

## EL BAÑO ECOLÓGICO SECO EN LA VIVIENDA SALUDABLE EN NUEVA RINCONADA, SAN JUAN DE MIRAFLORES<sup>1</sup>

### THE ECOLOGICAL DRY BATHROOM IN THE HEALTHY HOME IN NEW RINCONADA, SAN JUAN DE MIRAFLORES

DOI: <https://doi.org/10.47796/ra.2022i21.633>

PRESENTADO: 15.02.22  
ACEPTADO : 15.06.22

PATRICIA MARQUEZ<sup>2</sup>

Universidad Ricardo Palma, Lima - Perú

<https://orcid.org/0000-0002-8892-9118>

[pmarquezm@uni.pe](mailto:pmarquezm@uni.pe)

#### RESUMEN

Se explora el baño ecológico seco y su incidencia en la vivienda saludable en el contexto periurbano de Lima. La elección de la ciudad de Lima es relevante porque es la segunda capital situada sobre un desierto en el mundo, después del Cairo, siendo las subcategorías de estudio: funcionamiento, eliminación higiénica de excretas, protección ambiental y salud familiar. Se eligió la base teórica de Uno Winblad et al (2004) por ser el marco de referencia con mayor evidencia empírica en lo que respecta al saneamiento ecológico. El objetivo principal es determinar qué incidencia tiene el baño ecológico seco en la vivienda saludable, a través de la metodología cualitativa que permite el análisis de resultados con entrevistas a profundidad. Los resultados, en términos generales, demostraron que el mayor beneficio del baño ecológico seco en la vivienda saludable es la eliminación higiénica de excretas, y se concluye con que cada resultado contiene las categorías del estudio.

**Palabras clave:** saneamiento ecológico, eliminación higiénica de excretas, baño ecológico seco, vivienda saludable, silos.

#### ABSTRACT

In this article, the dry ecological toilet and its incidence in healthy housing are explored, in Lima's peri-urban context. For this, the study categories are: operation, excreta's hygienic disposal, environmental protection, family health, among others. The theoretical basis of Uno Winblad et al (2004) was chosen as the reference framework with the most empirical evidence regarding ecological sanitation. The description of the problem, the history, related research and the theoretical and scientific structure that supports the study are reviewed and the objectives of the research are proposed, in addition a qualitative methodology that allows the analysis of the results of in-depth interviews to users of ecological dry toilets in their homes. In general terms, the results exhibited that the greatest benefit of the dry ecological toilet in the healthy home is the excreta's hygienic elimination, which leads to a series of conclusions and recommendations.

**Key words :** Ecological sanitation, hygienic excreta removal, dry ecological toilet, healthy housing, silo.

<sup>1</sup> La investigación es resultado de una tesis para la obtención de grado magíster que partió del interés personal sobre el baño ecológico seco y su implicancia en la vivienda saludable en la ciudad capital de Perú: Lima y el AA.HH. Nueva Rinconada de San Juan de Miraflores.

<sup>2</sup> Arquitecta de profesión y magíster en Arquitectura y Sostenibilidad. Ha llevado el curso internacional "Addressing the urbanization Challenge" en Israel por una beca otorgada por la embajada de dicho país; asimismo, el diplomado en Gestión de Proyectos. Fue la primera de su promoción de la FAUA-UNI en sustentar sus tesis de proyecto e investigación para empezar su carrera como proyectista complementando con la supervisión de construcción, trabajando tanto en el sector privado, como público. Actualmente se desempeña como profesional independiente y es delegada del Colegio de Arquitectos del Perú.

## INTRODUCCIÓN

El estudio se llevó a cabo por la gran problemática que causa el saneamiento deficiente en las viviendas y la salud de sus habitantes, debido a que, en el país como en la región, la situación de la infraestructura de saneamiento es deficiente. Alrededor del mundo se pierden millones de vidas humanas; hay retraso de crecimiento en los niños y transmisión de enfermedades debido al saneamiento inadecuado, como las halladas en el libro *Saneamiento ecológico* de los autores Uno Winblad y Mayling Simpson-Hébert (2004). Por tanto, el objetivo es determinar qué incidencia tiene el baño ecológico seco en la vivienda saludable, con aplicación de metodología cualitativa, cuya muestra fueron tres madres de familia con viviendas ubicadas en la zona de estudio: el asentamiento humano (AA.HH.) Nueva Rinconada, sin acceso al alcantarillado, y que cuentan con el servicio del baño ecológico seco. Como instrumento, se utilizaron entrevistas a profundidad, acompañadas de guías de observación y análisis documental. El baño ecológico seco se conceptualiza con los subcomponentes: estructura, materiales y funcionamiento; consiguientemente la vivienda saludable se estudiará a través de la eliminación higiénica de excretas, protección ambiental y salud familiar.

## MATERIALES Y MÉTODO

Esta investigación es de tipo transversal, en cuanto al tiempo en que se lleva a cabo y su desarrollo es de naturaleza cualitativo-descriptiva, con delimitación temporal del año 2020. Utiliza documentación, métodos de análisis y hermenéutica; asimismo, técnicas de entrevista semi-estructurada, análisis documental y observación directa. El método de investigación es el Estudio de caso. Con el fin de comprender la categoría *baño ecológico seco* se analizaron las subcategorías *estructura, materiales y funcionamiento*. Asimismo, la categoría *vivienda saludable* se estudió a través

de *eliminación higiénica de excretas, protección ambiental y salud familiar*. Este compendio de información permitió sistematizar y esquematizar diversas proposiciones (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018).

Los mapas de cada entrevista se utilizaron con fines de exploración y presentación del diagnóstico, así como para facilitar una mejor comunicación con los lectores, público científico en la investigación y público en general. Estas visualizaciones se consideran como una herramienta valiosa en el proceso de análisis de datos que ayudan a comunicar, presentar y dar a conocer resultados (Udo Kuckartz, 2020, p. 247). Cabe señalar que la investigación cualitativa es interactiva y recurrente y se efectuó con la ayuda del programa de computadora MAXQDA 2020.

### Diseño: estudio de casos.

De acuerdo a Oseda et al. (2018, p. 28) el diseño cualitativo estudio de casos indica lo siguiente: en el enfoque interpretativo el diseño es abierto, flexible y emergente. Además, menciona que algunos consideran el estudio de casos como un método, y otros como un diseño de la investigación cualitativa. El estudio de casos es un método de investigación de gran importancia para el desarrollo de las ciencias humanas y sociales que implica un proceso de indagación que se caracteriza por la profundidad de casos de entidades sociales o educativas únicas.

Estudio de caso se centra en el carácter crítico y único debido a la particularidad del sujeto y objeto de estudio, cuyo resultado hace que sea irreplicable por el carácter revelador (Oseda et al., 2018).

