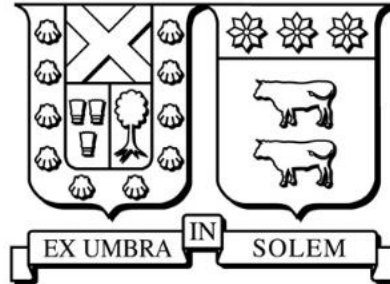


UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
INGENIERÍA EN DISEÑO DE PRODUCTOS
VALPARAÍSO – CHILE



URINARIO BIPERSONAL MIXTO: UNA SOLUCIÓN AL PROBLEMA DE LA MICCIÓN EN VÍA
PÚBLICA EN LA CIUDAD DE VALPARAÍSO.

JOAQUÍN ELIAS DAHDAL SANCHIS
MEMORIA DE TITULACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO/A EN DISEÑO DE PRODUCTOS
PROFESOR GUÍA – NATALIA DEBELUCK
MARZO – 2026



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN Y CONFIDENCIALIDAD DE MONOGRAFÍA A REPOSITORIO ACADÉMICO

1.- IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO ACADÉMICO

Tipo de monografía (marcar una opción): Memoria o trabajo de título Tesis de Postgrado

Título del trabajo: **Urinario bipersonal mixto: una solución al problema de la micción en vía pública en la ciudad de Valparaíso**

Nombre del candidato(a): **Joaquín Elías Dahdal Sanchis**

Carrera / Grado: **Ingeniería en Diseño de Productos**

Campus: **Casa Central**

Departamento: **Departamento de Ingeniería en Diseño**

2.- VALIDACIÓN DEL PROFESOR GUÍA/DIRECTOR DE TESIS

Yo, Natalia Debeluck, en mi calidad de profesor(a) guía/director(a) del trabajo académico mencionado anteriormente

DEJO CONSTANCIA que:

- He revisado esta versión del documento y corresponde a la versión final aprobada del trabajo.
- El trabajo cumple con los requisitos académicos y de formato establecidos por la institución.

3.- EVALUACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD POR PROPIEDAD INDUSTRIAL (marcar una opción)

El trabajo **NO contiene** información que amerite confidencialidad y puede ser publicado de inmediato en repositorio con acceso abierto.

El trabajo **CONTIENE** información con potenciales implicancias de propiedad industrial o intelectual y requiere un periodo de confidencialidad (**embargo**) por (**marcar una opción**):

6 meses 12 meses 2 años 3 años 5 años 10 años

Fundamentación de la necesidad de confidencialidad (obligatorio si se solicita embargo):

4.- FIRMAS

Profesor(a) guía o director(a) de memoria o tesis:

Fecha: 23 de abril de 2026

Firma: Natalia D. Pley

Estudiante o Candidato(a):

Fecha: 23 de abril de 2026

Firma: [Firma]

Este formulario debe ser insertado como página 2 de la memoria o tesis, completado y firmado por estudiante y profesor(a) antes de la entrega en portal PRISMA de Biblioteca USM.

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría agradecer a la profesora Natalia Debeluck por su guía y confianza durante la confección este trabajo de título.

A mis amigos, por estar.

Y especialmente a mi familia, por su paciencia e incondicionalidad.

Por esto y muchísimo más, gracias.

RESUMEN

En este trabajo de titulación de Ingeniería en Diseño de Productos, se presenta una investigación exhaustiva sobre el diseño de un urinario químico bipersonal y mixto como solución al problema de la micción en vía pública en la ciudad de Valparaíso. El objetivo principal de este estudio fue desarrollar un dispositivo que permita reducir esta práctica, considerando criterios técnicos, ergonómicos y socioculturales.

En primer lugar, se realizó una revisión de antecedentes sobre baños y urinarios químicos, así como de las conductas asociadas al uso del espacio público. A través de un enfoque teórico y práctico, se aplicó la metodología de diseño de Pahl y Beitz, complementada con benchmarking y entrevistas abiertas a usuarias.

Posteriormente, se diseñó un prototipo modular fabricado en HDPE y acero, que integra receptáculos diferenciados por género y capacidad de uso simultáneo. Los análisis realizados incluyeron cálculos de resistencia mecánica y estimación de costos de producción, permitiendo validar la viabilidad técnica y económica de la propuesta.

En conclusión, este trabajo contribuye al diseño de productos urbanos al ofrecer una alternativa inclusiva, portable y sostenible a los baños químicos convencionales.

Palabras clave: urinario químico, diseño de productos, espacio público, Valparaíso, inclusión de género.

ABSTRACT

This graduation project in Product Design Engineering presents an in-depth study on the design of a bipersonal mixed chemical urinal as a solution to the problem of public urination in the city of Valparaíso. The main objective of this research was to develop a device capable of reducing this practice by considering technical, ergonomic, and sociocultural criteria.

First, a review of background information on chemical toilets and urinals, as well as an analysis of behaviors associated with public space use. Through a theoretical and practical approach, the design methodology proposed by Pahl and Beitz was applied, complemented by benchmarking and open interviews with female users.

Subsequently, a modular prototype made of HDPE and steel was designed, incorporating gender-differentiated receptacles and simultaneous use capability. The analyses included mechanical strength calculations and cost estimations to validate the technical and economic feasibility of the proposal.

In conclusion, this project contributes to the field of urban product design by offering an inclusive, portable, and sustainable alternative to conventional chemical toilets.

Keywords: chemical urinal, product design, public space, Valparaíso, gender inclusion.

GLOSARIO

Adhesivo epóxico: Adhesivo estructural de dos componentes (una resina epóxica y un endurecedor) que, al mezclarse, reaccionan químicamente formando una unión rígida y duradera. Es ampliamente utilizado para unir materiales como plástico, metal, cerámica o madera, incluso en condiciones de humedad o temperatura variable. A diferencia de otros pegamentos, soporta altas cargas y es resistente a químicos.

Área proyectada: Superficie que se expone directamente a la acción del viento. Se mide en metros cuadrados y corresponde a la proyección de la forma real sobre un plano perpendicular al flujo del viento.

Autodesk Inventor: Software profesional de diseño asistido por computador (CAD) que permite crear modelos 3D paramétricos, realizar simulaciones mecánicas, análisis de esfuerzos y generar planos técnicos. Es utilizado en ingeniería y diseño industrial para desarrollar piezas, conjuntos y sistemas mecánicos complejos.

Blender: Software libre y de código abierto para modelado, animación, simulación y renderizado 3D. Aunque es ampliamente utilizado en el ámbito artístico, también permite generar visualizaciones realistas de productos, prototipos y conceptos de diseño industrial.

Carga: Acción externa (como peso, presión o impacto) que se aplica sobre un cuerpo o estructura. En diseño estructural, se clasifican en cargas permanentes, variables, de viento o sísmicas, y se utilizan para verificar la resistencia y estabilidad del objeto.

Carga de viento: Fuerza por unidad de superficie que ejerce el viento sobre un objeto o estructura. Se calcula utilizando fórmulas basadas en la velocidad del viento, la densidad del aire, el área expuesta y el coeficiente de forma. Se expresa comúnmente en Pascales (Pa) o kilogramos por metro cuadrado (kg/m^2).

Cantiléver: Estructura rígida que se proyecta horizontalmente y se sostiene solo por uno de sus extremos. Es común en cubiertas, repisas o elementos suspendidos, y requiere análisis estructural para resistir flexión y momentos flectores.

Coefficiente de forma (C_f): Valor adimensional que ajusta la presión del viento sobre una superficie, considerando su geometría, orientación y condiciones del entorno. Determina si el viento genera presión (empuje) o succión sobre la estructura.

Coefficiente de Poisson (ν): Propiedad mecánica que indica cuánto se deforma lateralmente un material cuando se estira o

comprime longitudinalmente. Es relevante para analizar deformaciones en placas o muros. En HDPE suele tener un valor cercano a 0,4.

Densidad del aire: Masa del aire por unidad de volumen. Se utiliza en el cálculo de presión de viento. En condiciones normales (a nivel del mar y $15\text{ }^\circ\text{C}$) es aproximadamente $1,225\text{ kg/m}^3$.

Deformación: Cambio en la forma o tamaño de un cuerpo debido a la acción de una carga. Puede ser elástica (reversible) o plástica (permanente). En este proyecto, se evalúa la deformación vertical (flecha) bajo presión de viento.

Diseño centrado en el usuario: Enfoque de diseño que prioriza las necesidades, características, contexto y experiencia del usuario final durante todo el proceso de desarrollo del producto.

Diseño ergonómico: Proceso de creación de productos que se ajustan a las capacidades físicas, cognitivas y antropométricas del ser humano. Busca mejorar la comodidad, seguridad y eficiencia en el uso del objeto.

Diseño universal: Estrategia de diseño que busca crear productos que puedan ser utilizados por la mayor cantidad de personas

posible, independientemente de su edad, capacidad o contexto físico.

Encaje a presión (snap-fit): Tipo de unión mecánica entre dos piezas plásticas que se ensamblan mediante presión, sin necesidad de adhesivos o herramientas. Se usa comúnmente en productos desmontables o de mantenimiento sencillo.

Espesor (h): Dimensión perpendicular a la superficie de una plancha o panel. Es un parámetro crítico en el cálculo estructural, ya que afecta directamente la rigidez y resistencia del material frente a cargas.

ETABS: Programa de análisis estructural por elementos finitos, utilizado principalmente en ingeniería civil para simular el comportamiento de edificios ante cargas verticales, viento y sismos. Permite modelar estructuras complejas y verificar su cumplimiento normativo.

Flecha máxima: Deformación vertical máxima que alcanza una superficie (como una placa o panel) cuando está sometida a una carga uniforme. Es un indicador de rigidez y se evalúa para asegurar que la estructura no se deforme de forma excesiva.

HDPE (High-Density Polyethylene): Polietileno de alta densidad, un plástico termoplástico muy utilizado en productos

sanitarios móviles por su bajo peso, buena resistencia química, flexibilidad moderada y facilidad de manufactura mediante moldeo o extrusión.

Inyección de plásticos: Proceso de manufactura donde se introduce plástico fundido en un molde cerrado. Al enfriarse, adopta la forma deseada. Es ideal para la producción en masa de piezas plásticas complejas.

Luz libre (L): Distancia entre los apoyos o fijaciones de una placa, sin refuerzo intermedio. Cuanto mayor sea la luz libre, mayor será la flecha que presente la estructura bajo carga.

Moldeo por soplado: Técnica de fabricación de piezas huecas plásticas, como botellas o depósitos. Se insufla aire en el interior de un preforma caliente para expandirla contra las paredes de un molde.

Módulo de elasticidad (E): Propiedad mecánica que representa la rigidez del material ante deformaciones elásticas. Se define como la relación entre el esfuerzo aplicado y la deformación unitaria resultante.

NCh432: Norma Chilena Oficial que regula el cálculo de la acción del viento sobre edificaciones. Define procedimientos, coeficientes y consideraciones geométricas

para estimar las cargas de viento sobre distintas superficies.

Norma técnica: Conjunto de especificaciones y criterios reconocidos oficialmente que regulan el diseño, construcción y evaluación de productos, procesos o estructuras. En Chile, están reguladas por el INN (Instituto Nacional de Normalización).

Placa empotrada: Superficie estructural cuyos bordes están fijados de forma rígida, impidiendo su desplazamiento y rotación. Esta condición de apoyo reduce significativamente la flecha en comparación con placas simplemente apoyadas.

Presión básica del viento (q): Valor inicial de presión ejercida por el viento sobre una superficie plana, antes de aplicar factores de corrección.

Presión total del viento (P): Valor final de presión que actúa sobre una superficie, considerando tanto la presión básica como el coeficiente de forma. Se usa para calcular la carga total aplicada por el viento.

PVC (Policloruro de vinilo): Plástico económico, resistente a la humedad y fácil de moldear. Se usa ampliamente en sistemas de cañerías, piezas sanitarias y revestimientos.

Reciclaje: Proceso mediante el cual materiales descartados se recolectan, transforman y reutilizan como materia prima para nuevos productos. En diseño industrial, el uso de materiales reciclables o reciclados reduce el impacto ambiental y mejora la sostenibilidad del producto.

Rigidez flexional (D): Magnitud estructural que refleja la resistencia de una placa a deformarse por flexión. S

Sostenibilidad: Enfoque que considera el impacto ambiental, social y económico de un producto durante todo su ciclo de vida. Busca minimizar residuos, consumo energético y uso de recursos no renovables.

Termoformado: Técnica de manufactura en la que una lámina plástica se calienta hasta ablandarse y luego se moldea sobre una superficie mediante vacío o presión. Es usada para fabricar piezas de gran tamaño con bajo costo.

Unión mecánica: Método de ensamblaje de piezas mediante elementos físicos como pernos, tornillos, remaches o encajes. A diferencia de los adhesivos, permite desmontaje y mantenimiento.

Usabilidad: Facilidad con la que una persona puede interactuar con un producto para cumplir una tarea de forma eficiente, efectiva

y satisfactoria. Está estrechamente relacionada con la ergonomía.

Urinario químico: Dispositivo sanitario portátil diseñado exclusivamente para la micción. Funciona sin conexión a red de agua o alcantarillado y utiliza aditivos químicos para desodorizar y desinfectar la orina acumulada en el receptáculo o tanque.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	2
RESUMEN	3
ABSTRACT	5
GLOSARIO	7
ÍNDICE	12
1. Introducción	14
2. Contexto	18
3. Objetivos.....	24
4. Estado del Arte y Análisis de Referentes	25
5. Metodología.....	36
5.1 Metodología principal: Pahl y Beitz	36
5.2 Adaptaciones metodológicas al contexto del proyecto	39
5.3 Ruta metodológica adaptada al caso....	40
6. Desarrollo del proyecto	42
6.1 Planificación y aclaración de la tarea....	42
6.2 Diseño Conceptual	52
6.3 Diseño preliminar.....	59
6.4 Cálculos y validación técnica	72
7. Propuesta final del diseño.....	94
7.1 Render del producto	95
7.2 Partes funcionales	96

7.3 Producto y su uso	106
7.4 Valor agregado.....	112
8. Evaluación y validación	113
9. Conclusiones.....	119
10. Referencias.....	124
ANEXO A – Tabla de características de productos en el mercado	128
ANEXO B– [Diagrama de flujo: general]	134
ANEXO C– [Formato Entrevista Abierta]	135
ANEXO D– [Benchmarking- Tabla Comparativa De Patentes]	139
ANEXO E– [Entrevista Abierta: Entrevistada mujer n°1].....	140
ANEXO F– [Entrevista Abierta: Entrevistada mujer n°2].....	148
ANEXO G– [Entrevista Abierta: Entrevistada mujer n°3].....	151
ANEXO H– [Entrevista Abierta: Entrevistada mujer n°4].....	153
ANEXO I– [Entrevista Abierta: Entrevistada mujer n° 5].....	155
ANEXO J– [Ficha técnica HDPE].....	157
ANEXO K– [Tabla de Costos]	158

1. Introducción

Al hablar de Valparaíso en estas fechas, es común que se aluda al deteriorado estado actual de la ciudad”. *“A sus problemas históricos de basura, rayados y perros abandonados, Valparaíso suma ahora el consumo de alcohol en la vía pública, venta y consumo de drogas a destajo y violencia cruda”* menciona el doctor en historia contemporánea Tomás Villaroel (s.d.) sobre el crítico estado en que se encuentra la ciudad patrimonial.

Han transcurrido más de cien años desde la inauguración del Canal de Panamá en 1914, una obra de ingeniería de magnitud histórica que transformó de manera decisiva las rutas marítimas internacionales. La apertura de este paso interoceánico permitió reducir significativamente el tiempo y la distancia de navegación entre el Océano Atlántico y el Océano Pacífico, suprimiendo la necesidad de circunnavegar el extremo sur del continente americano.

Previo a este acontecimiento, Valparaíso se consolidaba como uno de los puertos más relevantes de América del Sur, desempeñando un papel estratégico como escala obligada en el comercio marítimo que conectaba Europa, la costa pacífica americana y Asia. Durante el siglo XIX y los primeros años del siglo XX, su actividad portuaria sustentó un importante desarrollo

económico y urbano, razón por la cual fue conocido como la “Joya del Pacífico” (Pérez, 2004). En la figura 1, se puede observar cómo era la ciudad en ese entonces.

Sin embargo, la puesta en funcionamiento del Canal de Panamá provocó un cambio profundo en los flujos de transporte marítimo internacional, desplazando gradualmente a Valparaíso de su posición de liderazgo. Este proceso se vio acentuado por factores como la necesidad de modernización de su infraestructura portuaria, la limitación de espacios de expansión, la creciente competencia de otros terminales nacionales e internacionales y las transformaciones en los sistemas logísticos globales (Serey Muñoz, 2015).

En la actualidad, Valparaíso ha dejado de ser el principal puerto de Chile. Este rol corresponde al puerto de San Antonio, el cual ha experimentado un sostenido aumento en su capacidad operativa y en los volúmenes de transferencia de carga. Este cambio quedó formalmente evidenciado en el año 2011, cuando, de acuerdo con los datos consignados en la *Memoria Anual y Estados Financieros 2011* de la Empresa Portuaria de San Antonio, dicha terminal superó por primera vez a Valparaíso en términos de carga movilizada, marcando un punto de inflexión en

la jerarquía portuaria nacional (Empresa Portuaria San Antonio, 2011).

Este desplazamiento constituye no solo una reconfiguración de la actividad logística y comercial del país, sino también un reflejo de las transformaciones estructurales que han afectado el desarrollo económico de la región. Mientras San Antonio se ha consolidado como el principal enclave portuario gracias a su capacidad de expansión, su conectividad vial y ferroviaria y su orientación a la operación de grandes volúmenes de contenedores, Valparaíso ha orientado parte de su vocación hacia actividades vinculadas al turismo, los servicios y la preservación de su patrimonio cultural, conservando así su relevancia histórica y simbólica (Rodríguez & Notteboom, 2018).



Figura 1- Foto Calle Blanco. Nota. Fuente: Álbum: vistas de Valparaíso, 1890, Félix Leblanc)

Pese a este cambio en la actividad portuaria y económica, Valparaíso enfrenta en la actualidad un proceso de deterioro urbano que se manifiesta de manera evidente en distintos ámbitos del espacio público. El abandono de fachadas históricas, la proliferación de delitos, la presencia masiva de comercio ambulante, así como la expansión de grafitis y marcas ilegales sobre muros y monumentos, configuran un paisaje urbano deteriorado que contrasta con el valor patrimonial y simbólico de la ciudad.

Estos fenómenos reflejan no solo una falta sostenida de políticas eficaces de recuperación y conservación del entorno urbano, sino también un déficit en la gestión municipal y en la capacidad de articular soluciones integrales que atiendan las necesidades básicas de la población. De acuerdo con Kúleba (2023), la prolongada inacción de las administraciones locales no solo ha impedido resolver problemáticas estructurales, sino que ha derivado en un incremento significativo de la deuda municipal, profundizando así la crisis financiera e institucional que afecta a la comuna.

Este preocupante hecho se ve potenciado debido a la importancia que tiene el turismo en

la ciudad, en donde Valparaíso es la segunda ciudad más visitada por turistas a nivel nacional, según informa el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) en su encuesta mensual de alojamiento turístico de febrero de 2024. La misma información es expuesta por la Cámara Regional de Comercio de Valparaíso (CRPC) en su Informe de Turismo. El mal aspecto (además de los otros puntos anteriormente mencionados) de la ciudad podría desembocar en una estrepitosa baja de ingresos para los empresarios, microempresarios y el municipio de esta ciudad.

Una particularidad de la ciudad es el variado uso que se le da a su espacio público. Este no solo se ocupará para transitar, sino que los residentes también lo ocupan para vender productos a un costo menor que en el comercio establecido. La mayoría del comercio callejero ocurre de manera no regularizada, pero uno de los grandes ejemplos de esto es la feria de la Avenida Argentina, la cual ocurre dos veces por semana.



Figura 2– Mapa de baños públicos en Valparaíso.

herramientas de ingeniería en diseño y respaldando el proceso con información cualitativa, para así poder evitar las posibles repercusiones monetarias para la comuna que podría implicar el sostenido deterioro de la imagen de la ciudad Valparaíso.

Con esto dicho, y sumando a la notoria carencia de baños públicos bien distribuidos en la ciudad, provoca que muchas personas recurran a orinar en vía pública.

Esto se puede tener relación con la falta de planificación del espacio público en Valparaíso, y que las soluciones que requieren un nivel logístico más simple no cumplen con los requerimientos de la ciudad ni de los usuarios.

En este proyecto de título, se propondrá una solución plausible del problema de la micción en vía pública en Valparaíso mediante al diseño de urinario público aplicando diversas

2. Contexto

Con el fin de favorecer la comprensión de este trabajo, se hará una breve descripción de temáticas, lugar y objetos los cuales permitirán al lector un mayor entendimiento de lo propuesto en los pasos posteriores.

2.1 Valparaíso

Valparaíso constituye un actor fundamental en la problemática identificada, por lo que se dará una breve descripción de la ciudad.

Valparaíso es una ciudad portuaria chilena ubicada en la costa central del país, conocida por su rica historia, su paisaje cultural y su importancia estratégica. Fundada en 1536, Valparaíso fue durante siglos el puerto más importante de Chile y uno de los principales de la costa del Pacífico en América del Sur. Su estructura urbana está caracterizada por su geografía única, con un anfiteatro natural formado por una planicie costera y colinas empinadas. Estas colinas, que albergan una densa red de barrios, callejones y escaleras, ofrecen una vista panorámica del Océano Pacífico (Sánchez et al, 2009).



*Figura 2– Foto de Cerro Alegre, Valparaíso. Nota.
Fuente: Avec Moi Experience, s.f.,
<https://avecmoixperience.com/valparaiso-la-joya-del-pacifico/>*

Aunque el centro histórico fue declarado Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO en 2003, la falta de políticas eficaces para la preservación de su patrimonio ha resultado en la pérdida de numerosos edificios de valor histórico. Valparaíso ha pasado de ser un referente del comercio marítimo y un centro cultural vibrante a una ciudad cuya infraestructura está en decadencia, con graves problemas de gestión urbana y falta de inversión.

La economía de Valparaíso, históricamente vinculada a su puerto, ha experimentado una transformación significativa en las últimas décadas. Durante el siglo XIX y gran parte del XX, Valparaíso fue el principal puerto de Chile y uno de los más importantes del Pacífico Sur,

debido a su ubicación estratégica en la ruta comercial entre Europa y América del Sur. Sin embargo, con la apertura del Canal de Panamá en 1914, el rol del puerto disminuyó drásticamente, afectando la base económica de la ciudad.

En la actualidad, la economía de Valparaíso se enfrenta a desafíos estructurales profundos. A pesar de que su puerto de la ciudad sigue siendo relevante para el comercio marítimo, la competencia de puertos vecinos como San Antonio ha reducido su importancia relativa. La infraestructura portuaria de Valparaíso ha quedado rezagada en comparación con otras instalaciones modernas, y las inversiones necesarias para mejorar su competitividad han sido insuficientes. Además, los conflictos laborales y las huelgas portuarias han dificultado aún más su operación eficiente.

En un intento por diversificar su matriz productiva más allá del ámbito portuario, se ha intentado expandir su economía a través del turismo, aprovechando su designación como Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO y su atractivo cultural y arquitectónico. No obstante, la percepción de inseguridad y el progresivo deterioro urbano han disminuido su atractivo a la ciudad como destino turístico.



Figura 3– Deterioro de fachada de edificio histórico (Bar Inglés). Nota. Fuente: Observador.cl, 2021, <https://www.observador.cl/videos-fachada-del-bar-ingles-de-valparaiso-se-derrumbo-vecinos-lo-habian-advertido/bar-ingles-valparaiso-derrumbe-desplomo-fachada/>

El sector educativo es otro componente clave de la economía local, dado que Valparaíso alberga varias universidades y centros de formación técnica, lo que atrae a una población estudiantil significativa. No obstante, la dependencia económica de este sector ha creado una economía local altamente estacional, con un flujo inestable de recursos.

2.2 Vida nocturna

La vida nocturna se refiere a las actividades recreativas y de ocio que se desarrollan principalmente durante la noche en áreas urbanas, donde predominan espacios como

bares, discotecas, restaurantes, teatros y clubes nocturnos. Este fenómeno se vincula con prácticas propias de la cultura del ocio contemporáneo y la socialización después del atardecer, y varía considerablemente según la ubicación geográfica y las costumbres locales.

En muchas ciudades, la vida nocturna tiene un papel importante en la economía, atrayendo tanto a residentes como a turistas, y genera oportunidades en sectores como la hostelería, el entretenimiento y el turismo. Estas actividades nocturnas suelen incluir música en vivo, baile, conciertos, eventos culturales, entre otros, y representan una forma en que las personas buscan desconectar de las obligaciones diarias y compartir momentos de ocio (Vázquez, 2019).



Figura 4— Fiesta callejera en Valparaíso. Nota. Fuente: La Tercera, 2021, <https://www.latercera.com/earlyaccess/noticia/las-masivas-fiestas-que-se-han-tomado-las-calles-en-valparaiso-y-que-complican-a-las-autoridades/5NCP4MVL4NGAHMZ7LBF53Y6DLU/>

La vida nocturna actúa como un velo simbólico que resguarda ciertas prácticas culturales marginales, construyendo así una nueva identidad que nos separa del resto (Williams, 2008), haciendo que la noche y las actividades ocurridas durante esta sean un espacio fundamental para la creación y la observación de lo más profundo de la cultura del lugar.

Dicho esto, es necesario comentar que la actividad nocturna también puede conllevar externalidades negativas en entornos urbanos. El resguardo que ofrece la noche junto al consumo de alcohol puede llevar a las

personas a realizar acciones marginadas por la sociedad, las cuales no harían en circunstancias normales. Una de estas acciones cuestionables corresponde a la de orinar en la calle.

2.3 Micción

La acción miccionar u orinar es el proceso mediante el cual el cuerpo expulsa los desechos líquidos y el exceso de agua a través del sistema urinario. Este mecanismo es vital para mantener el equilibrio de líquidos y electrolitos en el organismo, así como para eliminar toxinas y productos de desecho derivados del metabolismo. Los riñones filtran la sangre y convierten los desechos en orina, que luego se almacena en la vejiga hasta ser expulsada a través de la uretra (Guyton & Hall, 2016). La micción adecuada es fundamental para evitar la acumulación de sustancias tóxicas en el cuerpo, lo que podría llevar a complicaciones como infecciones urinarias, o enfermedades renales crónicas.

El consumo de alcohol influye de manera significativa en el proceso de orinar, ya que alcohol actúa como un diurético, lo que significa que aumenta la producción de orina al inhibir la secreción de la hormona antidiurética (ADH). La ADH regula la cantidad

de agua que los riñones reabsorben en lugar de excretarla como orina. Con la inhibición de esta hormona, los riñones filtran una mayor cantidad de agua, lo que provoca un aumento en la frecuencia urinaria. Este fenómeno puede conducir a la deshidratación, ya que el cuerpo pierde más líquidos de los que ingiere (Politis, 2015).

2.3 Efectos del alcohol y comportamiento antisocial

El consumo de alcohol está estrechamente relacionado con el comportamiento antisocial, ya que sus efectos sobre el cerebro y el sistema nervioso central pueden alterar significativamente el juicio, el autocontrol y la capacidad de tomar decisiones. El alcohol afecta áreas del cerebro responsables de la regulación de las emociones y el comportamiento, como la corteza prefrontal, lo que puede llevar a una reducción de la inhibición, un aumento en la impulsividad y una disminución en la capacidad de evaluar las consecuencias de las acciones (Fillmore, 2017).

Uno de los efectos más notorios del alcohol es su capacidad para reducir las inhibiciones sociales, lo que puede llevar a comportamientos que de otro modo serían considerados inadecuados o agresivos. Bajo los efectos del alcohol, las personas pueden ser más propensas a participar en actos de violencia, agresión verbal o física, vandalismo, y otros tipos de conductas disruptivas que afectan la convivencia social. Diversos estudios han señalado que el alcohol es un factor común en incidentes de violencia en el hogar, peleas en lugares públicos y comportamientos desinhibidos que ponen en riesgo la seguridad de los individuos y de otros (Curtin & Fairchild, 2020).

Es importante notar, teniendo en cuenta el que, al cambiar los comportamientos en un estado alcoholizado, sino que restringe todo tipo de cognición, acotando el encontrar acciones socialmente correctas como, por ejemplo, encontrar un baño en vez de orinar en la calle. A este fenómeno se le llama Efecto de Miopía Alcohólica (Bloeme, 2020).

2.4 Baños públicos

La historia de los baños públicos se remonta a las primeras civilizaciones, cuando la necesidad de instalaciones comunes para la higiene y el saneamiento surgió con el crecimiento de las ciudades y la vida en comunidad. A lo largo de los siglos, estos espacios han evolucionado tanto en su función como en su diseño, reflejando los cambios en las tecnologías de saneamiento, las normas culturales y las preocupaciones sobre la salud pública.

Sin embargo, uno de los principales desafíos asociados con los baños públicos es su mantenimiento. Cuando no están adecuadamente gestionados, pueden convertirse en focos de insalubridad, infecciones y vandalismo. La falta de mantenimiento frecuente también puede disuadir a las personas de usarlos, lo que incrementa el riesgo de comportamientos como orinar en la vía pública, afectando tanto la estética urbana como la salud pública.



Figura 5– Baño público en plaza Aníbal Pinto. Nota. Fuente: el Matutino, 2023, <https://www.elmatutino.cl/noticia/sociedad/video-mapean-banos-publicos-de-valparaiso-para-combatir-meones-en-la-ciudad>

Teniendo en cuenta el lugar geográfico de la investigación, es notable comentar que el número de baños públicos, gratis y de pago, son 11, según el proyecto periodístico *el Plan*. De estos ninguno abre pasado las 00:00 horas, siendo el baño público que se mantiene abierto hasta más tarde el del muelle barón.

3. Objetivos

En esta sección se planteará los principales puntos que se tocarán en esta tesis, y como se abordarán:

Objetivo general: Generar una propuesta de dispositivo de baño o urinario químico, con la finalidad de reducir la cantidad de personas que orina en vía pública de Valparaíso.

Objetivo específico 1: Determinar los criterios funcionales, técnicos y formales necesarios para el diseño del dispositivo.

