decreto 135/999 (Reglamento sobre gestión de residuos sólidos hospitalarios. Direccion Nacional de Publicaciones Oficiales, 1999).
- Residuos Sanitarios, en el Decreto 586/009, el cual se encuentra actualmente en vigencia. (Reglamento sobre gestión de residuos de establecimientos de atención de la salud. Direccion Nacional de Publicaciones Oficiales, 2010).

De acuerdo con lo que se establece en el Decreto N° 586/009, referente a las normas reglamentarias de la gestión de los residuos generados en CAS, estos residuos son "las sustancias, materiales o subproductos sólidos y semisólidos, líquidos o gaseosos generados en los Centros o Servicios de atención a la salud humana, que se encuentren contenidos en un envase del cual el generador, se desprende o tiene la intención o la obligación de desprenderse" (IMPO, 2010).

Como Centros de Atención a la Salud (CAS) se entienden los "hospitales, sanatorios, clínicas, policlínicas, laboratorios de análisis clínicos, consultorios en general, centros médicos, maternidades, salas de primeros auxilios y todo aquel establecimiento donde se practique cualquiera de los niveles de atención humana con fines de prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación, y centros donde se realiza investigación en salud" (IMPO, 2010).

Clasificación de los RAS

Existen distintas clasificaciones para la recolección de residuos en las fuentes de generación, teniendo en cuenta la diversidad de tipos de CAS, con criterios tales como el tipo de fuente, el tipo de riesgo, el destino final de los residuos, entre otros (Ramírez, 2013).

Tomando como criterio principal el riesgo para la salud y considerando los puntos de generación y los tipos de tratamiento o disposición final, internacionalmente se han establecido categorías de clasificación, siendo las principales: RAS peligrosos (en su mayoría infecciosos) y no peligrosos (fracción asimilable a los residuos sólidos urbanos). La segregación facilita la clasificación, reduciendo costos y riesgos sanitarios

en el manejo, ya que los sistemas más seguros y costosos se destinarán sólo para la fracción de residuos que lo requieran y no para todos.

En Uruguay, el Decreto 586/009 (IMPO, 2010) en su Artículo 7º, establece las categorías en las cuales se deben clasificar los RAS, según se anticipó en el capítulo 2: comunes y contaminados; estos últimos además se subclasifican en: infecciosos, punzantes o cortantes, especiales.

Gestión Integral de RAS

La Gestión Integral de RAS hace referencia al conjunto de los métodos, procedimientos y acciones desarrolladas por la gerencia, dirección o administración del generador de estos residuos, (...) y por los prestadores de los servicios de recolección y tratamiento, para garantizar el cumplimiento de la normativa vigente sobre RAS (Ramírez, 2022).

Los procesos que conforman la gestión de residuos sanitarios pueden presentar variaciones de un país a otro, según lo que se establezca en sus normativas y reglamentaciones específicas, pero en general, y teniendo en cuenta las directivas de la OMS, deben respetar las siguientes etapas (Tello, 2021):

- Generación: se define que, a partir de ese momento, algo debe ser tratado como residuo.
- Separación en la fuente: se segrega el residuo según su clasificación, en recipientes designados, en el lugar donde se genera.
- Almacenamiento primario: se almacenan los RAS ya segregados, en el lugar donde se generan o en habitaciones especialmente acondicionadas.
- Recolección y transporte interno: se conducen los residuos desde el punto de generación hasta el área de almacenamiento final del CAS, utilizando contenedores con ruedas.
- Almacenamiento final: se depositan los residuos según su clasificación, en lugares del CAS acondicionados especialmente para esto.
- Tratamiento interno o externo: Se ejecuta el tratamiento de los RAS en el CAS o en centros especializados. El objetivo del tratamiento es garantizar la eliminación del

factor de peligrosidad que esté en juego, especialmente la presencia de microorganismos patógenos en los residuos con el objeto de que puedan ser asimilados a residuos comunes y pasar a una disposición final segura. Los residuos peligrosos siempre deben ser tratados por empresas especializadas y habilitadas.

- Transporte externo: Se recoge y transporta los RAS desde el CAS hasta el sitio de tratamiento externo y/o disposición final.
- Disposición final: los residuos comunes y los biológicos tratados se transportan a un relleno sanitario, donde pueden ser dispuestos en la celda común para residuos sólidos urbanos. Los residuos peligrosos deben ser dispuestos de acuerdo con su nivel de peligrosidad en sitios autorizados.

El Manual para la gestión integral de residuos generados en la atención en salud y otras actividades, desarrollado como informe interno por el Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia en 2020, establece que el sistema de Gestión Intrainstitucional de RAS consiste en la planificación e implementación articulada de todas y cada una de las actividades realizadas al interior de la entidad generadora de RAS, incluyendo las actividades de generación, segregación en la fuente, envasado, recolección interna, almacenamiento primario y entrega de los residuos al prestador del servicio especial de recolección.