### 1. Población y muestra (escenario de estudio).

La población total del asentamiento humano es de unas dos mil familias, de las cuales 750 cuentan con baño

ecológico seco. Cabe resaltar que este tipo de baños se ha instalado más en zonas rurales, y que este caso es especial porque se sitúa en la ciudad de Lima. Se tomó una muestra de 3 familias, y para efectos del estudio de las categorías y subcategorías, se entrevistó a las madres de familia que, en gran mayoría, tienen un rol de ama de casa. Cabe destacar que la elección de la muestra se realizó siguiendo los siguientes lineamientos:

Según Oseda et al. (2018) la muestra de tipo interpretativa se va ajustando a la cantidad y tipo de información que en cada momento se precisa. Se trabaja generalmente con muestras pequeñas y estadísticamente no representativas.

Asimismo, Hernández-Sampieri y Mendoza (2018, p. 428) mencionan que diversos autores recomiendan ciertos tamaños mínimos de muestra (número de casos o unidades). Por ello, se utiliza la Tabla 1 con la codificación de perfiles, debido a que usualmente, en la zona de estudio, las madres de familia son las que permanecen en el hogar con el rol de amas de casa y ven el funcionamiento y utilización de ese tipo de baños, diariamente.

**Tabla 1.** Codificación de perfiles

Informantes	Descripción	Código
3 madres de familia	Madre de Familia 1	Mf1
	Madre de Familia 2	Mf2
	Madre de Familia 3	Mf3

*Nota:* Adaptado de la tesis “Violencia familiar: estudio de casos en usuarios Ministerio Público de Huaral”, por Valdivia (2016, p.42), Perú.

La Tabla 1 muestra que a cada madre de familia se le asignó un código para el procesamiento de la información.

**Figura 1.** Tamaños de muestra comunes en estudios cualitativos

Tipo de estudio	Tamaño mínimo de muestra sugerido
Etnográfico cultural	Una comunidad o grupo cultural, 30-50 casos que lo conformen. Si es menor el grupo, incluir a todos los individuos o el mayor número posible.
Etnográfico básico	Doce participantes homogéneos Si la unidad de análisis es observaciones, 100-200 unidades
Fenomenológico	Diez casos
Teoría fundamentada, entrevistas o personas bajo observación.	De 20 a 30 casos
Historia de vida familiar	Toda la familia, cada miembro es un caso
<b>Estudio de casos</b>	El sujeto de estudio (si vive) y el mayor número de personas vinculadas a él, incluyendo críticos.
Grupos de enfoque	Siete a 10 casos por grupo, al menos un grupo por tipo de población. si el grupo es menor, incluir a todos los individuos o el mayor número posible. Para generar teoría, tres a seis grupos.

*Nota:* Adaptado de Hernández-Sampieri y Mendoza (2018, p. 428).

Según Mertens (2015), en el muestreo cualitativo es usual comenzar con la identificación de ambientes propicios, luego de grupos y, finalmente, de individuos; incluso la muestra puede ser una sola unidad de muestreo (estudio de caso). Ello se sustenta con lo expresado por Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) quienes sostienen que en los estudios cualitativos, el tamaño de muestra no es importante desde una perspectiva probabilística, pues el interés del investigador no es generalizar los resultados de su estudio a una población más amplia, sino comprender el fenómeno a profundidad y responder a las preguntas de investigación.

## DESARROLLO

Tanto en el país como en la región, la situación de la infraestructura de saneamiento

tiene impacto en las viviendas y la salud de las familias que las conforman (Tamayo Bustamante y Orozco Salazar, 2010). Se ha invertido en la infraestructura de alcantarillado, sin embargo, en el Perú, se evidencia que existe déficit, no solo en zonas rurales, sino también en áreas suburbanas; en este caso, en la misma capital del país. El sistema convencional de saneamiento requiere que las redes de alcantarillado lleguen hasta el contexto hogareño para recolectar las aguas negras de las viviendas, lo cual no ocurre en el lugar de estudio, ya que el sector no cuenta con ninguna

red de desagüe desde hace 20 años, y las viviendas, en vez de los inodoros convencionales, utilizan silos (pozos improvisados autoconstruidos que acarrear perjuicios para la salud y el medio ambiente).

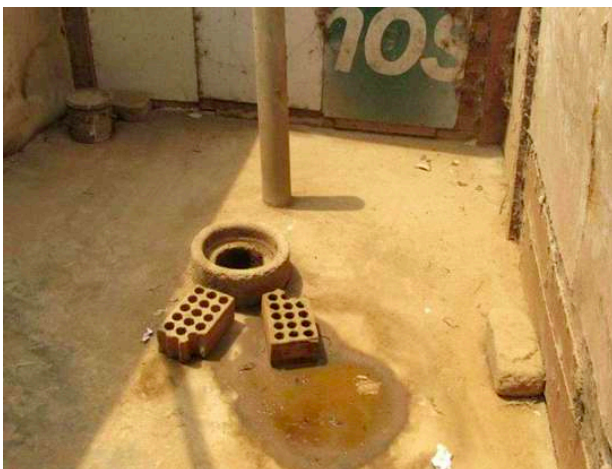
De acuerdo a la OMS (2019), un saneamiento deficiente está asociado a la transmisión de enfermedades infeccioso-estomacales o diarreas, y se estima que 361000 niños menores de 5 años mueren cada año a causa de dichas enfermedades.

Figura 2. Foto de un silo (baño) del lugar de estudio



Nota: Fotografía tomada el 18 de octubre del 2021.

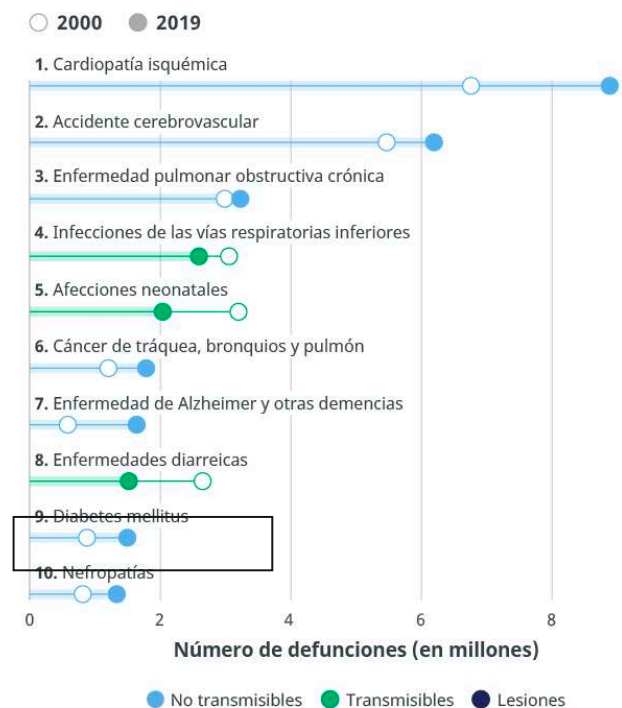
Figura 3. Foto de un silo del lugar de estudio



Nota: Tomado de <https://cutt.ly/hTnisCv>, recuperado el 16 octubre 2020.

Figura 4. Causas principales de defunción en el mundo

Causas principales de defunción en el mundo



Fuente: WHO Global Health Estimates.

Nota: Ver número 8, los círculos corresponden a cada año (OMS, 2019).

