



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

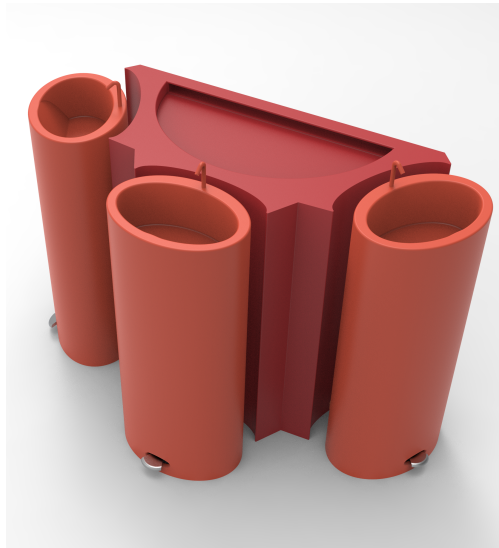


Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

DISEÑO DE UNA INSTALACIÓN TRANSPORTABLE DE LAVAMANOS Y BIDÓN DE AGUA RECARGABLE PARA ESPACIOS PÚBLICOS.



TRABAJO FINAL DEL

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos



REALIZADO POR

MARÍA BANDERAS MORENO

TUTORIZADO POR

LOLA MERINO SANJUAN

CURSO ACADÉMICO: 2019/2020

*“Gracias por el apoyo
a mi familia,
a mis amigos de verdad
y a JM.”*

ÍNDICE DE DOCUMENTOS

1.MEMORIA

2.PLANOS

3. PLIEGO DE CONDICIONES

4. PRESUPUESTO

ANEXOS

1. MEMORIA

Índice

1.1 Objeto

1.1.1 Antecedentes

1.1.2 Justificación

1.2 Estudio de necesidades, factores a considerar: limitaciones y condicionantes.

1.2.1 Estudio de mercado

1.2.1.1 Conclusión

1.2.2 Atributos del producto a diseñar

1.2.3 Limitaciones y condicionantes

1.3 Planteamiento de soluciones alternativas y justificación de la solución adoptada

1.3.1 Planteamiento de diferentes soluciones

1.3.2 Justificación de la solución seleccionada

1.3.2.1. Criterios de selección

1.3.2.1.1 Matriz de selección por filtrado.

1.3.2.1.2 Método de los factores ponderados

1.3.2.2. Solución escogida

1.4 Descripción detallada de la solución adoptada

1.4.1 Piezas comerciales

1.4.1.1. Tapón con lengüeta

1.4.1.2. Válvula de pie

1.4.1.3. Tornillo de seguridad

1.4.2 Piezas diseñadas

1.4.2.1. Lavabo

1.4.2.2. Placa inferior

1.4.2.3. Bidón de almacenamiento

1.1 Objeto

El objeto del presente trabajo de fin de grado consiste en exponer el diseño de una instalación transportable de lavamanos y bidón de agua recargable para espacios públicos, desde la definición de la problemática a resolver con sus limitaciones y condiciones, la búsqueda de referencias y productos existentes, pasando por el desarrollo de diferentes propuestas hasta escoger la más adecuada, junto a su explicación y justificación en detalle.

1.1.1 Antecedentes

Para llegar a la necesidad a solucionar, antes hay que definir primero qué es el espacio público y sus características. El espacio público, en el ámbito jurídico, es un espacio regulado por la administración pública, que es propietaria o posee la facultad del dominio del suelo, que garantiza su accesibilidad a todos los ciudadanos y fija las condiciones de su utilización y de instalación de actividades (Puyuelo/ Merino, 2012) En esta definición es posible separar dos conceptos diferentes: el concepto físico y el concepto social. El concepto físico del espacio público engloba el espacio físico ocupados por edificios pertenecientes a la administración, espacios verdes, calles, avenidas y un largo etcétera en los que cualquier individuo tiene derecho a circular. Como concepto social, el espacio público es el lugar privilegiado de ejercicio de la ciudadanía y de expresión de los derechos civiles, con la capacidad de mezclar grupos y comportamientos, de estimular la identificación simbólica, la expresión y la integración cultural. (Borja, 2014)

Este espacio, tanto en su definición física como en su concepto social, está configurado para atender las necesidades funcionales, de comunicación, físicas y psicológicas de la sociedad que convive en él.

El espacio público, dentro de su estancia física, está compuesto por elementos de uso público. Esta tipología de productos se enfoca en el uso colectivo, bajo parámetros de diseño universal, con una funcionalidad bien definida, fáciles de comprender y usar, anónimos e integrados en el espacio que los rodea.

1.1.2 Justificación

El diseño de esta instalación nace de la reflexión sobre un tipo de servicio para uso público en concreto: el aseo público. Este servicio se instala en la vía pública de forma ocasional o permanente (dependiendo de la necesidad). Estudiando la solución que se ofrece para el caso de un servicio temporal, se puede observar falta de higiene por un uso excesivo, un diseño de producto en su mayoría poco atractivo

y falta de algunas funciones asociadas a la higiene básica y que son de gran importancia.

La instalación que se proyecta tiene la intención de cubrir las funciones de un lavabo con agua potable para poder cubrir las necesidades de higiene básicas aunque no haya una toma de agua directa a la red de abastecimiento. Además, en el aspecto social, se intentará crear un espacio de interrelación e inclusión, convirtiendo el producto en un punto de interacción social adaptado al entorno.

1.2 Estudio de necesidades, factores a considerar: limitaciones y condicionantes

1.2.1 Estudio de mercado

Antes de empezar con el diseño del concepto del producto, se lleva a cabo un estudio de mercado para analizar diferentes productos ya existentes dentro de la tipología en la que se ubica este tipo de instalaciones.

Se presentaran diferentes modelos de sanitarios y lavabos portátiles de diferentes empresas:

WC portátil (Algeco)



Modelo sanitario portátil e independiente, no necesita conectarse a los servicios municipales de agua y abastecimiento, que incluye wc y portarrollos en su versión más simple.

WC portátil (ecoWC)



Baños portátiles ecológicos con recirculación del agua necesaria para la instalación, luz interna (optativos), sin necesidad de una instalación, portarrollos y ventilación.

WC portátil Event Premium (Polytoi)



Cabina sanitaria autónoma, sin necesidad de conexión a una red de agua, incluye una bomba de recirculación. Fabricado en polietileno de alta densidad. Incluye wc, dispensador de papel y de forma opcional luces led y lavamanos.

Aseo PMR de madera (STH Levante)



Este aseo portátil está diseñado especialmente para personas con movilidad reducida pero en su interior solo encontramos el wc, no está equipado con lavamanos ni con iluminación que se ofrecen en otros modelos estándar de la misma marca.

El aspecto exterior es mucho más agradable que el resto de aseos portátiles del mercado con estas características.

Lavamanos portátil Manet Duo (Polytoi)



Lavamanos portátil con dos puntos de servicio, fabricado con polietileno de alta densidad, autónomo, sin necesidad de conexión a una toma de agua y equipado con depósitos para almacenar aguas limpias y residuales. Funciona con una bomba de pie. También cuenta con dispensador de jabón.

Toi Handy (ToiToi)



Lavamanos plegable, múltiple, portátil y apilable. Fabricado con polietileno de alta densidad, ofrece 8 puntos de servicio con accionador temporizado. Es necesario conectarlo a una abastecimientos y de saneamiento.

Toi Hands (ToiToi)



Lavamanos con dos puntos de servicio, con zona para almacenar aguas limpias y residuales, aunque cuenta con la opción de poder conectarlo a la red de alcantarillado. Funciona con una bomba de pie y cuenta con dispensador de jabón líquido, dispensador de toallitas de papel y papelera.

Toi Hands (ToiToi)



Lavamanos portátil con dos puntos de servicio, con depósitos para almacenar aguas limpias y residuales, aunque cuenta con la opción de conectarlo a la red de alcantarillado. Funciona con una bomba de pie y cuenta con dispensador de jabón líquido, dispensador de toallitas de papel y papelera.

Wave (Satellite)



Lavamanos portátil de dos puestos con depósito de agua limpia y agua residual y accionador de pie. De forma opcional se puede añadir un dispensador de jabón y de toallitas de papel.

1.2.1.1 Conclusión

En los sanitarios se puede observar que no se incluyen los lavamanos de forma estándar, si no que los venden como un extra o a veces ni siquiera se pueden incluir.

En los lavamanos portátiles se puede observar que la mayoría de ellos son capaces de almacenar aguas limpias y residuales, aunque como mucho son para dos usuarios. Algunos pueden incluir extras como jabón y toallitas de papel. La mayoría se accionan con el pie. También hay lavamanos portátiles que necesitan tomas de agua limpia y residuales para funcionar.

En todos los productos expuestos se ve una estética similar, muy poco atractiva para el usuario final y que no invita a su uso, ni sus colores ni sus formas. Aunque tienen una funcionalidad definida, algunos no tienen un uso intuitivo ni cómodo, ya sea por la ubicación del pedal o por la forma del lavamanos.

1.2.2. Atributos del producto a diseñar

Las características que debe cumplir el diseño de esta instalación se pueden clasificar en formales, funcionales y ergonómicas.

FORMALES:

- Forma, volumen y peso
- Estética
- Materiales y acabados

FUNCIONALES:

- Información de uso
- Durabilidad y resistencia
- Estandarización, costes e impacto medioambiental
- Ubicación e integración

ERGONÓMICAS:

- Visibilidad y seguridad
- Instalación y mantenimiento

Se busca una estética de formas atractivas y dinámicas distintas de las que se encuentran actualmente en el mercado. Estas deben ir ligadas a la funcionalidad, por lo que se tiene que tener en cuenta el volumen de agua a almacenar y el peso de todo el conjunto. Además, se buscará también un producto modular, que se adapte a los gustos del cliente, sus necesidades y las del entorno en el que se ubicará.

Respecto a los materiales, se aplicarán materiales que presentan un comportamiento adecuado a un uso indiscriminado continuo y las adversidades del entorno en el que se situarán. También deberá ser seguro para los usuarios y tener un acabado atractivo, ligado a la estética que se quiere transmitir. La durabilidad y resistencia del producto recae sobre todo en los materiales usados y en su mantenimiento, pero también en su uso intensivo, por lo que será algo a tener en cuenta a la hora de elegir material.

El diseño escogido deberá ser fácil de usar y entender, de forma que no se necesiten instrucciones de uso, por lo que debe ser intuitivo. Para esto es importante también pensar en su ubicación e integración en el medio, ya que este producto busca crear un entorno social más cómodo para el usuario, que ayude a la interacción entre ellos.

Al ser un producto de uso público, aunque no sea permanente, hay que tener cuenta la seguridad (antivandálico), la facilidad de instalación y transporte, la facilidad de mantenimiento y cómo alargar al máximo su vida útil.