MATERIALES Y MÉTODOS

Abordaje institucional de la Gestión de RAS en la Udelar

El abordaje de la gestión de los RAS en Udelar ha consistido en que cada servicio universitario (facultades, institutos, programas) generador debe encargarse del diseño e implementación de su sistema de gestión, tomando como referencia el Protocolo de Gestión de RAS de Udelar. Este último es un documento desarrollado en forma participativa, el cual conforma, junto con otros tres, los Protocolos de Gestión de Residuos de Udelar (residuos comunes, residuos especiales, residuos químicos y RAS) aprobados en diciembre del 2019 por el CDGAP.

Desde 2021 Udelar creó la Escuela de Gobierno de la Udelar relacionada con el Instituto de Capacitación y Formación (ICF). Dentro de los objetivos estratégicos y en el marco de las Orientaciones para la Gestión Integral, en particular en su componente "Formación en gestión universitaria integral" presentado por el Prorectorado de Gestión, el ICF de acuerdo con la ordenanza formuló y ejecutó el Plan de Capacitación y Formación (2020-2023), dirigido a docentes y funcionarios TAS. En el marco de este componente, se plantea el Programa de Gestión Ambiental Universitaria (PGAU) cuyo objetivo es brindar fundamentos y herramientas para la gestión ambiental en los diversos servicios universitarios.

El PGAU surge en el 2017 como una apuesta a la capacitación y formación de los funcionarios en la gestión ambiental como una iniciativa compartida entre el ICF y la Red Temática de Medio Ambiente (RETEMA) basada en el entendido que es relevante la construcción compartida del conocimiento desde la práctica a través de la experiencia (Hernández, 2008), para contextualizar y reflexionar sobre las prácticas universitarias actuales y repensarlas a la luz de la transformación hacia el logro de la sostenibilidad (Guevara *et al.*, 2021).

La coordinación de RETEMA en este período tenía como preocupación prioritaria la mejora de la gestión ambiental en la Udelar y la gestión de residuos como un aspecto ambiental prioritario para formar futuros profesionales en buenas prácticas ambientales, además de cumplir con las normativas vigentes. Es así como, según lo establecido en la resolución del entonces CDGAP del 10/12/2018, se encomendó a RETEMA la creación de un Grupo de Trabajo (GT) para el desarrollo de protocolos centrales de gestión de residuos para Udelar. Desde marzo de 2019, RETEMA propuso un proceso participativo al que convocó a intendentes de todos los servicios de Udelar y a las comisiones o grupos de trabajo sobre ambiente de los servicios. Este último se conformó y funcionó en reuniones periódicas moderadas por las coordinadoras de la RETEMA. Por su parte, el ICF de la Udelar apoyó habilitando la realización de dos cursos-taller de formación en gestión de residuos orientados a los integrantes del GT, lo que permitió que los participantes profundizaran en su formación en la temática al mismo tiempo que desarrollaban la elaboración de los protocolos. Como resultado de este proceso, se elaboraron cuatro protocolos de gestión orientados a organizar la

gestión de los siguientes residuos: químicos, especiales, comunes y RAS (RETEMA, 2020). Estos protocolos fueron diseñados como documentos guía que sirven de base para el diseño posterior de protocolos de cada servicio adaptados a la realidad de cada uno de ellos; tienen como beneficio presentar las mejores prácticas existentes en la gestión de residuos, cumpliendo con los requisitos técnicos y legales aplicables (Guevara *et al.*, 2021).

El proceso de trabajo terminó con la aprobación por parte del CDGAP de los Protocolos de Gestión de Residuos para la Udelar mediante Resolución de 2019. Con la aprobación surgió la necesidad de generar nuevas instancias de capacitación para funcionarios, que brindaran herramientas prácticas para implementarlos a nivel de los diversos servicios. Con este propósito, posteriormente se diseñaron de manera conjunta ofertas de capacitación que incorporan cursos, talleres y espacios de formación en servicio, en línea con el proceso de adecuación e integración de nuevos dispositivos para la capacitación y formación del funcionariado de la Udelar propuesto en el Plan de Capacitación y Formación 2020-2023 (ICF, 2020). A su vez, luego se sumó la modalidad Espacios de Formación, como una metodología novedosa, con un formato en el que un conjunto de actividades interrelacionadas tiene como objetivo la socialización, formación y asesoramiento a los equipos de los diferentes servicios, en la adaptación e implementación de los protocolos de gestión de residuos de Udelar entre los años 2020 y 2024.

Todo el proceso, desde la idea inicial hasta 2024, produjo un aprendizaje institucional en el cual se advierte que la participación de funcionarios y funcionarias con diversos niveles de responsabilidad y proveniente de diversos servicios universitarios, tuvo un papel clave. A modo de ejemplo, la generación de nuevos espacios de participación contribuyó significativamente a detectar la necesidad de la creación, desarrollo o profundización del funcionamiento de varias comisiones de ambiente y grupos formales de trabajo en gestión ambiental en varios servicios. Son ejemplos el edificio polivalente del Parque Batlle (que integra a la Facultad de Enfermería y las Escuelas de Nutrición, de Parteras y de Tecnología Médica) donde un grupo de participantes del programa fundó la Comisión de Medio Ambiente; la Facultad de Agronomía, donde estudiantes promovieron el tratamiento de cuestiones ambientales en el ámbito de la

Comisión de Salud y Seguridad de Estudiantes y Trabajadores (COSSET); así como la Facultad de Veterinaria, en la cual se generó una Comisión de Ambiente y el Centro Universitario Regional (CENUR) Litoral Norte, donde se formó y formalizó un grupo de trabajo en el tema. .