Objetivo específico 2: Analizar referentes nacionales e internacionales de soluciones de baños públicos móviles o urinarios urbanos, para extraer aprendizajes aplicables al contexto de Valparaíso.

Objetivo específico 3: Seleccionar materiales adecuados para la propuesta de diseño, considerando durabilidad, facilidad de mantención, costo y percepción del usuario.

4. Estado del Arte y Análisis de Referentes

4.1 Historia y tipología de baños públicos

Los baños públicos son instalaciones sanitarias accesibles al público general, diseñadas para satisfacer necesidades fisiológicas básicas, como la micción y la defecación. Su uso no se restringe a un grupo específico y suelen encontrarse en espacios colectivos como calles, plazas, estaciones de transporte, parques, edificios públicos y centros comerciales, entre otros.

Respecto a la tipología de estos espacios, se pueden clasificar en las siguientes categorías:

Baños públicos estándares: Son aquellos que se encuentran en la mayoría de los lugares públicos, como restaurantes, bares, y centros comerciales. Estos baños suelen tener cubículos individuales, lavabos, y grifería de fácil uso.



Figura 6- Baño público transparente en Tokio (2021).

Nota. Fuente:

https://as.com/epik/2021/02/15/portada/1613408713_342133.html

Al ser infraestructura pública, los municipios se hacen cargo de su mantención. En la *Figura 6* se observa el uso de uno de los baños públicos más icónicos de la ciudad de Tokio.

Baños accesibles

Diseñados específicamente para personas con discapacidad. Se caracterizan por disponer de cubículos amplios, barras de apoyo y sanitarios adaptados.

Baños móviles

Ideales para eventos al aire libre o zonas sin infraestructura sanitaria permanente. Incluyen, entre otros, los baños y urinarios químicos.

Baño químico

Los baños químicos son instalaciones portátiles desarrolladas para ofrecer una solución temporal de saneamiento en contextos donde no existe infraestructura de alcantarillado o no es posible construir instalaciones fijas.

Su origen se remonta a la década de 1960 en Estados Unidos, como respuesta a la necesidad de contar con servicios sanitarios en obras de construcción. Inicialmente fueron contruidos con materiales pesados, como el metal, pero posteriormente se adoptaron materiales más livianos, especialmente plásticos, para facilitar su transporte (Schneidermann, 2012).



Figura 7 - Diagrama de partes de un baño químico.

Nota. Fuente: Rentacabs, s.f.,

<https://www.rentacabs.com/index.php/banos-portatiles-alquiler-banios-portatiles-quito>

Entre sus principales ventajas se encuentran la instalación sencilla, el bajo costo, la portabilidad y su efectividad en la prevención de enfermedades asociadas a la falta de saneamiento.

Generalmente este objeto consta de paredes que forman un cubículo, en donde se accede a su interior por una puerta, como se ve en la figura 7. Dentro de este está el inodoro.

Urinario químico

Los urinarios químicos son instalaciones portátiles similares a los baños químicos, pero están específicamente diseñadas para la recolección y tratamiento de orina. Al igual que

los baños químicos, se emplean en zonas sin acceso a sistemas de alcantarillado.

La primera patente específica de un urinario químico encontrada data de 1973 (patente JPS4854440U).

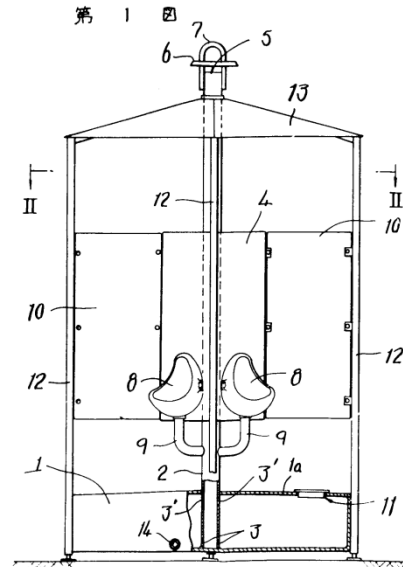


Figura 8 - Inodoro para urinar, MOHISHIKI CIA., 1970.

Nota. Fuente: Figura 11 – Inodoro para urinar, MOHISHIKI CIA., 1970.

Este diseño incorpora cuatro receptáculos individuales separados por paneles divisores.

4.2 Baños y urinarios químicos: principios y usos

Los principios de uso se basan principalmente en el correcto funcionamiento del sistema que aísla y neutraliza los desechos, y en la higiene.

Estos están diseñados para recibir y depositar desechos humanos. Al estar almacenados, entran en contacto con líquido sanitario, descomponiendo la materia orgánica, eliminando gérmenes y neutralizando su olor característico.

Con respecto a la higiene, los baños y urinarios químicos evitan el contacto directo del usuario con sus desechos (y con los desechos de los otros usuarios).

4.3 Patentes y soluciones existentes

Con el objetivo de comprender los elementos fundamentales en el diseño de baños y urinarios químicos, se analizan diversas patentes relevantes. Este análisis permite identificar variables esenciales, limitaciones técnicas y oportunidades de mejora. Las patentes seleccionadas se diferencian entre sí para aportar distintas perspectivas al desarrollo de un nuevo producto sanitario portátil.

Para este fin, se utilizó la base de datos *Espacenet*, una plataforma especializada en la búsqueda de documentos de patentes.

La patente *US2023045671A1*, la podemos observar en la *Figura 9*, describe un sistema de saneamiento portátil diseñado para instalaciones temporales y transporte frecuente. Incluye una unidad de urinario con un cuerpo en forma de "L", cuya pared vertical actúa como separador de privacidad y cuya base sirve como plataforma. Las unidades están diseñadas para apilarse eficientemente durante el transporte y pueden reducirse de tamaño para facilitar su almacenamiento.

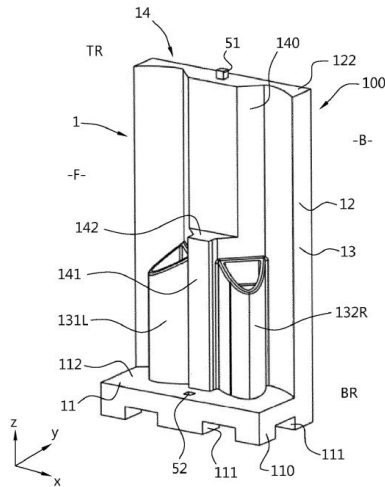


Figura 9 - Diagrama de sistema de saneamiento exterior con unidad de urinario para colocación temporal y transporte frecuente. Nota. Fuente: Van Zuijlen, J. (2023). Outdoor sanitation system including an urinal unit for temporary placement and frequent transport (Patente No. US2023045671A1). United States Patent and Trademark Office.

En la figura 10 podemos ver la patente CN212224112U, titulada *Outdoor Mobile Male Urinal*, presenta un dispositivo portátil específicamente diseñado para el uso masculino en exteriores. Este urinario busca ofrecer una solución rápida, ligera y fácilmente transportable, prescindiendo de infraestructura sanitaria fija y facilitando su instalación en entornos temporales.

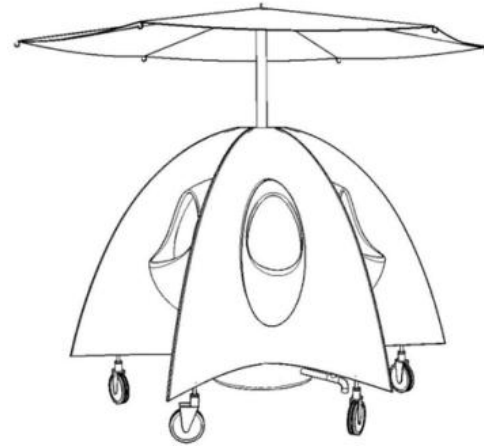


Figura 10 - Diagrama del sistema de saneamiento portátil con unidad de urinario para colocación temporal y transporte frecuente. Nota. Fuente: Lu, S., & Li, Y. (2020). Portable sanitary system (Patente No. CN212224112U). China National Intellectual Property Administ

Su diseño se enfoca en minimizar el peso y facilitar el montaje, ofreciendo una alternativa higiénica y accesible en ausencia de baños convencionales.

La patente US10060147B2, denominada *Portable Disposable Toilet*, consiste en un inodoro portátil y desechable, fácil de transportar y ensamblar. Está pensado para contextos donde no se dispone de baños tradicionales, como viajes, actividades al aire libre o situaciones de emergencia.

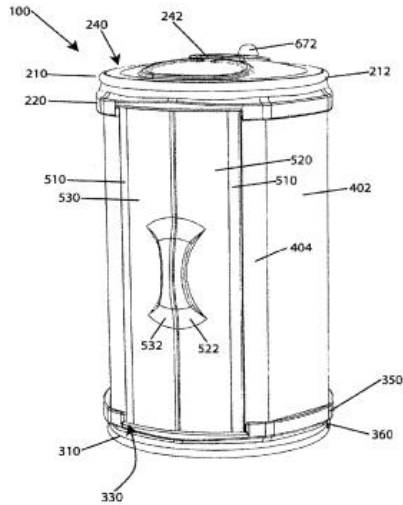


Figura 11 Diagrama: inodoro portátil desechable. Nota. Fuente: Stewart, C. A. (2018). Portable toilet (Patente No. US10060147B2). United States Patent and Trademark Office

Este sistema incorpora componentes plegables y ligeros que permiten su montaje rápido. Incluye una bolsa recolectora con sustancias absorbentes y desodorizantes, lo cual facilita el manejo higiénico de los desechos y elimina la necesidad de limpieza posterior.

Por su parte, la patente JP2003093277A, *Women's Toilet Room*, propone un baño especialmente diseñado para mujeres, que prioriza la comodidad, privacidad y limpieza. Su distribución espacial busca responder de forma más efectiva a las necesidades de las usuarias.

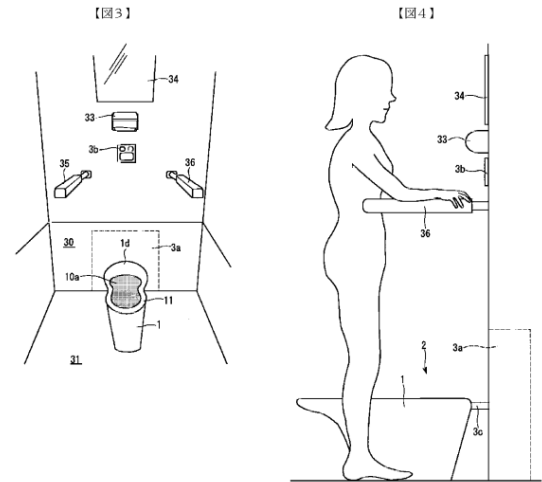


Figura 12 – Diagrama: inodoro para mujer. Nota. Fuente: Arima, A. (2003). Portable toilet (Patente No. JP2003093277A). Japan Patent Office. Figura 22 – Diagrama, Women's Toilet Room.

En tanto, la patente *CN203947554U, Male Urinal with Angle*, introduce un diseño de urinario masculino con una inclinación específica que mejora la eficiencia y comodidad durante el uso, reduciendo salpicaduras y promoviendo la higiene.

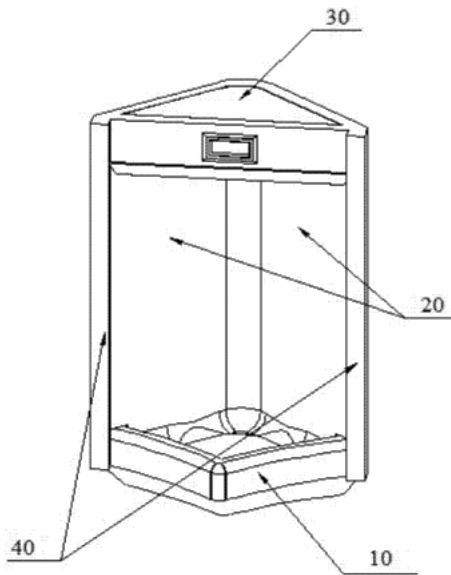


Figura 13 - Diagrama urinario masculino con ángulo.
Nota. Fuente: Wang, L. (2014). *Portable toilet* (Patente No. CN203947554U). China National Intellectual Property Administration.

La patente **US2017138035A1**, titulada *Urinal for Both Sexes*, describe un urinario unisex que puede ser utilizado de pie o sentado.

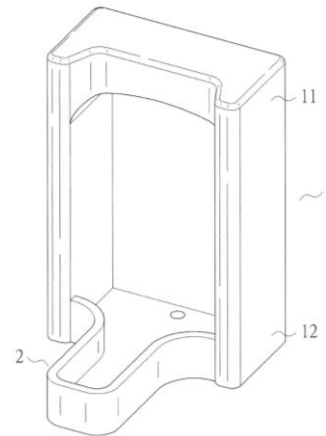


Figura 14 – Diagrama de urinal para ambos sexos.
Nota. Fuente: Heine, R. J. (2017). *Portable toilet with internal components* (Patente No. US20170138035A1). United States Patent and Trademark Office.

Su diseño incluye una boca ancha, bordes ergonómicos y una estructura inclinada que facilita el drenaje de líquidos, reduciendo salpicaduras y mejorando la higiene general.

Finalmente, la patente *US2024191487A1*, denominada *Urinal Unit*, propone un urinario adaptado al uso femenino, conocido comercialmente como *Peequal*. El diseño destaca por su modularidad, permitiendo ensamblar varias unidades en disposición circular o semicircular. Además, busca maximizar la privacidad mediante una elevación de la superficie de uso y paneles que impiden la visualización desde el exterior.

privacidad y accesibilidad para mujeres en entornos públicos o masivos.

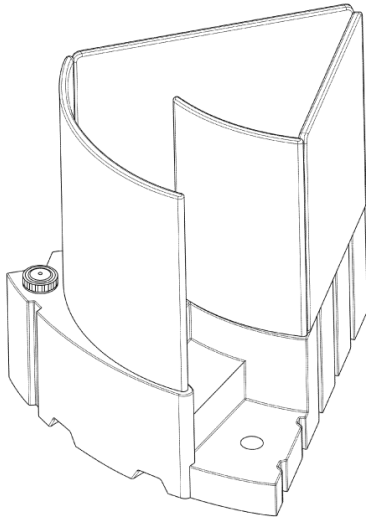


Figura 15 -Unidad de Urinario para Mujeres. Nota. Fuente: Bell, P. D. (2024). Portable restroom tank and urinal assembly (Patente No. US20240191487A1). United States Patent and Trademark Office.

Este enfoque estructural y de forma ofrece una solución sensible a las necesidades de

4.4 Análisis comparativo de referentes

Tras el análisis de las patentes anteriormente expuestas, es posible identificar una serie de características relevantes que definen el funcionamiento y diseño de baños y urinarios químicos. Estas propiedades permiten reconocer los elementos sobresalientes de cada propuesta, al tiempo que orientan la identificación de posibles oportunidades de mejora en futuros desarrollos.

Cabe señalar que, si bien las patentes proporcionan una comprensión conceptual clara de cada producto, en muchos casos no incluyen especificaciones técnicas detalladas, como dimensiones exactas, componentes individuales o materiales utilizados. Esta limitación debe considerarse al momento de interpretar su aplicabilidad práctica.

Con base en lo anterior, se seleccionan las siguientes variables como criterios de análisis comparativo: **resistencia física, resistencia química, capacidad de uso simultáneo, movilidad, nivel de innovación y géneros contemplados.**

Tabla 1- Tabla comparativa de patentes. Parte 1.

Criterio	Patente 1	Patente 2	Patente 3
R. Física	<i>Alta</i>	<i>Baja</i>	<i>Alta</i>
R. Química	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>
Genero	<i>Hombres</i>	<i>Hombres</i>	<i>Mixto</i>
Innovación	<i>Media</i>	<i>Alta</i>	<i>Baja</i>
N° usuarios	<i>Dos</i>	<i>Seis</i>	<i>Uno</i>
Movilidad	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>

Tabla 2 - Tabla comparativa de patentes. Parte 2.

Criterio	Patente 4	Patente 5	Patente 6	Patente 7
R. Física	<i>Meda</i>	<i>Alta</i>	<i>Media</i>	<i>Media</i>
R. Química	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>	<i>Media</i>
Genero	<i>Mujeres</i>	<i>Hombres</i>	<i>Mixto</i>	<i>Mujer</i>
Innovación	<i>Media</i>	<i>Media</i>	<i>Media</i>	<i>Alta</i>
N° usuarios	<i>Uno</i>	<i>Uno</i>	<i>Uno</i>	<i>Uno</i>
Movilidad	<i>Baja</i>	<i>Media</i>	<i>Media</i>	<i>Media</i>

Habiendo analizado las patentes anteriormente expuestas, es posible identificar una serie de características destacables en los diseños de baños y urinarios químicos. Estas propiedades permiten reconocer los elementos clave de cada propuesta, así como identificar

oportunidades de mejora para el desarrollo de nuevos productos.

Para facilitar la comprensión, se elaboró una tabla comparativa en la que se resumen y contrastan las principales características de las patentes seleccionadas.

Los criterios seleccionados son:

- Resistencia física: este parámetro pretende medir que tan bien tolera los esfuerzos externos el objeto. Esto se basará en su geometría y en los materiales que lo componen. Puede tener 3 valores. *Alta, Media o Baja*.
- Resistencia química: este parámetro busca medir que tan inerte son los materiales que componen el objeto. Al igual que la resistencia física, se mediará con los valores de *Alta, Media y Baja*.
- Género: nos dice para que género contempla el uso del objeto.
- Innovación: pretende dar a entender que tan distinto es el objeto con respecto a productos equivalentes. Puede tener valores de *Alto, Media y Baja*.
- Número de usuarios: este parámetro nos indica cuantos usuarios pueden

ocupar el objeto de manera simultánea.

- Movilidad: indica que tan adaptado al movimiento es el objeto descrito por la patente. Puede tomar valores de *Alto, Media y Baja*

A partir de este análisis, se destacan las siguientes conclusiones:

- A pesar de que se seleccionaron conscientemente patentes que representarían propuestas novedosas en el mercado, se observa una clara preponderancia de diseños enfocados en el uso masculino.
- La **resistencia química**, asociada principalmente al tipo de material utilizado, presenta niveles similares en la mayoría de los dispositivos evaluados.
- Existe una relación inversa entre **movilidad** y **resistencia física**: los dispositivos más portátiles tienden a ser menos robustos estructuralmente.
- La mayoría de los productos están diseñados para un **uso individual**, sin contemplar el uso simultáneo por múltiples personas.

- Las soluciones de privacidad se basan, predominantemente, en barreras visuales como pantallas o paneles.

En este contexto, se identifica como oportunidad de innovación el diseño de un producto que permita su utilización simultánea por más de una persona, sin comprometer la higiene ni la privacidad. Asimismo, se destaca la escasez de soluciones unisex adecuadas para ambos géneros, lo que representa otro eje de mejora relevante en el diseño de baños y urinarios portátiles.

5. Metodología

5.1 Metodología principal: Pahl y Beitz

La metodología principal empleada en este proyecto corresponde al modelo de diseño propuesto por **Pahl y Beitz (1984)**. A pesar de sus más de 40 años de existencia, esta metodología sigue siendo ampliamente utilizada y reconocida en el ámbito de la ingeniería por su enfoque estructurado y sistemático para el desarrollo de productos. Sin embargo, uno de sus principales puntos débiles radica en la escasa consideración del usuario final. Por esta razón, se integrarán técnicas provenientes de otras metodologías para compensar dichas limitaciones.

La elección de esta metodología responde a su **dualidad metodológica**: combina una estructura rigurosa con una flexibilidad que permite su adaptación a contextos variados. Pahl y Beitz proponen una serie de fases sucesivas que facilitan la comprensión del problema, la generación de soluciones y la evaluación de su viabilidad de manera sistemática.

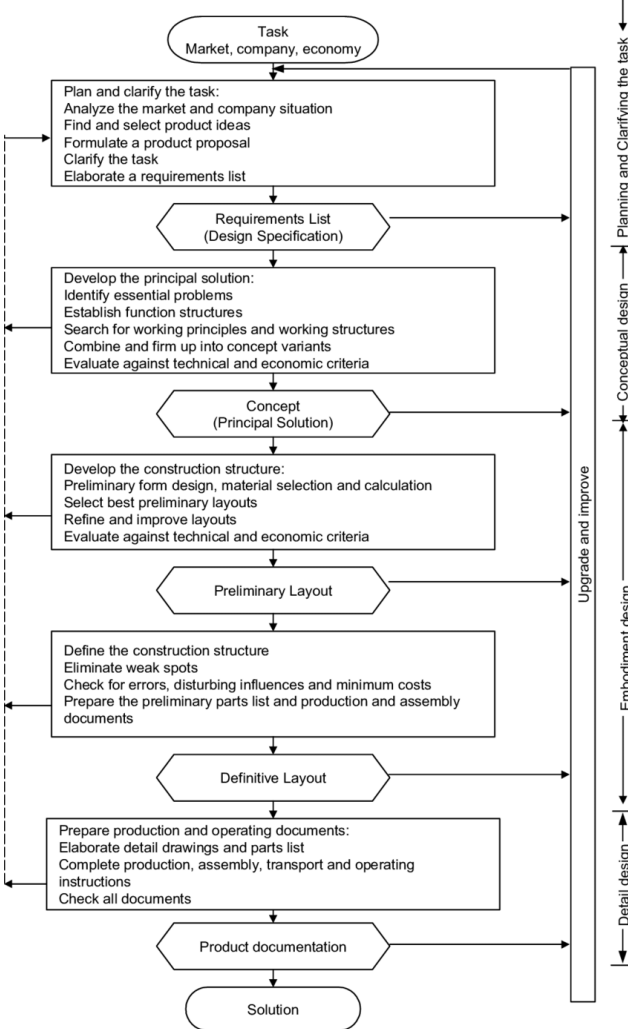


Figura 16 - Esquema de metodología de diseño de Pahl y Beitz. Nota. Fuente: *Engineering Design*, Gerhard Pahl, Wolfgang Beitz, 1984.

Con esto dicho, es importante notar cuales son los pasos que seguir cuando se utiliza esta metodología.

1) Planificación y aclaración de la tarea.

La primera parte de esta metodología. Aquí Se define claramente cuál es la tarea o problema de diseño, para luego realizar investigaciones preliminares.

Esta etapa se concluye cuando se establece una lista de requisitos que la solución debe tomar en cuenta.

2) Diseño Conceptual

En este segundo paso, debemos identificar, en base al análisis de los requisitos, las funciones principales y secundarias que el producto debe realizar.

En este paso, se incorpora el tipo de métodos para selección y evaluación de soluciones.

Luego, se proponen diferentes conceptos para cada función identificada. Vale decir que estos conceptos no son soluciones finales, sino que nos servirán como guía para llegar a un diseño final. Es más, luego Pahl y Beitz nos recalcan que se deben combinar los conceptos, para luego evaluar estas soluciones conceptuales, definiendo criterios de evaluación (los cuales podrían incluir

viabilidad, por ejemplo), y se selecciona el mejor concepto.

3) Diseño Preliminar.

En la tercera etapa del método, se desarrolla el concepto seleccionado, para luego realizar un análisis preliminar para asegurarse de que cumple con los requisitos anteriormente definidos.

4) Detalles de Diseño.

Como bien dice el nombre, esta parte del método se encarga de desarrollar las especificaciones técnicas del diseño.

Luego se encarga de verificar los aspectos técnicos para asegurarse que se cumplen con los requisitos originales.

5) Implementación y pruebas.

En el quinto paso, se generan prototipos y modelos para probar la solución en un entorno, ya sea real como simulado.

Se realizan pruebas para verificar y asegurar que el producto cumple con todas las especificaciones.

Para concluir, se realizan mejoras según lo analizado en las pruebas.

6) Evaluación y documentación.

En la última etapa de la metodología de Pahl y Beitz se revisa el diseño final en comparación con los objetivos iniciales para garantizar que se hayan cumplido todos los requisitos.

También se genera documentación lo más técnica posible del producto, incluyendo planos y manuales.

Dado el alcance del presente proyecto y sus limitaciones temporales, las etapas 5 y 6 se abordarán de manera más accesible y exploratoria. Adicionalmente, se incorporarán **dos herramientas complementarias** con el objetivo de enriquecer el proceso de diseño: el **benchmarking** y la **entrevista abierta**. Estas herramientas permitirán, respectivamente, analizar productos existentes y captar percepciones de usuarios potenciales respecto a los diseños conceptuales propuestos.

5.2 Adaptaciones metodológicas al contexto del proyecto

En este trabajo se adopta una versión adaptada del modelo de Pahl y Beitz, en la cual se incorporan herramientas metodológicas adicionales para contextualizar el proceso de diseño al ámbito del producto en estudio.

Luego de la etapa de **definición de la tarea**, se incorpora una **fase de benchmarking**. Esta herramienta, ampliamente utilizada en el diseño de productos, permite evaluar, comparar y extraer aprendizajes de productos existentes. Su propósito es identificar los mínimos funcionales que debe cumplir el nuevo producto, reconocer ventajas competitivas en el mercado y extraer ideas innovadoras que sirvan como inspiración para el desarrollo de una solución original.

Posteriormente, entre las fases de **diseño conceptual** y **diseño preliminar**, se añade una etapa de **entrevista abierta**. Esta instancia tiene como propósito incorporar la visión del usuario en el proceso de diseño, en línea con las metodologías contemporáneas centradas en el usuario. En este caso, las entrevistas se realizaron con **mujeres**, consideradas como grupo crítico dada la **brecha de diseño detectada** durante el benchmarking: la escasa disponibilidad de

urinarios portátiles orientados al uso femenino.

La entrevista abierta cumple tres funciones clave:

- **Validar las etapas previas de diseño**, particularmente la formulación conceptual.
- **Recoger expectativas, percepciones y experiencias** de las usuarias respecto a productos similares existentes.
- **Guiar el desarrollo de las siguientes etapas del proceso de diseño**, integrando activamente la retroalimentación de las entrevistadas.

Estas adaptaciones permiten que el proceso de diseño sea más sensible a las necesidades reales del usuario, asegurando una mayor pertinencia y usabilidad del producto final.

5.3 Ruta metodológica adaptada al caso

La presente investigación adopta un enfoque mixto, de carácter aplicado, con el objetivo de diseñar y evaluar soluciones sanitarias para espacios públicos en Valparaíso, considerando tanto criterios técnicos como socioculturales.

La ruta metodológica se estructura de la siguiente manera:

Una vez definida la problemática, se clarifica la tarea a resolver, a partir de la observación directa de dicha problemática. Posteriormente, se lleva a cabo un proceso de *benchmarking*, enfocado en productos que propongan soluciones comparables a la tarea definida.

Con base en la información obtenida mediante la búsqueda documental y el *benchmarking*, se elabora una lista de requerimientos técnicos y funcionales.

A continuación, se desarrollan distintas alternativas de solución, tomando como directrices los requerimientos previamente establecidos. Esta etapa conduce a la formulación de un **concepto de diseño**, que orienta el desarrollo posterior de la solución.

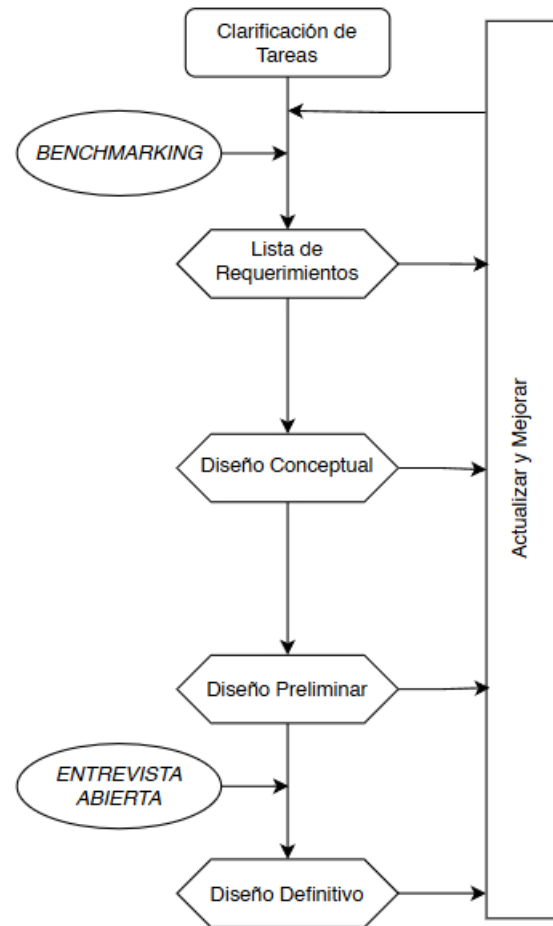


Figura 17 - Esquema de metodología de diseño de Pahl y Beitz modificado.

Una vez definido el concepto, se procede a la generación de propuestas para distintos componentes de la solución, en una etapa de **diseño preliminar**.

Seguidamente, se realiza una entrevista abierta con usuarios clave, con el objetivo de recoger información cualitativa relevante y facilitar la participación activa en la selección del diseño final.

Finalmente, se escoge una de las propuestas preliminares, avanzando hacia el **diseño definitivo**, donde se detallan aspectos técnicos, estructurales y formales del producto final.

6. Desarrollo del proyecto

6.1 Planificación y aclaración de la tarea

En la metodología de diseño propuesta por Pahl y Beitz, la primera etapa consiste en definir y clasificar las tareas que deben abordarse en el desarrollo del proyecto. Esta fase inicial es fundamental para orientar adecuadamente el proceso de diseño, ya que permite identificar y delimitar con precisión los requerimientos asociados a la problemática seleccionada.

En este caso, el problema abordado se origina a partir de una situación recurrente en la ciudad de Valparaíso: la micción en la vía pública por parte de transeúntes. Frente a la pregunta ¿cuál es el problema real?, es posible, en una primera aproximación, señalar que dicha práctica genera suciedad, impregnando las estructuras urbanas con malos olores y causando incomodidad a quienes circulan por el espacio público.

No obstante, reducir el análisis únicamente a los efectos inmediatos —como la suciedad o el mal olor— implica dejar de lado un componente estructural clave del problema: la carencia de baños públicos accesibles y funcionales en la ciudad de Valparaíso. Esta deficiencia constituye el núcleo del desafío de diseño, al cual deben orientarse las soluciones propuestas.