Como producto industrial, a la hora de diseñar y pensar en la fabricación habrá que tener en cuenta su estandarización, el impacto medioambiental que tendrán los materiales y su fabricación y el coste final del producto.

1.2.3 Limitaciones y condicionantes

Complementando los atributos en los que se basará el diseño de esta instalación, hay diferentes cualidades restrictivas, ya sea impuestas por normativa o patentes o impuestas por el tipo de diseño que se propone.

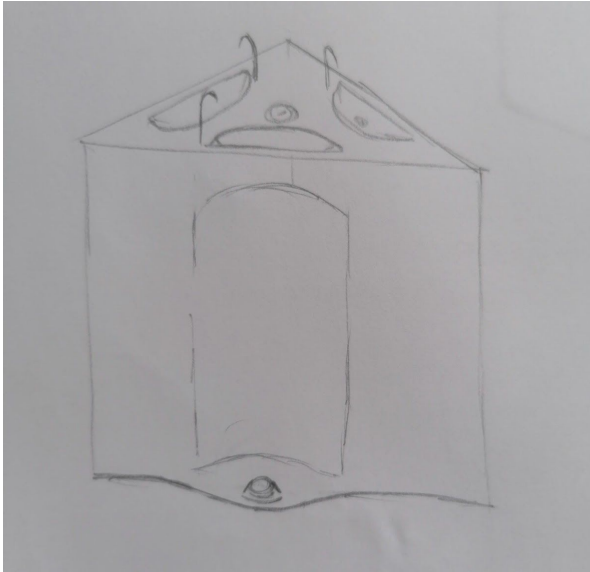
- Debe ser un proyecto viable y rentable, teniendo en cuenta su fabricación en serie como producto industrial.
- Como producto de uso público debe ser antivandálico y resistente por lo que materiales débiles o maleables no son viables.
- Debe cumplir las normativas vigentes al respecto (ver anexo: normativa).
- Para mejorar la ergonomía del producto, se tendrán en cuenta diferentes medidas antropométricas (ver anexo: tablas antropométricas).

1.3 Planteamiento de soluciones alternativas y justificación de la solución adoptada

1.3.1 Planteamiento de diferentes soluciones

De todas las soluciones aportadas se han escogido las siguientes:

Propuesta 1

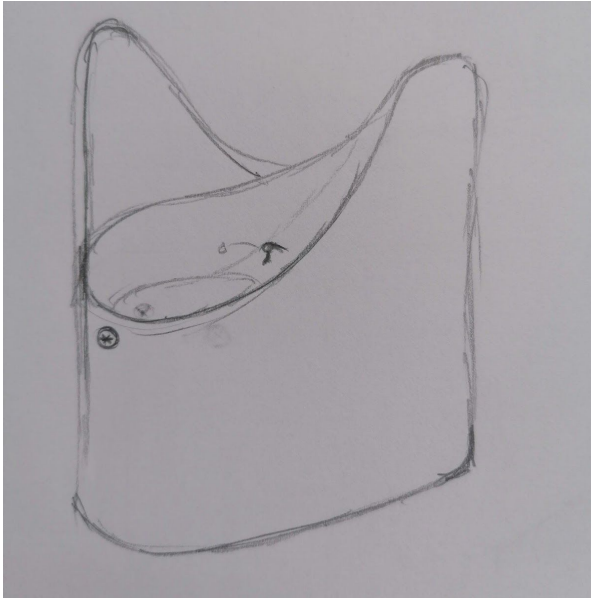


Lavamanos con 3 puntos de lavabo, portátil, con capacidad de almacenamiento de aguas limpias y aguas grises.

Accionamiento con bombas de pie.

Se busca una solución compacta, de formas limpias y sencillas, que ocupe el menor espacio y que sea capaz de adaptarse a cualquier entorno.

Propuesta 2

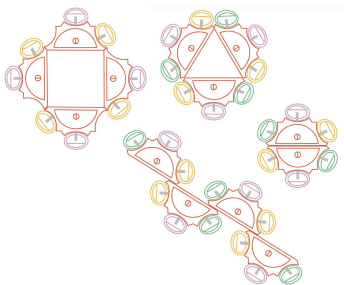


Lavamanos con 2 puntos de lavabo, portátil, con capacidad de almacenamiento de aguas limpias y aguas grises.

Accionamiento con pulsador de mano.

La forma de este lavamanos recuerda a una gota de agua, con superficies redondeadas y formas limpias que buscan dar una sensación de estabilidad, a la vez que una estética atractiva y elegante. Colocando dos lavamanos enfrentados a modo de “elementos configurados” o de “tú a tú” se consigue una estética más atractiva y elegante.

Propuesta 3



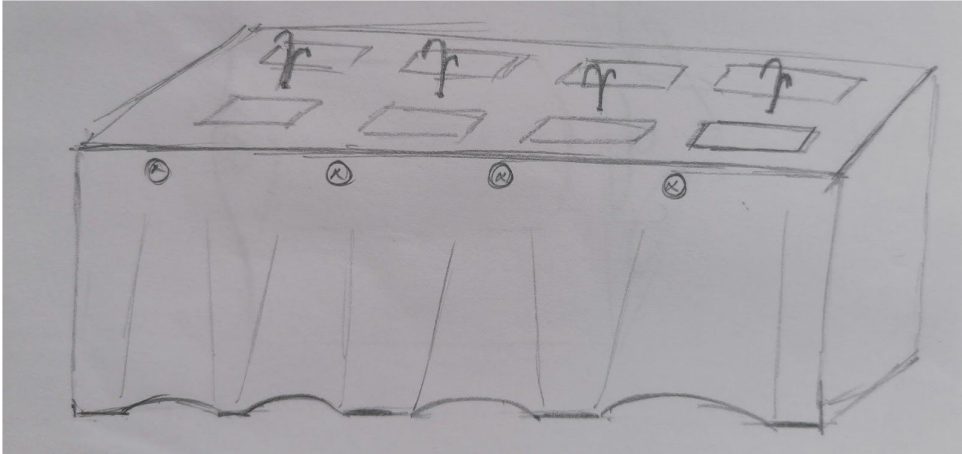
Formas de organización

Bidón de agua con 3 puntos de lavabo, portátil, con capacidad de almacenamiento de aguas limpias y aguas grises.

Accionamiento con bombas de pie.

Esta propuesta busca ser modular, adaptarse al entorno y al cliente, de forma que se puedan conjugar de diferentes formas, tanto la conexión de los lavabos al bidón, como el conjunto en sí. Al usar una forma semi elipsoidal en el bidón se consigue la facilidad de conexión entre diferentes conjuntos y ayuda a la facilidad de transporte. El uso de elipses en los lavabos ayuda a seguir con la estética del conjunto y obedece también a temas como comodidad y ahorro de espacio.

Propuesta 4



Lavamanos con 8 puntos de lavabo, portátil, con capacidad de almacenamiento de aguas limpias y aguas grises.

Accionamiento con pulsador de mano.

Este lavamanos está pensado para entornos o eventos con gran afluencia de gente, por eso su forma robusta y la cantidad de lavabos propuestos.

1.3.2 Justificación de la solución seleccionada

1.3.2.1.Criterios de selección

Para fijar los criterios de selección se tendrán en cuenta los diversos factores del punto 3, aplicados en los planteamientos alternativos, las carencias cubiertas por el planeamiento ofrecido, las tendencias actuales del producto, el usuario, los materiales propuestos y la aplicación de los conceptos designados por el cliente.

1.3.2.1.1 Matriz de selección por filtrado.

Para ello se usarán matrices de selección de filtrado de conceptos.

A la hora de evaluar el concepto en relación con la opción se realizará de la siguiente forma:

- Se le adjudicará un + si cumple con el concepto.
- Se le adjudicará un - si no cumple con el concepto. - Se le adjudicará un 0 si el resultado es neutro.

Cuando se hayan realizado todas las evaluaciones se sumarán los diferentes resultados y finalmente se clasificarán del 1 al 4 según su evaluación neta.

| Conceptos | Propuesta 1 | Propuesta 2 | Propuesta 3 | Propuesta 4 |
|------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Multiusuario | + | + | + | + |
| Higiénico | - | - | + | 0 |
| Fácil transporte | + | 0 | + | - |
| Fácil mantenimiento | + | 0 | + | 0 |
| Almacenamiento de agua | + | + | + | + |
| Recargable | + | + | + | + |
| Modular | - | - | + | - |
| Antivandalismo | 0 | + | + | + |
| Diseño inclusivo | - | + | + | - |
| Emocional | - | + | + | - |
| Uso intuitivo | + | + | + | + |
| Suma + | 6 | 7 | 10 | 5 |
| Suma 0 | 1 | 2 | 0 | 2 |
| Suma - | 4 | 2 | 0 | 4 |
| Evaluación neta | 2 | 5 | 10 | 1 |
| Lugar | 3º | 2º | 1º | 4º |

1.3.2.2 Método de los factores ponderados

Además de la metodología aplicada anteriormente, se aplicará también el método de los factores ponderados, para asegurarnos de que la propuesta escogida es la adecuada.

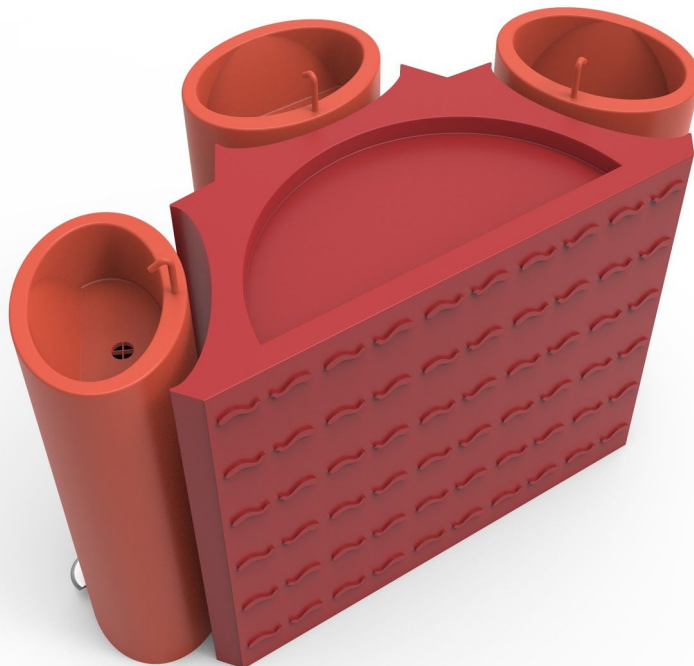
Este método que aquí se presenta realiza un análisis cuantitativo en el que se compararán entre sí las diferentes alternativas para conseguir determinar una o varias localizaciones válidas.