Caso de estudio: diagnóstico de situación inicial de la gestión intrainstitucional de RAS en el Hospital de Clínicas

En este capítulo se presenta, como caso de estudio, el diagnóstico de situación de gestión intrainstitucional de RAS en el Hospital de Clínicas, realizado por Ramírez (2022) en el marco de su tesis doctoral, para la cual se tomó como referencia la metodología de análisis del sistema de gestión de RAS presentada por Ramírez (2013) en su tesis de Maestría. Dicho estudio tuvo como normativa de referencia el Decreto 586/009 (IMPO, 2010); se lo aplicó con el fin de analizar el sistema de gestión intrainstitucional de RAS de un hospital de tercer nivel de atención de adultos con patologías agudas y a partir de esto, diseñar una propuesta metodológica para la gestión intrainstitucional de RAS generados en CAS del país.

El artículo 23 del Decreto 586/009 establece que los CAS deben contar con un Plan de Gestión de Residuos de Atención a la Salud (PGIRAS), aprobado por el Ministerio de Salud Pública. La elaboración del PGIRAS se estructura con base en dos componentes generales: componente gestión interna y componente gestión externa; y debe iniciar con la ejecución del diagnóstico situacional del CAS, con el fin de identificar los aspectos que no presentan conformidad con la normativa y de esta manera definir las medidas correctivas pertinentes.

Una vez que los RAS salen del CAS, a partir del momento en que son recogidos por las empresas prestadoras de este servicio, se asume que la gestión interna o intrainstitucional de estos residuos, es decir, todas aquellas actividades realizadas con estos dentro del CAS se han ejecutado correctamente, o sea que el tratamiento al cual serán enviados los RAS al salir del CAS depende del manejo que se les dé mientras estén en este lugar. Por esta razón, esta propuesta metodológica se refiere a definir los aspectos necesarios para generar un Sistema de Gestión Intrainstitucional de Residuos de Atención a la Salud, que cumpla con los lineamientos establecidos en el Decreto 586/009 (Ramírez *et al.*, 2017).

Con el fin de realizar el análisis del sistema de gestión intrainstitucional de los RAS generados en un CAS, Ramírez (2013) definió las siguientes etapas de trabajo:

1. Realización del diagnóstico de la situación inicial de gestión intrainstitucional en los CAS.
2. Diseño del Plan de Gestión Integral de Residuos de Atención a la Salud (PGIRAS).

Utilizando la metodología propuesta en Ramírez (2013), en el marco de la tesis doctoral de Ramírez (2022) se realizó el diagnóstico de situación inicial de la gestión intrainstitucional de los RAS en el Hospital de Clínicas. Este diagnóstico consiste en efectuar la caracterización cualitativa y cuantitativa de los residuos generados en las diferentes áreas del CAS conforme a lo dispuesto en el Decreto 586/009, para lo cual se plantean las siguientes tres etapas de trabajo (Ramírez *et al.*, 2017).

- I. Identificación de antecedentes y documentación existente, referente a la gestión de Residuos de Atención a la salud, generados en el CAS.
- II. Identificación de servicios ubicados en cada uno de los pisos del CAS.

12

Para llevar a cabo esta etapa, es necesario contar con diagramas de planta o con los planos de construcción de cada uno de los pisos del hospital, los cuales deben ser proporcionados por el área de arquitectura del CAS.

- III. Relevamiento de generación, transporte y almacenamiento

En esta etapa se debe relevar detalladamente la ubicación y dimensiones de los recipientes de residuos, prácticas de recolección, circuitos de transporte interno, características y ubicación de las zonas de almacenamiento transitorio y final en los distintos sectores de este.

Luego de identificadas las fuentes de generación de residuos, se continúa con la estimación de las cantidades y tipos de residuos generados, inmediatamente se efectúa el registro en formularios diseñados para tal fin. Además, resulta oportuno referenciar en los planos de construcción, proporcionados previamente por el área de arquitectura del CAS, la tipología, capacidad y ubicación de los recipientes de residuos en los sitios

de generación, los depósitos de almacenamiento intermedio y el flujo de RAS contaminados y comunes, para cada uno de los sectores del CAS (Ramírez, 2013).