Por su parte, el alcantarillado convencional está dando paso al agotamiento importante del recurso hídrico, sirviendo cada vez menos a la población de las grandes ciudades (Vliet et al., 2010). En la realidad del país, el tema es alarmante, ya que Lima es la segunda ciudad más seca del mundo, luego del Cairo por estar asentada en un desierto.

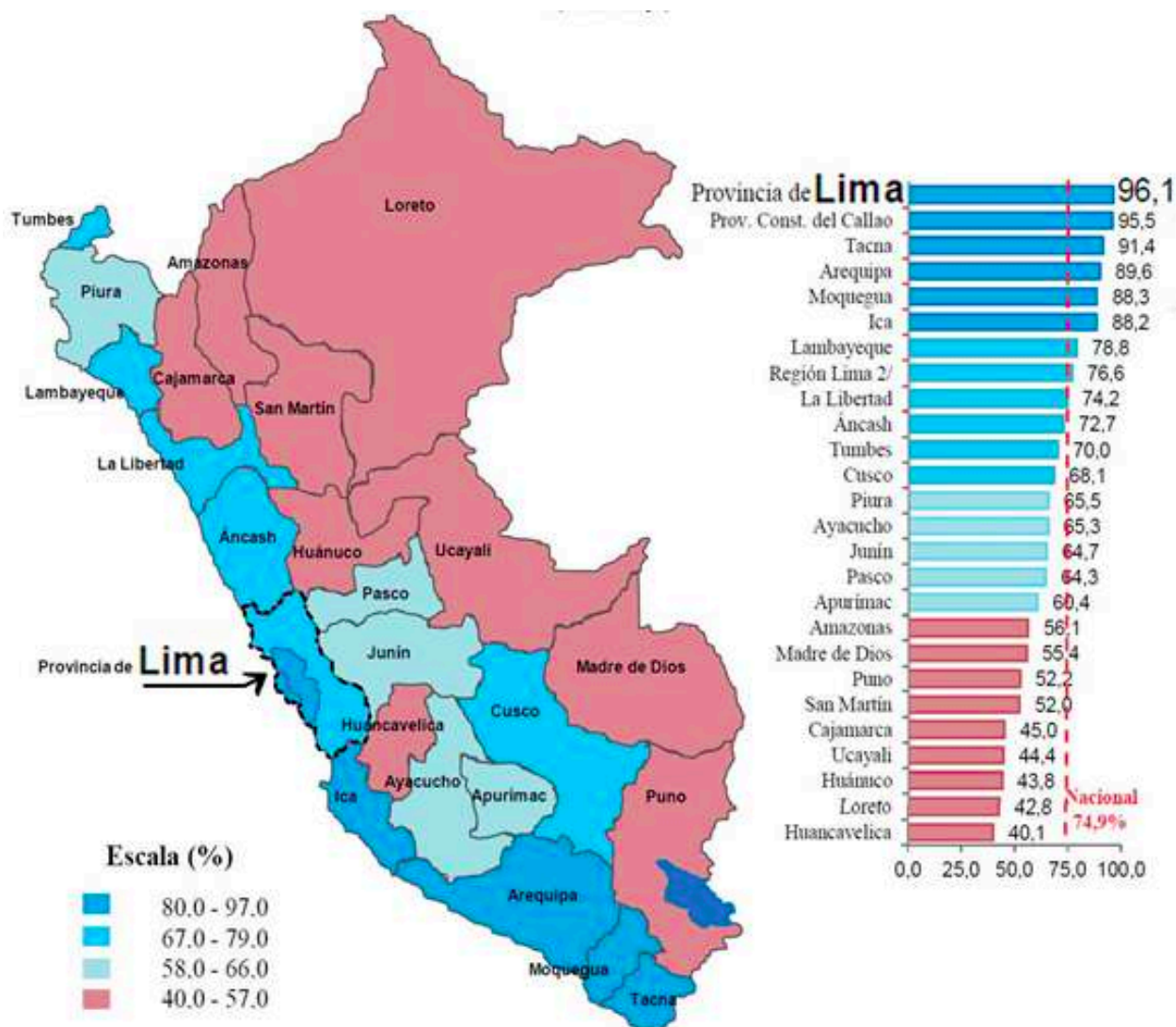
En el contexto nacional, un estudio del INEI (2020) muestra la cobertura del alcantarillado. Es Huancavelica el departamento más desfavorecido con solo el 40.1% de su población con dicho servicio. Por su parte, Lima, la provincia constitucional del Callao y Tacna tienen mayor cobertura de saneamiento, con un porcentaje mayor al 90%.

En el ámbito distrital, San Juan de Miraflores se encuentra al sur de la ciudad de Lima; se formó a partir de 1954 producto de la invasión de miles de migrantes rurales predominantemente de Ayacucho, Puno y

Apurímac. La presencia de diversas barriadas conllevó a una importante presión y la creación de un nuevo distrito, y así se instituyó en 1965. Hacia el 2015, la población de San Juan de Miraflores fue de 404 001 pobladores, cuyo rango de la pobreza total se estima entre 16.6% y 19.8%. La tasa de informalidad de la vivienda muestra que las zonas menos favorecidas del distrito intentan satisfacer sus necesidades de vivienda mediante la invasión de zonas periféricas y autoconstrucción gradual, sin normatividad que regule el acceso a la propiedad y la edificación (INEI, 2015).

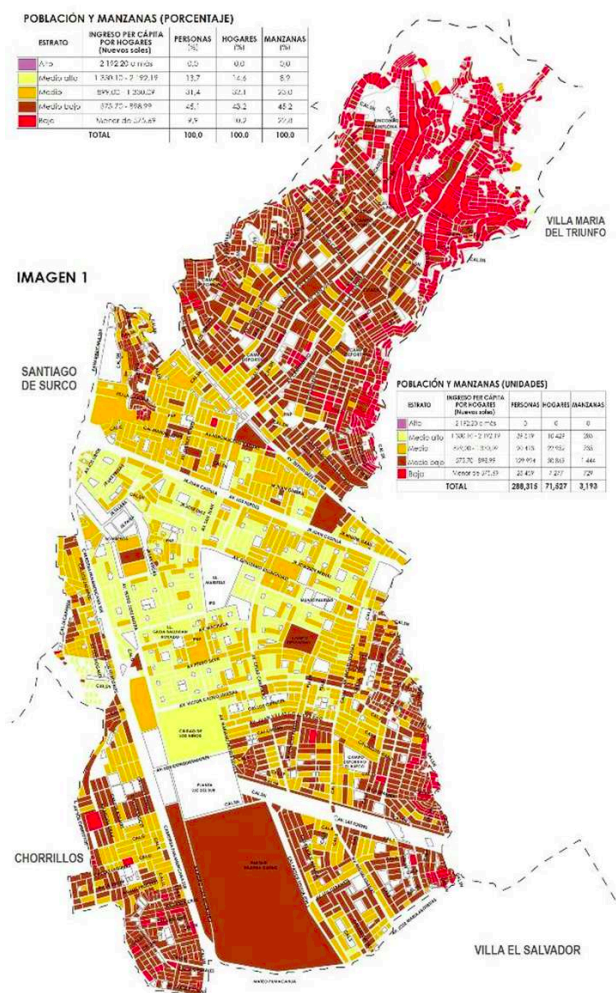
**Figura 5**

*Población con acceso a red pública de alcantarillado, según departamento 2019*



*Nota:* INEI (2020)

Figura 6. Mapa de Pobreza Provincial y Distrital 2013



Nota: Tomado de INEI (2015, p.50).