1. A continuación, se presentan los pasos a seguir:
2. Determinar una relación de los factores relevantes.
3. Asignar un peso a cada factor que refleje su importancia relativa.
4. Fijar una escala a cada factor. Ej: 1-10.
5. Evaluar cada propuesta para cada factor.
6. Multiplicar la puntuación por los pesos para cada factor y obtener el total para cada localización.

| Factores | Peso relativo(%) | Propuesta 1 | Propuesta 2 | Propuesta 3 | Propuesta 4 |
|------------------|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Sencillez de uso | 15% | 8 | 6 | 9 | 8 |
| Sostenibilidad | 5% | 7 | 7 | 8 | 6 |
| Mantenimiento | 10% | 8 | 6 | 7 | 7 |
| Interacción | 5% | 7 | 5 | 8 | 7 |
| Viabilidad | 15% | 7 | 5 | 8 | 8 |
| Modular | 20% | 5 | 4 | 9 | 6 |
| Estética | 15% | 6 | 7 | 8 | 4 |
| Higiénica | 15% | 5 | 5 | 7 | 7 |
| Puntuación total | 100% | 6,4 | 5,45 | 8,1 | 6,6 |

1.3.2.2. Solución escogida

Tras realizar las diferentes evaluaciones de las propuestas, se llega a la conclusión de que la propuesta 3 es la más adecuada para desarrollar, ya que ha obtenido las mejores puntuaciones en ambos criterios de selección.







1.4 Descripción detallada de la solución adoptada

1.4.1. Piezas comerciales

1.4.1.1 Tapón con lengüeta



- Descripción: M85 x 4
- Métrica: 79 mm
- Altura total: 22,5 mm
- Altura de la rosca: 8 mm
- Material: PE-LLD
- Cantidad: 4

1.4.1.2 Conjunto válvula de pie



-Válvula de pie

- Referencia: AD-TF05101MLT
- Modelo: 10-10-2017
- Material: Bronce latón aleación de cobre, pulida y cromada
- Entrada y salida: 1/2 NPT MACHO
- Dimensiones: 20 cm*4 cm
- Paso de agua: 15 lts/min
- Peso aprox: 750 grs.

-Mangueras

- Material: Nylon y latón
- Longitud: 1,20 m
- Entrada y salida: 1/2 NPT HEMBRA
- Presión: 200 psi

-Tornillos

- Métrica: M6
- Longitud: 15,00 mm
- Material: INOX

1.4.1.3 Tornillos de seguridad



- Descripción: D963 SEGURIDAD M 6 x 40 (A2INOX)
- Referencia: D963 SEGURIDAD M
- Métrica: M6
- Longitud: 40,00 mm
- Calidad: A2
- Material: INOX
- Norma: DIN 963
- Cantidad: 6

1.4.2 Piezas diseñadas



Breve descripción del proceso de fabricación: Inyección de plástico.

Denominación: 1.4.2.1 Lavabo

Utilidad: Sirve para extraer el agua limpia del bidón y almacenar el agua residual.

Material: Plástico reciclado y reciclable, 100% HDPE post-consumo.

Dimensiones: La pieza **1.4.2.1 Lavabo** se compone de un solo módulo de 900 mm de alto, 400 mm de ancho, 10 mm de grosor de pared y con la capacidad de almacenar 100 litros de aguas residuales.

Dentro de la pieza hay dos canales: uno de 12 mm de diámetro con rosca para conectar la manguera por la que subirá el agua hasta el grifo y otra de 22 mm de diámetro para sacar la manguera por la que entrará el agua al exterior.

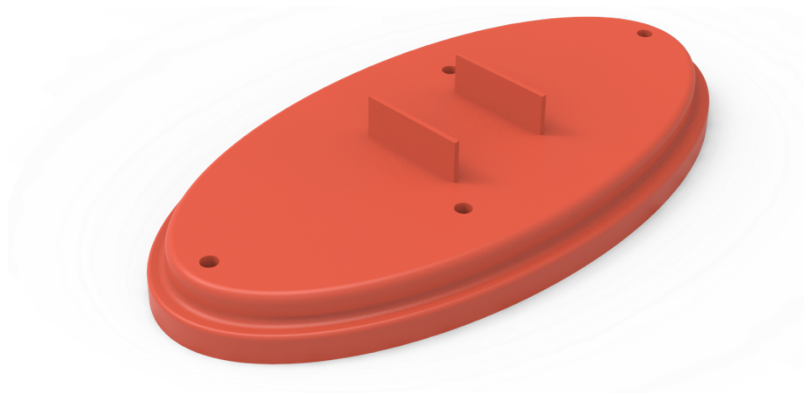
En la cara superior de la pieza, este módulo tiene un saliente superior que hace de grifo, con 80 mm de altura y un diámetro entre 20 mm. Además tiene un vaciado de 140 mm de profundidad y 280 mm de ancho, haciendo que sea semejante a un

lavabo cerámico, para conseguir que el agua descienda hasta la parte de almacenamiento. Este tiene cuatro perforaciones con forma de cuarto de circunferencia de 36 mm de diámetro que para evitar que los residuos sólidos lleguen a la parte de almacenamiento.

En la cara inferior hay una cavidad elipsoidal de 240 x 124 mm donde se atornilla la pieza **1.4.2.2 Placa inferior**. En la parte inferior delantera hay una cavidad elipsoidal de 80 x 30 mm donde se encaja el pedal de la válvula de pie.

Además este módulo tiene un agujero roscado de 90,45 mm de diámetro en la parte inferior de la cara posterior para poder vaciar las aguas residuales. En este agujero roscado va alojada la pieza **1.4.1.1 Tapón con lengüeta**.

Sistema de unión y su justificación: La unión con la diferentes piezas **1.4.1.2 Conjunto válvula de pie** consiste en los tornillos ya descritos por los cuales queda fijada al módulo y con la rosca de la manguera ya descrita por la cual fluye el agua del bidón al lavabo.



Breve descripción del proceso de fabricación: Inyección de plástico.

Denominación: 1.4.2.2 Placa inferior

Utilidad: Sirve para atornillar la **1.4.1.2 Conjunto válvula de pie** y poder conectarla con la pieza **1.4.2.1 Lavabo**.

Material: Plástico reciclado y reciclable, 100% HDPE post-consumo.

Dimensiones: La pieza **1.4.2.2 Placa inferior** es una lámina de 240 mm de ancho y 20 mm de grosor. Además tiene 2 paredes con 2 mm de grosor para alojar la pieza **1.4.1.2 Conjunto válvula de pie**.

Este módulo tiene cuatro agujeros para atornillar, dos de métrica M6 para atornillar la válvula de pie con los tornillos que vienen en el pack y otros dos de métrica M6 para atornillarla al lavabo con **1.4.1.3 Tornillo de seguridad**.

Sistema de unión y su justificación: La unión con la diferentes piezas **1.4.1.2 Conjunto válvula de pie** consiste en los tornillos ya descritos por los cuales queda fijada al módulo y con los tornillos ya descritos con lo que queda fijada a **1.4.2.1 Lavabo**.



Breve descripción del proceso de fabricación: Inyección de plástico.

Denominación: 1.4.2.3 Bidón de almacenamiento

Utilidad: Sirve para almacenar el agua limpia.

Material: Plástico reciclado y reciclable, 100% HDPE post-consumo.

Dimensiones: La pieza **1.4.2.3 Bidón de agua** se compone de un solo módulo de 900 mm de alto, 1076,5 mm de ancho, 14 mm de grosor de pared y con la capacidad de almacenar 300 litros.

Este módulo tiene 3 salientes roscados de 30 mm y rosca M6 para conectarlos a los las piezas **1.4.2.1 Lavabo** con las mangueras del **1.4.1.2 Conjunto válvula de pie** para que fluya el agua del bidón al lavabo.

Además este módulo tiene un agujero roscado de 90,45 mm de diámetro en el primer tercio superior de la cara posterior para poder rellenarlo de agua y vaciarlo en caso de que no se utilice toda. En este agujero roscado va la pieza **1.4.1.1 Tapón con lengüeta**.

En la cara superior de la pieza, y otra perpendicular a esta de 743 mm de ancho, 40 mm de alto y 35 mm de profundidad para poder transportarlo de forma más

cómoda.

Sistema de unión y su justificación: La unión con las diferentes piezas **1.4.2.1 Lavabo** consiste en la rosca de la manguera ya descrita por la cual fluye el agua del bidón al lavabo.