Con el objetivo de obtener datos cuantitativos durante el diagnóstico, se realizó una campaña de pesaje y caracterización de los RAS generados en el Hospital de Clínicas entre los días 7 y 9 de septiembre del año 2021. En esta fase cuantitativa se empleó una balanza electrónica calibrada propiedad del DIA-IMFIA y una plataforma diseñada especialmente para garantizar la ubicación del baricentro del material a pesar. Algunos de los aspectos a tener en cuenta en la realización de la campaña de pesaje y caracterización de RAS en el Hospital de Clínicas, se presentan en Ramírez, González,& Tomasina (2025) y se desarrollan a continuación:

1. El equipo de protección personal que se debe usar para realizar la campaña es: mameluco impermeable, guantes de acrilonitrilo con puño cerrado, antiparras, tapabocas y protección para pies.
2. El primer día del relevamiento, los carros y las tarrinas deben ser caracterizados determinando sus dimensiones y su peso vacío (tara).
3. Para cada uno de los carros que llegan al sitio de disposición final, se observan y registran las características de las bolsas y residuos dispuestos.
4. Para cada uno de los carros con bolsas de residuos contaminados que llegue a los sitios de almacenamiento final, se elegirán aleatoriamente 5 bolsas (antes de que sean entarrinadas), con el fin de pesarlas, realizar inspección visual y determinar si la clasificación en el servicio de generación fue realizada correctamente. En caso de que se encuentren bolsas de color negro o residuos comunes en las bolsas de color rojo, se deberá registrar fotográficamente el hallazgo e identificar la información escrita en el rotulado de la bolsa. El procedimiento general por realizar con cada una de las 5 bolsas elegidas consiste en:
 - a) identificar la procedencia de la bolsa (en el caso de que cuente con un rotulado) para luego pesarla con una balanza.
 - b) previo a la apertura de la bolsa se observan las características del cierre, si se producen pérdidas de fluidos, si las bolsas están perforadas o compactadas y cualquier otra característica que merezca ser registrada.

c) luego se abre la bolsa, cuidando de no dañarla, y se realiza una inspección visual de su contenido.

d) Finalmente se precinta la bolsa (si es roja) o se cierra adecuadamente para ser dispuesta según los procedimientos establecidos.

El diagnóstico de situación inicial del manejo de los RAS generados en el Hospital de Clínicas, se realizó en el período comprendido entre los años 2018 y 2021 con la participación de los estudiantes de las ediciones del segundo semestre del 2018 y el primer semestre del 2019, del curso de grado de la Carrera Ingeniería Civil de Facultad de Ingeniería de Udelar "Módulo Taller de Extensión en Ingeniería Ambiental".

En virtud de este diagnóstico, en Ramírez (2022) se propone un conjunto de Protocolos de Gestión Intrainstitucional para diferentes tipos de RAS identificados en el Hospital de Clínicas (sustancias químicas; anatomopatológicos; citostáticos; RAS comunes no reciclables; RAS contaminados; RAS comunes reciclables; RAS farmacéuticos; RAS radiactivos) y las guías de capacitación correspondientes (Guía de capacitación para el personal asistencial y Guía de capacitación para el personal de servicio) a utilizar en las instancias de formación pertinentes durante los procesos de implementación de los protocolos en el Hospital.

RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO DE GESTIÓN DE RAS EN EL HOSPITAL DE CLÍNICAS

En el marco de la tesis de Ramírez (2022), se realizó la campaña de pesaje y caracterización de los RAS generados en el Hospital de Clínicas durante los días 7, 8 y 9 de septiembre de 2021. A partir de esta campaña, se obtuvieron los siguientes datos:

1. El peso total entre RAS contaminados y RAS comunes, pesados en el Hospital de Clínicas durante los tres días que se llevaron a cabo las actividades de pesaje, fue de 4.045 kg, de los cuales 1.875 kg corresponden a RAS Comunes y 2.170 kg de RAS Contaminados, tal como se ve en la Figura 1. Es decir que la generación de RAS contaminados durante los tres días de pesaje corresponde al 52,9 % de la generación total de RAS en el Hospital de Clínicas y el 47,1 % de la generación total de RAS corresponde a RAS comunes.

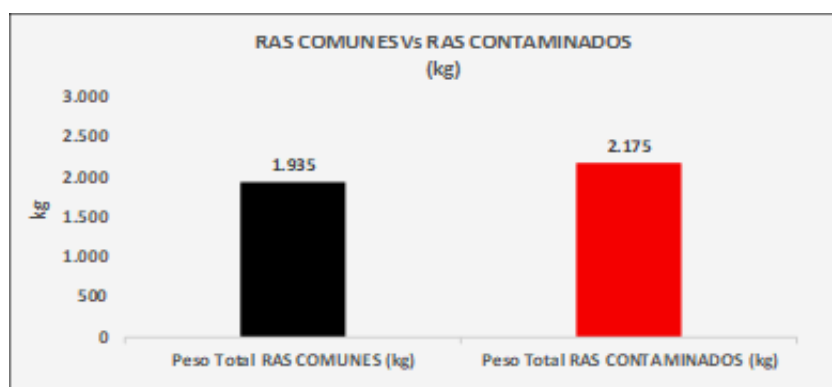


Figura 1. Comparación de la generación total en kg de RAS comunes y RAS contaminados en el Hospital de Clínicas, entre el 7 y el 9 de septiembre de 2021.

Figure 1. Comparison of total generation in kg of common HWC and contaminated HWC at the Hospital de Clínicas, between September 7 and 9, 2021.