Por tanto, se establece como tarea principal del proyecto **el diseño de una solución sanitaria para espacios públicos**, que contribuya a mitigar los impactos negativos de la falta de infraestructura higiénica y promueva un uso más digno y limpio del espacio urbano.

6.1.1 Identificación de la problemática de diseño

En la ciudad de Valparaíso, la ausencia de baños públicos constituye una problemática de diseño evidente, dado que el entorno urbano no responde adecuadamente a una necesidad humana básica: disponer de un lugar higiénico y accesible para orinar.

La práctica extendida de miccionar en la vía pública, observada en diversos puntos del casco urbano, no solo genera impactos negativos en términos de limpieza, olor y percepción del espacio, sino que también evidencia una falla en la infraestructura urbana y en la provisión de servicios básicos.

Es importante destacar que esta situación podría abordarse desde distintas estrategias. Una de ellas consiste en **reforzar la fiscalización**, mediante un aumento del número de agentes facultados para sancionar a quienes infringen la normativa vigente. Tal como establece la legislación chilena, miccionar en la vía pública constituye una falta menor, por lo que es legalmente sancionable. Sin embargo, la solución planteada en este trabajo se enfoca en el ámbito del diseño de productos, en lugar de estrategias punitivas o de control social.

Con el fin de analizar de manera ordenada las posibles vías para enfrentar esta problemática, se procederá a segmentar las soluciones identificadas, evaluando sus respectivas ventajas y desventajas, lo que permitirá fundamentar la propuesta de diseño desde una perspectiva comparativa y crítica.

Análisis de la solución: Baños municipales

Una solución lógica y directa al problema de la micción en la vía pública sería la implementación de baños municipales distribuidos estratégicamente por la ciudad. Sin embargo, esta alternativa presenta una serie de limitaciones prácticas y operativas que dificultan su eficacia en el contexto de Valparaíso.

Actualmente, no existen baños públicos habilitados durante la noche, lo que deja sin cobertura horaria a un segmento significativo de la población que circula por el espacio urbano en horarios nocturnos, especialmente en sectores de alta concentración turística o de vida nocturna. Además, los baños existentes no se encuentran en las zonas más críticas de flujo peatonal, lo que reduce aún más su utilidad.

Aunque la solución puede parecer adecuada desde una perspectiva inicial, su implementación conlleva desafíos

importantes en cuanto a seguridad y costos operacionales. Para garantizar un uso adecuado de estas instalaciones, sería imprescindible contratar personal encargado de la vigilancia y la limpieza, especialmente durante la noche. De lo contrario, existe el riesgo de que los baños sean utilizados de manera inapropiada —por ejemplo, como puntos de tráfico de drogas o incluso como espacios informales de pernoctación—, lo cual no solo desvirtuaría su propósito original, sino que también proyectaría una imagen negativa del municipio ante la comunidad.



Figura 18 - Baño público en mal estado. Nota. Fuente: La Tercera, 2022, <https://www.latercera.com/que-pasa/noticia/cual-es-el-riesgo-de-usar-banos-publicos-es-lo-que-explican-dos-cientificos/VPIUBAOHSBDEDDGGJTXF5PH5HXQ/>

Pese a estos inconvenientes, se considera que los baños municipales constituyen la

mejor opción para abordar la problemática de forma permanente, ya que representan una solución estructural, digna y sostenible, siempre que se garantice su adecuada gestión y mantención.

Análisis de la solución: Baños químicos

Estos son relativamente baratos, pueden instalarse en lugares sin instalaciones sanitarias, pero definitivamente tienen otros obstáculos.

Uno de estos es el mal olor que se genera dentro de ellos. Los baños químicos no solamente se ocupan de la urina, sino que los desechos fecales también. Pese que se ocupen químicos para apaciguar el fuerte olor generado en estos este tipo de baño, no es suficiente para que el hedor pase desapercibido. Con esto dicho, el simple hecho de que donde se orine haya un mal olor, podría desincentivar el acto, haciéndolo desistir de orinar, o peor, cometiendo el acto en público.

Otra de las posibles complicaciones con el uso de un baño químico regular en este contexto, sería que sólo una persona puede ocuparlos. Esto podría hacer que los posibles usuarios se impacienten y prefieran orinar en

la calle, que esperar su turno, lo cual sería contraproducente.

Análisis de la solución: Urinarios químicos

Los urinarios químicos constituyen una variante simplificada de los baños químicos, con ventajas significativas en cuanto a portabilidad, costo y facilidad de mantenimiento. Al igual que los anteriores, son fáciles de transportar e instalar en zonas urbanas sin acceso a redes sanitarias, lo que los convierte en una alternativa ágil y adaptable.

Una de sus principales ventajas es que, a diferencia del baño químico convencional, pueden ser utilizados por múltiples personas de forma simultánea, optimizando el espacio disponible y reduciendo los tiempos de espera. Además, al estar diseñados exclusivamente para la recolección de orina, no requieren el uso intensivo de químicos neutralizantes, ya que no almacenan material fecal ni papel higiénico, lo que también facilita su limpieza y mantención.

En cuanto a la privacidad, los urinarios químicos ofrecen cierto grado de resguardo visual, aunque no comparable al de un baño cerrado. Esta característica puede ser suficiente para algunos usuarios, pero

insuficiente para otros, especialmente considerando factores culturales y de género.

Entre sus desventajas, destaca su uso limitado exclusivamente para orinar, lo cual restringe su funcionalidad frente a necesidades sanitarias más amplias. Al igual que los baños químicos, requieren equipos especializados para su limpieza, vaciado y traslado, lo cual implica un compromiso logístico y económico por parte de la entidad administradora.

Una limitación crítica de este tipo de solución es que la mayoría de los urinarios químicos disponibles en el mercado están diseñados para usuarios masculinos, lo que excluye a una parte importante de la población y reproduce una barrera de acceso en términos de equidad de género. Esta falta de inclusividad puede incidir negativamente en la aceptación y el uso del dispositivo por parte de la comunidad.

Por último, tanto en los baños como en los urinarios químicos, puede observarse una resistencia por parte de los usuarios potenciales. Factores como el mal olor, la falta de limpieza, la inseguridad, la distancia desde el lugar de necesidad hasta el servicio, o la percepción de incomodidad, pueden llevar a que las personas prefieran continuar orinando

en la vía pública, pese a la existencia de estos dispositivos.

En síntesis, una solución efectiva a esta problemática debe considerar todos estos factores: funcionalidad, accesibilidad, mantenimiento, seguridad, y aceptación social. El éxito del diseño dependerá en gran medida de cómo se aborden y resuelvan estas dimensiones en el contexto específico de Valparaíso.



Figura 19- Urinario químico en uso. Nota. Fuente: Kros International USA, s.f., <https://www.krosinternationalusa.com/>

6.1.2 Requerimientos del producto

En el desarrollo de este producto, la correcta definición de los requerimientos constituye una etapa crítica para asegurar que la solución propuesta responda efectivamente a las necesidades del usuario, a las condiciones de uso reales y a las restricciones del contexto técnico, económico y normativo. Esta actividad corresponde a la segunda fase del modelo metodológico de diseño propuesto por Pahl y Beitz.

Durante esta etapa, se busca traducir el problema de diseño, inicialmente formulado de manera general o ambigua, en un conjunto estructurado y verificable de exigencias que el producto final debe satisfacer. Estos requerimientos guían la toma de decisiones en las etapas posteriores del desarrollo y permiten evaluar de forma objetiva las distintas alternativas conceptuales.

En el contexto del presente proyecto, orientado al diseño de un sistema sanitario portátil se ha definido un conjunto preliminar de requerimientos que reflejan las condiciones de uso en entornos sin acceso a red de agua o alcantarillado, las expectativas de los usuarios en términos de higiene y privacidad, y las limitaciones logísticas propias del transporte y mantenimiento de este tipo de dispositivos. Estos requerimientos han sido

establecidos considerando tanto información técnica disponible en la literatura como análisis de productos existentes y observaciones de campo.

6.1.2.1 Requerimientos funcionales

RF1. Recolección de orina. El objeto debe permitir la recolección de orina.

RF2. Seguridad. El objeto en cuestión debe estar constituido de forma que el futuro usuario no ponga en riesgo su integridad física mientras usa el producto.

RF3. Protección contra el contacto con residuos.

El diseño del producto no puede permitir el contacto del usuario con los residuos que se almacenan en el estanque de este.

RF4. Sin conexión a alcantarillado.

El objeto debe permitir su uso de manera autónoma, sin conexión a redes de agua o a alcantarillado.

RF5. Vaciado.

El producto debe facilitar su vaciado y limpieza.

RF6. Olores.

Debe integrar químicos que desodoricen la orina.

RF7. Capacidad.

El objeto debe poder contener capacidad suficiente para estar en la calle días, sin llenar su máxima capacidad.

6.1.2.2 Requerimientos ergonómicos

RE1. Comodidad.

Debe permitir el uso cómodo de adultos.

RE2. Privacidad.

Debe otorgar un espacio la privacidad parcial del usuario.

RE3. Acceso.

El objeto debe contemplar dimensiones de acceso adecuadas para el usuario.

RE4. Minimizar contacto.

El producto debe minimizar el contacto físico directo con las superficies contaminadas por suciedad.

RE5. Higiene.

El artefacto debe proveer sensación de limpieza.

6.1.2.3 Requerimientos técnicos y de fabricación

RT1. Alta resistencia química.

Los materiales que componen la parte interna del objeto deben ser resistentes a la corrosión biológica y química. Con esto se quiere decir que el material que compondrá el producto no debe degradarse al estar en contacto con las sustancias que debe recibir, ni al estar expuesto al exterior.

RT2. Alta resistencia física.

Los materiales que componen la estructura del objeto deben otorgarle resistencia física suficiente para soportar el peso de un adulto por unidad de uso. Para esto, se consideró un peso promedio de 75 kg, basado en datos nacionales (*Ministerio de Salud, 2017*), como valor representativo para el diseño de uso adulto general.

RT3. Bajo Peso.

El diseño del producto debe contemplar el peso de este, apuntando a ser lo más bajo posible para facilitar su transporte. Esto se tendrá en consideración el *Decreto Supremo N°63 del Ministerio de Trabajo y Prevención Social* chileno, el cual indica que el peso máximo de carga para un hombre adulto es de 25 kilogramos.

RT4. Modularidad.

Con esto se quiere decir que el producto debe estar compuesto por dos o más partes, teniendo la capacidad de desarmarse y armarse. Con esta característica este objeto podría reconfigurarse de una manera la cual ocupe menos volumen, reduciendo así los costos logísticos correspondientes a almacenamiento y transporte, mejorando así la eficiencia operativa asociada al objeto.

RT5. Bajo costo.

Los componentes y la manufactura del objeto deben ser de bajo costo y fácil reposición.

RT6. Camión de succión.

El objeto y sus partes deben ser compatibles con el equipo de vaciado de los camiones de succión.

RT7. Alta durabilidad.

El objeto debe conservar sus propiedades físicas y funcionales a lo largo del tiempo, resistiendo el uso repetido de los usuarios, el transporte, el almacenaje, la exposición a agentes químicos y las condiciones ambientales propias del entorno de operación, para asegurar el uso seguro y maximizar el retorno sobre la inversión.

RT8. Normas.

El objeto deber cumplir normativas locales de Diseño estructural (*NCh1537.Of2001*), la cual define condiciones de carga, resistencia y seguridad que deben tener las estructuras livianas, como es el caso del producto. También se debe tener en cuenta la norma *ISO 30500:2018*, la cual da cuenta de una serie de requisitos que debe tener los sistemas de saneamiento no conectados a redes ni alcantarillado. Estos requerimientos se dividen entre requisitos de seguridad, de tratamiento, de operación y mantención, entre otros.

6.1.2.4 Requerimientos contextuales y de uso

RC1. Minimizar Químicos.

Los productos químicos utilizados deben ser poco nocivos al medio ambiente.

RC2. Sostenible.

Los materiales que componen el objeto deben ser reutilizables o reciclables.

RC3. Facilitadores conductuales.

El objeto debe integrar señalética y otro tipo características la cual indique e instigue al correcto uso del objeto.

6.1.2.5 Requerimientos de género y privacidad

RG1. Receptáculos.

El o los receptáculos deben contemplar el uso de hombres y mujeres.

RG2. Uso simultaneo.

El espacio generado por las barreras visuales y estructurales debe contemplar el uso de más de una persona, manteniendo su privacidad.

RG3. Privacidad de género.

El objeto debe otorgar especial seguridad al usuario de género femenino.

RG4. Accesorios de género.

El objeto debe contener artículos asociados a la acción de orinar del género femenino, como dispensador de papel higiénico y basurero.

Tabla 3 – Requerimientos del diseño.

	Requerimientos	Parte involucrada	Necesario/Deseado
RF1	Recolección de orina	Receptáculos	Necesario
RF2	Seguridad	Estructura	Necesario
RF3	Protección contra el contacto con residuos.	Estructura	Necesario
RF4	Sin conexión a alcantarillado.	Todo	Necesario
RF5	Vaciado	Tanque-Apertura	Necesario
RF6	Olores.	Otro	Necesario
RE1	Comodidad	Receptáculos-Estructura	Deseado
RE2	Privacidad	Estructura (paredes)	Necesario
RE3	Acceso	Estructura	Necesario
RE4	Minimizar contacto.	Receptáculos	Deseado
RE5	Higiene.	Estructura	Deseado
RT1	Alta resistencia química.	Estructura, receptáculos, tanque	Necesario
RT2	Alta resistencia física.	Estructura	Deseado
RT3	Bajo Peso.	Estructura	Deseado
RT4	Modularidad.	Estructura-Receptáculo	Deseado
RT5	Bajo costo.	Todo	Deseado
RT6	Camión de succión.	Tanque-Apertura	Necesario
RT7	Alta durabilidad.	Todo	Deseado
RT8	Normas.	Todo	Necesario
RC1	Minimizar Químicos.	Tanque	Deseado
RC2	Sostenible.	Todo	Deseado
RC3	Facilitadores conductuales.	Otro	Deseado
RG1	Receptáculos.	Receptáculos	Necesario
RG2	Uso simultaneo.	Estructura	Deseado
RG3	Privacidad de género.	Estructura	Deseado
RG4	Accesorios de género.	Otro	Deseado

Para concluir, es sustancial comentar que la elección de cada uno de los requerimientos no es algo arbitrario, sino que es un proceso el cual se hizo siguiendo los estándares y normas que rigen el mercado de sistemas de saneamiento no conectados a redes de alcantarillado. Para llevar esto a cabo, se realiza un análisis de la *ISO 3050:1800* y del mercado (ver *Anexo A*).

Con el propósito de resumir el proceso de la elección de los parámetros se crea la *Tabla 3*, entregando información relevante y de fácil acceso para seguir durante el resto del desarrollo del proyecto.

Además, cada uno de los requerimientos es clasificado en si es ***Necesario*** o ***Deseado***.

Que un requerimiento se clasifique como ***Necesario*** implica que, si no se llega a cumplir este de buena forma, es posible que el producto no cumpla con su cometido. En caso de que el requerimiento sea ***Deseado***, se quiere decir que este es un requerimiento el cual afectaría de forma positiva el producto, pero que no alteraría el funcionamiento del esté si es que el requerimiento no es cumplido, más sería conveniente que este.

6.2 Diseño Conceptual

6.2.1. Función general y subfunciones

Haciendo uso de la tabla de requerimientos, se define la función general de nuestro objeto:

Recibir y contener la orina de dos o más usuarios simultáneamente sin necesidad de agua ni alcantarillado, mientras se cuida de la integridad del usuario y se resguarda de su privacidad.

Las subfunciones serán:

- i) Facilitar micción
- ii) Almacenar orina
- iii) Recibir chorro sin salpicar
- iv) Evitar contacto con agentes patógenos y desechos humano
- v) Permitir mantenimiento
- vi) Brindar estabilidad y resistencia estructural
- vii) Ser transportable
- viii) Brindar privacidad
- ix) Minimizar olores

6.2.2 Estructura de sistema

Este tramo describe el conjunto de partes que componen el sistema, cómo se conectan entre sí y cuál es la subfunción que cumple cada una para asegurar el correcto funcionamiento del producto.

Estructura

Su función principal es brindar soporte al usuario y otorgar cohesión al conjunto del producto.

Como subfunción, debe estar diseñada para ser transportable y para evitar el contacto directo del usuario con los desechos.

Receptáculo de orina

Su función principal es recibir la orina de la usuaria.

Como subfunción, debe facilitar la micción y captar el flujo urinario sin provocar salpicaduras.

Se ubica sobre la estructura.

Depósito de orina

Su función principal es almacenar tanto la orina como los químicos. Además, debe facilitar el mantenimiento del sistema y prevenir el contacto del usuario con la orina y agentes patógenos.

Se encuentra integrado dentro de la estructura.

Paredes y pantallas

Su función principal es brindar privacidad a los usuarios durante el uso del objeto. Como subfunción, deben ser transportables. Se sitúan a los costados de la estructura.

Tuberías

Su función principal es conducir la orina desde los receptáculos hasta el depósito, asegurando un flujo adecuado. Están ubicadas dentro de la estructura.

Aberturas

Su función principal es permitir el mantenimiento del sistema, específicamente el vaciado y limpieza del depósito de orina. Como subfunción, deben evitar el contacto del usuario con la orina. Se distribuyen en diferentes puntos, especialmente en la estructura y el depósito.

Químicos

Su función principal es reducir los olores generados por la orina y su acumulación. Se encuentran en el interior del depósito.

Este tramo es el conjunto de partes que componen al sistema, como se conecta entre sí y cuál es la subfunción que cumplen para que el producto opere de forma correcta.

Tabla 4 - Requerimientos y parte funcional.

	REQUERIMIENTOS	PARTE INVOLUCRADA
RF1	Recolección de orina	Receptáculos
RF2	Seguridad	Estructura
RF3	Protección contra el contacto con residuos.	Estructura
RF4	Sin conexión a alcantarillado.	Todo
RF5	Vaciado	Tanque-Apertura
RF6	Olores.	Otro
RE1	Comodidad	Receptáculos-Estructura
RE2	Privacidad	Estructura (paredes)
RE3	Acceso	Estructura
RE4	Minimizar contacto.	Receptáculo
RE5	Higiene.	Estructura
RT1	Alta resistencia química.	Estructura, receptáculo, tanque
RT2	Alta resistencia física.	Estructura
RT3	Bajo Peso.	Estructura
RT4	Modularidad.	Estructura-Receptáculo
RT5	Bajo costo.	Todo
RT6	Camión de succión.	Tanque-Apertura
RT7	Alta durabilidad.	Todo
RT8	Normas.	Todo
RC1	Minimizar Químicos.	Tanque
RC2	Sostenible.	Todo
RC3	Facilitadores conductuales.	Otro
RG1	Receptáculos.	Receptáculos
RG2	Uso simultaneo.	Estructura
RG3	Privacidad de género.	Estructura
RG4	Accesorios de género.	Otro

Habiendo definido de manera satisfactoria las partes involucradas dentro de la estructura de sistema, se elabora la *Tabla 4*. Esta tiene la finalidad de relacionar las partes involucradas con cada uno de los requerimientos definidos anteriormente.

6.2.3 Análisis de posibles configuraciones

Dentro de las posibles configuraciones de algunos elementos que componen la estructura.

Paredes/pantallas cerradas: Al configurar paredes alrededor del espacio de uso y confinando a sólo una unidad tenemos un modelo bastante clásico.



*Figura 20 – Baño químico y sus paredes. Nota.
Fuente: Sanitarios Portátiles Alpa, s.f.,
<https://sanitariosportatilesalpa.com/alquiler-de-banos-portatiles/>*

Esto hace que distribuir de esta forma las paredes no sólo de más privacidad, haciendo que se parezca al uso que le damos

normalmente a los baños, tanto público como privado.

Paredes/pantallas semi abiertas: Al crear un producto de esta naturaleza, y no cerrar completamente, no solamente haces que la experiencia de orinar sea menos privada, sino que también, se ocupa menos espacio.



Figura 21 – Pantallas laterales para urinario. Nota. Fuente: Amazon España, s.f., <https://www.amazon.es/Partici%C3%B3n-urinario-partici%C3%B3n-deflector-comerciales/dp/B0D7S34XZQ>

Este ahorro de espacio permite considerar el instalar más soluciones sanitarias (baños clásicos o urinarios), las cuales tienen la

potencia de ser utilizados de forma simultánea.

Receptáculo para hombres: esta es la clásica forma para el urinario. Estos se encuentran dentro de pantallas para aumentar la privacidad en el acto de orinar (si es que existen)



Figura 22 - Urinario mural modelo Trébol Cadet en color blanco. Nota. Fuente: Oviedo.cl, s.f., <https://oviedo.cl/ficha/44934/urinario-mural-trebol-cadet-blanco-solo>

Generalmente se encuentran a una altura pensada para que el usuario orine (está siendo justamente bajo la inglete del varón). La parte baja no debe estar sobre la inglete.

Receptáculo para mujeres: Debido a la fisiología femenina, estas deben bajarse los pantalones. Por lo que, generalmente, los urinarios deben proteger a la usuaria de la mirada del resto de las personas.



Figura 23 - Urinario femenino. Nota. Fuente: Wikipedia, s.f., https://es.wikipedia.org/wiki/Urinario_femenino. Bajo licencia Creative Commons Atribución-CompartirIguual.

Al mismo tiempo, estas razones fisiológicas hacen que la mujer deba flectar las rodillas para orinar, cambiando la forma del receptáculo de orina hacia uno más alargado.

Receptáculo para uso mixto: Este recibe influencia de ambos receptáculos anteriormente mencionados.



Figura 24 - Urinario mixto. Nota. Fuente: Core77, 2024, <https://www.core77.com/posts/130788/Challenging-Industrial-Design-Student-Work-An-All-Gender-Urinal>

La posición de este es más alta que la del receptáculo femenino.

Hablando de las dimensiones, este es más ancho y largo que un receptáculo de orina para varones.

Estructura fija: Haciendo que la estructura fija hace que el objeto en si se transforme en parte de la infraestructura pública.



Figura 25 - Urinario fijo en Holanda. Nota. Fuente: T13.cl, 2024, <https://www.t13.cl/noticia/mundo/bbc/la-polemica-sentencia-de-un-juez-que-multo-a-una-mujer-por-no-haber-usado-un-urinario-de-hombres>

Esto la hace optar a otro tipo de materiales, más resistentes, a la vez que hace que también hace lógico que, al ser una estructura no móvil, debería estar conectado al alcantarillado y al sistema de distribución de agua.

Estructura móvil: crear una estructura pensada para el movimiento implica tener en cuenta una serie de factores, principalmente en lo que respecta a la materialidad y diseño, para cumplir el objetivo de su movimiento de buena manera.



Figura 26 - Urinario con ruedas. Nota. Fuente: Atlas Toilets, s.f., <https://atlastoilets.com/es/producto/urinario-sobre-ruedas/>

El peso es claramente más bajo que el de una estructura fija.

También puede ser pensado en ser transportado como uno, con ruedas o también

como piezas modulares, para luego ser armado en el lugar de uso.

Con lo anterior propuesto, se genera la *Tabla 5*, en donde se le adjudica una función y varias subfunciones a las partes propuestas con la finalidad de entender como afectarían las posibles configuraciones que podría tener el producto a sus partes.

Tabla 5 - Función y subfunción

PARTE	F. PRINCIPAL	SUBFUNCIÓN
ESTRUCTURA	Contener y soportar el sistema	<ol style="list-style-type: none"> 1. Proveer estabilidad al conjunto 2. Permitir transporte 3. Asegurar privacidad del usuario 4. Facilitar el uso cómodo 5. Brindar apoyo a los facilitadores cognitivos 6. Facilitar la logista
RECEPTÁCULO	Recoger la orina del usuario	<ol style="list-style-type: none"> 7. Guiar el flujo de orina hacia el tanque 8. Evitar salpicaduras 9. Facilitar el uso ergonómico
TANQUE	Almacenar orina y neutralizar olores	<ol style="list-style-type: none"> 10. Contener el líquido químico 11. Permitir acumulación sin fugas 12. Facilitar el vaciado y limpieza
ABERTURA	Permitir el ingreso de orina	<ol style="list-style-type: none"> 13. Dirigir adecuadamente el flujo al receptáculo 14. Minimizar la exposición a olores 15. Permitir acceso solo durante el uso y la retirada de orina por las mangueras de camiones de vaciado

6.3 Diseño preliminar

6.3.1 Selección concepto base

Para iniciar el segmento de diseño preliminar, seleccionaremos una mezcla de estructuras las cuales son posibles en el sistema.

Es importante mencionar también que no se mencionaron partes importantes dentro del funcionamiento de la estructura (como las cañerías y los químicos utilizados).

“Urinario químico para ambos géneros, modular, semi abierto y bipersonal, hecho principalmente de plástico.”

6.3.2 Justificación de decisiones de diseño

Esta sección tiene por objetivo presentar la justificación teórica y metodológica de las decisiones proyectuales que orientaron la elección del concepto base, en función de los criterios definidos en las etapas anteriores del proceso de diseño.

Es por esto por lo que desglosaremos el concepto base elegido, explicando la elección de cada termino.

“Urinario químico para ambos géneros, modular, semi abierto y bipersonal, hecho principalmente de plástico.”

Urinario Químico

Primero, la elección de urinario químico debido a la necesidad de solucionar la problemática la micción pública en Valparaíso. Y que sea un urinario y no un baño químico como tal, es debido ya hay una cantidad considerable de soluciones de este tipo en el mercado, y se una solución que excluya las heces humanas brinda ventajas como la disminución de tamaño y peso del objeto general, facilitando así el transporte y el almacenaje.

Un buen ejemplo de esto es el producto *Pee-One Mobil Urinal* (Figura 27), de la empresa británica *Plastic Solutions Aldridge*. Este

urinario móvil pesa 10 kilogramos y tiene un ancho y largo de 39 y 33 centímetros respectivamente.

Pee-One Mobile Urinal



Figura 27 -Urinario Pee-One Mobile. Nota. Fuente: <https://www.plasticsol.com/products/portable-sanitation/pee-one-mobile-urinal>

En contraste con los 92 kilogramos de peso y 120 centímetros de ancho y largo promediados por los baños químicos analizados en *Anexo A*.

La elección de un urinario químico como solución sanitaria en el presente proyecto responde a criterios funcionales de eficiencia, así como a consideraciones de equidad en el acceso al saneamiento. En contextos de alta afluencia de público, como conciertos o festivales, uno de los principales problemas

observados es la formación de largas filas para el uso de baños, especialmente en instalaciones femeninas. Esto no se debe únicamente a diferencias en el comportamiento de uso, sino a condiciones estructurales derivadas del diseño tradicional de instalaciones sanitarias, que favorecen a los usuarios masculinos mediante la incorporación de urinarios, los cuales requieren menos espacio y permiten una rotación más rápida de personas (Knight & Bichard, 2011; Van Hautegeem & Rogiest, 2017). En este contexto, la incorporación de urinarios (ya sea masculinos o de diseño inclusivo) permite reducir significativamente los tiempos de espera y mejorar el flujo de usuarios.

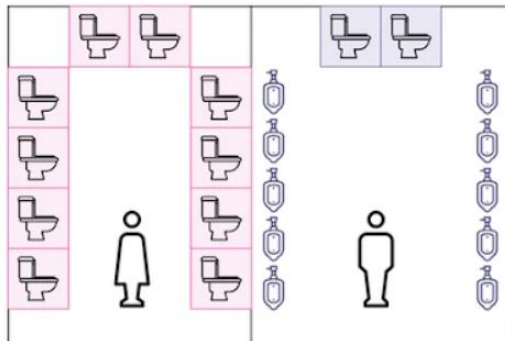


Figura 28 – En una partición de espacio igual, las mujeres 10 baños y los hombres 12. Nota. Fuente: <https://peopleqm.blogspot.com/2017/07/no-more-queueing-at-ladies-room.html>

Además, al solo contemplar la degradación de orina, se necesitan químicos menos potentes, los cuales tienen menor impacto ambiental (WHO, 2006). La orina está compuesta principalmente por agua y urea, lo que permite usar enzimas, bacterias bioactivas y acidificantes suaves en lugar de desinfectantes tóxicos como formaldehído o amonios cuaternarios, comunes en baños químicos (Rose et al., 2015). Estos productos reducen el olor, previenen incrustaciones facilitando un mantenimiento más seguro y económico.

Ambos Géneros

La decisión de que el producto sea apto para el uso de **ambos géneros** responde a la intención de ampliar su alcance y aumentar el número potencial de usuarios, favoreciendo así su versatilidad y aplicabilidad en diversos contextos. Además, el desarrollo de un urinario químico que contemple las necesidades anatómicas y de privacidad de las mujeres representa una ventaja competitiva significativa frente a los modelos tradicionales, que históricamente han estado diseñados con un enfoque masculino (Greed, 2019). Además, al incorporar principios de diseño inclusivo, el producto no solo mejora la experiencia de uso para una población históricamente marginada en estos contextos, sino que también amplía su mercado objetivo,

generando ventajas comerciales concretas en licitaciones públicas, regulaciones de equidad de género y estándares de accesibilidad (WHO, 2011). Esto posiciona al producto como una alternativa innovadora, socialmente responsable y diferenciada, en un sector donde las soluciones inclusivas aún son escasas.

Modularidad

Primero, en el contexto de diseño, que un producto sea **modular** se refiere a la capacidad de un sistema para ser dividido en componentes funcionales autónomos. Estos pueden ser intercambiados, ensamblados o reutilizados de forma flexible, permitiendo una mayor adaptabilidad, eficiencia en producción, mantenimiento y escalabilidad del producto (Ulrich & Eppinger, 2012).

Con esto aclarado, que la modularidad sea parte del concepto elegido, tiene el fin de crear un producto que sea fácil de transportar y almacenar. Del mismo modo, esta característica les permitirá a los operarios reemplazar módulos del producto con relativa facilidad, simplificando la mantención de este objeto.

Semiabierto

Ahora, el hecho de que el producto se plantee como semiabierto responde a una estrategia de control social no coercitivo, en la que el diseño físico del entorno actúa como mecanismo disuasivo frente al mal uso. La exposición parcial del usuario no compromete su privacidad funcional, pero sí limita comportamientos indeseados al aumentar la visibilidad desde el entorno inmediato, apelando así al fenómeno de la autorregulación por vigilancia social percibida (Foucault, 1975). En otras palabras, tanto los usuarios como los transeúntes actúan como agentes pasivos de control, reforzando normas de comportamiento aceptadas colectivamente (Goffman, 1959).