2.PLANOS

Índice

Ensamblaje general

Subensamblaje 1

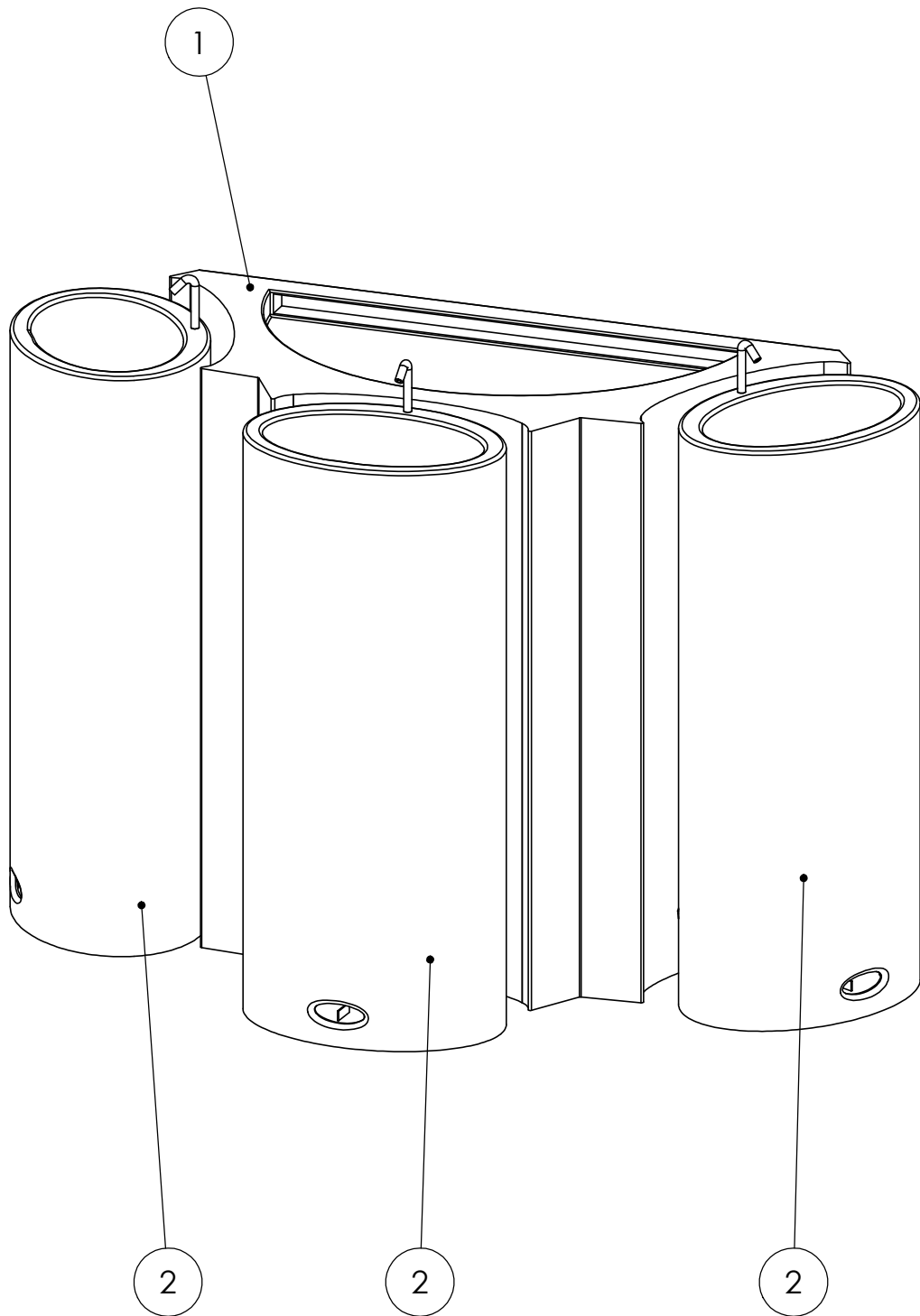
1.4.2.3 Bidón de almacenamiento


1.4.1.1 Tapón con lengüeta

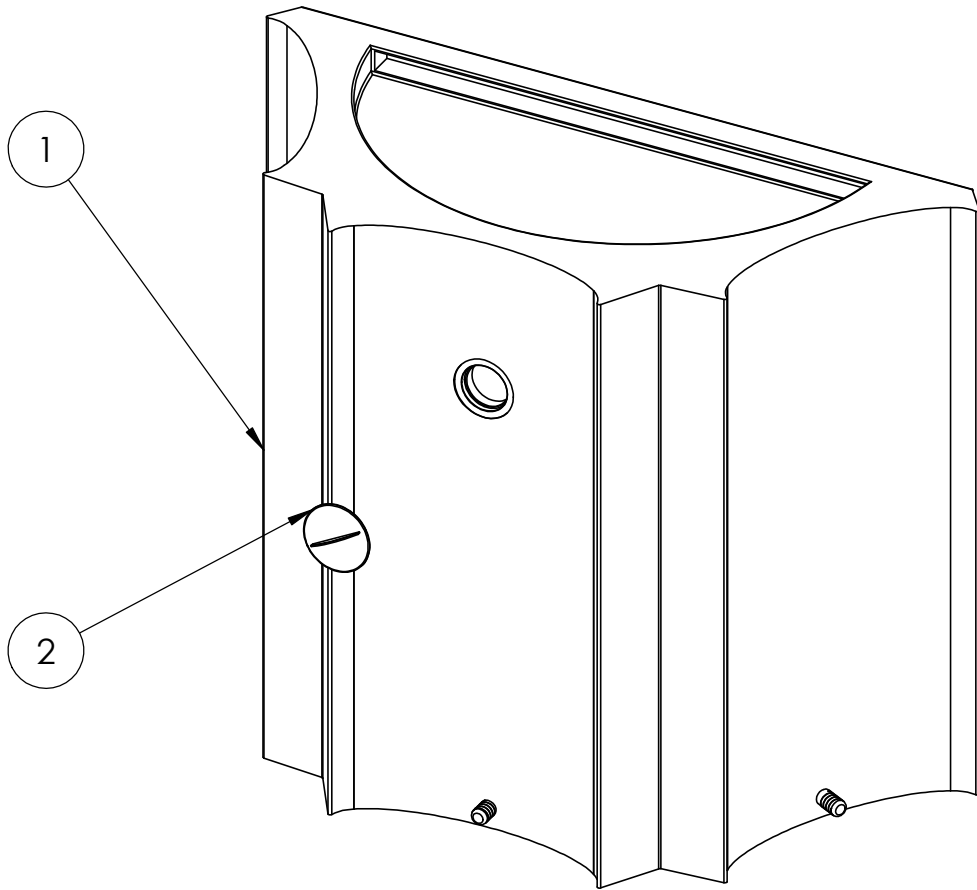
Subensamblaje 2


1.4.2.1 Lavabo

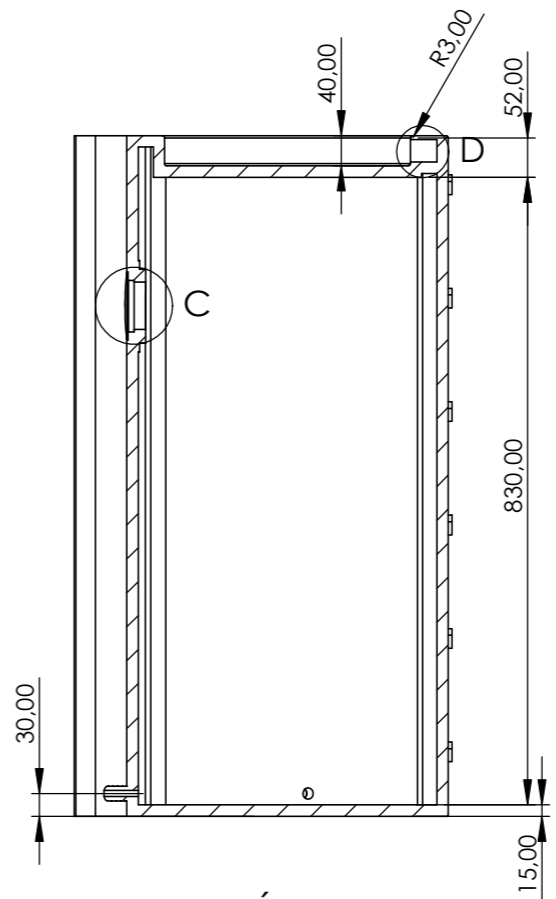
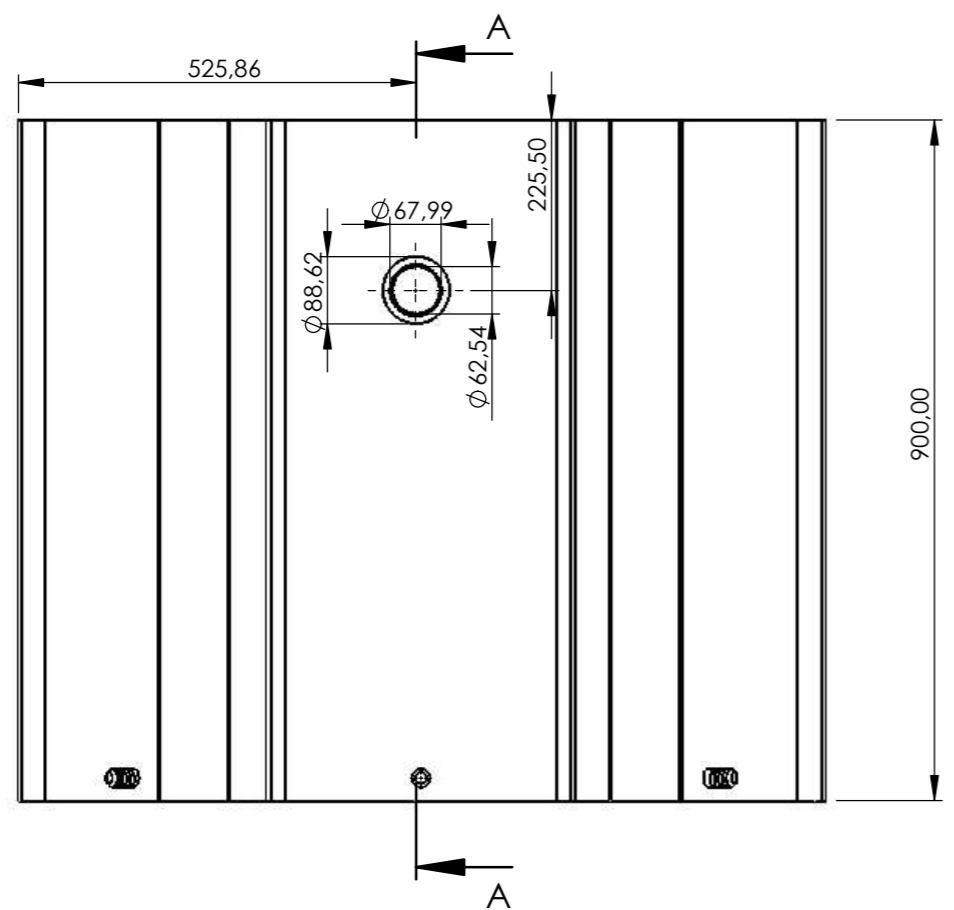
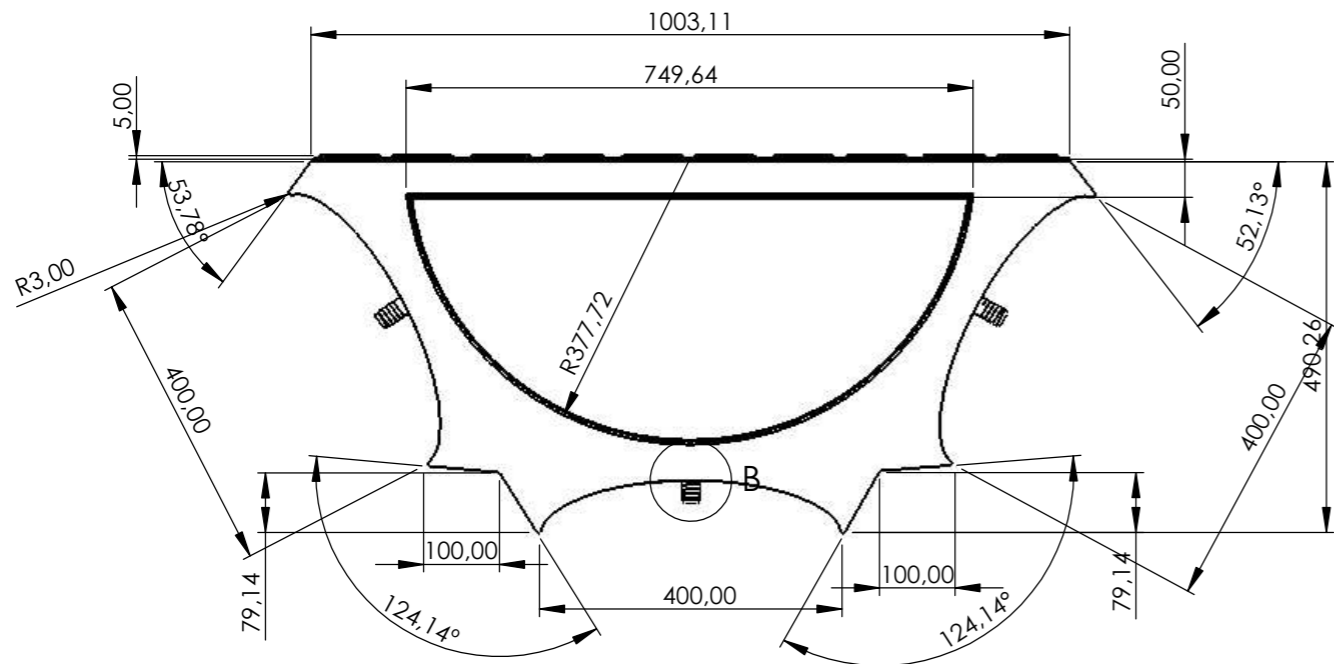
1.4.2.2 Placa inferior