A continuación, en la Tabla 1 y Tabla 2 se presenta un resumen de los datos obtenidos en la realización del pesaje de RAS contaminados y RAS comunes generados en el Hospital de Clínicas, entre los días martes 7 y jueves 9 de septiembre del 2021. Para la determinación de las tasas de generación de RAS en kg/cama/día, se tomó como referencia el dato de 342 camas disponibles para la atención médica en el Hospital de Clínicas.

Fecha	Día de la semana	Datos en peso (kg)			Tasa de generación (kg/cama/día)		
		RAS contaminados	RAS comunes	RAS totales	RAS contaminados	RAS comunes	RAS totales
7-09-21	Martes	640	445	1085	1,9	1,3	3,2
8-09-21	Miércoles	600	530	1130	1,8	1,5	3,3
9-09-21	Jueves	930	900	1830	2,7	2,6	5,4
	Mínimo	600	445	1085	1,8	1,3	3,2
	Promedio	732	625	1348	2,1	1,8	3,9
	Máximo	930	900	1830	2,7	2,6	5,4

Fuente: elaboración propia

Tabla 1. Resumen datos obtenidos Hospital de Clínicas - Tasa de generación.

Table 1. Summary of data obtained from the Hospital de Clínicas - Generation rate.

Fecha	Día de la semana	Datos en peso (kg)			Relaciones en peso (kg)	
		RAS contaminados	RAS comunes	RAS totales	RAS cont/ RAS com	RAS cont/ RAS totales
7-09-21	Martes	640	445	1085	1,4	0,6
8-09-21	Miércoles	600	530	1130	1,1	0,5
9-09-21	Jueves	930	900	1830	1,0	0,5
	Mínimo	600	445	1085	1,3	0,6
	Promedio	732	625	1348	1,2	0,5
	Máximo	930	900	1830	1,0	0,5

Fuente: elaboración propia

Tabla 2. Resumen datos obtenidos Hospital de Clínicas - Relaciones en peso.

Table 2. Summary of data obtained from the Hospital de Clínicas - Weight relationships.

2. La clasificación de los RAS es la actividad número uno a ejecutar una vez los RAS son generados. Esto la hace la actividad más básica y a su vez, más determinante para llevar a cabo de manera correcta, las demás actividades comprendidas en cada una de las etapas de gestión de los RAS en un CAS.

3. Se realizó la caracterización (pesaje e inspección visual del contenido) de 151 bolsas de RAS contaminados que llegaron dentro de los carros, con la distribución por piso del CAS que se muestra en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..** Esto, con el fin de relevar la forma en que se están llevando a cabo, algunas prácticas establecidas en el Decreto 586/009, vinculadas con la gestión intrainstitucional de los RAS en los lugares de generación, como, por ejemplo: la clasificación de residuos al momento de su generación, rotulado/identificación de las bolsas, forma de cierre y si al momento de llegar al sitio de almacenamiento final la bolsa se encontraba perforada. Fue posible verificar, mediante la caracterización de las bolsas que contienen RAS contaminados, que estos datos efectivamente correspondan a la generación de RAS contaminados o si por el contrario obedecen a prácticas de clasificación/segregación incorrecta en los servicios del Hospital.



Figura 2. Porcentaje de bolsas de RAS contaminados caracterizadas por piso del Hospital de Clínicas.

Figure 2. Percentage of contaminated HWC bags characterized by floor of the Hospital de Clínicas.

Como se observa en la Figura 3, el 99 % de las bolsas de RAS contaminados caracterizadas, se encontraban cerradas con precinto y no estaban perforadas. Sin embargo, en lo que respecta a la clasificación y rotulado de las bolsas, se relevó que el 75 % de las bolsas caracterizadas contenían RAS, se encontraban clasificados de forma incorrecta y no estaban rotuladas (Figura 4).

17

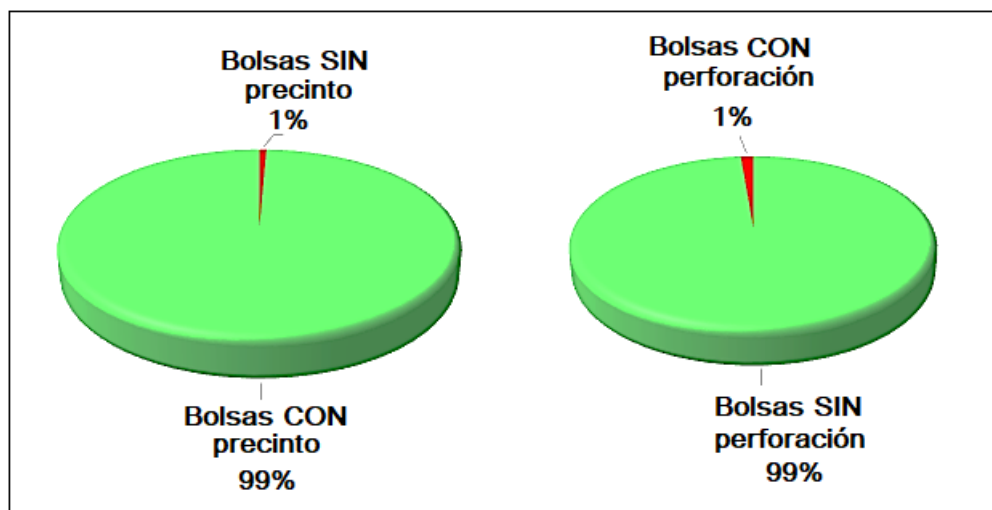


Figura 3. Izq. Porcentaje de bolsas de RAS contaminados con precinto / Der. Porcentaje de bolsas de RAS contaminados perforadas.