La zona de estudio, Nueva Rinconada, se formó el año 2000. Pertenece a Pamplona Alta; se trata de la zona más alejada al norte del distrito y reúne diversos componentes en un solo lugar: no cuenta con cobertura de agua ni desagüe, y las familias llegan a pagar altos montos por proveerse de agua de los camiones cisternas; la ocupación y el uso del suelo con topografía variable y presencia de grandes pendientes hace que se dificulte la factibilidad de redes sanitarias y la cobertura de saneamiento, a su vez esto conduce a las familias al uso de silos y causa que la edificación tenga un impacto negativo dentro y fuera de la construcción. Sin embargo, hay un grupo de 750 familias que usan baños ecológicos secos, a partir de la iniciativa sostenible en el 2012 de la empresa SANISOL. El costo por el servicio es de

S/. 39 mensuales por vivienda. Además, gracias a los beneficios que encuentran las familias, la evolución del incremento de viviendas que cuentan con dicho servicio es favorable y se va incrementando.

### Marco histórico.

En cuanto a la historia del baño ecológico, en diferentes culturas, se encuentran sistemas de saneamiento basados en principios ecológicos que han sido usados por cientos de años, sobre todo en zonas de Asia oriental y sudoriental.

En los países occidentales, esta opción fue abandonada en gran parte por el flujo y descarga, y se convirtió en la norma, pero con una creciente conciencia de que el alcantarillado convencional es insostenible. Ahora hay un resurgimiento del interés en los enfoques ecológicos de saneamiento (Winblad et al., 2004).

Acerca del primer sanitario seco, se cita aquel usado al norte de Vietnam: baño que no disponía de agua y con el cual se usaban las excretas frescas para fertilizar los cultivos. Dicha práctica fue muy común y peligrosa, continuó hasta 1956 cuando las autoridades sanitarias iniciaron el programa de construcción de sanitarios secos con doble cámara y reforzaron la medida con campañas de educación sanitaria para alcanzar la meta de eliminación de patógenos de las excretas antes que lleguen al campo.

En el ámbito local, en 1962, el presidente Manuel Prado creó la Corporación de Saneamiento de Lima (COSAL) con la finalidad de desarrollar el servicio de desagüe de Lima Metropolitana y, eventualmente, en sus zonas aledañas. Pocos años después, en 1981, el gobierno del presidente Belaunde creó el Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima, SEDAPAL, (1997). En 1999, se comenzó a

usar baños secos en SJL, hasta que en 2017 SEDAPAL publicó que instalaría este tipo de baños en 300 AA.HH.

En cuanto al inodoro seco, uno de los últimos prototipos más sofisticados fue presentado en noviembre del 2018 con Bill Gates como autor, resultado del trabajo desde el 2011, con una inversión de más de 200 millones de dólares. Algunos de estos inodoros ya están siendo probados en la ciudad sudafricana de Durban, en Sudáfrica.

**Figura 7.** Prototipo de baño seco de la Fundación Bill y Melinda Gates



*Nota:* Tomada de Bill and Melinda Gates Foundation, (2012).

Asimismo, en Colombia se desarrolló SECCO, un sanitario que no usa agua ni electricidad y evita la contaminación de 22 mil litros de agua al año por cada persona que lo usa.

**Figura 8.** Sanitario SECCO



*Nota:* Tomado de <https://ecoinventos.com/secco-sanitario-seco-eco-amigable/>

## Marco teórico.

### Ubicación / emplazamiento.

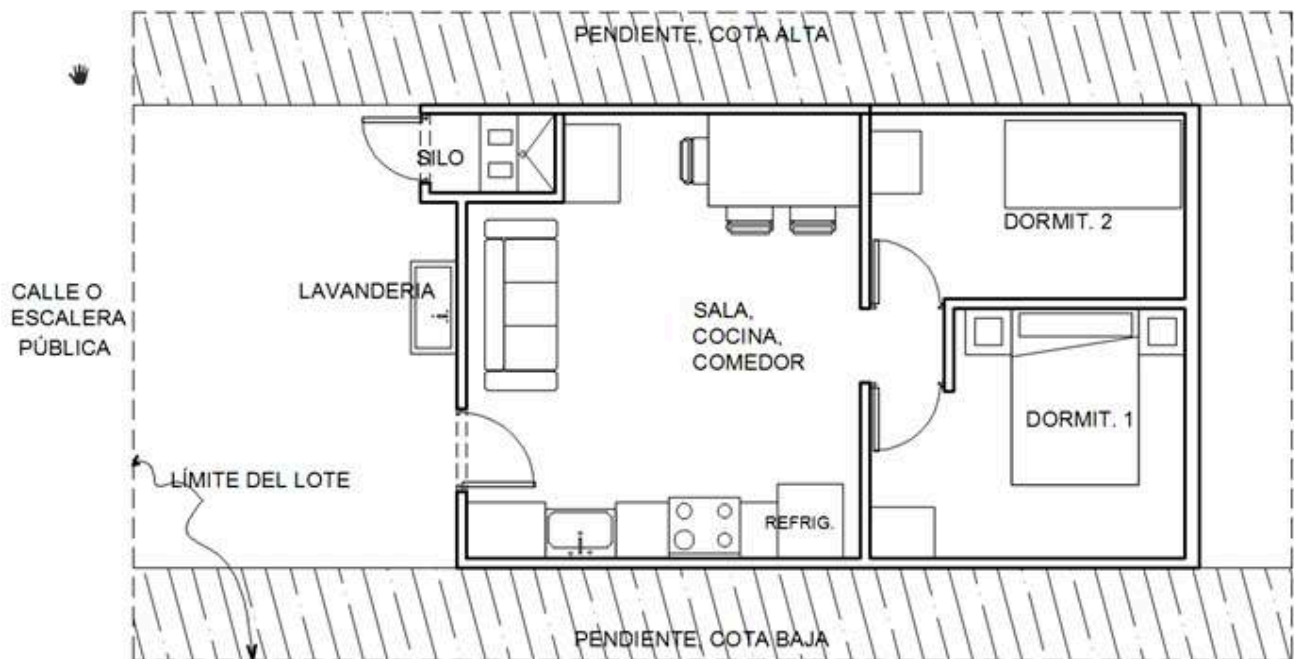
La mayoría de las viviendas se encuentran en las laderas de los cerros. Las ubicaciones más extremas, es decir, de pendiente pronunciada, están sujetas a derrumbes, los cuales son controlados o contenidos con elementos tipo pirca (piedra) o incluso con llantas de caucho, que hacen las veces de muros de contención. El uso del silo no solo compromete la contaminación del suelo de la vivienda propia por filtración de material contaminante, sino también la del vecino que se encuentra en un nivel más bajo.