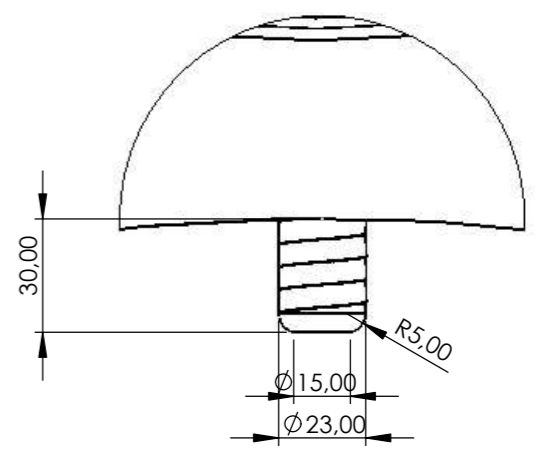
| | | | |
|---|-----------------|--|--------------------------------|
| 1 | Subensamblaje 1 | 1 | |
| 2 | Subensamblaje 2 | 3 | |
| Marca | Denominación | Cantidad | Comentarios |
|  | | Título del plano Ensamblaje general | |
| Autor/a Banderas Moreno, María | | Nombre del proyecto Diseño de una instalación transportable de lavamanos y bidón de agua recargable para espacios públicos. | |
| | | ESCALA:1:50 | HOJA 1 DE 1 Curso 2019-20 |



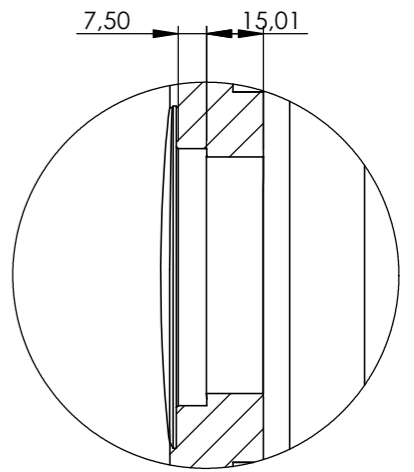
| | | | |
|---|---------------------------------|--|-------------|
| 1 | 1.4.2.3 Bidón de almacenamiento | 1 | |
| 2 | 1.4.1.1 Tapón con lengüeta | 1 | |
| Marca | Denominación | Cantidad | Comentarios |
|  | | Título del plano <h1>Subensamblaje 1</h1> | |
| Autor/a Banderas Moreno, María | | Nombre del proyecto Diseño de una instalación transportable de lavamanos y bidón de agua recargable para espacios públicos. | |
| | | ESCALA:1:20 | HOJA 1 DE 1 |
| | | Curso 2019-20 | |



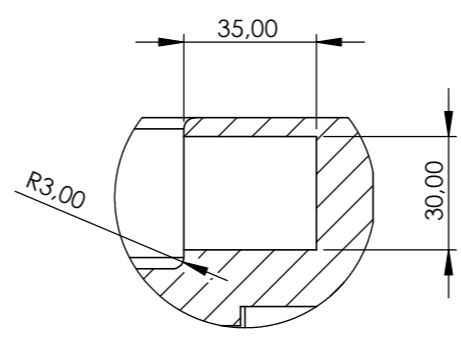
SECCIÓN A-A




DETALLE B
ESCALA 1 : 2

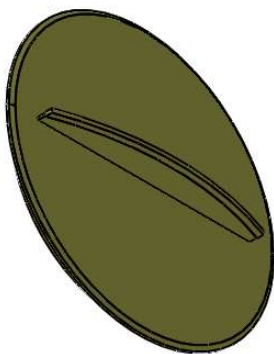
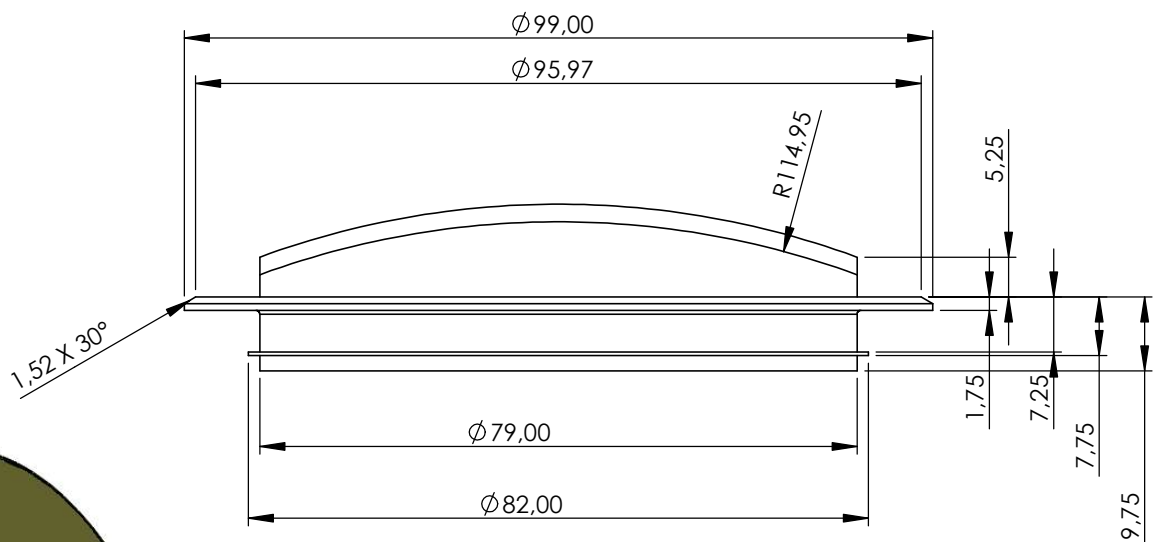
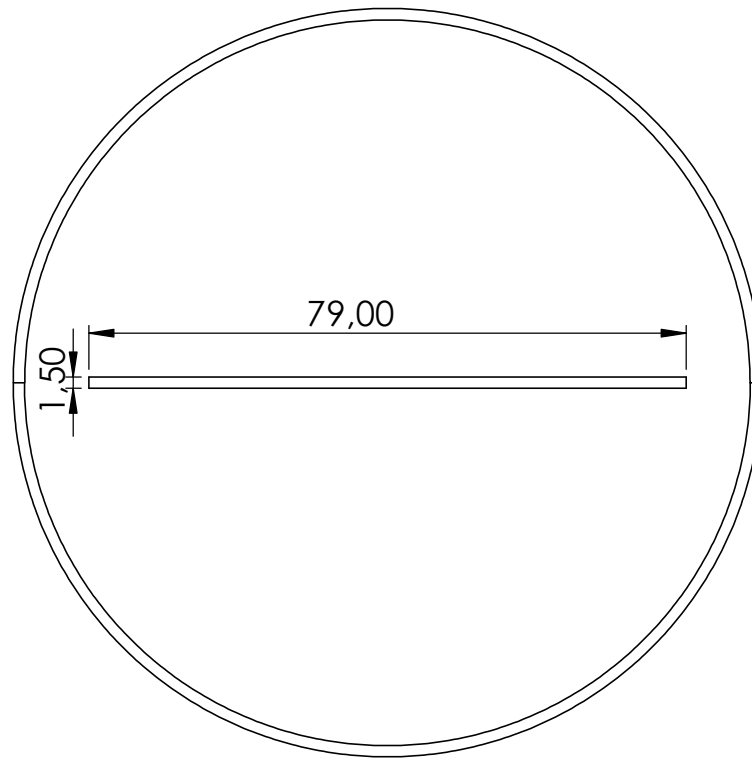