Figure 3. Left. Percentage of contaminated WHC bags with seal / Right. Percentage of contaminated WHC bags perforated.

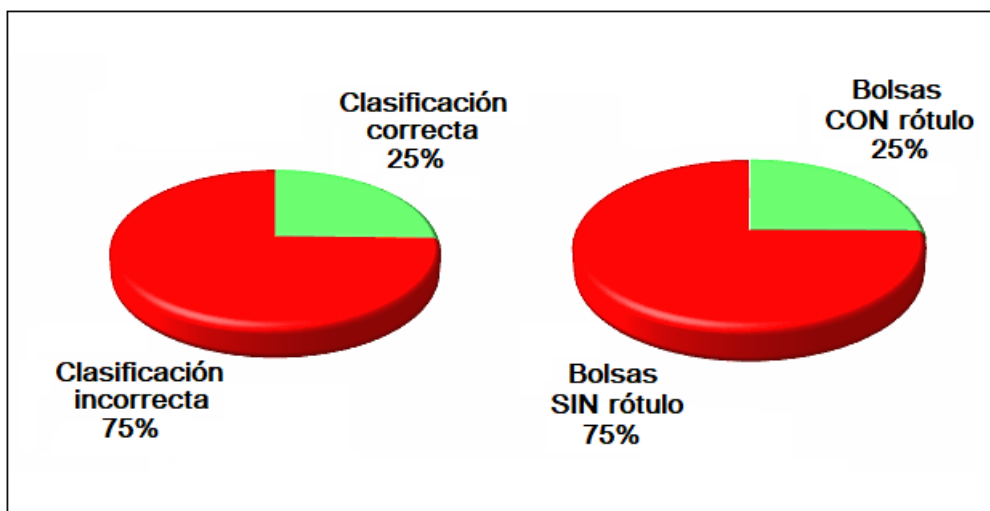


Figura 4. Izq. Porcentaje de bolsas de RAS contaminados con clasificación correcta de RAS / Der. Porcentaje de bolsas de RAS correctamente rotuladas.

Figure 4. Left. Percentage of contaminated WHC bags with correct RAS classification / Right. Percentage of correctly labeled WHC bags.

Con el fin de identificar los pisos en los cuales se relevó la mayor cantidad de bolsas con una clasificación incorrecta de RAS, se elaboró la Figura 5 y a partir de esto, se puede establecer que, si bien en algunos pisos del Hospital se presenta un porcentaje más alto de bolsas con clasificación incorrecta de RAS que en otros, esta es una práctica recurrente en todo el Hospital de Clínicas.

18



Figura 5. Bolsas de RAS Contaminados con residuos clasificados incorrectamente, por piso del Hospital de Clínicas.

Figure 5. Bags of WHC Contaminated with incorrectly classified waste, by floor of the Hospital de Clínicas.

Específicamente, se encontró RAS comunes en el 75 % de las bolsas caracterizadas, como papel, cajas de cartón, envases de plástico y de cartón de productos alimenticios, residuos orgánicos y bolsas negras con RAS comunes, entre otros. Una posible razón para que esto esté sucediendo, podría ser que las bolsas de RAS contaminados provengan de sectores del Hospital donde, debido a sus actividades o por la atención a pacientes con patologías infectocontagiosas, sea necesario que todos los RAS se dispongan en bolsa de color rojo. Sin embargo, como ya se mencionó anteriormente, esta es una práctica recurrente en todos los pisos del Hospital y, además, para poder ratificarlo, se debería verificar en cada bolsa la información referente a la identificación del servicio generador y turno, escrita en el rótulo; pero también se constató que el 75 % de las bolsas de RAS contaminados que fueron caracterizadas, no contaba con esta información.

Sin embargo, se revisaron las actividades que se llevan a cabo en los pisos 1, 2, 3 y 15 que son en los que se obtuvieron porcentajes más bajos de bolsas clasificadas incorrectamente y se detectó que, al momento de la ejecución del diagnóstico en el Piso 3 se encontraba ubicada la Facultad de Enfermería. En esta área se relevó que la dinámica de las clases consistía en la simulación exacta de la atención a un paciente, incluyendo la clasificación y disposición de los residuos (supuestamente generados) en los recipientes correspondientes al tipo de RAS que se estuviera generando. En el Piso 1, se encontraba ubicada el Área de Urgencias y Emergencias. En esta área el principal residuo que se genera son RAS contaminados infecciosos y cortopunzantes. En el Piso 2, se encontraban ubicados los laboratorios de la Escuela de Tecnología Médica; en estas áreas las actividades que se realizan son mayormente de enseñanza, en el marco de prácticas de laboratorio y en cada práctica de laboratorio, participaban entre 4 y 8 estudiantes. Por otro lado, en el Ala Oeste del Piso 15 se encontraban ubicados varios laboratorios en los que se realizaban experimentos con animales por lo que se generaban principalmente RAS contaminados de cuerpos de animales muertos, los cuales se depositaban en bolsas rojas y se llamaba a Departamento de Higiene del Hospital de Clínicas, quienes se encargaban de realizar la recolección inmediata de los residuos.