### Vivienda en la Nueva Rinconada.

Las viviendas en la zona de estudio no tienen conexión de agua ni desagüe y el abastecimiento de agua potable se da mediante camiones cisternas. Buena parte de su población tiene trabajos de tipo subempleo o informales; muchos de ellos viajan diariamente al centro de Lima.

*Grado de consolidación y materiales.* Las viviendas son precarias de tipo temporal, autoconstruidas con materiales como esteras y/o triplay (paredes) y con cobertura de calaminas, triplay u otros materiales similares. Si bien hay algunas unidades de dos niveles de altura o incluso tres, autoconstruidas con material noble, estas representan una minoría.

*Materiales del piso del baño.* Se refiere a las salvaguardias estructurales contra la transmisión de enfermedades. En su mayoría, las viviendas en la zona de estudio tienen piso de tierra; cocina y baños sin revestimiento, lo cual no solo dificulta la higiene doméstica, sino que puede albergar helmintos en su superficie.

**Figura 9***Distribución común de una vivienda con silo.***Figura 10***Esquema de una vivienda con silo, cuya puerta abre al exterior***Baño seco – saneamiento ecológico.**

El concepto que engloba al baño seco del presente estudio es el saneamiento ecológico. De acuerdo a Winblad et al. (2004, p. 1), se trata del saneamiento del futuro en un planeta donde las multitudes vivirán en ciudades. En los próximos 10 años se espera que la población mundial llegue a ser 8 mil millones, con 5 mil millones viviendo en áreas urbanas. Más de la mitad de esos 8 mil millones enfrentarán

carencia de agua y el 40% de la población urbana podría estar viviendo en asentamientos humanos. En conjunto, los principales desafíos globales que enfrenta el saneamiento son la población sin cobertura, los efectos en la salud del saneamiento deficiente, la carencia de agua y la contaminación, la inseguridad alimentaria, la explosión urbana y la insuficiencia actual de tipos de saneamiento opcionales. Por su parte, Vliet et al. (2010) y UN-HABITAR concuerdan con dichos planteamientos.



De acuerdo a Winblad et al. (2004), los aspectos fundamentales del saneamiento ecológico son hacer que los desechos humanos sean inocuos y se puedan usar como fertilizante para fines agrícolas, y prevenir la contaminación y no dejar que se lleve a cabo para recién luchar contra ella.

*Baño ecológico seco en el lugar de estudio.* El uso de los baños secos se da a través del servicio que brinda la empresa colectora, SANISOL. Ellos proveen el baño portátil de PVC y recogen las excretas una vez por semana, además de entregar aserrín.

*En cuanto al funcionamiento.* El baño tiene un desviador de orina para que esta se separe de las excretas. Luego de cada uso o deposición, se añade el aserrín para permitir la

deshidratación de las heces, neutralizar los malos olores y evitar los insectos vectores. Dichas excretas se acumulan en un recipiente (balde negro) dentro de la taza del inodoro (ver Figura 11).

En cuanto a la limpieza, algunas personas le pasan un trapo con agua y desinfectante todos los días, y otros sacan el baño para baldear todas las semanas. La empresa SANISOL capacita a las familias para que se sensibilicen con el sistema y tengan entendimiento del contexto. Hay tres opciones para disponer de la orina desviada: se conecta al silo, si tienen uno (el silo se sella y solo entra la orina), infiltración en el suelo o acumulación en galonera para que luego pueda ser usado como fertilizante en los jardines.

**Figura 11.** Baño seco de Nueva Rinconada



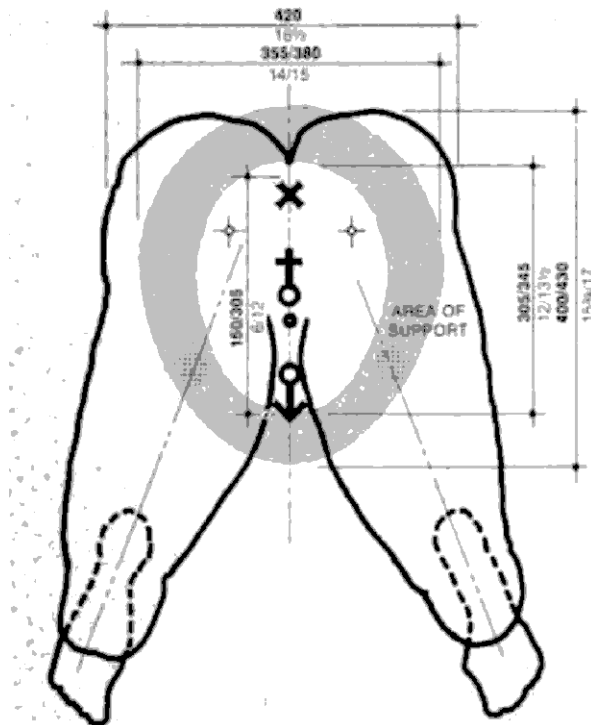
*Nota:* El asiento posee dos circuitos que separan los residuos sólidos de los líquidos. Imagen recuperada el 04 de abril del 2020 de <https://bit.ly/3G27FWP>

Asimismo, Malcolm (2020) ilustra la parte inferior del cuerpo humano relacionada con los inodoros, lo que permite mostrar que los inodoros con desviador de orina van de acuerdo con nuestra anatomía. Se muestra la ubicación del ano, la uretra, así como la ubicación de los huesos del asiento.

### **Vivienda saludable.**

De acuerdo a Valbuena-Durán et al. (2019), en el artículo científico “La estrategia de vivienda saludable, una intervención en la población rural”, la vivienda saludable puede aportar de manera positiva al cumplimiento de

**Figura 12.** La anatomía de la parte inferior del cuerpo relacionado con los inodoros (Malcolm, 2020)



*Nota:* Tomado de Malcolm (2020)

los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). Además, se menciona la estrecha relación entre el estado de la vivienda y la salud mental, física y social de sus ocupantes.

Por su parte, N'Tab (2015) menciona en su libro *Vivienda saludable total* que la vivienda tiene efectos positivos, negativos, directos e indirectos en la salud, seguridad, accesibilidad, confort y en el ambiente. Asimismo, la vivienda saludable es reconocida como un derecho humano fundamental.