DETALLE C
ESCALA 1 : 2

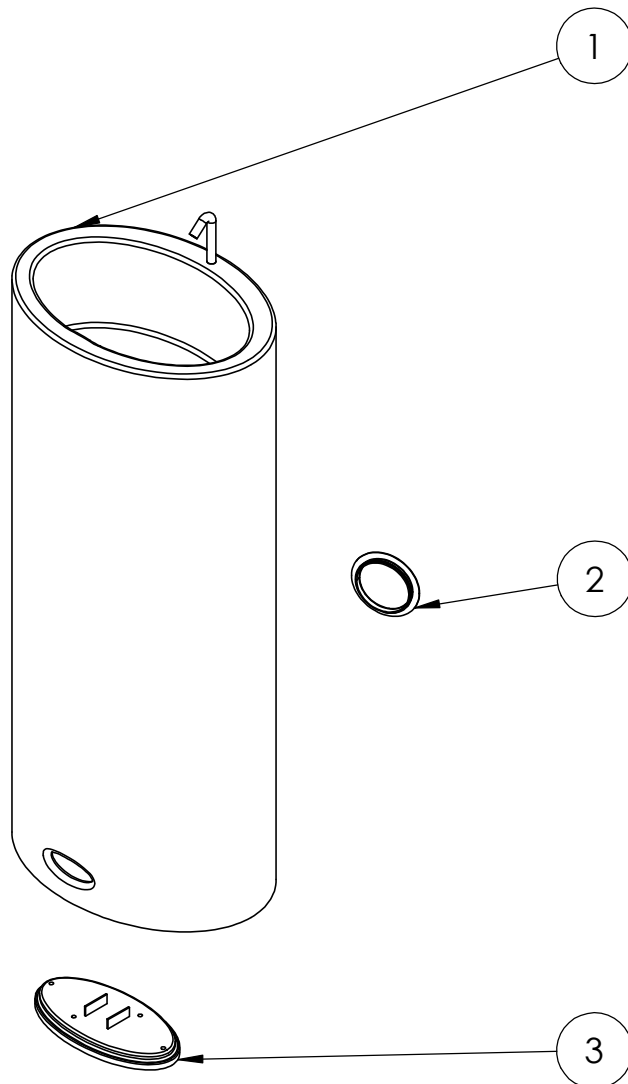



DETALLE D
ESCALA 1 : 2

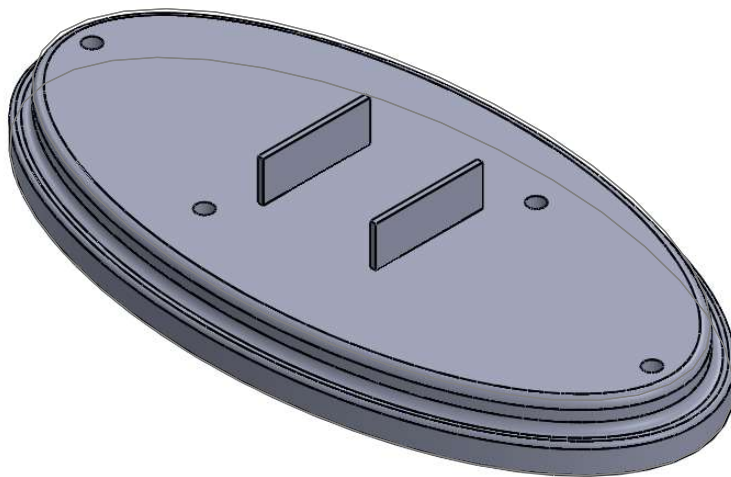
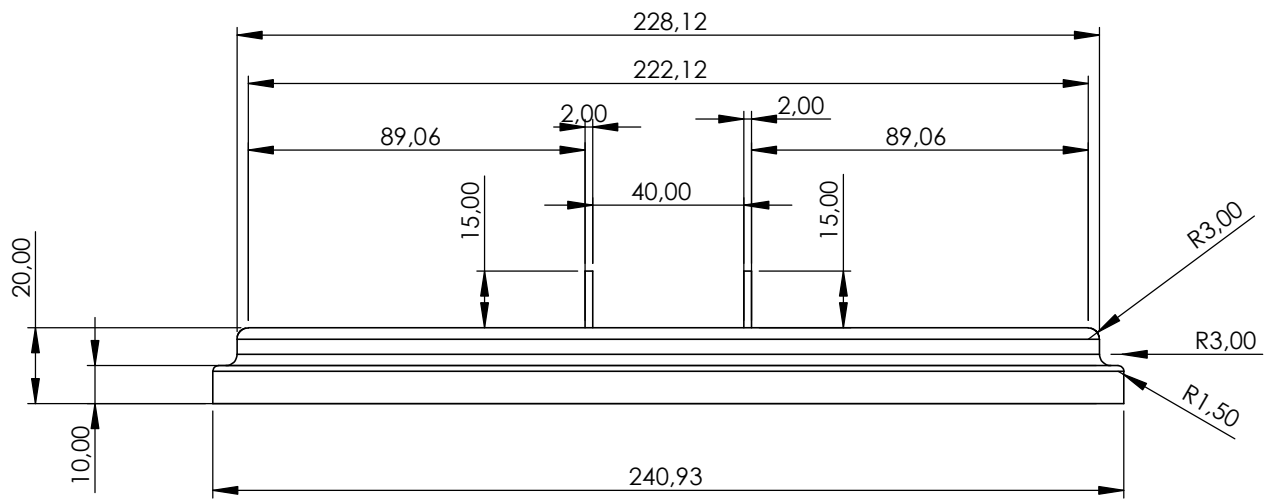
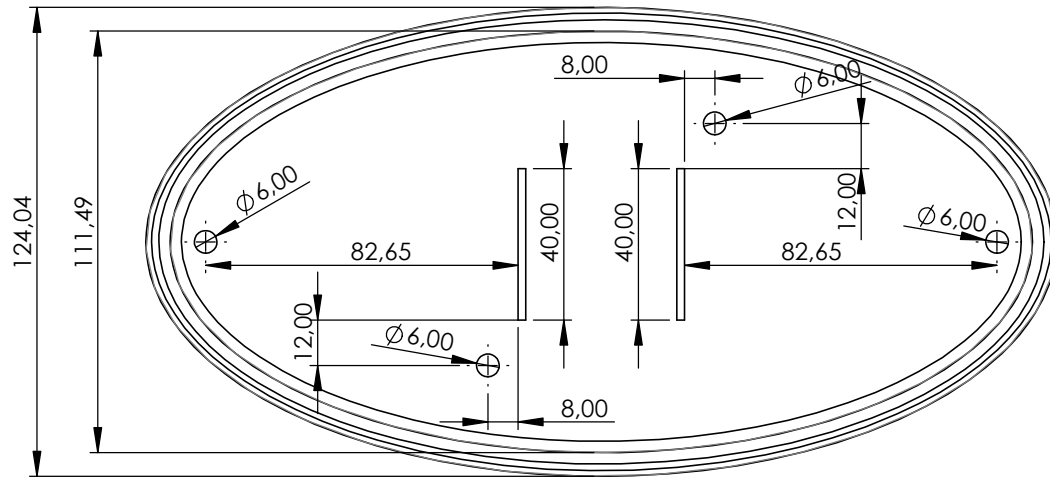
| Marca | Denominación | Cantidad | Comentarios |
|--|--------------|--|---------------|
| | | | |
|  Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño | | Título del plano 1.4.2.3 Bidón de almacenamiento | |
| Autor/a Banderas Moreno, María | | Nombre del proyecto Diseño de una instalación transportable de lavamanos y bidón de agua recargable para espacios públicos. | |
| | | ESCALA:1:10 | HOJA 1 DE 1 |
| | | | Curso 2019-20 |




| | | | |
|---------|---|--|---------------|
| | | | |
| | | | |
| Marca | Denominación | Cantidad | Comentarios |
| |  <small>Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño</small> | Título del plano 1.4.1.1 Tapón con lengüeta | |
| Autor/a | Banderas Moreno, María | Nombre del proyecto Diseño de una instalación transportable de lavamanos y bidón de agua recargable para espacios públicos. | |
| | ESCALA:1:2 | HOJA 1 DE 1 | Curso 2019-20 |



| | | | |
|---|----------------------------|---|---------------|
| 1 | 1.4.2.1 Lavabo | 1 | |
| 2 | 1.4.1.1 Tapón con lengüeta | 1 | |
| 3 | 1.4.2.2 Placa inferior | 1 | |
| Marca | Denominación | Cantidad | Comentarios |
|  | | Título del plano | |
| Autor/a | | Nombre del proyecto | |
| Banderas Moreno, María | | Diseño de una instalación transportable de lavamanos y bidón de agua recargable para espacios públicos. | |
| ESCALA:1:10 | | HOJA 1 DE 1 | Curso 2019-20 |



| | | | |
|--|--------------|--|---------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| Marca | Denominación | Cantidad | Comentarios |
| | | | |
|  Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño | | Título del plano 1.4.2.2 Placa inferior | |
| Autor/a Banderas Moreno, María | | Nombre del proyecto Diseño de una instalación transportable de lavamanos y bidón de agua recargable para espacios públicos. | |
| | | ESCALA: 1:2 | HOJA 1 DE 1 |
| | | | Curso 2019-20 |

3. PLIEGO DE CONDICIONES

- 3.1. Objeto
- 3.2. Normas de carácter general
 - 3.2.1. Materiales
 - 3.2.2. Homologación
- 3.3. Condiciones técnicas
 - 3.3.1. Características y cadena de suministro
 - 3.3.1.1. Piezas comerciales
 - 3.3.1.2. Piezas fabricadas
 - 3.3.2. Fabricación y montaje
 - 3.3.2.1. Piezas a montar en fábrica
- 3.4. Condiciones de montaje y ajustes finales o de servicio.
 - 3.4.1 Montaje en la ubicación
 - 3.4.2 Desmontaje en la ubicación

3.1. Objeto

El objeto de este pliego es la definición de las condiciones técnicas, facultativas, legales y económicas para la fabricación de una instalación transportable de lavamanos y bidón de agua recargable para espacios públicos.

Se tendrán en cuenta la aplicación de las norma **UNE-EN 16194:2012** :Cabinas sanitarias móviles no conectadas al alcantarillado. Requisitos de los servicios y productos relacionados con el suministro de cabinas y productos sanitarios.

3.2. Normas de carácter general

Para la ejecución del proyecto, se tendrán en cuenta la aplicación de las normas **UNE-EN 16194:2012** : Cabinas sanitarias móviles no conectadas al alcantarillado. Requisitos de los servicios y productos relacionados con el suministro de cabinas y productos sanitarios.

3.2.1. Materiales

POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD HDPE (100% reciclado)

El polietileno es químicamente el polímero más simple. Se trata de un plástico barato que puede moldearse a casi cualquier forma, extruirse para hacer fibras o soplarse para formar películas delgadas.

Su resistencia al impacto es bastante alta y se mantiene a temperaturas bajas. Baja densidad con respecto a metales u otros materiales. Impermeable, inerte y de baja reactividad.

Según el proceso se puede obtener polietileno de baja densidad LDPE o polietileno de alta densidad HDPE. La principal diferencia entre LDPE y el HDPE es que el primero es más flexible debido a que la cadena polimérica tiene numerosas ramificaciones con dos o cuatro átomos de carbono, mientras que en el HDPE las cadenas que los constituyen casi no tienen cadenas laterales lo que les permite estar más empacadas y por lo tanto el polímero es más rígido.

| | |
|---|---|
| Densidad g/cm ³ ISO 1183 | 0,95 |
| Resistencia a la tracción N/mm ² DIN EN ISO 527 | 28 |
| Resistencia al alargamiento % DIN EN ISO 527 | +8 |
| Alargamiento de la rotura % | 300 |
| Módulo-E MPa DIN EN ISO 527 | 850 |
| Resistencia al impacto KJ/m ² DIN en ISO 179 | Sin Rotura |
| Resistencia al impacto en probeta KJ/m ² DIN EN ISO 179 | 50 |
| Dureza superficial N/mm ² DIN EN ISO 2039-1 | 45 |
| Dureza shore D ISO 868 | 66 |
| Expansión lineal coeficiente K-1 DIN 53752 | 1'8 . 10 ⁻⁴ |
| Conductividad térmica W/m-K DIN 52612 | 0.38 |
| Comportamiento ante el fuego | Normal inflamable |
| Rigidez dieléctrica KV/mm VDE 0303-21 | 44 |
| Resistencia superficial Ohm DIN IEC 167 | 10 ¹⁴ |
| Rango de temperatura °C | -100 hasta +80 |
| Resistencia a los productos químicos | Alta resistencia a los ácidos, álcalis y disolventes |
| Aceptable fisiológicamente | Sí |
| Soldadura | Sí |
| Refuerzo fibra de vidrio | - |
| Laqueado, impresión | - |
| Moldeado en caliente | Posible |

Tabla 1 - Propiedades físicas HDPE

| Características | LDPE | HDPE | PELBD |
|---|------------------------|----------------------------|----------------------|
| Grado de cristalinidad [%] | 40 hasta 50 | 60 hasta 80 | 30 hasta 40 |
| densidad [g/cm ³] | 0,915 hasta 0,935 | 0,94 hasta 0,97 | 0.90 hasta 0.93 |
| Módulo [N/mm ²] a 52215°C | ~130 | ~1000 | - |
| Temperatura de cristalización [°C] | 105 hasta 110 | 130 hasta 135 | 121 hasta 125 |
| estabilidad química | buena | excelente | buena |
| Estrés a ruptura [N/mm ²] | 8,0-10 | 20,0-30,0 | 10,0-30,0 |
| Elongación a ruptura [%] | 20 | 12 | 16 |
| Módulo elástico E [N/mm ²] | 200 | 1000 | - |
| Coefficiente de expansión lineal [K ⁻¹] | 1,7 * 10 ⁻⁴ | 2 * 10⁻⁴ | 2 * 10 ⁻⁴ |
| Temperatura máxima permisible [°C] | 80 | 100 | - |
| Temperatura de reblandecimiento [°C] | 110 | 140 | - |

Tabla 2 - Características del HDPE

3.2.2. Homologación

El comité CTN134 regula la normativa para las cabinas sanitarias móviles no conectadas al alcantarillado.