Bipersonal

El concepto de uso **bipersonal** fue seleccionado tras el análisis de patentes y productos existentes (Tabla 1 y 2), donde se identificó una baja oferta de soluciones diseñadas para ser utilizadas por más de una persona simultáneamente. La elección de un formato para dos usuarios busca responder a esa necesidad de mercado, manteniendo al mismo tiempo una escala de diseño manejable y factible dentro de los recursos y alcances propios de un proyecto de título individual.

Plástico

Finalmente, se propone el **plástico** como material principal como parte del concepto, en línea con la tendencia observada en objetos de naturaleza similar. Esta elección responde a las ventajas técnicas y funcionales del material, como su bajo peso, costo accesible y facilidad de limpieza características que lo hacen especialmente adecuado para productos sanitarios portátiles.

Finalmente, a selección de plásticos como material como parte del concepto se fundamenta en su capacidad técnica para cumplir con los requerimientos normativos establecidos para sistemas sanitarios no conectados a red (o *non-sewered sanitation system* en inglés, también conocida como NSSS). De acuerdo con normas internacionales como la ISO 30500, los materiales utilizados en estos sistemas deben ser estructuralmente estables, duraderos, resistentes a la humedad y capaces de soportar tanto las condiciones locales de uso como un mal uso razonablemente previsible (ISO, 2018).

Los plásticos que podrían ser utilizados son el polietileno de alta densidad (HDPE), el polipropileno (PP), el acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), el policarbonato (PC) o el Policloruro de Vinilo (PVC), ya que estos

presentan propiedades que los hacen particularmente adecuados para estas exigencias. Su resistencia mecánica, estabilidad química frente a agentes como detergentes, orina o desinfectantes, y su baja absorción de humedad garantizan un desempeño seguro y duradero en contextos sanitarios. Además, estos materiales pueden ser formulados con aditivos que mejoran su resistencia a la radiación UV, al envejecimiento térmico y a impactos, aspectos especialmente relevantes para productos expuestos al aire libre.

En términos estructurales, los plásticos pueden ser moldeados sin uniones mediante procesos industriales como el moldeo rotacional o por inyección, reduciendo los puntos de fuga y mejorando la estanqueidad del sistema. Asimismo, al no estar sujetos a corrosión, eliminan la necesidad de tratamientos anticorrosivos adicionales, cumpliendo con los requisitos de durabilidad exigidos por la norma. Finalmente, cuando se utilizan distintos materiales en el sistema, los plásticos permiten evitar fenómenos como la corrosión galvánica, lo que contribuye a una integración más segura entre componentes (ISO, 2018).

6.3.3 Propuestas iniciales

Se subdividen las propuestas iniciales al crear partes que cumplan con las funciones de cada sistema de estructuras.

Estructura y movilidad:

- a) Modular: Se basa en la integración de módulos estandarizados y prefabricados que, al ensamblarse, forman un sistema o estructura coherente.

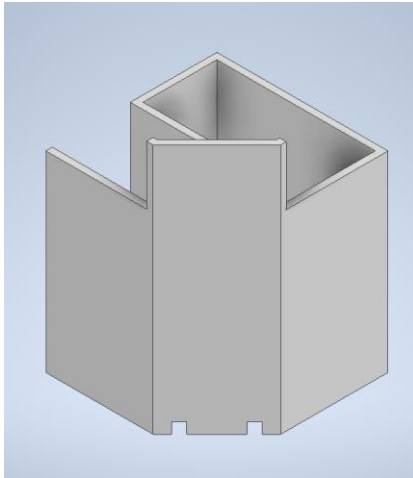


Figura 29 – Diseño de estructura modular.

En este caso, al ser biperpersonal, se dispondría de dos módulos. Estos serían transportados para unirse en el lugar de uso.

- b) Desmontable: Tiene la capacidad de ser completamente desarmado, donde todos o la mayoría de sus componentes se pueden separar sin deterioro.

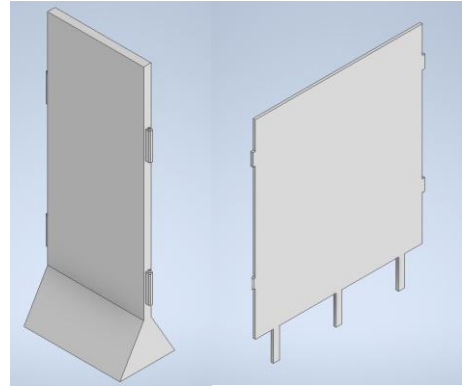


Figura 30 – Pantalla desarmable.

Esto facilita el movimiento del producto, sin necesidad de construir con elementos más pesados, en favor a aumentar la resistencia del producto.

Apertura de Vaciado:

- a) Por orificio de receptáculo: el contenido del tanque de orina es vaciado por una manguera.

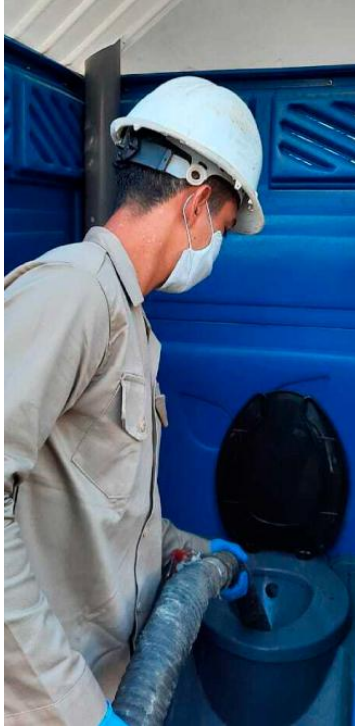


Figura 31 - Drenaje de Tanque de orina en un baño químico. Nota. Fuente: Amsacol, s.f., en Guía Urabá. <https://guiauraba.co/amsacol/>

Esta entra desde la apertura del receptáculo del urinario.

- b) Lateral: la entrada para la manguera la cual vaciará el depósito de orina se encuentra en un lado del producto.

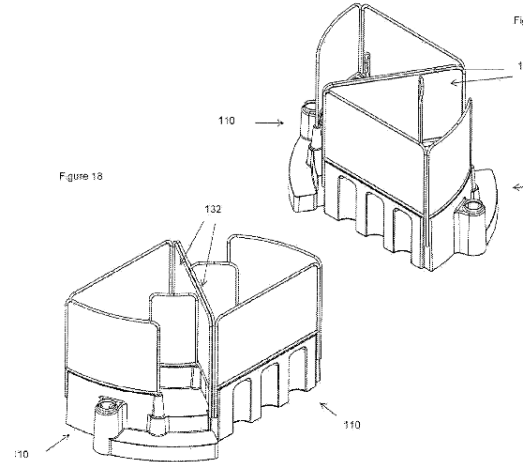


Figura 32 - Unidad de Urinario para Mujeres. Nota. Fuente: Bell, P. D. (2024). Portable restroom tank and urinal assembly (Patente No. US20240191487A1). United States Patent and Trademark Office.

En este caso, hay que generar un impedimento para que el público no pueda tener contacto con los desechos acumulados.

Estructura y paredes/pantallas: Se llega a distintas formas las cuales cumplen con las principales funciones de la estructura: dar soporte al usuario y brindarle de privacidad parcial.

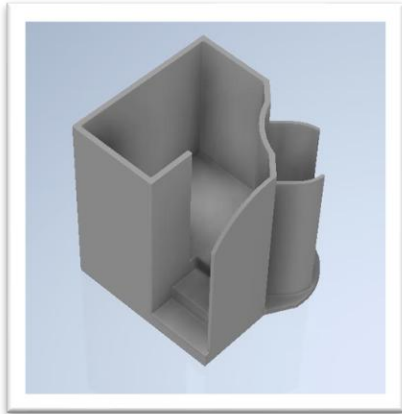


Figura 33 - Estructura de dos pisos

a. Dos pisos:

Esta opción de la forma de la estructura del producto se basa en que cubrir a los usuarios mientras este sobre la línea de visión de resto de los transeúntes es más sencillo, por lo que se eleva la zona predispuesta a ser utilizada por mujeres.

Trata de un volumen compuesto de dos espacios de uso (uno donde se ocupará el urinario mixto y otro donde se utilizará el receptáculo de orina

para varones) y uno de transición, el cual tiene una escalera. Un usuario (tanto hombre como mujer) utiliza la zona en elevación, y otro utiliza la zona a nivel de piso (solamente varones).

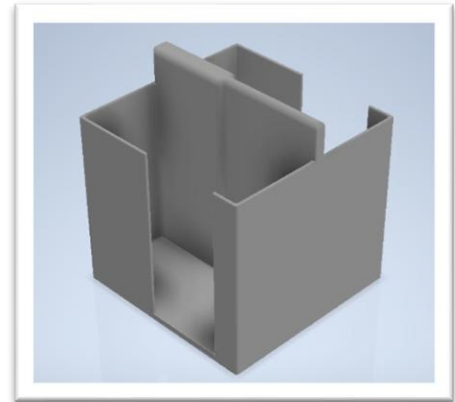


Figura 34 - Estructura de pared en altura.

b. Separador alto:

Esta forma pretende entregar una solución simple a la problemática. Tiene una configuración ser sencilla y da énfasis particular a la separación entre usuario y usuario, (en comparación a la separación que existe entre usuario y transeúnte).

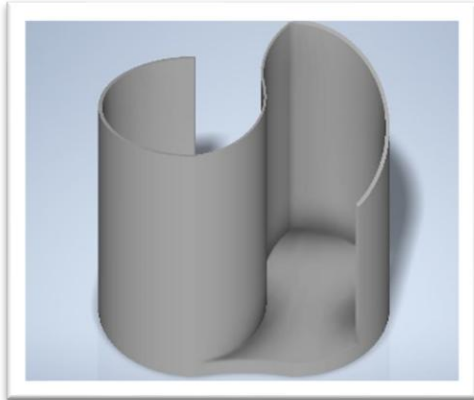


Figura 35- Estructura de Forma "S".

c. Forma de S

La siguiente estructura se distingue de las soluciones anteriores únicamente por su forma menos angular, simulando una letra "S".

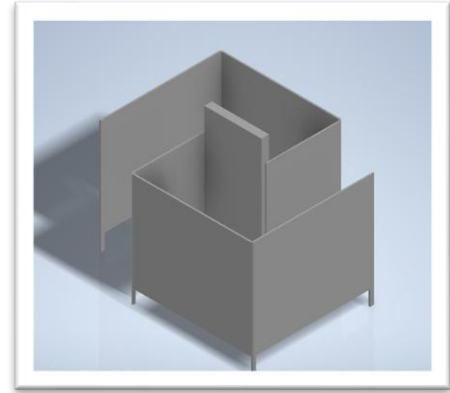


Figura 36 - Estructura de paredes modulares.

d. Modular

Esta forma está compuesta por 6 partes, las cuales se arma generando dos espacios para ser utilizados. La parte principal es donde se encuentran los urinarios, y el resto de las partes se conectan entre ella para generar un espacio íntimo para el usuario.

Receptáculo Femenino: Se plantean diferentes modelos del urinario para mujeres, con el cual se intenta de brindar a los usuarios una solución eficaz para recibir orina.



Figura 37 – Receptáculo forma “semi-squad”.

a) Semi Squad

El primer receptáculo es uno el cual tiene una forma pensando en que será usado haciendo una semi sentadilla. La altura de la superficie de contacto (la parte más baja) no supera los 35 centímetros.

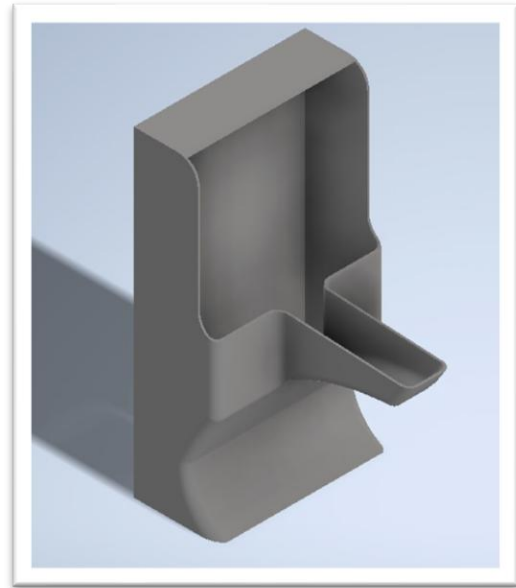


Figura 38 – Receptáculo forma de T.

b) Forma de T

El siguiente receptáculo tiene la idea de que la usuaria entienda su uso: poner las dos piernas entre la base de la T, facilitando así apuntar el chorro de orina en esta parte. El resto de la estructura cumple con varias funciones, entre estas permitir que los usuarios varones apunten con facilidad, debido a la amplitud del fondo.

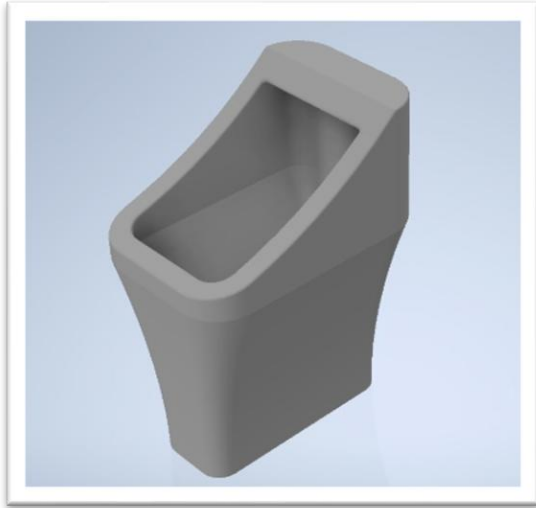


Figura 39 - Receptáculo de boca ancha

- c) Boca ancha
Este receptáculo tiene la idea de hacer más fácil acertar con el chorro de orina a las usuarias. El ángulo de este señala a la usuaria la posición en cómo debería ocuparse.

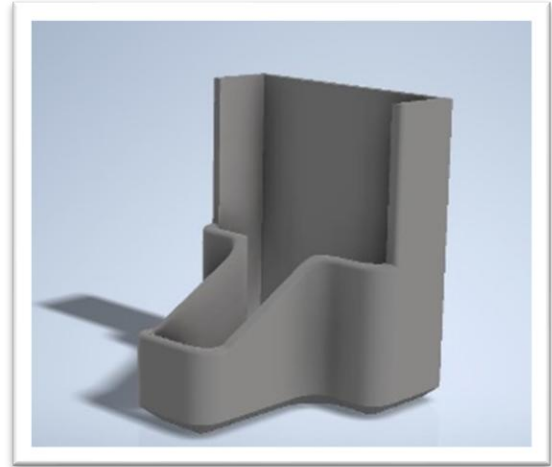


Figura 40 - Receptáculo a ras de piso con forma de "T".

- d) Forma de T a ras de piso
Al igual de que el receptáculo con forma de T, este tiene la idea de dar a entender el uso, además de facilitar este mismo. La base de la T se encuentra en contacto el piso, dejando menos espacio para los pies, pero haciendo que la estructura sea más robusta.



Figura 41 - Receptáculo angular.

- e) Receptáculo angular.
Este receptáculo pretende lo mismo que el anterior, pero intenta de ser más estilizado. También utiliza menos espacio al ser menos ancho. Su principal distintivo se basa en la estética de su forma.

Urinario masculino:

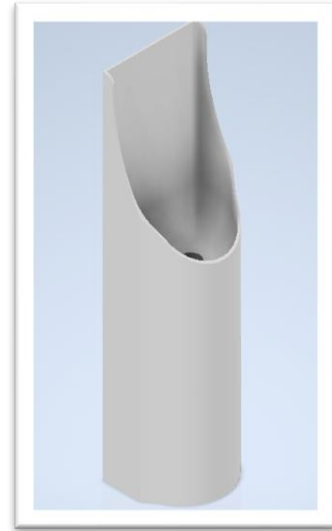


Figura 42 - Modelo de urinario para varones.

Función:

Esta parte del producto debe recibir orina de los usuarios varones. Debido a su forma y su cumple de buena manera con su función.

Dentro de las funciones auxiliares, es mejorable la distribución de curvatura interna del objeto, para evitar de forma eficiente el salpicar de la orina. También se debe estudiar de mejor.

6.3.4 Consideraciones derivadas de las entrevistas

Para llegar a resultados finales satisfactorios, se realizaron entrevistas a los usuarios críticos del proyecto, las cuales definimos anteriormente como mujeres.

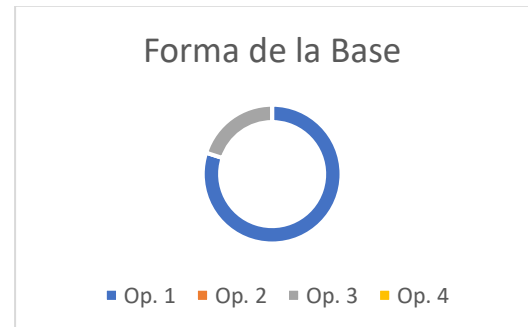
La entrevista es una abierta en con fin de que la entrevistada expresarse de forma libre de las preguntas, y donde se genera una conversación al respecto y pueda expresar su opinión con claridad y de forma extensa. Esta se encuentra en el *Anexo G*.

Se llevaron a cabo un total de 6 entrevistas a mujeres de distintas edades, las cuales se encuentran dentro del *anexo*.

Con estas hechas, se destaca la siguiente información:

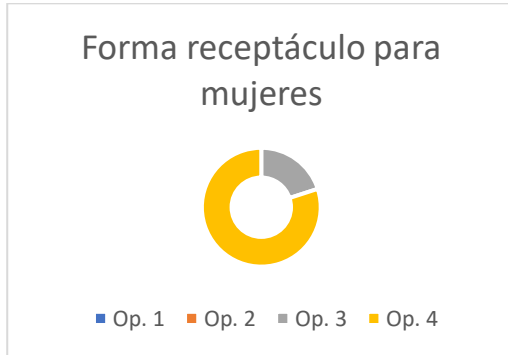
- i. Todas las mujeres entrevistadas han orinado en la vía pública.
- ii. Todas las mujeres entrevistadas han ocupado un baño químico.
- iii. Ninguna de las mujeres entrevistadas ha ocupado un urinario, mucho menos uno químico.
- iv. A todas las entrevistadas les preocupa la idea de que puedan ser acosadas durante el acto de miccionar, ya sea en la calle, como en baños públicos o baños químicos.
- v. Con respecto a la estructura, las preferencias de las entrevistadas se inclinan por la “estructura en de dos pisos” (*figura 37*).

Resultado de Entrevistas 1



- vi. Con respecto a los receptáculos, las entrevistadas se inclinaban por el “receptáculo angular” (*figura 38*).

Resultado de Entrevistas 2



De esta información podemos concluir que nos estamos acercando a un producto el cual podría resultar útil a las posibles usuarias.

También se pudo conocer las formas en las cuales el usuario crítico se sentiría más cómoda, al igual de su preferencia con respecto de la forma del receptáculo como la forma del objeto en general.

6.4 Cálculos y validación técnica

En esta parte de este informe, se justificará las decisiones tomadas con respecto al diseño de detalles del producto.

Estas justificaciones serán de índole numérico y técnico, y tienen la finalidad de acreditar los procesos realizados hasta el momento.

6.4.1 Cálculo capacidad del depósito

Cálculos:

Diseño de estanque: en primer lugar, al diseñar un estanque nos guiaremos por ciertos parámetros y estipulaciones; lo esencial es llegar a un volumen el cual cumpla con recibir orina de un número de usuarios la cual respete el espíritu del proyecto.

Es por esto por lo que ocuparemos la siguiente fórmula:

$$n_u * d * c = V_T * p$$

En donde las variables significan y tienen los siguientes:

Tabla 6 – Variables de diseño de estanque

Número de usuarios en un día (n_u):	100
Número de días (d):	3
Cantidad de orina por uso (c):	350
Porcentaje de ocupación	0,8

Reemplazado los números que estipulamos nos da un volumen total de 131,25 litros.

En el caso de los baños químicos comerciales, los volúmenes de estanque son variables. Estos van desde los 125 litros hasta los 246 litros.

Por lo que se decide que: el volumen total de los tanques de orina debe tener un volumen mínimo de 125 litros.

6.4.2 Cálculo de cargas y esfuerzos estructurales

Fundamentalmente se calculará la resistencia y esfuerzos a los cuales será sometido la base.

Lo primero que se hará es calcular con los esfuerzos y deformaciones que se tendrán que soportar.

Para esto lo primero que haremos será definir el sobrepeso (o carga viva) a la cual la estructura será sometida. Pese a que la *ISO 28962:2007 (Non-sewered sanitary systems)* nos indica que la resistencia mínima a cargas puntuales 150 kilogramos, se estipula que, por la naturaleza pública del objeto, en donde el mal uso de este es una posibilidad, nos guiaremos por la Norma Chilena de diseño estructural (*NCh1537*). En específico, ocuparemos la sobrecarga para viviendas, en áreas de uso general.

Tipo de edificio	Descripción de uso ¹⁾	Sobrecarga de uso q_k , kPa
Tiendas	Áreas para ventas al por menor	4,0
	Áreas para ventas al por mayor	5,0
Viviendas ⁴⁾	Buhardillas no habitables	1,0
	Áreas de uso general	2,0
	Balcones, terrazas y escalas	2,5

Figura 43 – Tabla de Sobrecarga por tipo de uso. Nota. Reproducido de *NCh1537.Of2009: Criterios generales de diseño estructural para edificaciones*, por Instituto Nacional de Normalización, 2009.

Esta sobrecarga es de 2000 N/m² o 2 kPa.

Tabla 7 – Sobrecarga utilizada.

Sobrecarga (q)	2000 Pa
----------------	---------

Otros datos importantes respecto al cálculo del diseño de la estructura son relativos a la materialidad de este.



Figura 44 - Símbolo HDPE. Nota. Fuente: <https://es.vecteezy.com/arte-vectorial/19582780-simbolo-de-codigo-de-reciclaje-de-plastico-simbolo-de-reciclaje-de-pp-para-plastico-vector-de-icono-plano-simple>

Como se eligen planchas de HDPE como material de superficie, necesitaremos su Módulo de elasticidad (E) y su límite de fluencia (σ_y).

Tabla 8 - Propiedades HDPE (Anexo J)

Material	E (MPa)	σ_y (MPa)
HDPE	120.000	25,5

Ahora, al buscar valores realistas para generar el diseño, ocuparemos:

Tabla 9 – Diseño técnico

Diseño	Dimensión (m)
Espesor (h)	0,01
Luz (L)	0,5
Ancho (b)	0,5

Estos son escogidos debido a que existen estas medidas del material en el mercado.

Con estos datos, el primer paso que haremos es el esfuerzo máximo de esta superficie

$$\sigma_{max} = \frac{q * L^2}{8 * h}$$

Reemplazando los datos:

$$\sigma_{max} = \frac{2000 * (0,5)^2}{8 * 0,01} = 6250 Pa$$

Esto quiere decir que el esfuerzo máximo en este diseño sería de 0,00625 MPa, siendo notablemente inferior al límite de fluencia (σ_y) del material (25,5 MPa).

El siguiente paso será calcular la deformación máxima a la cual será sometida esta superficie plástica.

Para esto debemos calcular la inercia (I) de la geometría implicada.

$$I = \frac{b * h^3}{12}$$

Al reemplazar los valores

$$I = \frac{0,5 * (0,01)^3}{12} \approx 4,1666 * 10^{-8} \text{ m}^4$$

Con esto, podemos calcular la deflexión máxima (δ_{max}) a la cual será sometida esta placa. Esta se calcula con la formula:

$$\delta_{max} = \frac{5 * q * L^4}{384 * E * I}$$

Remplazando los datos

$$\delta_{max} = \frac{5 * 2000 * (0,5)^4}{384 * (25,5 * 10^6) * (4,1666 * 10^{-8})}$$

Entonces, la deformación máxima a la cual sería sometida

$$\delta_{max} \approx 1,53 \text{ mm}$$

Ahora, revisando las normas internacionales que definen los rangos aceptables de deformación, como la norma *EN 1990*, *ACI 435R-95* o en las guías técnicas como las recomendaciones que se hacen las empresas como *Simona AG* nos indican que una deformación aceptable para un termoplástico como el HDPE debe ser menor que:

$$\delta_{max} \leq \frac{L}{200}$$

En este caso

$$\frac{0,5}{200} = 2,5 \text{ mm}$$

Y, al compararlo con nuestra deflexión máxima

$$1,53 \text{ mm} \leq 2,5 \text{ mm}$$

Por lo que la deflexión máxima de nuestra estructura de contacto está en el rango aceptado.

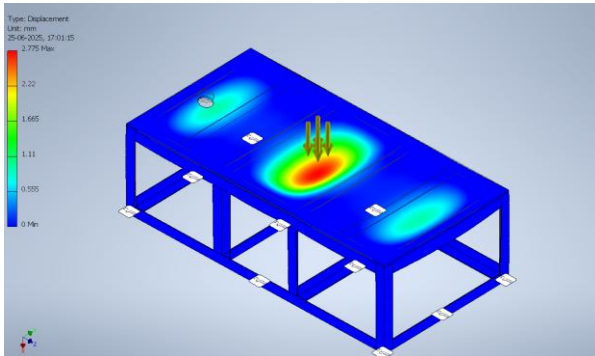


Figura 45 – Simulación de parte de la estructura sometida a carga, en Autodesk Inventor.

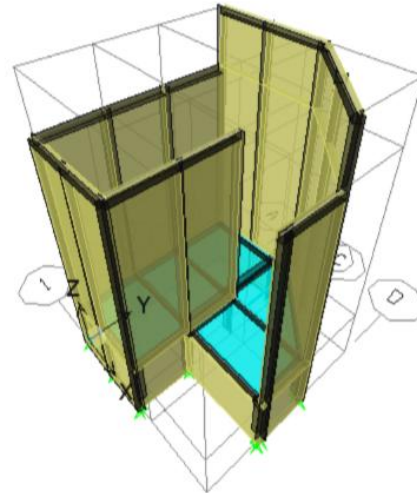


Figura 46 - Modelado de esfuerzos verticales en ETABS

Ahora, al ser un objeto el cual se debe situar en el exterior, el objeto debe soportar los embates del viento.

$$q = \frac{u^2}{16}$$

Dónde:

- q : Presión dinámica del viento.
- u : Velocidad máxima instantánea del viento

En este caso tomaremos una velocidad máxima instantánea (u) de 100 kilómetros por hora, lo que equivale a una velocidad 27,78 metros por segundo. Al reemplazar:

$$q = \frac{27,78^2}{16}$$

Tenemos que la presión dinámica del viento sería de unos 48,3 kilogramos por metro cuadrado.

Con lo anterior ya resuelto, es momento de calcular la presión total de la superficie. Para esto ocuparemos la fórmula:

$$P = C_f * q$$

Dónde cada uno de estos símbolos es:

- P : Presión total en la superficie.
- C_f : Coeficiente de forma.

En este caso, el Coeficiente de forma (C_f) adquiere un valor de 1,3 ya que es una forma

pareja la cual estipulamos como perpendicular al viento. Reemplazando los datos

$$P = 1,3 * 48,3 = 62,79 \text{ kg/m}^2$$

El siguiente paso es calcular el área afectada por el viento. Para eso seleccionaremos el área en paralelo que sea de mayor superficie. Esta en totalidad consta de 3 paredes las cuales suman una superficie total de 5,239 metros cuadrados de área.

Esta área nos servirá para calcular la fuerza total del viento total que el viento ejercería en esta.

$$F = P * A$$

- F : Fuerza.
- A : Área.

Al reemplazar los valores tenemos que:

$$F = 62,79 * 5,239 = 3227 \text{ N}$$

Esto nos queda en que la fuerza a la que es sometida esta área es de 3.227 Newtons.

Ahora revisaremos la deformación de la pared con más superficie. Este resultado nos debería ilustrar como se relacionará el resto de las paredes con respecto al viento.

Para poder saber esto, debemos utilizar la fórmula de deflexión máxima.

$$w_{max} = \frac{\alpha * q * L^4}{D}$$

El valor de los símbolos que conocemos son los mismos que en los cálculos anteriores. En el caso de los que no conocemos, esos son:

- w_{max} : Deformación vertical máxima
- D : Rigidez a flexión de una placa.
- α : constante de rigidez de placa empotrada en cuatro apoyos (0,0052).

Sólo debemos calcular la rigidez (D), y para esto se utiliza la fórmula:

$$D = \frac{E * h^3}{12(1 - \nu^2)}$$

En este caso, “ ν ” es el coeficiente de Poisson, y tomaremos como “ ν ” del HDPE el valor 0,4 (revisar Anexo J).

$$D = \frac{120.000 * 10^3}{12(1 - 0,45^2)} = 12.631.578,9$$

Ahora, reemplazando en la

$$w_{max} = \frac{0,0052 * 0,0000483 * 500^4}{12.631.578,915} = 0,00124$$

Entonces, con un viento de 100 kilómetros por hora la plancha que compone la pared estaría sometida a una deflexión máxima de menos de 1 milímetro.

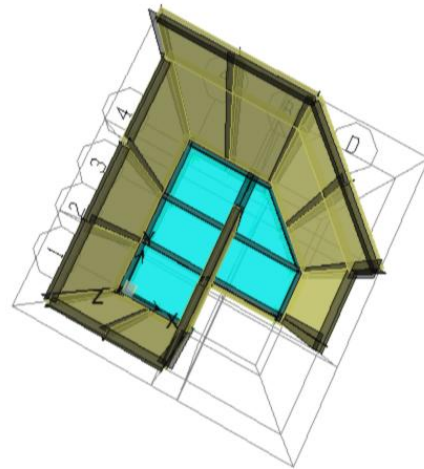


Figura 47 - Estructura sometida a cargas de vientos, en ETABS

6.4.3 Materiales propuestos y justificación

Finalizando los cálculos, ya nos podemos hacer una idea de que tipo de materiales elegiremos.

La mayoría de los materiales fueron seleccionados por motivos similares: Resistencia, costo o porque son el estándar de mercado.