De esta manera, se plantea el problema general de investigación: ¿qué incidencia tiene el baño ecológico seco en la vivienda saludable en Nueva Rinconada, del distrito de San Juan de Miraflores?, cuyo objetivo es determinar qué

incidencia tiene el baño ecológico seco en la vivienda saludable. Entre los objetivos específicos se encuentran:

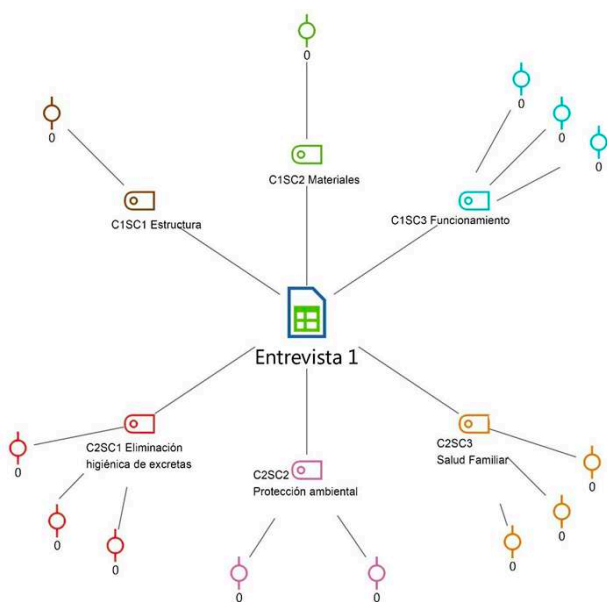
1. Evaluar qué incidencia tiene el funcionamiento del baño ecológico seco en la salud familiar de la vivienda saludable en el AA. HH. Nueva Rinconada del distrito de San Juan de Miraflores.
2. Identificar qué incidencia tiene la estructura del baño ecológico seco en la eliminación higiénica de excretas de la vivienda saludable en el AA. HH. Nueva Rinconada del distrito de San Juan de Miraflores.
3. Determinar qué incidencia tienen los materiales del baño ecológico seco en la protección ambiental de la vivienda saludable en el AA. HH. Nueva Rinconada del distrito de San Juan de Miraflores.

## RESULTADOS

Para obtener los resultados de la presente investigación, se procedió a determinar qué incidencia tiene el baño ecológico seco en la vivienda saludable del AA. HH. Nueva Rinconada, del distrito de San Juan de Miraflores, al 2020 utilizando los siguientes componentes metodológicos: análisis (M1), inducción (M2), hermenéutica (M3). La unidad de análisis fueron tres madres de familia (MF1, MF2 y MF3). Las técnicas utilizadas fueron la entrevista (T1), la observación (T2), el análisis documental (T3). Asimismo, los instrumentos utilizados fueron la guía de entrevista (IT1), guía de observación (IT2) y ficha de análisis documental (IT3).

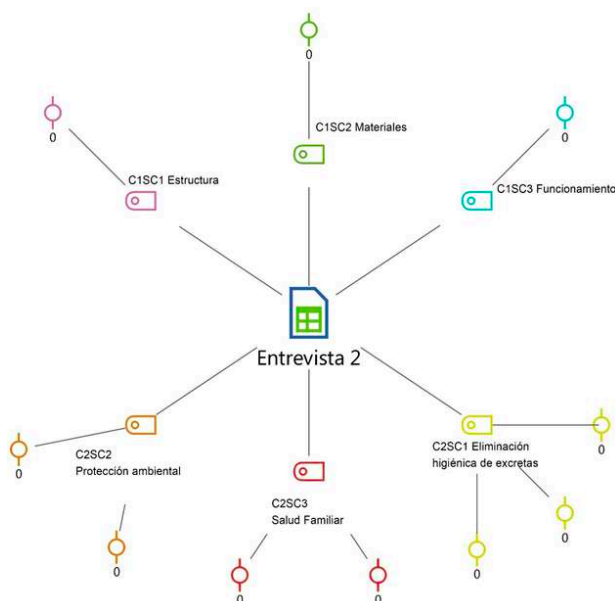
Las figuras que se muestran a continuación parten de las entrevistas a profundidad. A mayor cantidad de círculos, mayor incidencia de las subcategorías en las respuestas.

**Figura 13. Mapa de la entrevista 1**



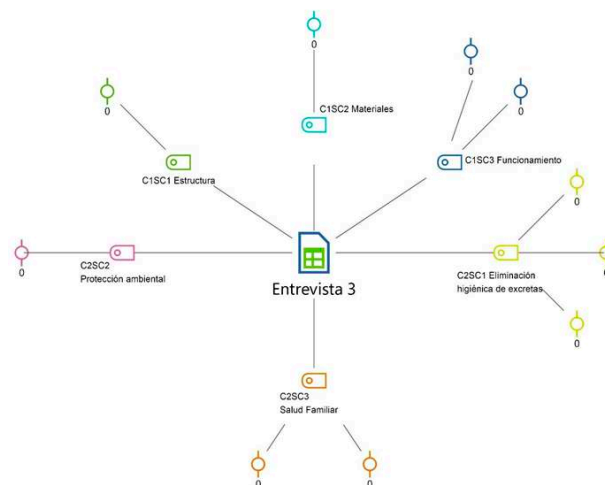
*Nota:* Mapa de la entrevista 1 que representa gráficamente datos e interrelaciones entre las categorías del estudio y la entrevista 1. Elaboración en el software MAXQDA.

**Figura 14. Mapa de la entrevista 2**



*Nota:* Mapa de la entrevista 2 que representa gráficamente datos e interrelaciones entre las categorías del estudio y la entrevista 2. Elaboración en el software MAXQDA.

**Figura 15. Mapa de la entrevista 3**



*Nota:* Mapa de la entrevista 3 que representa gráficamente datos e interrelaciones entre las categorías del estudio y la entrevista 3. Elaboración en el software MAXQDA.

**Información de las entrevistas realizadas a la unidad de estudio.**

Se dispuso que haya una conexión entre las categorías y las preguntas de investigación. Así, además de caracterizar las experiencias de los participantes (entrevistados), también hubo interés en que los datos cualitativos iluminen el conocimiento de los fenómenos estudiados y generen teoría.

Se transcribieron los datos y codificaron mediante dos pasos o niveles. El primero donde se generaron unidades de significado y categorías (codificación abierta), y el segundo donde emergieron categorías más generales o temas (codificación axial) y se determinó la categoría o tema principal (codificación selectiva). A partir de dichas acciones de codificación se establecieron relaciones entre los conceptos y, finalmente, se produce una teoría que tiene raíz en los datos.

**De la categoría C1 “baño ecológico seco”.**

Con respecto a los resultados, en diversas ocasiones, los participantes

consideraron la *estructura* al mencionar frases vinculantes como “el baño es bien resistente”, “nunca se ha deformado ni con visitas de gran peso”, “no nos podemos quejar porque está igual que al principio”, “es bien resistente” y “nos gusta que sea de ese tipo de estructura de PVC”, “soporta el peso de todos”, “la estructura de este baño resiste igual que los baños normales”, “no se deforma, es fuerte”. A su vez, expresaron el deseo de permanecer con el servicio. Esto es congruente con lo que asevera Cervera y Blanco (2014) quienes entienden por estructura a la conformación de un objeto que soporta las cargas del conjunto y es capaz de resistir diversas acciones que actúan sobre ella, como las sobrecargas de uso, el peso propio, etc.