UNE-EN 16194:2012

UNE-EN 16194:2012 :Cabinas sanitarias móviles no conectadas al alcantarillado. Requisitos de los servicios y productos relacionados con el suministro de cabinas y productos sanitarios.

3.3. Condiciones técnicas

3.3.1. Características y cadena de suministro

3.3.1.1. Piezas comerciales

TORNILLO DE SEGURIDAD



- Descripción: D963 SEGURIDAD M 6 x 40 (A2INOX)
- Referencia: D963 SEGURIDAD M
- Métrica: M6
- Longitud: 40,00 mm
- Calidad: A2
- Material: INOX
- Norma: DIN 963
- Cantidad: 6

Proveedor: Tormetal. Fijaciones y tornillería industrial al por mayor.

Normativa:

- UNE. Rosca métrica ISO para usos generales. Selección de diámetros y pasos para tornillería. UNE 17703:2004. Madrid: UNE, 2004.
- UNE. Bridas y sus uniones. Tornillería. Parte 1: Selección de la tornillería. UNE-EN 1515-1:2000. Madrid: UNE, 2000.

TAPÓN CON LENGÜETA GPN 315



- Código: GPN 315 GS 82
- Descripción: M85 x 4
- Referencia: 315 0082 0000
- Métrica: 79 mm
- Altura total: 22,5 mm
- Altura de la rosca: 8 mm
- Material: PE-LLD
- Normativa de calidad: IN EN ISO 9001:2015
- Cantidad: 4

Proveedor: Pöppelmann, elementos protectores de plástico industrial al por mayor.

Normativa:

- DIN EN ISO 9001:2015 :Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos (ISO 9001:2015)
- DIN EN ISO 14001:2015: Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso. (ISO 14001:2015).
- ISO/TS 16949:2009: Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos particulares para la aplicación de la Norma ISO 9001:2008 para la producción en serie y de piezas de recambio en la industria del automóvil.

CONJUNTO VÁLVULA DE PIE



-Válvula de pie

- Referencia: AD-TF05101MLT
- Modelo: 10-10-2017
- Material: Bronce latón aleación de cobre, pulida y cromada
- Dureza: 72.00 HRB
- Composición: Cu 58.00 – 61.00 Pb 1.5 – 2.5 Zn remanente Sn máx 0.3 Al máx 0.01 Fe máx 0.35 Ni máx 0.2
- Resistencia a la tensión: (Mpa) 414
- Límite elástico: (Mpa) 138
- Elongación: (%) 30
- Presión de trabajo: 0-150 PSI
- Entrada y salida: 1/2 NPT MACHO
- Rango de temperatura: -10°C HASTA 75°C
- Dimensiones: 20 cm*4 cm
- Paso de agua: 15lts/min
- Peso aprox: 750 grs.

-Mangueras

- Material: Nylon y latón
- Longitud: 1,20 m
- Entrada y salida: 1/2 NPT HEMBRA
- Presión: 200 psi

-Tornillos

- Métrica: M6
- Longitud: 15,00 mm
- Material: INOX

Proveedor: MLT Racores.

3.3.1.2. Piezas fabricadas

Las piezas fabricadas son los cuerpos de los lavabos, las placas inferiores y el bidón de almacenamiento, fabricadas en polietileno de alta densidad HDPE (100% reciclado).

Proveedor: Onlyplast (30849 - Alhama de Murcia, Murcia)

Material: Polietileno de alta densidad HDPE (100% reciclado) - REF. HD4645

Normativa:

- AENOR: Tubos y accesorios de materiales plásticos. Tabla de clasificación de la resistencia química. UNE 53389:2001 IN. Madrid: AENOR,2001.
- AENOR: Plásticos. Plásticos reciclados. Caracterización de reciclados de polietileno (PE). UNE-EN 15344:2008. Madrid: AENOR,2008.
- AENOR: Plásticos. Materiales de polietileno (PE) para moldeo y extrusión. Parte 2: Preparación de probetas y determinación de propiedades. ISO 17855-2:2016. Madrid: AENOR,2016.

Propiedades químicas del material:

- Estructura Química: El análisis del polietileno (C, 85.7%; H, 14.3%) corresponde a la fórmula empírica $(CH_2)_n$ resultante de la polimerización por adición del etileno.
- Cristalinidad: Es cristalino en más de un 90%
- Temperatura de transición vítrea: Tiene 2 valores, a $-30^{\circ}C$ y a $-80^{\circ}C$
- Punto de fusión: $135^{\circ}C$ Esto le hace resistente al agua en ebullición
- Rango de temperaturas de trabajo: Desde $-100^{\circ}C$ hasta $+120^{\circ}C$
- Propiedades ópticas: Debido a su alta densidad es opaco.
- Viscosidad: Elevada. Índice de fluidez menor de 1g/10min, a $190^{\circ}C$ y 16kg de tensión
- Resistencia Química: Excelente frente a ácidos, bases y alcoholes. Ver Tabla
- Estabilidad Térmica: En ausencia completa de oxígeno, el polietileno es estable hasta $290^{\circ}C$. Entre 290 y $350^{\circ}C$, se descompone y da polímeros de peso molecular más bajo, que son normalmente termoplásticos o ceras, pero se produce poco etileno. A temperaturas superiores a $350^{\circ}C$, se producen productos gaseosos en cantidad creciente, siendo el producto principal el butileno.
- Oxidación del polietileno: En presencia de oxígeno, el polietileno es mucho menos estable. Se produce oxidación y degradación de las moléculas del polímero a $50^{\circ}C$, y en presencia de la luz se produce una degradación incluso a las temperaturas ordinarias. La oxidación térmica del polietileno es importante en el estado fundido, porque influye sobre el comportamiento en los procesos de tratamiento, y en el estado sólido porque fija límites a ciertos usos.

Comportamiento físico del material:

| | |
|---|--|
| Densidad g/cm ³ ISO 1183 | 0,95 |
| Resistencia a la tracción N/mm ² DIN EN ISO 527 | 28 |
| Resistencia al alargamiento % DIN EN ISO 527 | +8 |
| Alargamiento de la rotura % | 300 |
| Módulo-E MPa DIN EN ISO 527 | 850 |
| Resistencia al impacto KJ/m ² DIN en ISO 179 | Sin Rotura |
| Resistencia al impacto en probeta KJ/m ² DIN EN ISO 179 | 50 |
| Dureza superficial N/mm ² DIN EN ISO 2039-1 | 45 |
| Dureza shore D ISO 868 | 66 |
| Expansión lineal coeficiente K-1 DIN 53752 | 1'8 . 10 ⁻⁴ |
| Conductividad térmica W/m-K DIN 52612 | 0.38 |
| Comportamiento ante el fuego | Normal inflamable |
| Rigidez dieléctrica KV/mm VDE 0303-21 | 44 |
| Resistencia superficial Ohm DIN IEC 167 | 10 ¹⁴ |
| Rango de temperatura °C | -100 hasta +80 |
| Resistencia a los productos químicos | Alta resistencia a los ácidos, álcalis y disolventes |
| Aceptable fisiológicamente | Sí |
| Soldadura | Sí |
| Refuerzo fibra de vidrio | - |
| Laqueado, impresión | - |
| Moldeado en caliente | Posible |

Tabla 3 - Propiedades físicas HDPE

3.3.2. Fabricación y montaje

3.3.2.1. Piezas a montar en fábrica

Lavabos y bidón de HDPE 100% reciclado.

Proveedor: Onlyplast (30849 - Alhama de Murcia, Murcia)

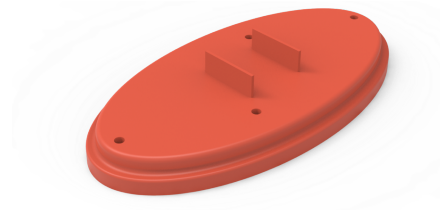
Material: Polietileno de alta densidad HDPE (100% reciclado) - REF. HD4645

Condiciones de suministro para materiales poliméricos por unidad de mampara (Estas condiciones pueden variar según el pedido por exigencias en la gama cromática. En este caso tomamos un único color para la elaboración de los módulos) (la cantidad de pedido puede variar según las unidades compradas por el cliente):

Polietileno HDPE:

- HDPE triturado - Sacos industriales de yute, unidades de 50 kg

Cada pack de elementos suministrados llegará a la fábrica con el código de referencia indicado en la realización del pedido, cumpliendo el siguiente formato (MB_XXXXXXXXXX)



LAVABOS

Breve descripción del proceso de fabricación: Inyección de plástico.

Denominación: 1.4.2.1 Lavabo

Utilidad: Extracción de el agua limpia del bidón y almacenamiento de agua residual

Material: Plástico reciclado y reciclable, 100% HDPE post-consumo.

Fabricación y montaje: Una vez colocado el molde en la máquina de inyección, se suministra el plástico triturado por los inyectores. Una vez inyectada y enfriada ambas piezas, se retiran de la máquina.

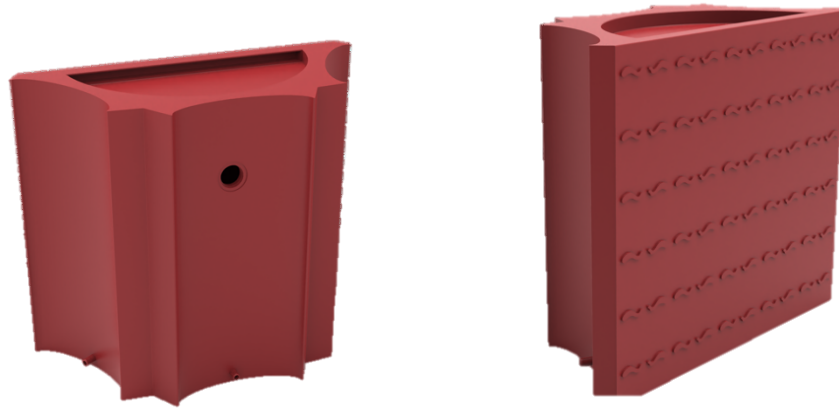
Al retirar la pieza **1.4.2.1 Lavabo** se enrosca la pieza **1.4.1.1 Tapón con lengüeta**.