Perfiles y piso: los perfiles necesarios para de los paneles y el piso con los que está constituido el producto son perfiles metálicos en forma tipo L y cuadrados

Los perfiles tipo L tienen de materialidad acero estructural tipo *A37-24 ES*. Se elige este material debido a las ventajas estructurales que este tiene con respecto a su costo. Con respecto a las dimensiones iniciales de cada uno de estos perfiles 50x50 con 2 milímetros de espesor y de 6 metros de largo.



Figura 48 – Perfil de acero en ángulo. Nota. Fuente: <https://www.mercadolibre.cl/metro-angulo-acero-inoxidable-40x40x2mm-plegado-ss304/up/MLCU68640427>

En el caso de perfiles cuadrados, también tienen de materialidad acero estructural *A37-24 ES*. Con respecto a las dimensiones iniciales de cada uno de estos perfiles 50x50

milímetros con 2 milímetros de espesor y de 6 metros de largo.



Figura 49 – Perfil de acero cuadrado. Nota. Fuente: <https://dro2.cl/product/cuadrado-25x25x15mm-6-36/>

Al elegir el acero como estructura, nos aseguramos de que la base de nuestro proyecto sea reciclable.

Pernos: Los pernos únicamente utilizados son de $\frac{1}{4}$ y de $\frac{1}{2}$ pulgadas con sus respectiva golilla y tuerca. Estos tendrán la función de unir el perfil metálico con el revestimiento plástico de cada panel, y de unir los paneles entre estos mismos.



Figura 50 – Pernos y tuercas. Nota. Fuente: https://www.tarugos.cl/MLC-2671841330-perno-coche-14-x-2-con-tuerca-y-golilla-100-uds-_JM

Estos son resistentes, fáciles de reemplazar y de bajo costo, razones por la que son seleccionados.

Soldadura al arco con electrodo: Para conectar de manera sólida, rápida y barata los perfiles de acero, ocuparemos este tipo de soldadura al arco.



Figura 51 – Soldadura. Nota. Fuente: <https://ru.pinterest.com/pin/600526931597177514/>

La soldadura con electrodo (también conocido como SMWA) es un proceso de para unir metales que utiliza un electrodo revestido.

Se elige este proceso por sus muchas ventajas, pero principalmente debido a que es un proceso confiable y barato (en comparativo al resto de los procesos de soldadura), ya que los insumos son relativamente baratos y la mano de obra no es especializada.

Revestimiento plástico: El revestimiento seleccionado es de del material polietileno de alta densidad, también conocido como HDPE. Las dimensiones de estas planchas son 2 metros de ancho, 4 metros de largo y 10 milímetros de espesor.

La elección de este material es multifactorial: su alta resistencia química hace que este sea el material más utilizado para los baños químicos, además tiene una excelente resistencia mecánica, y es fácil de limpiar. Esto lo hace un buen material para ser utilizado como superficie de apoyo estructural y también como un excelente medio para recibir y guardar sustancias biológicas y químicas.



Figura 52 – Foto de planchas de HDPE. Nota. Fuente: <https://www.siplas.cl/placashdpe>

Al pertenecer a la familia de los termoplásticos, es un material fácil de moldear cuando entra en estado de fluencia al ser calentado, por lo que se pueden generar

diversas formas con este. Al mismo tiempo, es un plástico que se caracteriza por ser reciclable.

Con respecto a la manufactura del producto, esta está pensada para que sea realizada de manera que el urinario químico sea resistente al uso constante. Es por esto por lo que se toman como referentes algunos de los procesos de constitución de baños químicos.

Cañería: el material para constituir la conexión entre los receptáculos y los estanques tienen 75 milímetros de diámetro, y están hechos de cloruro de polivinilo, más conocido por su sigla PVC.



Figura 53- Codo de PVC. Nota. Fuente: <https://sodimac.falabella.com.pe/sodimac-pe/product/113314985/Codo-PVC-90%C2%B0x3-Desague/113314986>

El diámetro es predispuesto de esta medida debido a que en este debe caber la manguera de vaciado. También, a la elección de la materialidad es debido a que se suele ocupar PVC como materia principal en las cañerías.

Las piezas utilizadas constan de tubos y de codos de PVC.

Elementos de seguridad y otros: debido a los riesgos que implica los trabajos a realizar, es

importante contemplar el uso de elementos de seguridad.



Figura 54 - Casco, guantes, gafas y botas de seguridad.
Nota. Fuente: <https://inalt.cl/>

Guantes, overol y gafas de seguridad se deben ocupar para el trabajo con los objetos que se deben mecanizar.

Para el proceso de soldadura, es necesario ocupar pechera de cuero, guantes y casco de soldadura.

También se debe considerar el uso de herramientas como taladro eléctrico, para facilitar el ensamblaje del producto.

Químicos: Un elemento clave dentro de los materiales a utilizar. Debe ser vertido dentro del tanque cada vez que se instale.



Figura 55 - Botella de químico Eco Blue para urinarios.
Nota. Fuente: <https://www.maypoleltd.com/product-tag/mp6991/>

Se ocupa planea utilizar *Eco Blue Urinal Fluid*, debido a que suprime de manera eficiente olores característicos de la orina, hasta por cinco días, y además tiene características que es biodegradable.

Este no se considerará dentro de los costos ya que este se desecha cada vez que se vacía el tanque de orina del producto.

6.4.4 Manufactura y armado.

Manufactura de receptáculo femenino: para la manufactura de este es necesario esclarecer que, al ser una parte esencial del producto el cual tiene relación directa de como la usuaria, es de suma importancia que el nivel de acabado deber ser impecable, esto debido principalmente a que no deben existir fugas de orina del receptáculo al piso del producto (o al interior de este).

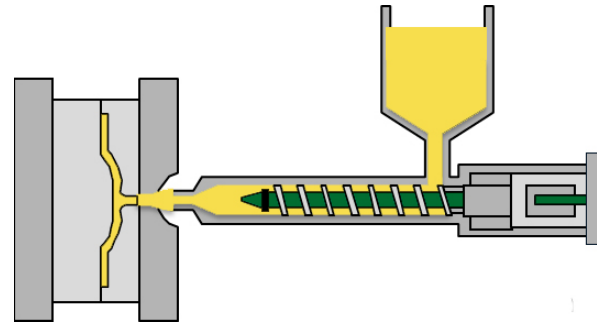


Figura 56- Diagrama del proceso de moldeo por inyección de plásticos. Nota. Fuente: <https://microchipotle.com/moldeo-por-inyeccion-produccion-de-componentes-electronicos/>

Pensando en que el producto será producido en serie, se ocupar el modelo por inyección como la forma de manufactura. Esto se debe

a la alta calidad y a la rentabilidad (en altas cantidades de productos).

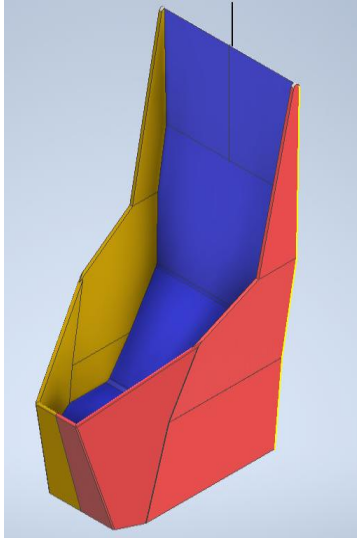


Figura 57- División de partes del receptáculo de orina para mujeres.

Al ser un proceso altamente especializado, debido a la necesidad de generar un molde de metal y además necesitar maquinaria para calentar y transferir el plástico en estado líquido al molde, se define como necesario tercerizar este proceso.

Al estar gran parte de la industria del plástico en China, y para ahorrar dinero en temas de

logística de transporte, se reestructura el receptáculo en 3 partes las cuales se arman cuando llegue a Chile.

Para armar el receptáculo de mujeres, se debe unir la parte izquierda (color amarillo en *Figura 55*) con la derecha (color rojo en *Figura 55*) mediante a termoforado de las superficies en contacto. Luego se debe empotrar la parte de superficie interna (color azul en *Figura 55*) termoforado las partes en contacto.

Para asegurarse de que no ocurrirán filtraciones se debe colocar pegamento epóxico en la ranura de las partes unidas por termoforado. Con esto le daremos una capa más de seguridad al objeto.

Para finalizar, es necesario instalar la tubería por el agujero que se genera al unir las dos formas anteriormente mencionadas. Al posicionar el tubo en el agujero, se debe pegar con algún pegamento epóxico.

Manufactura de receptáculo masculino: La manufactura de esta parte del producto es esencialmente igual a la del receptáculo para mujeres.

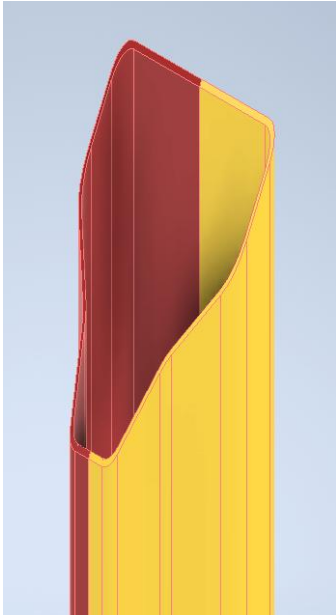


Figura 58- División de partes del receptáculo de orina para varones.

Se deben pedir las piezas que forman el receptáculo masculino para ser manufacturadas por modelo de inyección.

Serán pedidas a China, y se armarán de la misma manera que el receptáculo femenino.

Manufactura de estanque de orina para modulo 1: la manufactura de esta parte de nuestro producto puede formarse a la igual manera que se construyen los receptáculos, exceptuando la necesidad de un molde para realizar cada una de las partes del estanque, ya que, al ser un hexaedro, solamente bastan con cortar cada una de las caras de este.



Figura 59- Tanque de polietileno de alta densidad (HDPE)

También existen este tipo de tanques en el mercado. Por lo que comprar uno de estos es una posibilidad.

Preparación: Para la manufactura de la totalidad de preparación total del proyecto, es necesaria la mecanización de las partes.

En este caso es necesario cortar y perforar los perfiles de acero, al igual que las planchas de HDPE.

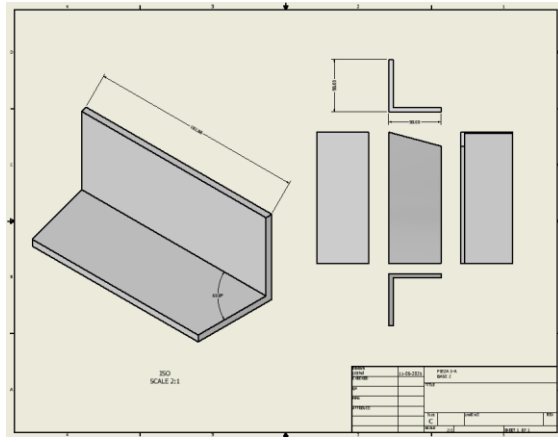


Figura 60- Plano de las medidas de unos de los perfiles necesarios para la base del producto.

Manufactura de paneles: Para la manufactura de los paneles, es necesario establecer una serie de pasos.

El primer paso consta de reconocer los materiales y piezas que componen cada una de las 6 paredes.

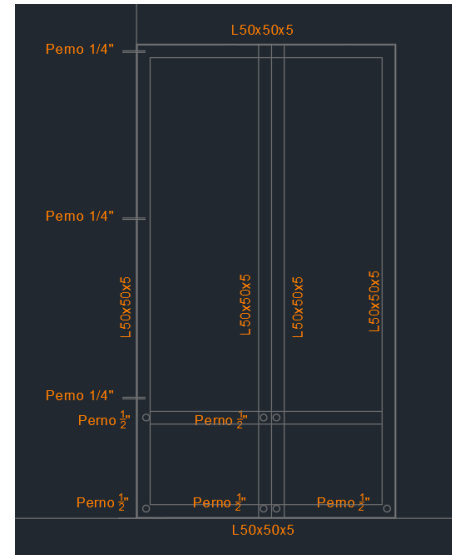


Figura 61- Plano de construcción de una de las paredes del producto.

El segundo paso es juntar las piezas. Para esto se necesita el equipo de soldadura TIG en conjunto a los elementos de seguridad, y cada uno de los perfiles de acero.

Para el tercer paso se debe juntar los perfiles anteriormente unidos con las placas de HDPE. Para esto se utilizarán tornillos tuercas y golillas.

Como cuarto paso, se debe repetir este paso, creando así cada una de las paredes del módulo 1.

Como quinto y último paso, repetir el proceso para las paredes del módulo 2.

Manufactura de base: cada una de las bases es construido de una forma similar, la cual es casi igual que la manufactura de las paredes.

El primer paso es armar la parte 1 de la base del módulo uno.

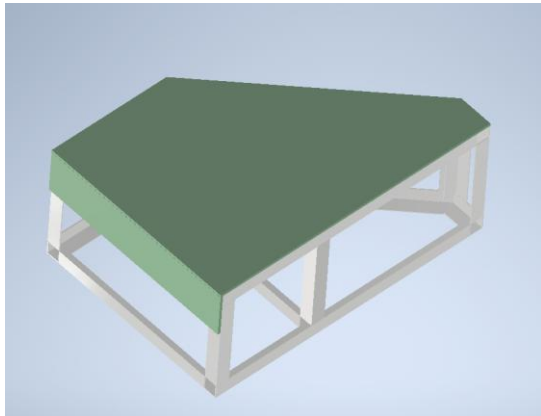


Figura 62 - Uno de los componentes de la base general del módulo 1 (base 2)

Para esto es necesario juntar y organizar sus 21 piezas que componen la base 1.

El segundo paso es unir los perfiles de acero mediante a soldadura con electrodos.

El tercer paso es unir la estructura metálica con las planchas de HDPE mediante el uso de pernos tuercas y golillas.

El cuarto paso es repetir los pasos dos y tres, pero para armar la base 2.

El quinto paso es armar la base 3. Para esto se deben unir sus perfiles L por medio del proceso de soldadura.

El sexto paso es realizar este proceso para la base del módulo 2.

Transporte: La solución contempla el envío de piezas desmontadas para su montaje final en la ubicación requerida. Para esto es necesaria ya haber realizado el proceso de manufactura.

Es necesario tener en cuenta en el tipo de vehículo en el cual se transportará.



Figura 63- Foro de Suzuki Carry ST90, un camión de transporte popular. Nota. Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Suzuki_Carry

El volumen de las unidades que componen ambos módulos ya sea como las unidades de las paredes tanto como las que constituyen la base, no superan los 0,5 metros cúbicos de volumen.

Las partes deben ir ordenadas en el vehículo, para luego ser aseguradas.

Se debe tener especial cuidado con el transporte de los receptáculos.

Armado y desarmado: Inicialmente hay que bajar del vehículo los componentes de producto y dejarlas donde se instalará.

En primer lugar, se monta el módulo uno. Para esto, se deben unir los 3 componentes de la base, con sus respectivos tornillos y golillas.

Luego se debe situar el tanque correspondiente al módulo uno, asegurándose de dejar la entrada y salida del recipiente en las direcciones correctas.

Como segundo paso, es necesario instalar las cañerías. Asegurar cada una de estas con presión.

Para finalizar con el montaje de la base, se debe instalar la pancha de HDPE correspondiente a la base 3.

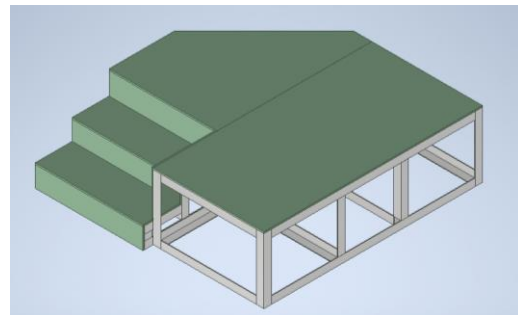


Figura 64 - Base del módulo 1 armada.

El siguiente paso es unir las paredes con la base. Para esto se requiere tornillos de $\frac{1}{4}$ pulgadas, más sus tuercas y golillas.

Cuando ambos módulos estén listos, es momento de unirlos. Para esto ocuparemos pernos de $\frac{1}{2}$.

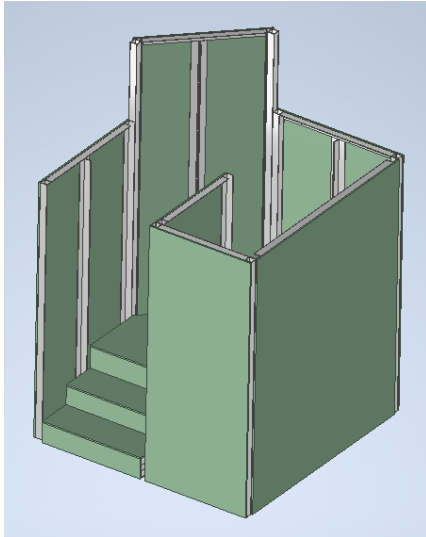


Figura 65 - Módulo 1 del producto armada.

Para finalizar con el módulo 1, se necesita instalar el receptáculo de este. Se debe conectar las cañerías a presión. Luego unir el receptáculo al piso, mediante al uso de tornillos.

Estos pasos se deben repetir de la misma forma para armar el módulo 2.

6.4.4 Estimación de costos y factibilidad de fabricación

Primero, la mayoría de los precios ocupado en esta aproximación de costos fueron constatados con páginas web, si no es que se habló directamente con proveedores nacionales e internacionales. Las únicas excepciones fueron los valores unitarios de cada receptáculo, y la mano de obra.

El resultado fue el siguiente:

Tabla 10 – Costo por módulo.

	Costo
Módulo 1	1.370.181 \$
Módulo 2	687.510 \$
Total	2.057.691\$

Con respecto a la factibilidad de la fabricación del producto, se llega a la conclusión de que es posible fabricar el producto.

Es más, el producto podría ser fabricado (al nivel de terminaciones dado en este trabajo de título) casi completamente a nivel nacional.

Las excepciones a esto son ambos receptáculos de orina, y tal vez el tanque de orina.

Resulta pertinente esclarecer que, la estimación de los precios de fabricación de cada unidad de receptáculo, tanto femenino como masculino, solamente contempló el costo de los materiales.

Tabla 11 - Costo de receptáculo por peso

Parte	Peso (kg)	Costo
R. femenino	16,3	33.000 \$
R masculino	5,6	11.000 \$

Esta estimación solamente contemplo el precio del material (HDPE) por kilo, omitiendo muchos costos, como mano de obra, costo de inyección y costos por perdida.



Figura 66- Mails con empresa Sung, Precision Mould and Plastic.

Como comentario, se intentó llegar a un valor más realista cotizando con la empresa china *Sung Precision Mould & Plastic*, pero no se pudo llegar a un precio total debido a la baja cantidad de unidades que se cotizó, además de las piezas que componen los receptáculos.

7. Propuesta final del diseño

En esta sección se presenta la propuesta final del diseño de una alternativa de urinario químico, desarrollado como respuesta a los requerimientos detectados en los análisis de los pasos anteriores. El proyecto busca ofrecer una solución funcional, portable y eficiente para contextos donde no existen sistemas sanitarios convencionales, con especial énfasis en mejorar la experiencia de uso, la facilidad de limpieza y la optimización del espacio.

El diseño final se configura tras un proceso iterativo de exploración formal, definición técnica y validación parcial mediante modelado digital. Esta propuesta incorpora criterios ergonómicos, estructurales y materiales, considerando las normativas vigentes y las condiciones reales de uso. Además, se integraron estrategias de control social no coercitivo y consideraciones de género, con el fin de fomentar un uso más inclusivo y abarcar mas parte del público.

A continuación, se describen los aspectos clave del urinario propuesto.

7.1 Render del producto

Concluyendo los procesos anteriores, se llega a la propuesta final.



Figura 67- Urinario bipersonal instalado en la Plaza Sotomayor



Figura 68 - Urinario bipersonal siendo utilizado en el cerro Concepción, Valparaíso.

Se hacen renders del producto dispuesto alrededor de sectores icónicos de la ciudad de Valparaíso. Estos renders fueron realizados por el programa *Blender*.



Figura 69 – Render del producto en la pérgola de la plaza Aníbal pinto, Valparaíso, siendo utilizado por un usuario.

Los lugares seleccionados fueron la plaza Sotomayor, la pérgola de las flores (en la plaza Aníbal Pinto) y el mirador Atkinson (en el cerro Concepción).

7.2 Partes funcionales

Estructura:

La estructura está compuesta principalmente por planchas de HDPE y perfiles de acero. al configurar esto materiales generando paredes y bases. Esta se encuentra dividida en dos módulos, y a su vez, estos módulos están subdivididos en bases y paredes.

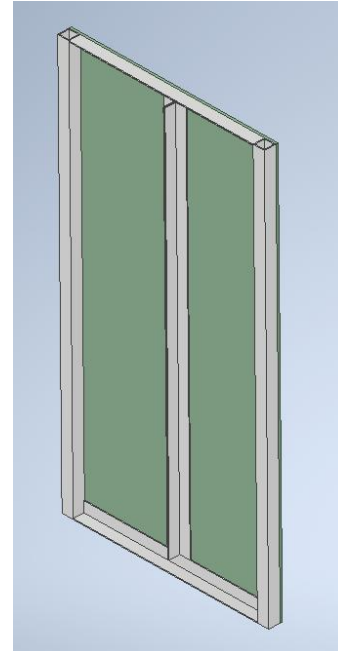


Figura 70- Una de las paredes que compone el producto, compuesta principalmente por una plancha de HDPE y perfiles de acero.

La estructura del módulo 1 consta de 6 paredes y 3 bases.

Tabla 12- Medida de las paredes del Módulo 1

Paredes Módulo 1	Largo (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)
Pared 1	750	60	1800
Pared 2	1530	60	1800
Pared 3	922	60	1800
Pared 4	930	85	2350
Pared 5	936	60	1800
Pared 6	740	60	1350

El alto de cada una de las paredes es una decisión tomada por dos factores: la altura media humana, y el rango de visión humana.

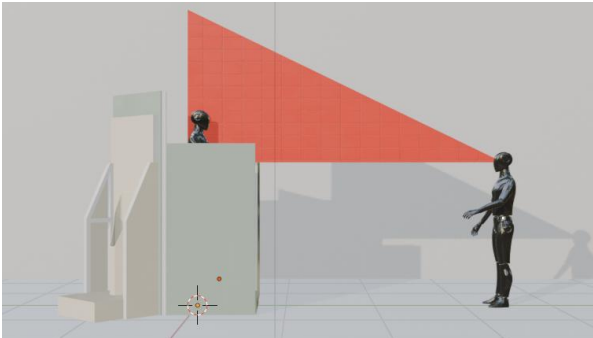


Figura 71- Esquema en donde se muestra el rango de visión humana y como esta se relaciona con el producto creado.

Con respecto a de estatura promedio a nivel mundial, y según estimaciones globales realizadas por la *NCD Risk Factor Collaboration*, la estatura promedio de los adultos jóvenes en 2014 fue de aproximadamente 171 cm en hombres (J. Bentham et al., 2016).

Por otra parte, el campo visual de los seres humanos en el eje vertical es de aproximadamente 130° en total. Esto se compone por dos componentes: 60° sobre el nivel de visión y 70° bajo este mismo nivel (Kruse, 1990).

Es destacable con respecto a las paredes del módulo 1 (Tabla 11), que la pared 5 de este tiene la mayor longitud que encontraremos dentro del proyecto (2350 milímetros). Esta altura es distinta a los 1800 del resto de la mayoría de las paredes, ya que esta divide el de forma espacial y visual los módulos 1 y 2.



Figura 72- Esquema en donde se muestran las paredes del producto obstruyendo la visión de los transeúntes.

En cuanto a las medidas de las bases, estas fueron elegidas para proporcionar un espacio relativamente cómodo al usuario, debido a que se escogieron dimensiones las cuales son ocupadas en arquitectura para el diseño de los espacios de circulación dentro de los inmuebles.

ESPACIOS NECESARIOS PARA LA CIRCULACIÓN

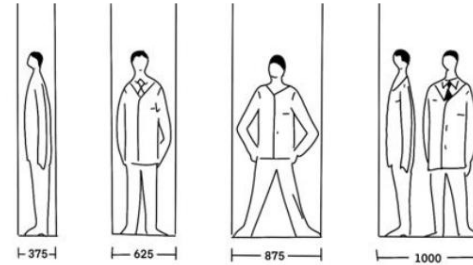


Figura 73- Antropometría en espacios necesarios para la circulación.

Las medidas humanas contempladas para escoger las distancias internas del producto son el largo entre hombros, el cual es 625 milímetros, y la distancia entre la parte lateral del cuerpo, la cual mide 375 milímetros (Neufert, 2006).

Estas medidas fueron respetadas a lo largo del diseño de la estructura, en donde el espacio más estrecho dentro del producto es de 634 milímetros.

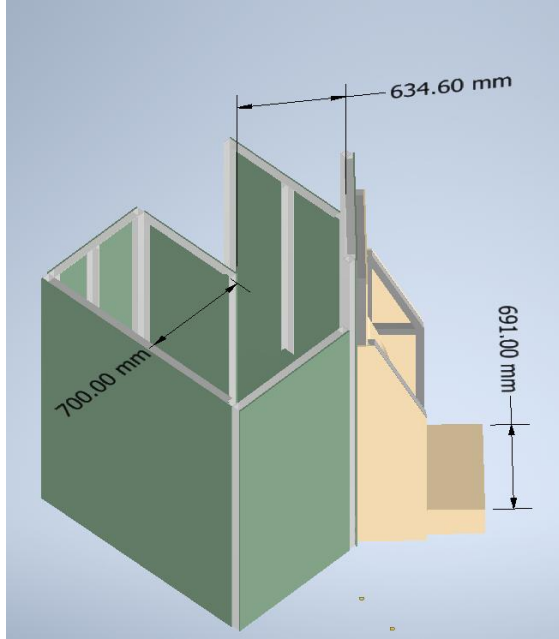


Figura 74 – Módulo 1 y 2 con algunas medidas importantes.

Con la configuración de las paredes del módulo 1 se da resguardo visual a las usuarias de gran parte de su cuerpo durante el uso del objeto.

Sobre el alto de la base del módulo 1, esta cumple con un doble propósito: da más seguridad visual al usuario, al elevar la superficie de uso, y también da espacio para el tanque.

Tabla 13- Medida de las bases de Módulo 1

Bases Modulo 1	Largo (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)
Base 1	1480	750	450
Base 2	1050	730	450
Base 3	510	730	290

El módulo 2 está integrado por los mismos materiales que el módulo anterior. Este se conforma por 3 paredes y una base.

Tabla 14 – Medidas de las paredes del Módulo 2

Paredes Modulo 2	Largo (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)
Pared 1	400	60	1600
Pared 2	400	60	1600
Pared 3	801	60	2100

Las paredes de este módulo son más bajas en comparación con el módulo 1. Esto es debido a la diferencia que implica el empleo de los receptáculos. Las mujeres tienden a tener que bajar sus pantalones, mientras que para los hombres no es necesario hacerlo, basta con bajarse la cremallera (Knight, 2011). Es por esto por lo que se disminuye la altura y el número de paredes.

Tabla 15 – Medidas de la base del Módulo 2

Base Módulo 2	Largo (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)
	681	701	200

La base cumple con la necesidad de sostener al usuario y al receptáculo, pero al mismo tiempo da elevación suficiente para que la cañería que conecta al receptáculo pueda llegar a la parte alta del tanque.

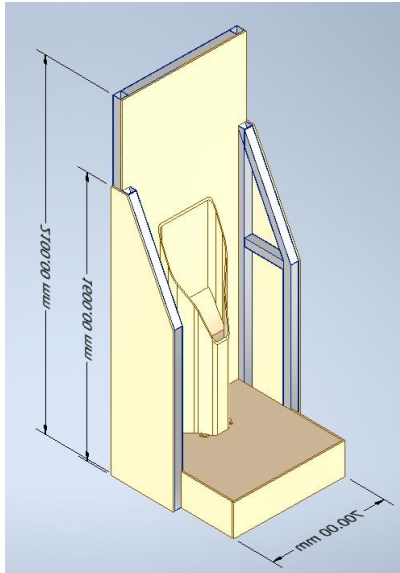


Figura 75 - Módulo 2 con las medidas del alto de sus paredes.

Receptáculos:

El producto tiene 2 receptáculos, uno para el uso de mujeres y otro para el uso de hombres. Ambos estarán hechos de PVC y serán formados por 3 partes. Se elige este material, ya que tiene características similares al HDPE, plástico con el cual se había estipulado la manufactura de ambos receptáculos, pero tiene la ventaja de que se pueden ocupar materiales adhesivos. Al crear los receptáculos con PVC, podemos diseñar estos por partes, así facilitando su manufactura y su transporte, para luego ser armadas y selladas con adhesivos especiales.

El receptáculo para varones está compuesto por una parte central y dos partes laterales: las parte A y B.

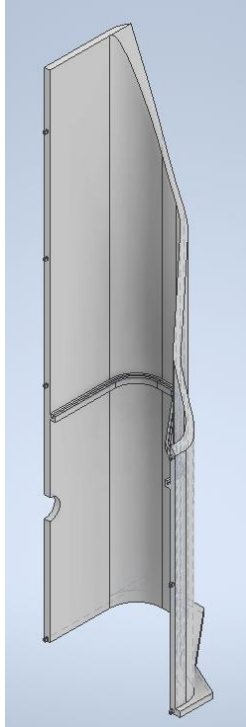


Figura 76- Parte lateral del receptáculo de orina para varones.

Ambas partes laterales se conectan entre ellas gracias a uniones *Cantiléver*. También poseen un espacio circular de 4 centímetros de diámetro para acomodar la cañería correspondiente, la cual conecte el receptáculo con el tanque.

Tabla 16- Medidas Receptáculo Masculino

Receptáculo Masculino	Lateral A	Lateral B	Central
Alto (mm)	950	950	290
Largo (mm)	240	240	330
Ancho (mm)	270	270	230
Espesor (mm)	10	10	10
Agujero (mm)	40	40	40
Uniones verticales	Hembra	Hembra	Macho
Uniones <i>Cantiléver</i>	Macho	Hembra	N/A

También cuentan con una lengüeta en su parte inferior para ser conectada con la base del módulo 2.

Para ser conectado con la parte central del receptáculo, tiene una prolongación la cual sostendrá la parte central, y se conecta mediante a una conexión rectangular simple (la parte hembra se encuentra tanto en lateral A como B).