En cuanto a la subcategoría materiales del *baño ecológico seco*, al evaluar si tiene incidencia sobre la protección ambiental de la vivienda, los entrevistados se mostraron satisfechos aseverando que “al principio nos asombraba un poco el material del baño porque es como plástico, PVC”, “luego con el uso vimos que es bueno, bien liso y no absorbe la suciedad, parecido al baño normal de losa”, “nunca se ha roto, siempre está casi igual”, “cuando lo instalaron vieron que era liviano, o sea, que el material de plástico sí es bueno, la tapa y recipiente también”.

Lo manifestado es congruente con los hallazgos de Winblad et al. (2004) en cuanto a que, actualmente, se utilizan materiales plásticos prefabricados que permiten contenedores móviles para facilitar el manejo y diseño.

De acuerdo a los resultados de las entrevistas, al evaluar de qué manera se manifiesta la subcategoría *funcionamiento* al hacer uso del baño ecológico seco en las viviendas saludables de Nueva Rinconada (al 20202), las entrevistadas respondieron en diversas ocasiones que “es fácil de usar, ya nos acostumbramos”, “al principio eso de separar lo

seco y los líquidos no nos parecía tan fácil”, “ahora solo tenemos que tener cuidado y recordar el echar el aserrín encima”, “como ahora todo nos es más limpio, comparado con el silo, nos parece más simple cómo funciona”, “es mucho más fácil que nuestro baño anterior: el silo”, “nos parece que funciona sencillamente, si lo usamos como aprendimos”, “nos gusta el diseño y no tenemos problemas”, “solo tenemos que tener cuidado con la separación de heces y orina” y “para mis hijas es más fácil”. Las respuestas están en línea con las estrategias del estudio de Winblad et al. (2004), centradas en que el éxito del saneamiento ecológico reside en la simplicidad y sencillez del uso del baño ecológico seco y el mantenimiento por parte de los usuarios del hogar, considerando sus limitaciones y la capacidad técnica local y los recursos económicos.

Al evaluar los resultados, en relación a la subcategoría *eliminación higiénica* de excretas de la vivienda saludable, los entrevistados mencionaron en varias ocasiones, frases como “antes, con el silo, la casa estaba llena de moscas, estas venían desde allí, volaban a la cocina y hasta se paraban en los platos”, “también había cucarachas, que salían del interior del silo”, “el piso alrededor de ese baño siempre tenía humedad”, “Ahora todo está seco”, “vemos que ahora sí es limpia la eliminación de excretas”, “antes, parecía que toda la materia al interior de los silos no se quedaba atrapada, se colaba por la tierra, ahora ya no es así, no tenemos ese problema”, “por eso seguimos con el servicio”, “vale la pena el pago que se hace”, “ahora no nos preocupamos por eso porque todo está seco”, “antes tenían que tapar el silo con las maderas”, “ha cambiado la eliminación, felizmente, para mucho mejor”. El beneficio de “eliminación higiénica de excretas” mencionado por los entrevistados es congruente con la OMS (2019) que señala que con un sistema adecuado de saneamiento dentro de las viviendas es posible la eliminación higiénica de las excretas.

## De la categoría 2 “Vivienda saludable”.

Araujo y Gross (2011) señalan que las condiciones de las viviendas han sido reconocidas como uno de los pilares sociales fundamentales de la salud humana. Entonces, al analizar la subcategoría eliminación higiénica de excretas, cada una de las madres de familia entrevistadas hizo eco de sus sentimientos al respecto. Mencionaron que “antes con el silo, su casa estaba llena de moscas y había muchas cucarachas”, “siempre había humedad alrededor del silo”, “ahora todo está seco”, “ahora la eliminación de excretas sí es limpia”, “vale la pena el servicio que tienen”. Asimismo, los resultados son congruentes con la OMS (2019) en cuanto a que el principal valor de este tipo de saneamiento radica en la *eliminación higiénica de excretas* dentro de los hogares y la reducción de la transmisión fecal-oral de enfermedades y reproducción de insectos vectores.

Además, el presente análisis es congruente con los hallazgos de Esrey et al. (1998) en cuanto a que las principales desventajas de los silos autoconstruidos son la contaminación del agua subterránea y del suelo, la proliferación de moscas, el colapso del pozo y la desestabilización de las casas aledañas. Así pues, al evaluar de qué manera la categoría *protección ambiental* se hace presente con el uso del baño ecológico seco en las viviendas, las entrevistadas compararon su baño ecológico seco con su anterior silo: “ha habido bastantes cambios, antes pensaban que tapando el silo con maderas, ya no iba a haber moscas ni iba a apestar, pero era igual, ahora que su baño es seco eso desapareció y también el piso está limpio”, “antes había muchas moscas y olor feo”, “antes se sentía que nuestra casa estaba contaminada”, “ahora nos sentimos más protegidas”, “ya el piso está limpio”.

## DISCUSIÓN

Al haber analizado las tres subcategorías que componen la categoría 1, *baño ecológico*

*seco*, al contrastarlas con el marco teórico y verificar que en las respuestas de los entrevistados están contenidas, validamos lo planteado en los objetivos de la presente investigación.

A su vez, al analizar las tres subcategorías de la *Vivienda saludable*, habiendo comparado dichas categorías con el marco teórico, y al verificarse que están presentes en las respuestas de las madres de familia, validamos lo planteado en el tercer objetivo específico de la presente investigación: determinar qué incidencia tienen los materiales del baño ecológico seco en la protección ambiental de la vivienda saludable en el AA. HH. Nueva Rinconada del distrito de San Juan de Miraflores 2020.

Cabe resaltar que una de las limitaciones del estudio fue no poder abarcar otros ámbitos relacionados como el ahorro hídrico, debido al marco temporal y las categorías seleccionadas. Asimismo, la mayor fortaleza fue que la posible solución tiene una gran índole de sostenibilidad ante un problema de gran extensión como lo es la ausencia de saneamiento básico.

## CONCLUSIONES

Se cumplió con el objetivo principal de determinar qué incidencia tiene el baño ecológico seco en la vivienda saludable, a partir de revisar las teorías relacionadas. Las respuestas de las entrevistas presentaron la categoría “baño ecológico seco” y éstas contuvieron las subcategorías: estructura, materiales y funcionamiento, por lo cual los resultados resolvieron la necesidad de un nivel de teoría y análisis.

Al explicar la *vivienda saludable*, se concluyó que las respuestas presentaron la categoría vivienda saludable, la cual contuvo las subcategorías *eliminación higiénica de excretas*, *protección ambiental* y *salud familiar*. Asimismo, el mayor beneficio en la vivienda

saludable es la eliminación higiénica de excretas lo cual se alcanza gracias a la óptima estructura del baño ecológico seco. De esta manera, lo expresado permite dar cuenta del segundo objetivo específico planteado de acuerdo a la percepción de las personas entrevistadas.

Desde la instalación de los baños, los usuarios se muestran satisfechos porque es limpio, higiénico y seco y mantiene su vivienda saludable. Manifiestan que la familia tiene menos problemas de salud y al evitar enfermedades también pueden ahorrar dinero. Asimismo, sostienen que si bien el baño no es igual al inodoro convencional, tienen disposición a mantener el servicio debido a que se ha elevado el nivel de confort y dignidad de sus familiares.