DISCUSIÓN

A partir de los datos presentados, resulta importante, a partir del caso de estudio, aportar a la discusión a nivel nacional de dos temas. Por un lado, analizar la normativa vigente, sus orígenes, su aplicación, sus posibles sesgos. Por otro lado, evaluar las recomendaciones de la OMS en cuanto a composición de los RAS y los obstáculos para cumplirla. Es decir, si las disposiciones establecidas en la normativa nacional vigente relacionada con el tema (Decreto 586/009), conllevan a que en los CAS de Uruguay se cumpla con lo sugerido por WHO (2018) en lo relacionado a que un 15 % de la generación de los RAS totales debe corresponder a RAS contaminados y el 85 % restante a RAS comunes. Es decir, si el cumplimiento a cabalidad de la normativa vigente garantiza lograr este porcentaje de generación de RAS contaminados o si, más bien, estos porcentajes obedecen a realidades de países de otras regiones del mundo. Con el fin de avanzar en torno a este planteamiento, y teniendo en cuenta que las actividades de clasificación de RAS y rotulado de las bolsas en los CAS de Uruguay no se están llevando a cabo correctamente, resulta necesario que, además de las instancias de capacitación y formación del personal asistencial y de servicio de los CAS, se lleven a cabo campañas anuales de caracterización de RAS y específicamente, la metodología de pesaje implementada por Ramírez (2022), que no se ha relevado en otros trabajos de Uruguay y Latinoamérica, con el fin de verificar que efectivamente los datos se correspondan con prácticas de gestión intrainstitucional correctas.

Con base en el diagnóstico de situación de gestión intrainstitucional realizado en el Hospital de Clínicas, se puede afirmar que las prácticas que se desarrollan en los CAS vinculadas con la gestión intrainstitucional de RAS impiden proponer tasas nacionales de generación de RAS, más allá de haber constatado ciertas relaciones de interés.

El caso también muestra la urgencia de promover prácticas sostenibles que favorezcan un mejor uso de sus recursos y cumplimiento normativo. También es necesario avanzar en el diagnóstico de necesidades y potencialidades, estableciendo circuitos para la circulación de buenas experiencias existentes y promoviendo una lógica de red entre las diferentes Facultades y Centros Universitarios. Se debe avanzar en articulaciones y convergencias tanto a la interna, como con otros actores nacionales e internacionales,

impulsando el abordaje conectivo de la gestión de residuos en general y de los RAS, en particular.

CONCLUSIONES

La clasificación de los RAS es la actividad número uno a ejecutar una vez que los RAS son generados. Esto la hace la actividad más básica y a su vez, más determinante para llevar a cabo de manera correcta, las demás actividades comprendidas en cada una de las etapas de gestión de los RAS en un CAS.

Durante las actividades de caracterización, que de las bolsas con RAS contaminados en el Hospital de Clínicas, se pudo constatar que la clasificación incorrecta de RAS en los puntos de generación es una práctica recurrentes en el Hospital de Clínicas principal en los diferentes pisos del Hospital.

Del análisis de la información generada durante este proyecto de investigación, se pudo determinar inequívocamente que el problema subyacente por el que ocurren estas prácticas está relacionado con la falta de formación/capacitación con todas las luces y sombras que una causa aparentemente tan sencilla encierra. A partir de esto, se ratifica la necesidad de fortalecer la educación ambiental contextualizada. Esto implica diseñar y llevar a cabo instancias de formación y capacitación específica para el personal asistencial y de servicio del Hospital de Clínicas, pero también para otros CAS vinculados a la Udelar. Para esto se elaboraron hasta el momento, algunos materiales guías, protocolos de gestión intrainstitucional son buenos insumos de diferentes tipos de RAS (Ramírez, 2022), las guías de capacitación (Ramírez, 2022) y el Programa de la Unidad Curricular "Módulo Taller de Extensión en Ingeniería Ambiental". Para la elaboración de estos documentos se tomó como referencia los protocolos de gestión presentados en la tesis de Maestría de la autora (Ramírez, 2013), los protocolos de gestión de residuos de Udelar -cuya elaboración lideró RETEMA (2020)-, el Manual de Gestión Integral de RAS de ASSE (2016), el documento de Seisamed (2021), en el cual se presentan ideas para incrementar la eficiencia del reciclaje dentro de los Hospitales y el procedimiento de gestión de residuos farmacéuticos en el Hospital de Clínicas (Rodríguez & Giró, 2021). Dado que los protocolos se han generado en el marco de

instancias académicas, su implementación es aún incipiente, ya que no depende de los autores de estos. Esto demuestra que efectivamente existe la necesidad de fortalecer la importancia de la existencia y realización de instancias de formación, capacitación y concientización permanentes.