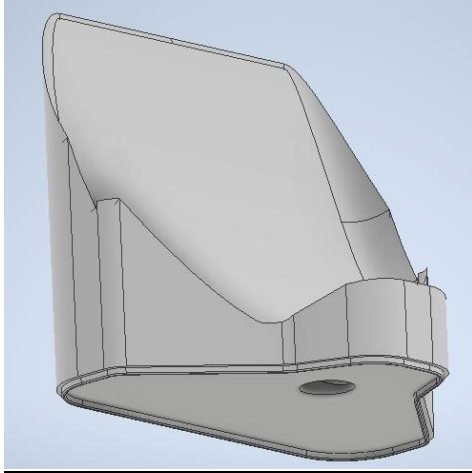


Figura 77 - Parte central del receptáculo de orina para varones.

La parte central del receptáculo masculino consta de una forma plana la cual tiene la parte macho de una conexión simple. Esta sirve para ser apoyada y conectada con las partes laterales.

Su superficie interna es cóncava, he ocupa ángulos en donde el efecto loto actúa (Forbes, 2024). Esto es para reducir la cantidad de derrames de orina que podrían ocurrir. Para esto mismo, se emplea una elevación de mínimo 4 centímetros entre el punto más bajo de la entrada de la superficie y sus bordes. En el centro de esta curvatura, se encuentra un

agujero de 4 centímetros de diámetro, en donde se instala la cañería.

La forma que generan las partes del receptáculo al formarse es una la cual utiliza la anatomía para indicar el uso correcto del receptáculo, vale decir, esta forma indica la posición que debe tener el usuario para utilizarlo.

El receptáculo femenino, al igual que su contraparte masculina, esta íntegramente de PVC. Esto se debe a las mismas razones por las cuales se escoge este material sobre el polietileno de alta densidad en el receptáculo masculino.

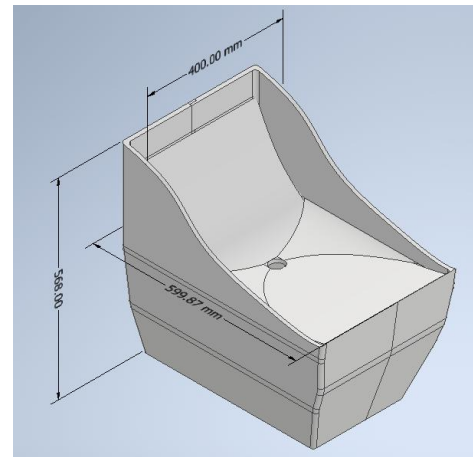


Figura 78- Receptáculo de orina para usuarias, con algunas medidas importantes.

Sus medidas máximas cuando el receptáculo esta armado, son 568 milímetros de alto, 400 milímetros de ancho y 600 milímetros de largo.

Tabla 17- Medidas Máximas Receptáculo Masculino

Receptáculo Femenino	Lateral A	Lateral B	Central
Alto (mm)	568	568	233
Largo (mm)	600	600	572
Ancho (mm)	200	220	380
Espesor (mm)	10	10	10
Agujeros (mm)	40	40	40
Uniones verticales	Macho	Macho	Hembra
Uniones Cantiléver	Macho	Hembra	N/A

Estas medidas son escogidas por principios ergonómicos relacionados con la posición de sentadilla o media sentadilla en la cual las usuarias deben ocupar el receptáculo. La principal preocupación para diseñar las partes laterales de este receptáculo fue que la altura estuviera alrededor de los 44 centímetros y que el ancho del aparato no fuera superior a 49 centímetros (Figura 75), el cual corresponde al máximo de anchura codo a

codo del percentil 95 en mujeres, según se mencionan Panero y Zelnik (2017).

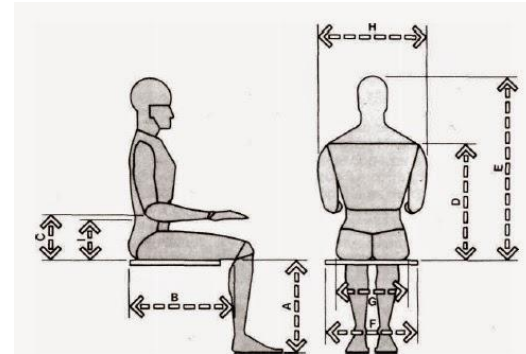


Fig. 4-4. Dimensiones antropométricas fundamentales que se necesitan para el diseño de sillas.

MEDIDA	HOMBRES				MUJERES			
	Percentil 5		Percentil 95		Percentil 5		Percentil 95	
	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm
A Altura poplitas	15.5	39.4	19.3	49.0	14.0	35.6	17.5	44.5
B Largura nalga-popliteo	17.3	43.9	21.6	54.9	17.0	43.2	21.0	53.3
C Altura codo reposo	7.4	18.8	11.6	29.5	7.1	18.0	11.0	27.9
D Altura hombro	21.0	53.3	25.0	63.5	18.0	45.7	25.0	63.5
E Altura sentado, normal	31.6	80.3	36.6	93.0	29.6	75.2	34.7	88.1
F Anchura codo-codo	13.7	34.8	19.9	50.5	12.3	31.2	19.3	49.0
G Anchura caderas	12.2	31.0	15.9	40.4	12.3	31.2	17.1	43.4
H Anchura hombros	17.0	43.2	19.0	48.3	13.0	33.0	19.0	48.3
I Altura lumbar	Vease nota							

Figura 79 - Medidas humanas al estar sentado. Nota. Fuente: Panero y Zelnik (2017). Human dimension and interior space (p. 61)

Ahora, el espesor escogido fue de 1 centímetro en toda la superficie, ya que pese a haberse escogido un material menos resistente a los impactos, se suplirá con un mayor espesor.

Ambas partes se unen mediante uniones cantiléver, para su posterior pegado. Similarmente, tiene una lengüeta en su parte inferior la cual sigue su superficie, con dos centímetros de largo, para atornillar el receptáculo al piso del módulo 1.

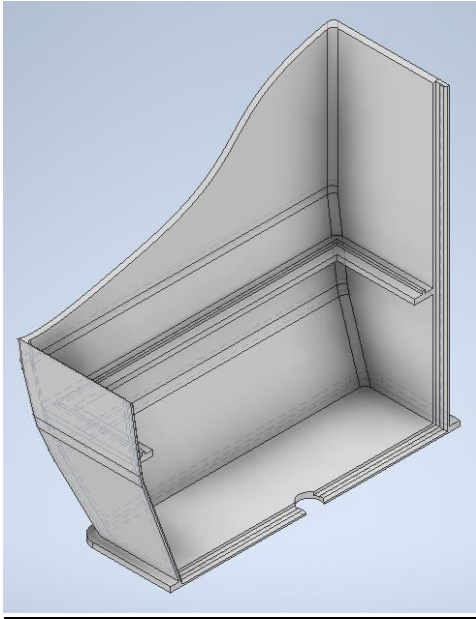


Figura 80 - Parte lateral del receptáculo de orina para mujeres.

En lo que respecta al componente central del receptáculo para mujeres, la superficie que recibe la orina es cóncava en toda su

extensión, y termina en un orificio circular de un diámetro de 40 milímetros.

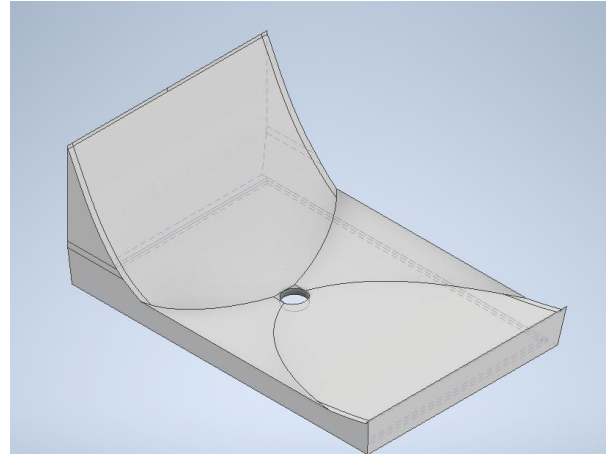


Figura 81- Parte central del receptáculo de orina para mujeres.

La parte inferior del componente central es plana, pero tiene un sacado de 2 milímetros de profundidad el cual encaja con los componentes laterales al estar armados, facilitando así el armado general del receptáculo, para proceder al pegado y sellado del receptáculo en general.

Tanque:

El tanque, el cual servirá de contenedor de orina y químicos, tiene una forma de hexaedro y está hecho íntegramente de polietileno de alta densidad. Sus dimensiones son las que aparecen en la *Tabla 16*.

Tabla 18- Medidas del Tanque

	Largo (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Espesor (mm)	Volumen interno (L)
Tanque	1350	640	330	10	285

Esta medida es escogida primero entendiendo las limitaciones espaciales que conlleva el proyecto. Estas son impuestas por el resto de las partes que componen el producto, vale decir, que las dimensiones escogidas para el tanque tienen relación a la forma interna de la estructura. Ahora, al analizar la información expuesta en donde se calcula la capacidad mínima de orina la cual debería contener el tanque, podemos ver que se sobrepasa este valor.

Dentro de los detalles del diseño de esta parte, se destaca la existencia de 3 bocas. Estos servirán de conexión entre los receptáculos y el interior del tanque.

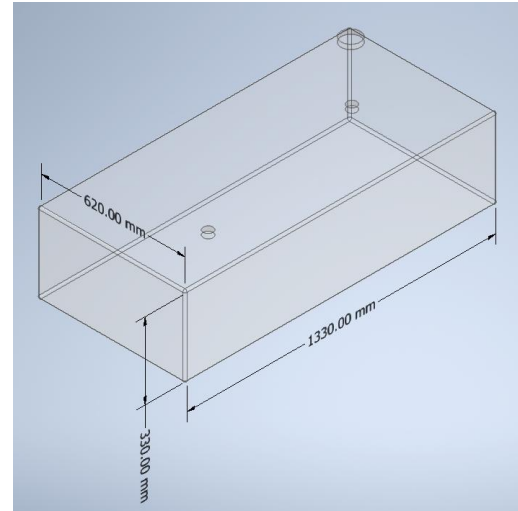


Figura 82 - Tanque del Urinario Bipersonal, con algunas medidas.

Dos bocas tienen un diámetro exterior de 4 milímetros y una altura de 10 milímetros. Estos serán los encargados de guiar el flujo de orina de las cañerías hacia el interior del tanque.

Estas bocas tendrán una rosca NPT de 1 ¼ pulgadas (41,9 milímetros) y se conectarán con cañerías, las cuales llegarán a los receptáculos.

La tercera boca tiene un diámetro externo de 90 milímetros. Esta parte será la encargada de recibir la manguera del camión de vaciado,

para desocupar el tanque. Esta tendrá una rosca NTP de 3 pulgadas (88,9 milímetros de diámetro exterior), la cual se atornilla a la una cañería de 90 milímetros y que queda fuera de la superficie, y se cierra con una tapa.

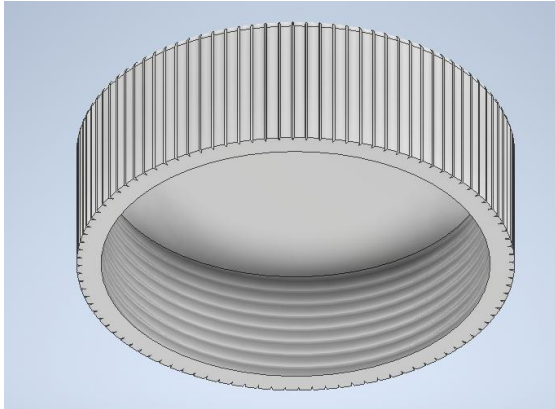


Figura 83 - Tapa con rosca del producto.

Es importante mencionar que la distribución de las bocas en el tanque está dispuesta espacialmente de esa manera para minimizar el uso de cañerías.

7.3 Producto y su uso

El urinario químico bipersonal propuesto en este proyecto surge como una respuesta directa a la necesidad de ofrecer soluciones sanitarias rápidas, accesibles y eficientes en contextos donde el acceso a baños tradicionales es limitado o inexistente. Su diseño está orientado específicamente al uso en entornos temporales de alta afluencia de personas, como ferias, conciertos o eventos deportivos, donde el tiempo de uso, el espacio disponible y la eficiencia operativa son factores críticos.

Este producto está pensado para ser utilizado por dos personas de manera simultánea, lo que permite reducir significativamente los tiempos de espera al optimizar el flujo de usuarios. A diferencia de un baño químico convencional, que requiere mayor espacio, mantención y un sistema cerrado, el urinario químico se enfoca únicamente en la micción, lo que la convierte en una alternativa más ágil.

Este enfoque en el uso no solo abarca lo funcional, sino también aspectos sociales: el producto busca facilitar la micción en espacios públicos con dignidad y rapidez, especialmente para personas que, por género, enfrentan mayores barreras para acceder a soluciones sanitarias adecuadas.

Montaje:

El urinario bipersonal es un objeto modular, por lo que se debe ensamblar para posibilitar el uso de este, y desarmar cuando se deja de ser utilizado, para su posterior movilización.

Para eso, primero de deben unir las 3 partes que componen las bases del módulo 1.

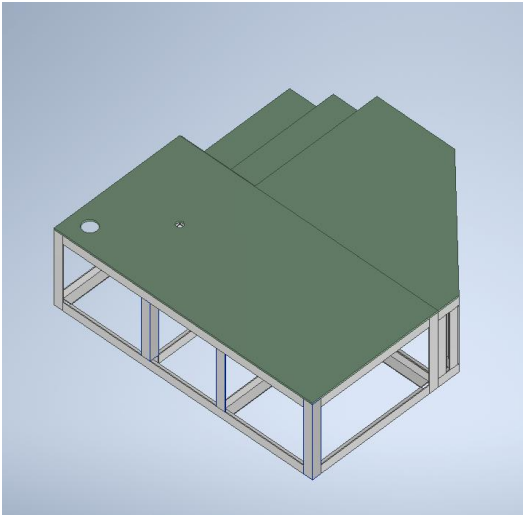


Figura 84 - Base del módulo 1 armada.

Se prosigue con la instalación del tanque dentro de la base del módulo 1. Para esto, se desliza el tanque por la parte “base 1”. Esto debe hacerse entre los perfiles de mayor luz,

con los agujeros del tanque mirando hacia arriba.

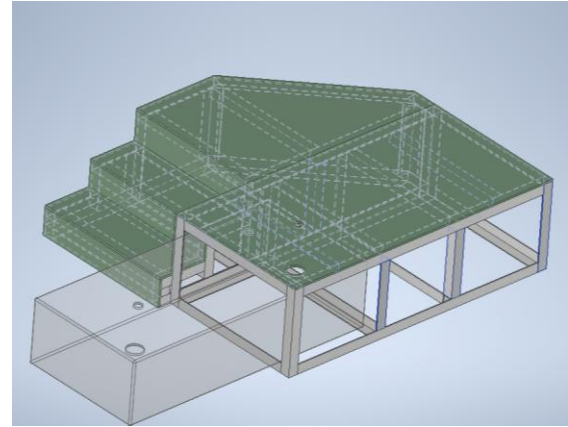


Figura 85 – Como se debe introducir el tanque dentro del interior del módulo.

Cuando los agujeros del tanque y de la base se alineen (dos de ellos lo harán), se deben instalar cañerías. Estas deben sobresalir 2 centímetros de la superficie de la base.

Después de esto se instala el receptáculo para mujeres en la base del módulo 1. Para llevar a cabo eso, se debe posicionar el agujero del receptáculo sobre el agujero de la base, conectando ambas partes con su respectiva cañería. Se debe hacer lo mismo con el agujero que sirve para el vaciado el tanque.

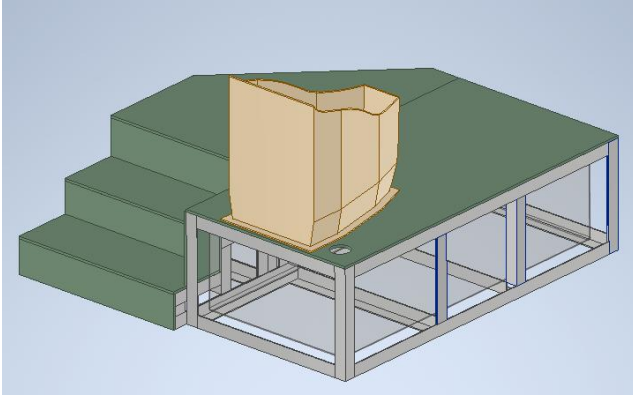


Figura 86 – El receptáculo de orina para mujeres se instala sobre el agujero central que se encuentra en la base del módulo 1.

Al unir el receptáculo femenino, se procede a instalar las paredes del módulo 1. Para eso, se inicia con la “pared 4”. Para eso, se conectan los perfiles de acero de la pared con los de la base. Cuando se termine de instalar, es necesario colocar la cañería que pasa por el agujero, y conectarla al tanque. Luego se puede seguir instalando el resto de las paredes de la misma manera que la “pared 4”, obviando el paso relacionado con la cañería, hasta que se termine el proceso.

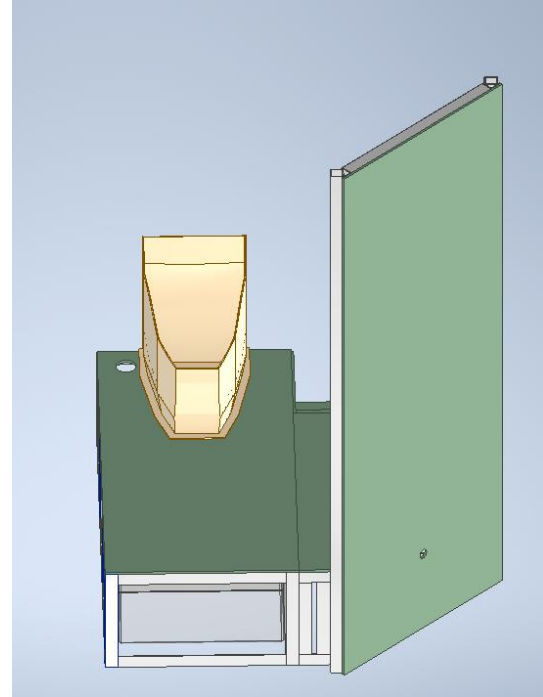


Figura 87 – Instalación de la primera pared del módulo 1.

Ahora se debe ensamblar el módulo 2. Para esto es necesario unir la pared principal con la base. Luego se instalan las paredes laterales en la base.

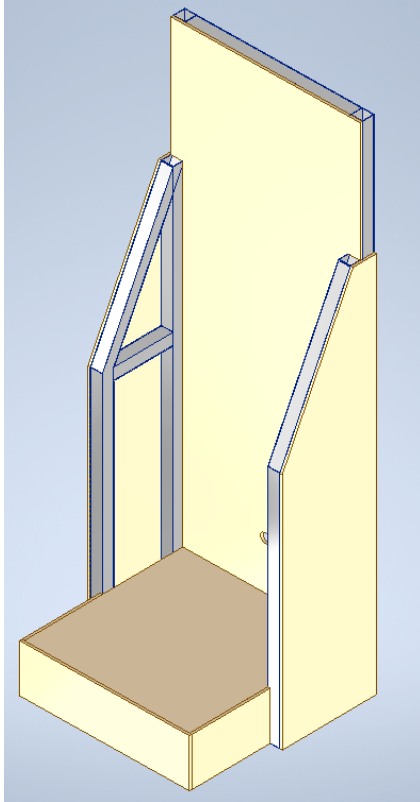


Figura 88 – La base y las paredes del módulo 2 al unirse.

A continuación, se deben juntar ambos módulos. Para esto se debe pasar la cañería que pasa por la “pared 4” por el agujero de la pared del módulo 2 y luego conectar la pared del módulo 2 con la “pared 4”.

El penúltimo paso es instalar el receptáculo para hombres. Para llevar a cabo este paso, se debe unir las lengüetas del receptáculo con la base del módulo 2, para luego conectar este a su respectiva cañería.

El último paso es poner 28 litros de químico en el tanque, para finalmente instalar la tapa en el agujero de vaciado.

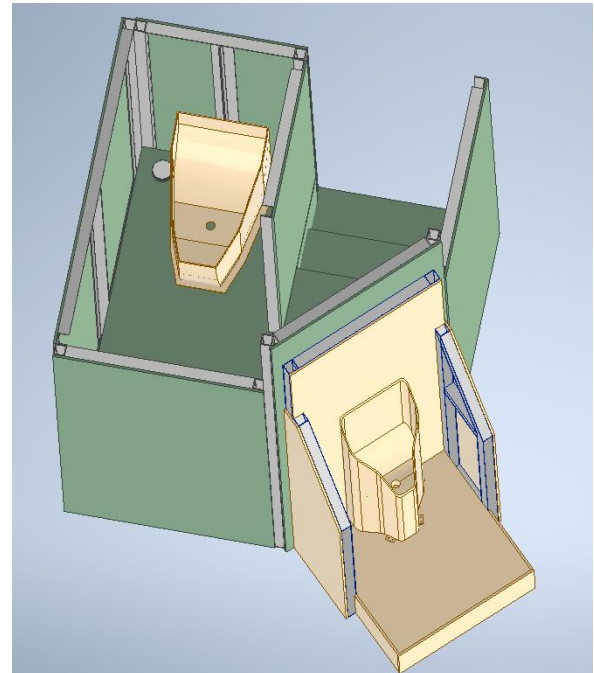


Figura 89 - Ambos módulos juntos

Uso para varones:

Con respecto al uso de los usuarios varones, el producto se comporta de una manera similar a un urinario de baño corriente.

El usuario debe posicionarse sobre la plataforma, acomodarse el pantalón, apuntar en dirección al receptáculo y orinar.



Figura 90 – Posición en la cual el usuario utiliza el urinario bipersonal.

Uso para mujeres:

En el caso de las mujeres, debe subir la escalera, la cual une el lugar en donde está situado el urinario bipersonal con el espacio de seguridad visual, en donde la usuaria orinará.



Figura 91 – Usuaria subiendo escaleras del módulo 1.

Cuando la usuaria llega al espacio de uso, debe ponerse en posición frente al

receptáculo para mujeres. Luego debe darle la espalda al receptáculo.



Figura 92 – Usuaria resguardada de la vista de transeúntes dentro de las paredes del módulo 1.

Después de esto, la usuaria debe doblar sus piernas, generando un ángulo ente 45 y 60 grados, con sus muslos con respecto al piso, para proceder a acomodarse los pantalones y orinar.



Figura 93 – Posición en la cual la usuaria puede ocupar el urinario bipesonal.

7.4 Valor agregado

Más allá de cumplir con su función básica, todo producto de diseño exitoso debe incorporar elementos que lo distingan dentro de su categoría y le otorguen un valor agregado significativo. En este proyecto, el desarrollo de un urinario químico bipersonal no solo apunta a resolver una necesidad sanitaria en contextos específicos, sino que también propone mejoras lo diferencian de alternativas tradicionales disponibles en el mercado.

El valor agregado de este diseño radica en su capacidad de optimizar el uso del espacio, reducir tiempos de espera, y mejorar la experiencia de uso. A ello se suma una preocupación explícita por la inclusividad, portabilidad y eficiencia en el ciclo de uso, elementos que responden a una lectura crítica del entorno real en que este producto será utilizado.

8. Evaluación y validación

8.1 Revisión de cumplimiento de requerimientos

En esta parte revisaremos el cumplimiento de cada uno de los requerimientos.

RF1. Recolección de orina

Se considera cumplido. Esto se debe a que la estructura está completamente equipada para la recepción y recolección de orina

RF2. Seguridad

Se considera medianamente cumplido. Esto es debido a que, pese que estructuralmente el objeto es seguro, se cree que habría que incorporar otros mecanismos que incorporen seguridad extra durante el uso.

RF3. Protección contra el contacto de residuos

Se considera cumplido. En un correcto uso, el usuario no tocará los residuos, ni de él ni del resto de los usuarios.

RF4. Sin conexión a alcantarillado

Se considera cumplido. El uso del objeto es completamente autónomo con respecto a alcantarillado y agua.

RF5. Vaciado

Se considera cumplido. Tanto como los tanques, como los receptáculos permiten el fácil vaciado.

RF6. Olores

Se considera cumplido. Los químicos escogidos son los pertinentes para reducir los olores de buena manera y por un buen tiempo.

RE1. Comodidad

Se considera cumplido. Tanto el diseño del espacio como el de los receptáculos de orina están diseñados con respecto la ergonomía de los usuarios, por y para su comodidad.

RE2. Privacidad

Se considera cumplido. Las paredes ocupadas dan la privacidad oportuna para la micción.

RE3. Acceso

Se considera cumplido. El acceso de los espacios es adecuado para los usuarios.

RE4. Minimizar contacto

Se considera cumplido. Para el uso del objeto no es necesario tocarlo en ningún momento.

RE5. Higiene

Se considera cumplido. El espacio generado por la estructura es de fácil limpieza.

RT1. Alta resistencia química

Se considera cumplido. Los materiales seleccionados en los receptáculos y tanques son altamente resistentes a las sustancias químicas y biológicas.

RT2. Alta resistencia física

Se considera cumplido. Los materiales elegidos para la estructura otorgan una alta resistencia física al objeto.

RT3. Bajo peso

Se considera no cumplido. El peso del objeto en total del objeto excede a la media de los baños y urinarios químicos.

RT4. Modularidad

Se considera cumplido. El producto es separable, por lo que se puede transportar y almacenar con relativa facilidad.

RT5. Bajo costo

Se considera medianamente cumplido. El valor del producto supera el costo promedio de sus pares o similares en el mercado.

RT6. Camión de succión

Se considera cumplido. Las medidas de la entrada hacia el tanque de orina son las necesarias para que entren las mangueras de los camiones de succión.

RT7. Alta durabilidad

Se considera cumplido. Los materiales escogidos para el objeto en general son altamente resistentes al desgaste del uso y del tiempo.

RT8. Normas

Se considera medianamente cumplido. El objeto como tal cumple las normas nacionales, pero no cumple las normas internacionales en su totalidad.

RC1. Minimizar químicos

Se considera cumplido. Los químicos escogidos para el funcionamiento del producto son biodegradables.

RC2. Sostenible

Se considera cumplido. Los materiales seleccionados en el diseño son altamente reciclables.

RC3. Facilitadores

Se considera no cumplido. No se logran diseñar facilitadores que guíen al usuario al correcto uso del producto.

RG1. Receptáculos

Se considera cumplido. Se diseñan dos urinarios, uno para recibir correctamente chorros de orina del género masculino y otro para el género femenino.

RG2. Uso simultaneo

Se considera cumplido. El objeto es utilizable por dos usuarios de distintos géneros de forma simultánea, sin observarse el uno al otro.

RG3. Privacidad de genero

Se considera cumplido. Se genera un espacio resguardado de las miradas durante la micción para las usuarias.

RG4. Accesorios de genero

Se considera no cumplido. No se crean accesorios necesarios para el uso correcto del objeto por usuarias mujeres.

Tabla 19 - Cumplimiento de requerimientos.

	Requerimientos	Parte involucrada	Necesario/deseado
RF1	Recolección de orina	Receptáculos	Necesario
RF2	Seguridad	Estructura	Necesario
RF3	Protección contra el contacto con residuos.	Estructura	Necesario
RF4	Sin conexión a alcantarillado.	Todo	Necesario
RF5	Vaciado	Tanque-Apertura	Necesario
RF6	Químicos.	Otro	Necesario
RE1	Comodidad	Receptáculos-Estructura	Deseado
RE2	Privacidad	Estructura (paredes)	Necesario
RE3	Acceso	Estructura	Necesario
RE4	Minimizar contacto.	Receptáculo	Deseado
RE5	Higiene.	Estructura	Deseado
RT1	Alta resistencia química.	Estructura, receptáculos, tanque	Necesario
RT2	Alta resistencia física.	Estructura	Deseado
RT3	Bajo Peso.	Estructura	Deseado
RT4	Modularidad.	Estructura-Receptáculo	Deseado
RT5	Bajo costo.	Todo	Deseado
RT6	Camión de succión.	Tanque-Apertura	Necesario
RT7	Alta durabilidad.	Todo	Deseado
RT8	Normas.	Todo	Necesario
RC1	Minimizar Químicos.	Tanque	Deseado
RC2	Sostenible.	Todo	Deseado
RC3	Facilitadores conductuales.	Otro	Deseado
RG1	Receptáculos.	Receptáculos	Necesario
RG2	Uso simultaneo.	Estructura	Deseado
RG3	Privacidad de género.	Estructura	Deseado
RG4	Accesorios de género.	Otro	Necesario

Se genera un sistema de puntuación para simplificar el entendimiento de esta parte del, en donde cumplir uno de los **requerimientos necesarios** da 2 puntos, cumplir de manera incompleta equivale 1 y no cumplirlo equivale a 0, y donde cumplir, cumplir de manera incompleta, o no cumplir en los **requerimientos deseados** equivalen a 1, ½ y 0 respectivamente.

La suma total de los puntos es 40. De este total, el puntaje del proyecto, hasta este punto llega a 33,5.

Esto equivaldría a un 83,75% de los requerimientos cumplidos en esta etapa.

Se debe prestar especial atención a los requisitos de género, ya que tuvo el peor promedio dentro del total de requisitos, llegando a un mejorable 66,67%.

8.2 Potenciales escenarios de implementación.

Los posibles escenarios en donde se puede implementar de producto son varios. Sin olvidar que el proyecto nace de una necesidad detectada en la ciudad de Valparaíso, los escenarios se enumerarán a continuación tendrán como protagonista esta ciudad.

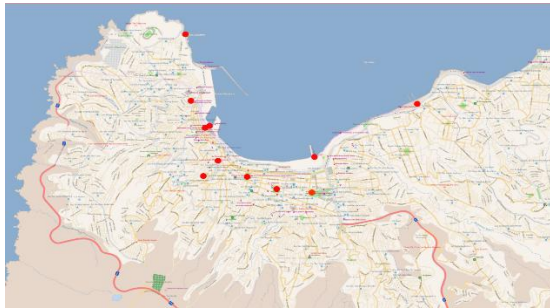


Figura 94 – Mapa de baños públicos habilitados en Valparaíso.