La comparación de las familias es clara en cuanto a la protección ambiental de sus viviendas teniendo el baño ecológico seco en comparación con el silo, y la importancia del diseño, estructura y materiales del baño para mantener el servicio en sus casas.

### Recomendaciones

Para los estudios futuros relacionados con el medio ambiente en Lima, se recomienda considerar la subcategoría *ahorro hídrico*. Hay que tener en cuenta que la capital está asentada en un desierto y que muchos asentamientos humanos no llegarán a tener conexión de agua ni desagüe (el presente estudio, con delimitación temporal de un año, se enmarca en categorías referidas al ámbito de la sostenibilidad y arquitectura). Asimismo, sería muy enriquecedor tener otras subcategorías como la *biohuerta* en las viviendas para promover la agricultura urbana de índole doméstica, aprovechando la aplicación de nutrientes derivados de los excrementos.

Se recomienda implementar baños ecológicos secos como los de Vietnam o China (ver el apartado “Ejemplos de baños secos

alrededor del mundo”), de uso doméstico y auto-gestionado por las propias familias, con doble cámara para que las excretas puedan verse traducidas como un ingreso económico, en vez de un problema, tanto en zonas con alcantarillado o sin él.

Si bien el baño ecológico seco busca la eliminación higiénica de excretas en la vivienda y tiene como consecuencia la disminución de enfermedades transmisibles, es imprescindible el uso de un dispositivo lavamanos. Por ello, se recomienda su respectiva promoción y educación para reducir la mortalidad que acarrea dichas enfermedades.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Bill and Melinda Gates Foundation. (2012).** *Bill Gates Names Winners of the Reinvent the Toilet Challenge.*

<https://www.gatesfoundation.org/Media-Center/Press-Releases/2012/08/Bill-Gates-Names-Winners-of-the-Reinvent-the-Toilet-Challenge>

**Chicoma, M. N. B., y Vásquez, M. A. D. (2017).** Viviendas saludables para el turismo rural comunitario en el caserío Huaca de Piedra, Íllimo. *ACC CIETNA: Revista de la Escuela de Enfermería*, 4 ( 2 ) , 5 0 - 6 3 .  
<https://doi.org/10.35383/cietna.v4i2.19>

**Esrey, S. A., Gough, J., Swedish International Development Cooperation Agency, y Sida. (1998).** *Ecological sanitation.* Swedish International Development Cooperation Agency.

**Hernández-Sampieri y Mendoza. (2018).** *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta.* McGraw-Hill Interamericana.

**INEI. (2005).** *San Juan de Miraflores. Perfil sociodemográfico de las poblaciones en riesgo.* [https://www.trabajo.gob.pe/archivos/file/estadisticas/peel/estadisticas/PROPOLI\\_SJM.pdf](https://www.trabajo.gob.pe/archivos/file/estadisticas/peel/estadisticas/PROPOLI_SJM.pdf)

**INEI. (2015).** *Mapa de pobreza provincial y distrital del 2013.* [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1261/Libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1261/Libro.pdf)

**INEI. (2020).** *Perú: formas de acceso al agua y saneamiento básico.* [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin\\_agua\\_junio2020.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_agua_junio2020.pdf)

**Malcolm, R. (2020).** *Designing a proof of concept of an ecological dry boat toilet for Swedish recreational sailing crafts [Master of Science Thesis, Institute of Technology School of Industrial Engineering and Management].* <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1456415/FULLTEXT01.pdf>

**MVCS, (2015).** *Plan estratégico sectorial multianual (PESEM) 2016 2021.* [https://www.ceplan.gob.pe/documentos/\\_plan-estrategico-sectorial-multianual-pesem-vivienda-construccion-y-saneamiento-2016-2021/](https://www.ceplan.gob.pe/documentos/_plan-estrategico-sectorial-multianual-pesem-vivienda-construccion-y-saneamiento-2016-2021/)

**Mindreau, E., Juscamaita, J., y Williams, M. (2016).** *Estabilización de heces humanas provenientes de baños secos por un proceso de fermentación ácido láctica.* Departamento Académico de Biología, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima – Perú.

**N'Tab, J. B. M. (2015).** *Vivienda saludable total.* CreateSpace Independent Publishing Platform.

**OMS. (2017).** *2100 millones de personas carecen de agua potable en el hogar y más del doble no disponen de saneamiento seguro.* [https://www.who.int/es/news-room/detail/12-07-2017-2-1-billion-people-](https://www.who.int/es/news-room/detail/12-07-2017-2-1-billion-people-lack-safe-drinking-water-at-home-more-than-twice-as-many-lack-safe-sanitation)

[lack-safe-drinking-water-at-home-more-than-twice-as-many-lack-safe-sanitation](https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/sanitation)

**OMS. (2019).** *Sanitation.* <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/sanitation>

**OMS. (2020).** *The top 10 causes of death.* <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/the-top-10-causes-of-death>

**Oseda, D., Hurtado, D. R., Zevallos, L. C., Santacruz, A., Quintana, J. A., y Zacarías, C. M. (2018).** *Métodos y Técnicas de la Investigación Cualitativa.* Soluciones Gráficas SAC.

**SEDAPAL instalará baños ecológicos en más de 300 AA.HH. de Lima y Callao. (2017).** *Sedapal.com.pe.* [http://www.sedapal.com.pe/noticias1/-/asset\\_publisher/mRM0/content/sedapal-instalara-banos-ecologicos-en-mas-de-300-aa-hh-de-lima](http://www.sedapal.com.pe/noticias1/-/asset_publisher/mRM0/content/sedapal-instalara-banos-ecologicos-en-mas-de-300-aa-hh-de-lima)

**Tamayo, M. H., y Orozco, J. G. (2010).** *Hacia una Vivienda Saludable: Que viva mi hogar. Manual Educativo Nacional.*

**Trujillo, C., Naranjo, M., Lomas, K., y Milton, M. (2019).** *Investigación cualitativa. Epistemología, métodos cualitativos, ejemplos prácticos, entrevistas en profundidad.* Editorial Universidad Técnica del Norte.

**Udo, S. R. (2019).** *Analyzing qualitative data with MAXQDA.* <https://core.ac.uk/download/pdf/326762723.pdf>

**Valbuena-Durán, L. D., Rueda, J. V., Castro, L. C., Valenzuela, J. A., Santos, V. O. C., Robles, K. A. P., Ramírez, M. I. C., y Camargo-Figuera, F. A. (2019).** *La estrategia de vivienda saludable, una intervención en la población rural. Revista Cubana de Salud Pública, 45(4).*

**Vliet, B. V., Spaargaren, G., y Oosterveer, P. (Eds.). (2010).** *Social perspectives on the sanitation challenge.* Springer.

**Winblad, U., Simpson-Hébert, M., Calvert, P., Morgan, P., Rosemarin, A., Sawyer, R., Xiao, J. (2004).** *Ecological sanitation.* Arket Officin AB.

**World Health Organization. (2019).** *Progress on household drinking water, sanitation and hygiene 2000-2017: special focus on inequalities.*