Estos protocolos y guías de capacitación ya han sido implementadas como material de trabajo y estudio en las instancias de formación en Udelar que se enumeran a continuación, pero llegando solamente a algunas decenas de funcionarios TAS en una institución que tiene aproximadamente 4000 funcionarios entre docentes y funcionarios TAS. A partir de esto, se valora la decisión del Prorectorado de Gestión de Udelar de capitalizar el trabajo académico de investigación de Ramírez (2022) para generar los protocolos institucionales, y convocar a los autores de estos protocolos para capacitar de primera mano a los funcionarios del Hospital de Clínicas.

Programa de formación y capacitación de personal, compuesto por cuatro talleres, vinculado a la gestión de los residuos generados en las actividades de Facultad de Veterinaria de Udelar (2022).

Curso "Gestión Intrainstitucional de RAS para el Hospital de Clínicas Dr. Manuel Quintela, en el marco del Programa de Gestión Ambiental Universitaria entre ICF-RETEMA Udelar (2023). Se advierte una clara intención por parte del Prorectorado de Gestión de Udelar, de fortalecer la formación de docentes y funcionarios de los CAS universitarios. A su vez, existen ciertas capacidades existentes en materiales informativos y didácticos disponibles, antecedentes de experiencias de capacitación y de caracterización de residuos realizadas, que puede ser punto de partida para fortalecer los diagnósticos y la implantación de sistemas de gestión de RAS efectivos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Profesor Alberto Blanco, al equipo docente del Departamento de Ingeniería Ambiental del Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental de Facultad de Ingeniería de Udelar, a los estudiantes de las ediciones 2018, 2019 y 2021 de la Unidad Curricular de la Carrera de Ingeniería Civil de Facultad de Ingeniería de Udelar "Módulo Taller de Extensión en Ingeniería Ambiental". También, al

Departamento de Higiene Ambiental del Hospital de Clínicas "Dr. Manuel Quintela" y a la Red Temática de Medio Ambiente de Udelar (RETEMA).

REFERENCIAS

Administración de los Servicios de Salud del Estado (2016). *Manual de gestión integral de RAS*. ASSE. <https://www.asse.com.uy/contenido/Manual-de-Gestion-Integral-de-Residuos-Sanitarios-10057>

Guevara, R., Ramírez, C. y Blanco, A. (2021). *Programa de formación en gestión ambiental universitaria de la Udelar: Historia, logros y perspectivas*. Udelar, Prorectorado de Gestión. <https://hdl.handle.net/20.500.12008/51362>

Health-care waste (s.f.). *World Health Organization*. Recuperado el 8 de febrero de 2018 de <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/health-care-waste>

Hernández, M. E. (2008). El constructivismo y sus implicaciones en la enseñanza. *Revista Universitarios Potosinos*, 3(12).

Ideas para eficientizar el reciclaje dentro de los hospitales (2021). Seisamed.

Ley N.º 9.515 (1935) Ley Orgánica Municipal. Dirección Nacional de Impresiones y Publicaciones Oficiales. <https://www.impo.com.uy/bases/leyes/9515-1935>

Plan de capacitación y formación 2020-2023 (2020). Instituto de Capacitación y Formación, Universidad de la República.

Ramírez, C. (2013). *Diseño de una propuesta metodológica para la gestión intrainstitucional de residuos sanitarios en centros de atención a la salud de Montevideo* [Tesis de maestría no publicada]. Universidad de la República.

Ramírez, C. (2022). *Gestión intrainstitucional de residuos sanitarios en Uruguay: Caso Hospital de Clínicas "Dr. Manuel Quintela"* [Universidad de la República].
<https://hdl.handle.net/20.500.12008/34659>

Ramírez, C., González, E. y Tomasina, F. (2025). The intra-institutional waste management in Montevideo healthcare centers. *Advances in Environmental and Engineering Research*, 6(2), 023. <https://doi.org/10.21926/aeer.2502023>

Ramírez, L. C., González, A. E. y Tizze, N. R. (2017). Determination and evaluation of the rate of solid wastes generation in health care centers in Montevideo, Uruguay. *International Journal of Clinical Medicine*, 8(12), 652-667.
<https://doi.org/10.4236/ijcm.2017.812061>

Red Temática de Medio Ambiente, Universidad de la República (s.f.). Protocolos de gestión de residuos de Udelar. *Universidad de la República*. Recuperado el 6 de diciembre de 2024 <https://www.cci.edu.uy/node/453>

24

Rodríguez, F. y Giró, M. (2021). Procedimiento de gestión de residuos farmacéuticos en el Hospital de Clínicas [Trabajo final de capacitación no publicado]. Universidad de la República.

Tello Espinoza, P., Henriquez, C., Astorga, I. y Rihm, A. (2022). *Hospitales + limpios: guía para la gestión de residuos en establecimientos de salud*. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://doi.org/10.18235/0003525>