Espacios de alta concentración de transeúntes sin baño público:

Como se menciona en el inicio de este trabajo de título, Valparaíso es una ciudad en la que se ocupa bastante el espacio público, sobre todo por el comercio callejero. Un lugar en donde no existen soluciones sanitarias en las cercanías, es la conocida feria de la Avenida Argentina.



Figura 95 – Feria de Avenida Argentina, Valparaíso, 2022. Nota. Fuente: <https://g5noticias.cl/2022/09/03/ferias-de-la-avenida-argentina-de-valparaiso-no-podran-funcionar-este-domingo/>

Este espacio sería idea para el uso del objeto, ya que el flujo de persona que transita de pies este espacio no es constante, fundamentalmente porque la feria esta activa sólo los miércoles y domingos.

Eventos públicos al aire libre:

Otra oportunidad en donde el objeto tiene posibilidades de ser útil. La ciudad tiene algunas fechas en donde algunas calles y barrios son frecuentados por más gente de lo habitual.



Figura 96 – Personas bailando en el Carnaval Mil Tambores, Valparaíso, 2023. Nota. Fuente: <https://diariolaquinta.cl/2023/09/27/carnaval-mil-tambores-2023-regresa-al-centro-de-valparaiso/>

Uno de los eventos más icónicos de la ciudad es el *Carnaval Mil Tambores*.

Eventos privados

Pese a que el producto nace de una necesidad detectada en Valparaíso, resuelve el problema no sólo en esta locación.



Figura 97 – Fila en los baños del evento Lollapalooza Chile. Nota. Fuente: <https://www.chilevision.cl/noticias/te-ayuda/loollapalooza-2024-revisa-donde-se-ubican-los-banos-segun-tu-tipo-de-pase>

Recitales y conciertos son eventos en cual el diseño tiene algo que aporta, no solamente porque agilizaría las filas generadas en los baños químicos convencionales, sino que además tiene enfoque de género, alineándose con los eventos masivos que apuntan a un público compuesto por hombres y mujeres.

9. Conclusiones

Al finalizar este proceso, es posible expresar que realmente existe espacio para mejora para productos sanitarios sin conexión a alcantarillado ni a agua.

A lo largo de este trabajo de título, se ha constatado la importancia que podría significar el generar una solución a la problemática de la micción en vía pública.

Los baños públicos sin salida a alcantarillado son una buena solución temporal, pero, en definitiva, conlleva gastos asociados a logística los cuales puede hacerlos menos eficientes con respecto a costos.

De la misma manera, a lo largo del semestre se ha llegado a la conclusión de que este proyecto, pese a parecer simplista y natural, tal vez por la temática atípica o grotesca de la que trata, es uno ambicioso. El diseño de un baño químico debe ser minucioso y al ser un sistema compuesto de varios subsistemas lo que hacen que sea un trabajo al cual hay que dedicarle un considerable número de horas para llegar a un resultado adecuado

Con lo que respecta a los objetivos, el objetivo general planteado inicialmente, se considera que esta cumplido. El dispositivo planteado en este momento podría reducir el número de personas que ocupan la calle para orinar,

siendo una solución válida como alternativa y viable a los baños químicos clásicos.

Ahora, correspondiéndonos al caso de los objetivos específicos podemos decir que:

Objetivo específico 1: Se determinan de forma minuciosa parámetros los cuales nos ayudan al correcto desarrollo del proyecto.

Objetivo específico 2: Se analizar referentes de productos ya desarrollados. Este objetivo se ha cumplido a cabalidad. Se han estudiado un gran número de patentes e invenciones que intenta de solucionar problemas similares, y se ha guiado el diseño del proyecto en función a estos hallazgos.

Objetivo específico 3: Se han seleccionado los materiales para llevar a cabo del proyecto, incluso desarrollando alternativa de materiales, los cuales se encuentran en el anexo.

También se desea destacar que, de los aprendizajes más significativos durante lo largo de la elaboración de este proyecto de título sin duda es la necesidad del trabajo en equipo. La posibilidad de subdividir el trabajo y enfocar energía y tiempo a detalles que a primera vista parecen triviales es, sin duda de extrema importancia.

La gestión del tiempo, sin duda fue uno de los desafíos más recurrentes y complicados al enfrentarse con este trabajo. Comprender el tiempo que implica la realización de cada una de las etapas en lo que respecta a la ejecución y realizar estimaciones realistas con respecto al tiempo de este proyecto fue sin duda alguna en lo que más se falló durante la duración y realización de este proyecto.

Existen varias mejoras que haría del proyecto un producto más completo, más competitivo y viable. Es por esto se generará un listado, organizadas por temáticas en las que se podría mejorar.

Seguridad: Es necesario incorporar pasamanos, para reducir y prevenir posibles accidentes ocasionados por caídas durante el uso del objeto. Esta mejora haría que el objeto se tornara en uno más seguro.

También se queda al debe las terminaciones del producto, esto debido a que la mayoría de estas tiene forma muy angulada, por lo que es necesario eliminar las puntas, para así reducir el riesgo de dañarse con estas durante el uso del objeto.

Higiene: Con respecto a este punto, existen tres mejoras que se deberían hacer. La primera es la incorporación de un distribuidor de papel higiénico en el espacio para mujeres.

Esto es debido a que, en general, después de orinar acostumbran a secarse con este para estar cómodas. El no tener un distribuidor de papel higiénico contemplado en el producto haría que este no estuviese bien planteado para las usuarias mujeres.

La segunda mejora con respecto a la higiene va conectada con el punto anterior, es que en el producto debería existir un basurero. Esto debido a que, no se debería botar objetos no líquidos al receptáculo ya que podría tapar las cañerías. Es por esto por lo que sería fundamental la existencia de un basurero, dándole una mejor opción a la usuaria de como desechar sus papeles sucios.

Como tercera y última mejora con lo que respecta a higiene, sería interesante contemplar el uso de válvulas en el sistema de tuberías. Mas específicamente válvulas de bola, para evitar de que suban los olores.



Figura 98 – Válvula de retención por bola. Nota.

Fuente:

https://www.construex.cl/exhibidores/tecno_recursos/pr oducto/valvula_retencion_bola_aguas_servidas

Almacenaje: Al hacer que el objeto fuera desarmable (para facilitar su transporte) se tomó la decisión de separar los estanques por módulo. Esto complejiza la forma del producto, en especial la forma que se optó por el estanque del módulo 2. La compleja forma por la que se optó encareció el producto y se cree que es esencial llegar a otra solución, uniendo los ambos tanques.

Este cambio no haría que el producto fuese solamente más barato, sino que aumentaría sustancialmente la cantidad de orina que se puede almacenar en el producto.

Peso: Al intentar de crear un producto el que fuera resistentes, se llegó a una estructura la

cual es pesada. Se cree importante intentar de reducir el peso de esta, bajando los niveles de exigencia al límite de resistencia.

Costo: Pese a que nos sentimos conformes con el costo estimado del producto, se cree que aun dista mucho de un costo competitivo con respecto al resto de los productos del mercado.

Podría llegarse a este costo disminuyendo la cantidad de material usado, ya sea disminuyendo las dimensiones de las paredes y pantallas del producto, ocupando menos pilares o incluso cambiando el HDPE a otro material con características similares, pero más barato.

Sistema de aviso: Es necesario que el producto finalizado contemple esta parte, ya que esta es la una pieza que se encargará de brindarle información a los operadores de objeto.

Con este sistema los operadores podrán saber que tan lleno está el tanque, dándole información valiosa sobre la frecuencia de vaciado que necesita esta.



*Figura 99 – Sensor óptico de sobrellenado. Nota.
Fuente: <https://tankequip.cl/industrial/medicion-y-telemedicion-nivel-y-temperatura/133-sensor-optico-de-sobrellenado.html>*

Una opción considerable podría ser la de utilizar un sensor de nivel de sobrellenado.

Aberturas para vaciado: Se cree necesario mejorar las aberturas. La mejora de estos debe hacer difícil a los transeúntes y usuarios llegar al contenido del o de los tanques.

Obstructores de residuos sólidos: Se debe diseñar o buscar en el mercado un producto el cual tape el conducto a la cañería al entrar por el receptáculo. Esto hará que nuestro

producto sea más resiliente a ese tipo de fallas.

Facilitadores conductuales: Uno de los puntos en que quedó al debe el proyecto.

Se deben disponer carteles que indiquen como utilizar el producto, en especial el urinario para mujeres. También carteles que expliciten que el uso de este producto es solo para orinar.

También se puede barajar la idea de incorporar luz dentro del producto.

Pruebas con prototipos físicos y usuarios: Para poder juzgar de forma más estrictas y confiable las propuestas es necesario poder contar con pruebas en prototipos físicos y con usuarios reales.

Poder llegar a esto le dará más credibilidad al producto.

10. Referencias

Tomás Villaroel. (n.d.). *¿Ciudades bellas? El deterioro de Viña y Valparaíso*. <https://www.uai.cl/columnas/artesliberales/ciudades-bellas-deterioro-vina-valparaiso>

Leblanc, Félix. Calle Blanco, hacia 1890. Disponible en Memoria Chilena, Biblioteca Nacional de Chile <https://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-67754.html> .

Kúleba, B. (2023, February 2). *Valparaíso: el retroceso como dirección*. CIPER Chile. <https://www.ciperchile.cl/2023/02/02/valparaiso-retroceso-como-direccion/#:~:text=La%20deuda%20de%20la%20Corporaci%C3%B3n,la%20honra%20y%20la%20integridad>

Instituto Nacional de Estadísticas. (2024). Encuesta Mensual de Alojamiento Turístico Región de Valparaíso. En *Boletín Estadístico Del Instituto Nacional De Estadísticas* (107th ed.).

Departamento de Estudios – CRCP. (2023). INFORME DE TURISMO. En *Región De Valparaíso*.

Sánchez, A., Bosques, A., & Jiménez, C., (2009). Valparaíso: su geografía, su historia y su identidad como Patrimonio de la Humanidad. *Estudios Geográficos, LXX* (266), 269–293.
<https://doi.org/10.3989/estgeogr.0445>

El Plan. (2023, June 7). *Baños Públicos - EIPlan TV*. EIPlan TV. <https://elplan.cl/banos/>

Bartholomew, F.H., 1845, Water Closet (U.S. Patent No 10.531). United States Patent Office.<https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=pn%3DUS10531A>

Vázquez, M. (2019). *La vida nocturna en las ciudades modernas: Cultura, economía y turismo*. Editorial Urbano.

Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2016). *Tratado de fisiología médica* (13.^a ed.).

Elsevier. Politis, D. (2015). Alcohol and dehydration: The role of vasopressin in fluid balance. *Journal of Clinical Medicine*.

Fillmore, M. T. (2017). Alcohol-induced disinhibition: Impairments of behavioral control caused by alcohol and their relevance to social deviance.

Stigma's Toll on Sexual and Reproductive Health | Hopkins Bloomberg Public Health Magazine. (n.d.). Hopkins Bloomberg Public Health Magazine.
<https://magazine.publichealth.jhu.edu/2022/stigmata-toll-sexual-and-reproductive-health>

Curtin, J. J., & Fairchild, B. A. (2020). Alcohol and the neural mechanisms of disinhibition: Alcohol effects on response activation and inhibition brain systems.

Bloeme, R., de Vries, P., Galetzka, M., van Soomeren, P. (2017). Persuasive Technology Against Public Nuisance – Public Urination in the Urban Nightlife District. In: de Vries, P., Oinas-Kukkonen, H., Siemons, L., Beerlage-de Jong, N., van Gemert-Pijnen, L. (eds)

Giancola, P.R., et al.: Alcohol myopia revisited: clarifying aggression and other acts of disinhibition through a distorted lens. *Perspect. Psychol. Sci.* **5**, 265–278 (2010)

Geels, F. W. (2006). The hygienic transition from cesspools to sewer systems (1840-1930): The dynamics of regime transformation

Forbes, P. (2024, February 20). Self-Cleaning materials: Lotus Leaf-Inspired nanotechnology. *Scientific American*. <https://www.scientificamerican.com/article/self-cleaning-materials/>

De Gennes, P., Brochard-Wyart, F., & Quéré, D. (2004). Capillarity and Wetting Phenomena. In *Springer eBooks*. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-21656-0>

INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACION INN (2009.) *Diseño de Estructuras- Cargas Permanentes y cargas de uso*

Ministerio de Salud. (2017). *Encuesta Nacional de Salud 2016–2017: Primeros*

resultados. Gobierno de Chile. <https://www.minsal.cl>

BSI Standards Publication & ISO. (2018). Non-sewered sanitation systems — Prefabricated integrated treatment units — General safety and performance requirements for design and testing. In *BS ISO 30500:2018*. BSI Standards Limited.

Villanueva, E. V. (2001). The validity of self-reported weight in US adults: a population based cross-sectional study. *BMC Public Health*, 1(1). <https://doi.org/10.1186/1471-2458-1-11>

Ministerio del Trabajo y Previsión Social. (2005). *Decreto Supremo N° 63, que aprueba el Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo*. Diario Oficial de la República de Chile. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=243942>

Rose, C., et al. (2015). The characterization of feces and urine. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 45(17), 1827–1879.

Greed, C. (2019). Join the queue: Including women's toilet needs in public space. *The Sociological Review*, 67(4), 908–926. <https://doi.org/10.1177/0038026119854274>

Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2012). *Product design and development*. McGraw-Hill Europe.

Goffman, E. (1959). *The Presentation of Self in Everyday Life*. Anchor Books.

Foucault, M. (1975). *Vigilar y castigar: Nacimiento de la prisión*. Siglo XXI Editores.

Knight, G. and Bichard, J. (2011) Publicly Accessible Toilets: An Inclusive Design Guide. London: Helen Hamlyn Centre for Design. Available at:

https://www.brunel.ac.uk/__data/assets/pdf_file/0004/148792/Publicly-Accessible-Toilets.pdf.



Van Hautegeem, K. and Rogiest, W. (2017) No more queueing at the ladies' room. *People Queue Magazine*. Available at: <http://peopleqm.blogspot.co.uk/2017/07/no-more-queueing-atladies-room.html>.



NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). (2016). A century of trends in adult human height. *eLife*, 5, e13410. <https://doi.org/10.7554/eLife.13410>



Kruse, J. A. (1990). Clinical methods: the history, physical, and laboratory examinations. *JAMA*, 264(21), 2808. <https://doi.org/10.1001/jama.1990.03450210108045>

Neufert, E. (2006). *Arte de proyectar en arquitectura*. A. <https://apunteca.usal.edu.ar/id/eprint/1508/>


ANEXO A – Tabla de características de productos en el mercado

Modelo	Valor (Dolares)	Peso (kg)	Dimensiones (mxmxm)	Volume Estanque (L)	Pagina
 <p>Satellite Axxis Standard Portable Restroom for Sale - Dark AXXIS-8698A-Gray Mfr Lead Time: 2-4 Weeks \$910.00</p>	910\$	108	1.2x 1.09x 2.2	220	https://www.allsafetyproducts.com/poly-portables-vantage-standard-portable-restroom-gray.html#products_description
 <p>PolyJohn Fleet Recirculating Portable Restroom FS3-2000 Aqua FS3-2000-Aqua Mfr Lead Time: 3 Weeks \$1,545.00</p>	1545\$	110	2.3 1.21 1.19	227	https://www.allsafetyproducts.com/polyjohn-fleet-recirculating-portable-restroom-fs3-2000-aqua.html

 <p>PolyJohn Portable Restroom for sale PJN3-1000 Aqua PJN3-1000-Aqua Mfr Lead Time: 2 Weeks \$899.00</p>	899\$	85	2.31 1.1 1.19	202	https://www.allsafetyproducts.com/polyjohn-pjn3-1000-portable-restroom-aqua.html
 <p>Satellite Axxis Standard Portable Restroom for sale - Royal AXXIS-8699A-Blue Mfr Lead Time: 2-4 Weeks \$910.00</p>	910\$	95	1.2 1.1 2.27	220	https://www.allsafetyproducts.com/poly-portables-axxis-8699a-standard-portable-restroom-blue.html

 <p>single toilets Mains Connected Portable Toilet with Cold Water Sink ★★★★★ £930.00 (excluding VAT)</p>	1264\$	90	2.3 1.22 1.2	200	https://www.toiletsforsale.com/product/mains-connected-portable-toilet-with-cold-water-sink/
 <p>single toilets Deluxe TFS Executive Portable Toilet ★★★★★ £1,430.00 (excluding VAT)</p>	1943\$	135	2,31 1,19 1,22	200	https://www.toiletsforsale.com/product/deluxe-tfs-executive-portable-toilet/

 <p>single toilets</p> <p>TFS MONDO CABIN</p> <p>☆☆☆☆☆</p> <p>£645.00 (excluding VAT)</p>	877\$	75	2.33 1.22 1.2	200	https://www.toiletsforsale.com/product/tfs-mondo-cabin/
	1370\$	75	1.06 1.06 2.33	200	https://etoiletsales.co.uk/product/brand-new-portable-cold-chemical-toilet/
 <p>R 10,794.00</p> <p>Buffalo Portable Toilet With Bench Tank</p>	600\$	70	1.11 1.11 2.2	200	https://www.pioneerplastics.co.za/collections/portable-toilets-1/products/buffalo-portable-toilets

 <p>R 11.685.00 MKI Portable Toilet With Removable Drum</p>	660\$	75	1.15 1.18 2.11	200	https://www.pioneerplastics.co.za/collections/portable-toilets-1/products/mki-portable-toilet
Promedio	1098\$	92	-	207	-
Máxima	-	-	2.3 1.2 1.2	-	-

ANEXO B– [Diagrama de flujo: general]

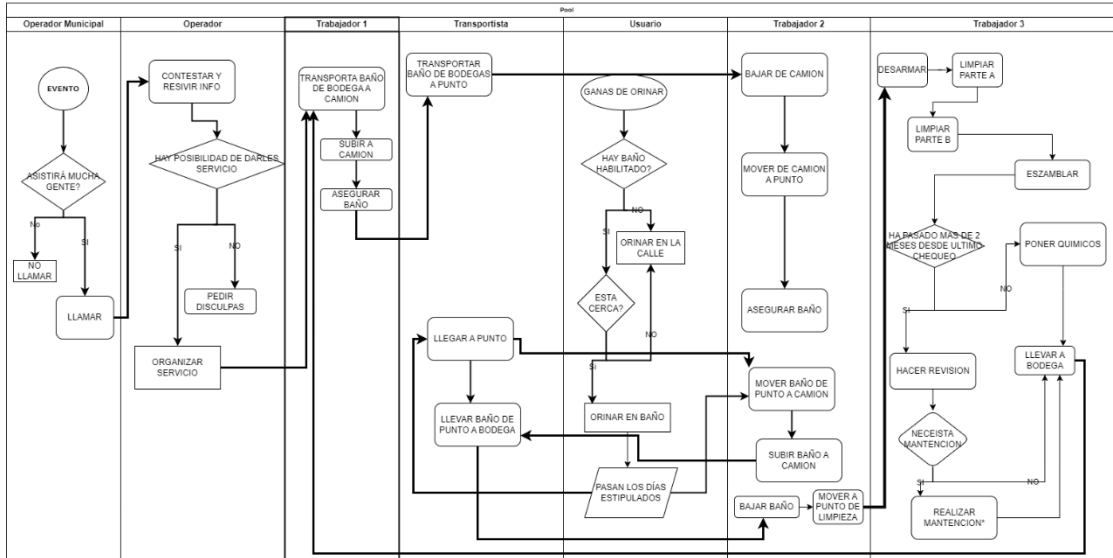


Diagrama de Flujo: General

Diagrama de flujo centrado en las actividades realizadas por el usuario y los involucrados en proceso general (tanto como)

ANEXO C– [Formato Entrevista Abierta]

Entrevista abierta:

Esta entrevista debe ser realizada a 10 mujeres. Con esta se pretende entender los alcances y posibles percances que podría tener el planteo de las soluciones propuestas.

Parte 1.

- 1) ¿Has orinado en vía pública? ¿Si la respuesta es sí, porque lo has hecho?
- 2) ¿Has ocupado algún baño químico?
- 3) ¿Has desistido de ocupar el baño por el tamaño de la fila? Si es así, ¿qué hiciste?
- 4) ¿Qué problemas observaste al ocupar baños químicos?
- 5) ¿Has ocupado un urinario? ¿Has ocupado un urinario químico?
- 6) ¿Podrías ocupar un urinario que este semi abierto? (explicar y mostrar a lo que me refiero)
- 7) ¿Podrías ocupar un urinario que también es utilizado por hombre?
- 8) ¿Conoces el dispositivo para orinar para de la foto? ¿Lo ocuparías?



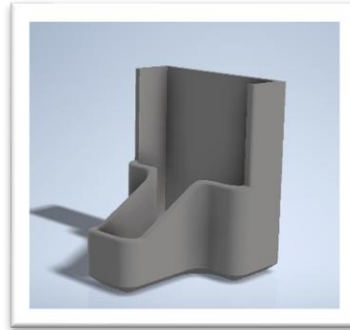
- 9) Suponiendo que la estructura del urinario químico da la posibilidad de ser ocupado por dos personas a la vez, sin que ellos se puedan observar orinando. ¿Ocuparías el urinario

mientras un hombre ocupa el otro espacio? ¿Qué debería tener el objeto para que lo ocuparas, o te sintieras cómoda utilizándolo?

Parte 2.

10) ¿Cuál de estas opciones te parece la solución más practica de receptáculo?

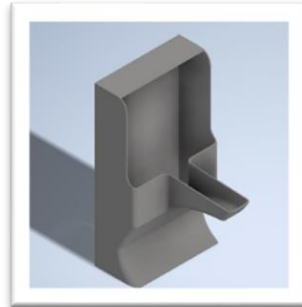
a. *Opción de receptáculo 1*



b. *Opción de receptáculo 2*

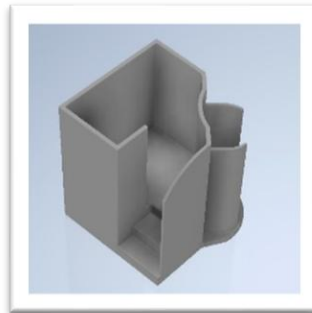


c. *Opción de receptáculo 3*

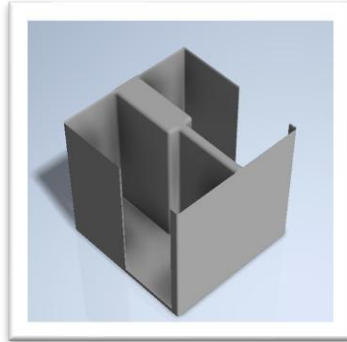


11) ¿Con cuáles de opciones de estructura/separadores te sentiría más segura mientras la ocupas?

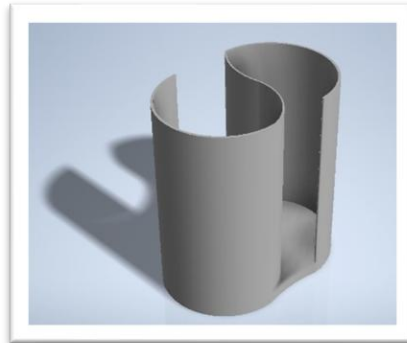
a. *Opción de estructura/separadores*



b. Opción de estructura/separadores 2



c. Opción de estructura/separadores 3



ANEXO D– [Benchmarking- Tabla Comparativa De Patentes]

	US2023045671A1	CN212224112U	US10060147B2	JP2003093277A	CN203947554U	US2017138035A1	US2024191487A1
RESISTENCIA FÍSICA	ALTA	BAJA	ALTA	MEDIA	ALTA	MEDIA	MEDIA
RESISTENCIA QUÍMICA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	MEDIA
HOMBRE/ MUJERE/ MIXTO	HOMBRES	HOMBRES	MIXTO	MUJER	HOMBRE	MIXTO	MUJER
INNOVACIÓN	MEDIA	ALTA	BAJA	MEDIA	MEDIA	MEDIO	ALTA
NÚMERO DE USUARIOS	DOS	SEIS	UNO	UNO	UNO	UNO	UNO

ANEXO E– [Entrevista Abierta: Entrevistada mujer n°1]

Edad: 26

Ocupación: Periodista.

- ¿Has orinado en vía pública? ¿Si la respuesta es sí, porque lo has hecho?

-Bueno, yo sí he orinado en la vía pública. Y lo he hecho porque, digamos, no como por elección, porque me guste, sino como, porque igual es incómodo orinar en la vía pública porque no está como expuesta. Pero no hay como lugares para orinar, sobre todo en ciudades como Valparaíso, donde es como más bohemio a veces y que se acostumbra como a las fiestas un poco en la calle.

De hecho, me ha saltado el pensamiento a veces de por qué no hay como un baño en Química, aunque esté asqueroso, como que, aunque que exista como la posibilidad. O de que los baños públicos, por ejemplo, que está en la Aníbal Pinto, que abrieran como en determinado horario o que fuera como más accesible poder acercarse a un local y pedir el baño. No me gusta mucho, tampoco me gusta ver a la gente como orinando en la vía pública, pero entiendo como de dónde viene, entiendo como el origen.

¿Has ocupado algún baño químico?

Sí, varias veces he ocupado baños en Química, sobre todo como en recitales he usado. Pero, claro, principalmente ese tipo de circunstancias.

Claro, yo diría que la mayor parte han sido como en recitales. Cuando era más joven que ahora, me acuerdo de que un par de veces desistí de ir a un baño, porque eran en las fondas, entonces había una fila enorme y el precio como para el baño en ese momento era excesivo, para las condiciones en las que estaba el baño. Entonces uno cuando está en condiciones alcohólicas no toma las mejores decisiones, sobre todo cuando es joven y alocada.

Y, claro, me salí de la fila con mi amiga y fuimos a buscar otro lugar apartado, como en la vía pública, para hacer pipí, digamos. Mi experiencia en baños químicos, comparándolo igual, por ejemplo, con los baños públicos, a veces siento que incluso a veces encuentro en algunos lugares, me ha pasado que he encontrado mejores los baños químicos que los públicos, porque, claro, por un lado, me ha pasado que es como de repente desagradable entrar al baño químico y ver como todos los residuos abajo, que igual yo evito sentarme, por ejemplo, en el baño químico, nunca me siento.

-¿Ustedes sentaban en los baños públicos?

Sí, me sentaba en baños públicos, pero no así en los químicos.

-¿Pero igual evitáis sentarse en los baños públicos?

-Sí, evito cuando son demasiado públicos, pero como que hago un análisis del baño público antes de entrar y digo ya, como que este igual es estable o limpio antes de... dependiendo, como que evaluo. ¿La pregunta era? ¿Qué problemáticas haya encontrado? Lo primero es como la impresión que se lleva uno a veces al ver como todos los residuos al fondo, que eso es lo principal que me aleja como de sentarme, porque no quiero como acercar mi cuerpo como a la suciedad que está al fondo.

Sobre todo, en los conciertos, ¿no? Claro, entonces tiende a ser como más expedita a la espera, a diferencia de un baño público. Por ejemplo, estuve en un recital que una persona particular estaba como arrendando su baño de la casa como por 300 pesos versus teníamos que hacer la fila del baño químico. Una amiga fue a hacer la fila del baño particular, yo hice la del químico, me la jugué por baño químico y al final terminamos todas entrando al baño químico porque fue súper, mucho más rápido y gratis.

Pero lo que no me gusta, claro, es ver como los desechos al fondo, el olor. Pocas veces me ha tocado que está como demasiado como sucio el piso y que huele mal, pero como es químico, como que pocas veces he sentido olores realmente del baño químico. Perfecto.

- **¿Has ocupado un urinario? ¿Has ocupado un urinario químico?**

-Nunca he ocupado un urinario.

Cuando escucho la palabra urinario me imagino como los que hay en el baño de hombres. Nunca he visto uno como para mujeres. Nunca he usado uno de hombres en el baño de hombres.

Y tampoco, menos, nunca he visto en persona un urinario químico para mujeres

-. ¿Te imaginas un urinario químico para mujeres?

-Igual vi un video una vez en internet y lo encontré como novedoso.

Porque era como rápido, se veía como rápido, expedito. Quizás como lo que me llamó la atención también es que como no era cerrado, era como abierto. Quizás como que se controla un poco mal el olor, el encierro, el calor, que de repente uno sienta dentro de los baños.

Pero nunca he tenido la oportunidad de usar un urinario y tampoco químico.

- ¿Podrías ocupar un urinario que este semi abierto?

-Digamos porque, claro, se te ve como la mitad del cuerpo, digamos, e igual soy alta. Entonces como que, claro, tendría como esa necesidad de resguardar un poco mi privacidad. Pero comparándolo con tener que orinar, así como a la deriva en la calle, que en realidad es exponerse mucho más, preferiría quizás un urinario abierto.

Ahora, me gustaría que tuviera como ciertos resguardos en el sentido de que estuviese como en un lugar un poco más íntimo, como no en el que no pase tanta gente.

Y quizás a lo mejor como incluir gente a cargo del baño. Perfecto. Como alguien que me asegure de que yo puedo entrar ahí segura y que no se va a meter como alguien o que no se va a acercar a alguien a mirar.

Son cosas como que... En ese sentido, igual los usaría. Quizás al principio me sentiría un poco como más intimidada, por ejemplo, si es como un hombre al mismo tiempo que yo al lado mío. Sí.

Pero sí me gustaría, claro, ese resguardo de que no lo veo. Eso me interesa principalmente, como va a poder sentirme cómoda de usar el urinario. Y también lo preferiría por sobre tener que estar orinando en la vía pública.

- ¿Podrías ocupar un urinario que también es utilizado por hombre?

Bueno, igual los baños químicos generalmente son mixtos. Claro. En ese sentido no cambia mucho.

Ahora, me interesaría saber cómo es la mecánica de este baño, así como si yo tengo que entrar en contacto mi piel con el urinario o si es como... Claro, no, en teoría este urinario no toca ahí... Ya. Es como viento de esto. Sí conocía este dispositivo hace varios años.

- ¿Conoces el dispositivo para orinar para de la foto? ¿Lo ocuparías?

Como que la primera vez que lo vi en internet fue como en mi adolescencia. Igual lo encontré genial porque, claro, en su momento la gente lo planteaba como para, no sé, viajes largos, por ejemplo. Hacer en la carretera quizás es mucho más fácil hacer paradas que sentarte, buscar un lugar.

Siempre me envía un poco eso como del género masculino, que en realidad tienen como muchas más opciones como para orinar de emergencia, digamos. Que al mismo tiempo es algo que no me gusta porque me carga como el sentir el olor a pipí en todos lados. Siento que es un buen invento.

Lo que me ha detenido a mí como de incluso cotizarlo, es que, claro, tendría que andar como con eso guardado en la cartera. Y, aparte, después de usarlo no se puede lavar. O sea, si uno tiene un baño o agua disponible cerca, claro, sí.

Pero en realidad en ese sentido varía el baño. Pero si estoy en pleno carrete con mi amigo ahí en la calle, en la punta del cerro, después no tengo cómo lavarlo y tendría que andar como, digamos, con mis desechos, como todo el rato cargándolo. Entonces, como que eso es práctico, por un lado, pero por el otro como que siento que le falta algo más de practicidad para que pueda cumplir bien su función. Al final termina siendo un cacho.

- Suponiendo que la estructura del urinario químico da la posibilidad de ser ocupado por dos personas a la vez, sin que ellos se puedan observar orinando. ¿Ocuparías el urinario mientras un hombre ocupa el otro espacio? ¿Qué debería tener el objeto para que lo ocuparas, o te sintieras cómoda utilizándolo?

En primer lugar, yo creo que como esto es algo desconocido para todos, porque nunca he visto algo así acá, debería haber como gente a cargo del baño que pudiera como orientar a las personas y también un poco vigilar de que se cumpla, se respete la privacidad de los que están adentro. En ese sentido sí lo ocuparía. Preferiría usar eso a tener que estar orinando en la calle, buscando un rincón en la calle.

No así, no sé si por ejemplo lo usaría en recitales, que sí es que está la opción de baños químicos, pero sí me gustaría como ver como de manera introductoria como uno de estos baños en algún recital, como con esta misma gente contándote de qué se trata, como para tener un primer acercamiento quizás con este tipo de baño. ¿Y qué crees que debería tener? Me imagino que paredes altas. Sí, paredes altas, pensando en gente de estatura alta, porque normalmente acá como que se piensa como en estatura más baja, pero me gustaría sentirme cómoda si es que yo intento usarlo, porque me ha pasado que he ido a baños públicos y la puerta es más baja que yo y es igual, también me genera algo.

A veces me ha costado un poco más el pipí porque me da un poco de vergüenza si el baño está lleno. Me ha pasado como en un par de bares. Principalmente eso, como paredes altas y que quizás no... bueno, que el ángulo de inclinación como para arrodillarse no sea tan incómodo, quizás incluso alguna manilla por ahí como para uno poder afirmarse.

Afirmarse. Eso. Bueno, justamente el que me llamó más la atención es el que tú me dices que es un poco extraño, que yo lo veo y siento que sería como el más cómodo para mí como para orinar, teniendo en cuenta como las cosas que yo me he dado cuenta cuando orino hincada, como que a veces, claro, uno pasa a mojar el borde de la taza porque tampoco es como que el chorro es tan controlable, digamos.

- ¿Cuál de estas opciones te parece la solución más practica de receptáculo?

-Entonces como que justamente el C me llama la atención porque se ve como un orificio bastante amplio. Me gustaría que fuera bajito, digamos. Como que, claro, estuviera no tan cerca de mí, eso me daría como mayor comodidad y que sí tenga estos bordes como para evitar el tema de salpicar o algo así.

Aparte, si me imagino como un hombre orinando ahí, como que tiene más espacio para achuntar y menos probabilidad de afuera. Claro, que está asqueroso. El 1 y la opción A también me gusta.

Lo que me genera como un poco de ruido quizás es como la pared hacia atrás porque quizás me quitaría un poco de espacio como para que caiga adentro. Quizás como que el chorro tendería a irse como hacia afuera. ¿Te gustaría que fuese como un poco tal vez más inclinado el tema de la pared? A lo mejor podría tener como una hendidura hacia atrás.

Como para encajar el traste. Y así como, claro, el objetivo de que esté como el chorro más hacia atrás que hacia la orilla. Pero en ese sentido me gusta ese diseño igual porque se parece mucho como una taza de baño.

Pero lo único que me complica es la pared. Que al mismo tiempo también me imagino como un hombre como salpicando como contra esa misma pared. Y que, si yo paso a tocar esa pared, me cargaría.

Que hubiese como cierta distancia entre el orificio al que yo le tengo que achuntar y la pared que va a estar como cerca de mi espalda. Como de que yo pueda tener un espacio en que no voy a tocar esa pared. Pero que esa pared sí me cubra.

Y el B me cargó. Porque siento que es demasiado angosto y como que no le voy a achuntar a nada. Voy a hacer pipí en cualquier lado.

Quizás, claro, entiendo que podría ser práctico para un hombre porque hay que achuntarle al fondo, no sé. Pero como que no me veo yo haciendo pipí ahí. Siento que haría como el 60% del pipí adentro y el resto como alrededor.

- ¿Con cuáles de opciones de estructura/separadores te sentiría más segura mientras la ocupas?

- Me gusta el A porque da como un espacio un poco más íntimo para las mujeres.

Y siento que está más distanciado el hombre. Como que puede hacer sus necesidades mucho más rápido.

- ¿Por qué es así?

-Porque está en altura.

-Siente más distancia, ¿no?

Sí, como que por alguna razón me genera más seguridad hacia la primera. Como que no me había imaginado un baño así. Y creo que sí, ahora mirándolo así, me sentiría más segura de entrar.

Igual esa altura va a funcionar eso. Te sube la visual y la gente te puede observar menos incluso todavía. Ya veamos entonces el B. El B me genera como una sensación extraña que sea tan cerrado.

Quizás como de inseguridad porque lo siento como un poco más oculto. Y como también lo veo como más grande, como más tosco. Siento que el primer diseño me gustaba más en función de que por alguna razón me generaba mayor seguridad.

Aquí es como un receptáculo grande y no sé por qué no me convence. Lo veo más abierto también como de las puertas de los costados. Como que me da la sensación de que fuese más abierto.

Bajando las paredes, subiendo también esta pared acá, exagerando la diferencia. Pero bueno, es una buena observación. Siento que es como más abierto quizás.

Vamos con el siguiente. La S. Este diseño yo he visto algo muy similar en internet, un video en algún momento. Cuando lo vi como funcionando digamos.

Lo que no me gustaba mucho es que da como una sensación como de cercanía con la persona que está orinando al lado. Como que siento que el primero era como más privado. Este como que casi que es como hacer pipí con tu amiga de la mano.

Me da esa sensación en realidad, pero no sé. Igual lo encuentro práctico porque ocupa menos espacio quizás. Es bonito el diseño, pero claro, quizás como que me da un poco menos la sensación de privacidad a lo mejor.

Como por esto de que... También la forma, las curvas. Igual puede ser embolado. Pero me parece bien.

Me parece más sensual el hecho porque las curvas igual se tiran por algunas partes. Lo recto es como súper fome finalmente. Pensando en el primero de nuevo.

Me imagino que la pared, porque el hombre está como mirando hacia allá. Esa pared debiese ser lo suficientemente alta como para que yo pueda entrar realmente. De altura desde el piso hasta arriba.

-tú vas a estar como a un metro cincuenta. Te va a ir a ver tu cabeza, pero no se va a ir a ver.

-Eso me gusta igual, como que no estoy haciendo contacto visual con nadie.

Y acá nadie te va a... El urinario va a estar acá. En el sentido como que no... Nadie te va a poder ver porque por esta curva. Claro, ese ángulo, esa pared que está justo al lado de la escalera.

Como que es la que me brinda más seguridad. Como que realmente me siento tapada. La S no me da, no tienen como esa pared.

Los otros no tienen esa pared. El segundo es súper abierto siento yo. Quizás los ángulos funcionan distintos y todo.

ANEXO F– [Entrevista Abierta: Entrevistada mujer n°2]

Edad: 30

Ocupación: Fotógrafa/ Profesora universitaria

Entrevistada: ¿Cuál es la definición de vía pública? ¿En la calle?

Entrevistadora: Sí.

Entrevistada: Sí, lo he hecho, porque no había baño disponible.

Entrevistadora: ¿Has ocupado baños químicos?

Entrevistada: ¿Qué es un baño químico? ¿Son como esos baños que están en las construcciones?

Entrevistadora: Sí, esos mismos.

Entrevistada: Sí, los he ocupado en la pega, en rodajes.

Entrevistadora: ¿Qué tal tu experiencia con esos baños?

Entrevistada: Hay algunos que están súper limpios, o bueno, no sé si súper limpios, pero sí organizados. A veces hay uno para mujeres y otro para hombres, sobre todo cuando hay más presupuesto. Pero otras veces es solo uno, muy pequeño, huele horrible y hace muchísimo calor.

Entrevistadora: ¿Has desistido alguna vez de usar un baño químico?

Entrevistada: No.

Entrevistadora: ¿Has hecho fila?

Entrevistada: Sí.

Entrevistadora: ¿Y qué tal?

Entrevistada: Nada terrible, para mí es normal.

Entrevistadora: ¿Hay algo que consideres molesto en ese tipo de situaciones?

Entrevistada: Creo que sí, especialmente cuando alguien tiene la menstruación o condiciones más complejas. Nunca hay mecanismos para facilitar esa experiencia, o incluso para hacerla posible.

Entrevistadora: ¿En qué estás pensando cuando dices eso?

Entrevistada: Por ejemplo, si no hay papel higiénico o espacio para cambiarse un tampón. Además, el lugar es sucio, entonces ni siquiera se trata de comodidad, sino de higiene básica.

Entrevistadora: ¿Te sientas cuando usas esos baños?

Entrevistada: (Ríe) A veces sí, depende.

Entrevistadora: ¿Has ocupado urinarios? ¿Conoces los urinarios químicos para mujeres?

Entrevistada: Sí, he ocupado algo así, pero en Europa.

Entrevistadora: ¿Cómo eran?

Entrevistada: Literalmente eran un hoyo en el suelo, donde te paras encima.

Entrevistadora: ¿Estaba en el campo?

Entrevistada: No, fue en la carretera, en una bomba de bencina.

Entrevistadora: ¿Estaba limpio?

Entrevistada: No, pero estaba dentro de la estación, no al aire libre.

Entrevistadora: ¿Ocuparías un urinario semiabierto, donde al menos tus partes íntimas estuvieran cubiertas?

Entrevistada: Sí, especialmente si no hay otra opción.

Entrevistadora: ¿Y si hay un hombre usando otro al lado?

Entrevistada: Dependería del lugar. No sería lo más cómodo.

Entrevistadora: ¿Sueles pedir que alguien te acompañe cuando tienes que orinar en la calle?

Entrevistada: Sí, la clásica experiencia femenina. Voy con una o dos amigas, una me tapa o yo la tapo, y revisamos que no haya nadie.

Entrevistadora: Después se dan un beso, ¿cierto?

Entrevistada: (Ríe) Sí, hot girl stuff. Orina y besos.

Entrevistadora: ¿Has visto este dispositivo para orinar de pie?

Entrevistada: Nunca lo he visto en uso.

Entrevistadora: ¿Qué opinas?

Entrevistada: No me parece raro, pero me pregunto si realmente funciona.

Entrevistadora: Supongamos que funciona. ¿Lo usarías?

Entrevistada: No sé si me gustaría probarlo, pero me interesa.

Entrevistadora: ¿Hay alguno que te parezca más cómodo? ¿Qué mejorarías?

Entrevistada: Este me parece el más cómodo por el ángulo que tiene esa parte. Pero me pregunto cómo es por dentro, ¿es un embudo?

Entrevistadora: Es más que un embudo, tiene formas diseñadas para evitar derrames.

Entrevistada: Ah, ya. Entonces, si tuviera que elegir uno, elegiría este.

Entrevistadora: ¿Podrías ponerle un nombre?

Entrevistada: La "T que toca el piso".

Entrevistadora: Vamos con el siguiente diseño. ¿Qué opinas de este?

Entrevistada: Estéticamente, y pensando en la ciudad, tiene sentido. Es más pequeño que los otros, así que parece más viable. Pero al ver a las personas juntas, están muy cerca. Me gusta el de la escalera.

Entrevistadora: ¿Por qué ese?

Entrevistada: Creo que es igual de práctico, pero visualmente me gusta más. Igual, todo esto va a mutar. Este es solo un primer alcance.

Entrevistadora: ¿Y el que tiene forma de "S"? ¿Te parece que están muy cerca?

Entrevistada: Sí. Por eso es el que menos me gusta. Pero también creo que hay algo positivo en que ambos lados sean iguales.

Entrevistadora: ¿Eso te parece importante?

Entrevistada: Sí, porque elimina la idea de que alguien sepa específicamente que ahí hay mujeres. Por temas de seguridad, eso es mejor.

Entrevistadora: ¿Y crees que es mejor que sea neutro?

Entrevistada: Sí. También por las personas trans. Es mejor que el espacio no esté marcado como "sólo para mujeres", por ejemplo.

Entrevistadora: ¿Este sería un espacio neutro entonces?

Entrevistada: Sí. Aunque si uno está marcado como "solo para hombres", ya no es neutro.

Entrevistadora: Entiendo. Muchas gracias por tu tiempo.

ANEXO G– [Entrevista Abierta: Entrevistada mujer n°3]

Edad: 26

Ocupación: Periodista

Entrevistador/a: Ya, amiga, vamos con esto. ¿Has orinado en la vía pública?

Entrevistada: Sí.

Entrevistador/a: ¿Por qué lo hiciste?

Entrevistada: Porque no había baño cerca, y me vi en la necesidad de hacerlo en la calle.

Entrevistador/a: ¿Alguna vez has ocupado un baño químico?

Entrevistada: Sí, en carretes. En las fondas, por ejemplo, o en eventos donde ponen baños químicos.

Entrevistador/a: ¿Y alguna vez has decidido no usarlos?

Entrevistada: Sí. Porque estaban sucios y me daba cosa entrar. Así que mejor oriné en la calle.

Entrevistador/a: Entiendo. ¿Qué problemas has observado al usarlos?

Entrevistada: Son súper antihigiénicos. Siempre están llenos de agua... o fluidos, digamos. Y los papeles están tirados por el suelo, me da mucho asco. Casi nunca hay agua, o no sabes de dónde viene.

Entrevistador/a: ¿Has usado alguna vez un urinario?

Entrevistada: No, nunca he usado uno.

Entrevistador/a: ¿Podrías usar un baño que esté semiabierto o abierto?

Entrevistada: Sí, podría, pero dependería si estoy acompañada o no. Me sentiría más segura si alguien pudiera vigilar afuera, que no entre nadie.

Entrevistador/a: ¿Y cuándo orinas en la calle, lo haces sola o acompañada?

Entrevistada: Acompañada. Ese es el principal problema para mí: la sobreexposición. Es muy incómodo.

Entrevistador/a: ¿Podrías usar un baño que también esté siendo utilizado por un hombre?

Entrevistada: Sí, podría, pero trataría de apurarme, salir lo más rápido posible. Sería menos cómodo, claramente.

Entrevistador/a: ¿Conoces los dispositivos para orinar de pie, como los que están en esas fotos?

Entrevistada: Sí.

Entrevistador/a: ¿Los ocuparías?

Entrevistada: Sí, los usaría. De hecho, me gustaría tener uno. Me parece más cómodo. Tener que orinar agachada me hace sentir insegura. Bajarte los pantalones, quedar expuesta... Además, si pasa algo, estás en una posición súper vulnerable. Te cuesta pararte, subirse la ropa, salir corriendo. Es incómodo.

Entrevistador/a: ¿Y qué opinas del receptáculo que viste?

Entrevistada: Puede ser incómodo porque hay que levantar un pie para posicionarse. Y esa forma me conflictúa un poco, es delgada, como que siento que podría fallar. Pero igual se puede.

Entrevistador/a: ¿Te gusta más el diseño del segundo?

Entrevistada: Sí, se ve más espacioso. Más cómodo, tal vez más resistente también.

Entrevistador/a: El interior no está tan modelado, fue más una prueba de forma.

Entrevistada: Sí, ese tercero se ve más corto en esa parte. Sería el mismo problema que el primero, creo.

Entrevistador/a: ¿Tienes un favorito?

Entrevistada: El segundo.

Entrevistador/a: ¿Y el primero te gusta?

Entrevistada: Ese tal vez... pero solo por la longitud del receptáculo.

Entrevistador/a: ¿Qué te parece la estructura del primero?

Entrevistada: Me gusta, por las paredes. Se ve más seguro, da más privacidad. Esa altura ayuda mucho.

Entrevistador/a: Y el segundo?

Entrevistada: Me gusta también. Se ve cómodo, especialmente si estás curada. Pero igual me inquieta que alguien pudiera pararse y mirar.

Entrevistador/a: ¿Y el tercero?

Entrevistada: También me gusta, pero lo encuentro más desprotegido. Podría estar mejor cerrado. Lo que más me gustó del primero fue la estructura. Es bonita incluso, se ve muy pensada. Me pareció novedosa.

Entrevistador/a: ¡Eres una artista!

Entrevistada: ¡Sí, soy una artista! Tiene una buena idea detrás.

Entrevistador/a: Gracias por tu tiempo, amiga. ¡Te quiero mucho!

ANEXO H– [Entrevista Abierta: Entrevistada mujer n°4]

Edad: 30 años

Ocupación: arquitecta

Entrevistador/a: ¿Alguna vez has tenido que orinar en la vía pública?

Entrevistada: Sí... una vez, en el centro de Santiago, en una plaza. Fue horrible. Estaba desesperada, no encontraba ningún baño abierto, era tarde. Al final terminé orinando en un rincón oscuro de la plaza.

Entrevistador/a: ¿Cómo te sentiste en ese momento?

Entrevistada: Súper incómoda. Con miedo. Estaba pendiente de que no viniera nadie, y al mismo tiempo, pensando si era seguro estar ahí. Además, como mujer no es tan fácil. Me tuve que bajar la ropa rápido, tratar de no tocar nada, hacerlo rápido y salir corriendo.

Entrevistador/a: ¿Crees que para los hombres es distinto?

Entrevistada: Totalmente. Ellos pueden pararse en cualquier árbol y nadie les dice nada. Es como... aceptado. Pero si una mujer hace eso, es mal visto. Como si fuera algo terrible. Y la ropa tampoco ayuda, no es como que podamos simplemente bajarnos el cierre.

Entrevistador/a: ¿Y has usado baños químicos en espacios públicos?

Entrevistada: Sí, en un par de festivales. Pero sólo cuando ya no aguanto más. Me dan mucho asco, la verdad. Siempre están sucios, huelen mal, no hay papel... Y una se siente muy incómoda adentro. No están pensados para nosotras. No hay espacio, no puedes apoyarte en nada, todo mojado.

Entrevistador/a: ¿Qué te parecería que existiera un baño portátil diseñado especialmente para mujeres?

Entrevistada: Sería lo mejor. De verdad. Algo limpio, práctico, donde una pueda entrar segura y tranquila. No te imaginas la cantidad de veces que he tenido que aguantarme o buscar una cafetería sólo para ir al baño. Un baño pensado en cómo nosotras funcionamos, con más privacidad e higiene, sería increíble.

Entrevistador/a: *¿Y has visto o usado algún tipo de receptáculo que te permita orinar de pie?*

Entrevistada: *Lo he visto, sí, unos como conos o embudos de silicona. Pero nunca los he usado. Me da un poco de nervio, como que no sé si lo haría bien. Pero la idea me gusta. Si estuvieran bien diseñados, y fueran higiénicos, creo que sí los probaría. Sería genial tener esa opción, sobre todo en espacios donde no hay baños.*

ANEXO I– [Entrevista Abierta: Entrevistada mujer n° 5]

Edad: 44

Ocupación: Arquitecta/ Documentalista

Entrevistador: Bien, Ana. Vamos a comenzar con la entrevista. Esta conversación es parte de mi proyecto de título. Tú ya tienes una idea general de lo que trata, ¿verdad?

Ana: Sí, sí, tengo claro de qué se trata. ¿Y tú?

Entrevistador: También. Vamos entonces. ¿Has orinado alguna vez en la vía pública?

Ana: Sí, he tenido que hacerlo.

Entrevistador: ¿Y cuál fue el motivo?

Ana: Porque no había otra opción. No había baños disponibles, ni en restaurantes ni en ningún otro lugar.

Entrevistador: ¿Has usado alguna vez un baño químico?

Ana: Sí, los he usado.

Entrevistador: ¿Y alguna vez has desistido de usar uno, ya sea químico o tradicional, por razones como las filas o alguna otra?

Ana: Sí, especialmente en el caso de baños químicos. Generalmente desisto por la suciedad. Están en condiciones bastante desagradables.

Entrevistador: ¿Te ha pasado también con baños públicos?

Ana: Por supuesto, también.

Entrevistador: ¿Qué otros problemas has observado, además de la suciedad, al usar un baño químico?

Ana: Varias cosas. Primero, la falta de papel. Luego, la altura: algunos son demasiado altos o demasiado bajos. Además, la mayoría no tiene un sistema de limpieza integrado. En otros países, los baños tienen un sistema que limpia entre uso y uso, pero aquí no hay ni limpieza del inodoro, ni de superficies.

Entrevistador: ¿Has notado rebalses o filtraciones?

Ana: Sí, en varias ocasiones. Y eso es bastante peligroso, incluso podría considerarse ilegal. Hay una normativa sanitaria sobre estos dispositivos y la disposición de desechos, pero no siempre se respeta. También creo que están mal diseñados desde el punto de vista ergonómico, son incómodos.

Entrevistador: ¿Cómo te sientes generalmente al usarlos?

Ana: Incómoda. En mi casa tengo mi propio baño, y me siento segura ahí. Incluso, me gusta cuando voy a un aeropuerto y tienen ese sistema con un papel que uno saca y cubre el asiento. Ahí sí me puedo sentar, porque sé que es más higiénico.

Entrevistador: ¿Has usado baños semiabiertos, similares a los que uno podría tener en casa?

Ana: Sí, he usado. Incluso sin puertas. A veces, por necesidad, uno recurre a lo que haya disponible: tarros, esquinas, hoyos...

Entrevistador: ¿Podrías usar un baño mientras, al lado, hay otra persona usando otro?

Ana: Sí es para orinar, no me sentiría tan incómoda. Pero si es para defecar, sí, me costaría más.

Entrevistador: Entiendo. Ahora me gustaría mostrarte algunas imágenes de prototipos de urinarios femeninos. Quisiera que me dijeras cuál te parece más adecuado. Si necesitas más detalles, puedo explicarte cada uno.

Ana: Está bien. Entiendo que algunos son para usar de pie. Me gusta esa idea, el "contacto cero". Ojalá todos fueran así, sin necesidad de tocar nada.

Entrevistador: Muchas personas dicen lo mismo: no quieren tener contacto con superficies ni manillas.

Ana: Exacto. Hasta uso el pie para abrir puertas. En cuanto a la orientación del cuerpo al usar estos diseños, yo diría que el trasero debería ir hacia atrás, dejando la vagina al frente, porque así el chorro va en la dirección adecuada sin golpear la estructura.

Entrevistador: Perfecto. También contemplamos la necesidad de espacio para separar las piernas.

Ana: Mientras más ancho, mejor. Incluso, si fuera cuadrado y uno pudiera ubicar las piernas a cada lado, sería ideal. A veces, la orina no sale en línea recta como con el pene. Las mujeres orinamos diferente, y hay que considerar eso en el diseño.

Entrevistador: Claro. ¿Cuál de los modelos te gustó más?

Ana: El segundo. Se ve más amplio, directo, sin zonas angostas innecesarias. Me parece más cómodo y funcional.

Entrevistador: ¿Y sobre su uso? ¿Cómo te posicionarías?

Ana: Todos los modelos los usaría "al revés" de cómo parecen pensados. Pondría el muro detrás mío, para tener control del chorro y evitar salpicaduras hacia afuera.

Entrevistador: Perfecto. Algunos diseños están pensados para ser usados desde ambos lados.

Ana: Me parece excelente. También me gusta la idea de baños con un diseño abierto, sin puerta, pero que garanticen privacidad solo con ángulos. Dan aireación y un espacio más amplio para la mujer.

Entrevistador: En uno de los modelos, el espacio masculino es más reducido y funcional.

Ana: Me gusta mucho ese. Representa bien la diferencia entre necesidades. El hombre necesita algo más directo, y ese diseño lo refleja.

Entrevistador: Me alegra que te haya gustado. ¿Ese sería tu favorito?

Ana: Sí, sin duda.

Entrevistador: Muchas gracias por tu tiempo, Ana. De verdad valoro mucho tu participación.

Ana: Un gusto ayudarte, amigo. Te quiero mucho. ¡Nos vemos!

ANEXO J– [Ficha técnica HDPE]

Typical Engineering Properties of High Density Polyethylene

General Properties	English Units	SI Units
General Properties		
CAS Number	9002-88-4	
Ethylene homopolymer	25087-34-7	
1-butene-ethylene copolymer	25213-02-9	
1-hexene-ethylene copolymer	0.062 lbs	28.0 g
Molecular Weight	0.0336-0.0349 lbs/in ³	0.930-0.965 g/cm ³
Density	0.027 lbs/in ³	0.764 g/cm ³
Melt Density		
Bulk Density	35 – 38 lbs./ft ³	561 - 609 kg/m ³
Pellets	31 – 34 lbs./ft ³	497 – 545 kg/m ³
Flake		
Permeability Coefficients:		
Water (@ 25°C)	1.7x10 ⁻¹² in ² /sec ² -atm	1.3x10 ⁻¹⁰ cm ² /(sec-cm Hg)
Oxygen (@ 30°C)	1.4x10 ⁻¹² in ² /sec ² -atm	1.06x10 ⁻¹⁰ cm ² /(sec-cm Hg)
Carbon Dioxide (@ 30°C)	4.6x10 ⁻¹² in ² /sec ² -atm	3.5x10 ⁻¹⁰ cm ² /(sec-cm Hg)
Nitrogen (@ 30°C)	0.35x10 ⁻¹² in ² /sec ² -atm	0.27x10 ⁻¹⁰ cm ² /(sec-cm Hg)
Water Absorption @ 24 h Immersion	0.03%	0.03%
Mechanical Properties		
Modulus of Elasticity (Young's Modulus)		
Homopolymer	150,000 psi	1,035 N/mm ²
Copolymer	60,000 – 145,000 psi	400 – 1,000 N/mm ²
Poisson's Ratio	0.40 - 0.45	0.40 - 0.45
Hardness, Shore D Scale	55 – 70	55 – 70
Coefficient of Friction	0.29	0.29
Thermal Properties		
DSC Melting Point		
Homopolymer	275 °F	135 °C
Copolymer	230 – 273 °F	110 – 134 °C
Specific Heat (@ 23°C)		2.25 kJ/kg °K
Heat of Fusion		
Homopolymer		245 kJ/kg
Copolymer		140 – 232 kJ/kg
Thermal conductivity		
Homopolymer		0.49 W / m °K
Copolymer		0.40 – 0.47 W / m °K
Vicat Softening Temperature		
Homopolymer	270 °F	132 °C
Copolymer	233 – 266 °F	112 – 130 °C

INEOS
Olefins & Polymers USA

ANEXO K– [Tabla de Costos]

BASE 1	Revestimiento HDPE 1mm		m2	0,560	\$ 48.000
	estructura pared L 50x50x2		metro	5,580	\$ 1.617
BASE 2	Revestimiento HDPE 1mm		m2	0,701	\$ 48.000
	estructura pared L 50x50x2		metro	3,180	\$ 1.617
BASE 3	Revestimiento HDPE 1mm		m2	1,204	\$ 48.000
	estructura pared L 50x50x2		metro	13,84	\$ 1.617
PARED 1	Revestimiento HDPE 1mm		m2	1,35	\$ 48.000
	estructura pared L 50x50x2		metro	4,7	\$ 1.617
	estructura pared cuadrada 50x50x2		metro	3,6	\$ 3.234
PARED 2	Revestimiento HDPE 1mm		m2	2,8	\$ 48.000
	estructura pared L 50x50x2		metro	3,86	\$ 1.617
	estructura pared cuadrada 50x50x2		metro	0	\$ 3.234
PARED 3	Revestimiento HDPE 1mm		m2	1,66	\$ 48.000
	estructura pared L 50x50x2		metro	5,044	\$ 1.617
	estructura pared cuadrada 50x50x2		metro	3,6	\$ 3.234
PARED 4	Revestimiento HDPE 1mm		m2	2,07	\$ 48.000
	estructura pared L 50x50x2		metro	11,362	\$ 1.617
	estructura pared cuadrada 50x50x2		metro	5,3	\$ 3.234
PARED 5	Revestimiento HDPE 1mm		m2	1,685	\$ 48.000
	estructura pared L 50x50x2		metro	8,672	\$ 1.617
	estructura pared cuadrada 50x50x2		metro	0	\$ 3.234
PARED 6	Revestimiento HDPE 1mm		m2	0,39	\$ 48.000
	estructura pared L 50x50x2		metro	3,98	\$ 1.617
	estructura pared cuadrada 50x50x2		metro	0	\$ 3.234
Otros	mano de obra		hora	5	\$ 25.000
	soldadura		m	10	\$ 20.000
	tornillos tuercas y golillas		bolsa	2	\$ 5.000
TOTAL REVESTIMIENTO		\$	13	M2	
TOTAL ESTRUCTURA L			72,218	M	
TOTAL ESTRUCTURA CUADRADA			12,5	M	
TANQUE 200 LITROS			1	cantidad	\$ 220.000

VB BASE 1	\$	35.922
VB BASE 2	\$	48.492
VB BASE 3	\$	60.171
VB PARED 1	\$	64.042
VB PARED 2	\$	150.344
VB PARED 3	\$	99.479
VB PARED 4	\$	134.873
VB PARED 5	\$	94.903
VB PARED 6	\$	53.956
Valor otros	\$	335.000

MODULO 2							
URINARIO MASCULINO ESTRUCTURA METALICA							
Item							
Estructura Metalica (A37-24ES)							
estructura pared L 125x50x15X2		m	6,41	\$	1.617		\$ 10.365
estructura cuadrada 125X50X15X2		m	15,1	\$	3.234		\$ 48.833
M.O. y otros			1	\$	100.000		\$ 100.000
							\$ -
							\$ -
							\$ -
Revestimiento total exterior (HDPE 1mm)							
revistimientos paredes		m2	3,1	\$	48.000		\$ 148.800
TOTAL							
							\$ 307.998
urinario	\$	11.000					
							\$ 318.998