Al retirar la placa se atornilla con los tornillos del conjunto la válvula de pie y se enroscan las mangueras a la válvula.

Se enrosca la manguera de salida a la pieza **1.4.2.1 Lavabo** y se pasa por el agujero el pedal de la válvula y por la vía la manguera de salida.

Finalmente se atornillan los tornillos de fijación entre la pieza **1.4.2.2 Placa inferior** y la pieza **1.4.2.1 Lavabo**

Máquina empleada para la inyección de plásticos: Inyectora de plástico BATTENFELD BA 750 CD plus.



BIDÓN

Breve descripción del proceso de fabricación: Inyección de plástico.

Denominación: 1.4.2.3 Bidón de almacenamiento

Utilidad: Almacenamiento de agua limpia.

Material: Plástico reciclado y reciclable, 100% HDPE post-consumo.

Fabricación y montaje: Una vez colocado el molde en la máquina de inyección, se suministra el plástico triturado por los inyectores.

Una vez inyectada y enfriada la pieza, se retira de la máquina y se enrosca la pieza
1.4.1.1 Tapón con lengüeta.

Máquina empleada para la inyección de plásticos: Inyectora de plástico BATTENFELD BA 750 CD plus.

3.4. Condiciones de montaje y ajustes finales y de servicio

3.4.1 Montaje en la ubicación

1. Ubicar el bidón y los lavabos en el espacio en el que se desea ubicarlos.
2. Enroscar la manguera exterior de los lavabos en los salientes roscados del bidón.
3. Desenroscar el tapón con lengüeta del bidón para llenarlo de agua. Una vez lleno, volver a roscar.
4. Asegurar los tapones con lengüeta de los lavabos.
5. Asegurar que la válvula funciona.

3.4.2 Desmontaje en la ubicación

1. Desenroscar las mangueras de los salientes roscados del bidón.
2. Transportar los lavabos a un espacio seguro para vaciar.
3. Desenroscar el tapón con lengüeta de los lavabos (inclinarse ligeramente para un mejor vaciado).

4. PRESUPUESTO

Índice

4.1 Objeto

4.2 Costes de desarrollo

4.2.1 Costes directos

4.2.3 Costes indirectos

4.3 Costes de fabricación

4.3.1 Lavabo

4.3.2 Placa inferior

4.3.3 Bidón de almacenamiento

4.4. Resumen

4.1.Objeto

Este apartado tiene por objeto obtener el presupuesto de la fabricación de la instalación transportable de lavamanos y bidón de agua recargable se ha calculado por unidad compuesta por un bidón y tres lavabos. Las piezas comerciales están incluidas dentro del montaje de las piezas fabricadas, ya que forman parte de las mismas, por lo que su presupuesto se encuentra dentro del apartado correspondiente de cada pieza fabricada. Además se incluye el presupuesto de las horas de diseño y desarrollo, llevado a cabo antes de la fabricación.

4.2. Costes de desarrollo del proyecto

4. 2.1 Coste directo

| Operación | Operario | Tiempo de operación | Tasa horarias | Precio total (€) |
|--|------------------|---------------------|---------------|------------------|
| Planteamiento del problema y búsqueda de la solución | Ingeniero | 70h | 11,25€/h | 787,50 |
| Modelado, renderizado y planos | Técnico | 60h | 9,40 €/h | 564,00 |
| Redacción del TFG | Ayudante/Becario | 40h | 3,75€/h | 150,00 |

Subtotal 1=1.501,50 (€)

TOTAL PARCIAL 1 = Subtotal 1 =1.501,50 (€)

4.2.3 Costes indirectos

| Producto | Cantidad | Precio unitario (€) | Precio total (€) |
|--------------------|----------|---------------------|------------------|
| Consumibles | 1 | 90,00 | 90,00 |
| Licencias software | 3 | 110,00 | 330,00 |
| Normativa | 2 | 55,00 | 110,00 |
| Bibliografía | 1 | 40,00 | 40,00 |

-Los software usados son Solidworks, Microsoft office y Adobe Illustrator.

-Los consumibles engloban fotocopias, energía y el ordenador y todos los recursos que se hayan podido usar dentro de ese campo.

Subtotal =570,00 (€)

TOTAL PARCIAL 2 = 570,00 (€)

COSTE DE DESARROLLO DEL PROYECTO (T.PARCIAL 1+ T.PARCIAL 2)=1.501,50+570,00 = 2.071,50(€)

4.3.Costes de fabricación

4.3.1 Lavabo

COSTE DE MATERIALES:

Materia prima

| Ref. | Descripción | Ud. | Cantidad necesaria | Precio unitario (€) | Precio parcial (€) |
|--------|--|-----|--------------------|---------------------|--------------------|
| HD4645 | Polietileno de alta densidad HDPE (100% reciclado) | kg | 1 | 3,04 | 3,04 |

- **Proveedor polietileno:** Onlyplast.

Subtotal 1: 3,04 €

Productos subcontratados

| Ref. | Descripción | Cant. | Coste (€) | Precio unitario (€) | Piezas/ unidad | Precio parcial (€) |
|---------|--------------------------|-------|-----------|---------------------|----------------|--------------------|
| | Molde de inyección | 1 | 16000,00 | 16000,00 | 1000,00 | 16,00 |
| 1.4.1.1 | Tapón con lengüeta M85x4 | 1 | 1000,00 | 1000,00 | 3000,00 | 0,33 |

Subtotal 2: 16,33€

- **Proveedor moldes:** MOLDMEC S.L Moldes Y Mecanizados.
- Ciclo de vida: >100000 inyecciones.
- Piezas por inyección: 1 unidad.
- La producción será de 100000 unidades para amortizar el precio.
- **Proveedor tapón con lengüeta:** Poeppelmann

TOTAL PARCIAL 1:19,37€

COSTE DE MANO DE OBRA:

Mano de obra directa

| Operación | Tipo de operario | Cant. piezas | Tiempo de operación | Tasas horarias | Precio total (€) | Precio parcial (€) |
|------------------|-------------------------|---------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------------|
| Inyección | Operario de 1a | 1 | 10 min | 10,00 €/h | 1,67 | 1,67 |
| Montaje | Operario de 2a | 1 | 1 min | 7,50 €/h | 0,13 | 0,13 |

Subtotal 1:1,79€

Mano de obra indirecta

Subtotal 2: 0,00€

TOTAL PARCIAL 2:1,79€

COSTE DE FABRICACIÓN (T. PARCIAL 1 + T. PARCIAL 2) = 21,17€

4.3.2 Placa inferior

COSTE DE MATERIALES:

Materia prima

| Ref. | Descripción | Ud. | Cantidad necesaria | Precio unitario (€) | Precio parcial (€) |
|--------|--|-----|--------------------|---------------------|--------------------|
| HD4645 | Polietileno de alta densidad HDPE (100% reciclado) | kg | 1 | 3,04 | 3,04 |

- **Proveedor polietileno:** Onlyplast.

Subtotal 1: 3,04€

Productos subcontratados

| Ref. | Descripción | Cant. | Coste (€) | Precio unitario (€) | Piezas/ unidad | Precio parcial (€) |
|---------|-------------------------|-------|-----------|---------------------|----------------|--------------------|
| | Molde de inyección | 1 | 16000,00 | 16000,00 | 1000,00 | 16,00 |
| 1.4.1.3 | Tornillos M6 x 40 mm | 2 | 2,00 | 7,00 | 10,00 | 2,86 |
| 1.4.1.2 | Conjunto válvula de pie | 1 | 40,00 | 40,00 | 1,00 | 40,00 |

Subtotal 2:58,86 €

- **Proveedor moldes:** MOLDMEC S.L Moldes Y Mecanizados.
- Ciclo de vida: >100000 inyecciones.
- Piezas por inyección: 1 unidad.
- La producción será de 10000 unidades para amortizar el precio.
- **Proveedor conjunto válvula de pie:** MLT Racores
- **Proveedor tornillos, tuercas y arandelas:** **TORMETAL**

TOTAL PARCIAL 1: 61,90€

COSTE DE MANO DE OBRA:

Mano de obra directa

| Operación | Tipo de operario | Cant. piezas | Tiempo de operación | Tasas horarias | Precio total (€) | Precio parcial (€) |
|------------------|-------------------------|---------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------------|
| Inyección | Operario de 1a | 1 | 10 min | 10,00 €/h | 1,67 | 1,67 |
| Montaje | Operario de 2a | 1 | 15 min | 7,50 €/h | 1,88 | 1,88 |

Subtotal 1:3,54€

Mano de obra indirecta

Subtotal 2:0,00€

TOTAL PARCIAL 2:3,54€

COSTE DE FABRICACIÓN (T. PARCIAL 1 + T. PARCIAL 2) = 65,44 €

4.3.3 Bidón de almacenamiento

COSTE DE MATERIALES:

Materia prima

| Ref. | Descripción | Ud. | Cantidad necesaria | Precio unitario (€) | Precio parcial (€) |
|--------|--|-----|--------------------|---------------------|--------------------|
| HD4645 | Polietileno de alta densidad HDPE (100% reciclado) | kg | 2 | 3,04 | 6,08 |

- **Proveedor polietileno:** Onlyplast.

Subtotal 1:6,08€

Productos subcontratados

| Ref. | Descripción | Cant. | Coste (€) | Precio unitario (€) | Piezas/ unidad | Precio parcial (€) |
|---------|--------------------------|-------|-----------|---------------------|----------------|--------------------|
| | Molde de inyección | 1 | 19000,00 | 19000,00 | 1000 | 19,00 |
| 1.4.1.2 | Tapón con lengüeta M85x4 | 1 | 1000,00 | 1000,00 | 3000 | 0,33 |

Subtotal 2:19,33 €

- **Proveedor moldes:** MOLDMEC S.L Moldes Y Mecanizados.
- Ciclo de vida: >100000 inyecciones.
- Piezas por inyección: 1 unidad.
- La producción será de 10000 unidades para amortizar el precio.
- **Proveedor tapón con lengüeta:** Poeppelmann

TOTAL PARCIAL 1:25,41€

COSTE DE MANO DE OBRA:

Mano de obra directa

| Operación | Tipo de operario | Cant. piezas | Tiempo de operación | Tasas horarias | Precio total (€) | Precio parcial (€) |
|------------------|-------------------------|---------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------------|
| Inyección | Operario de 1a | 1 | 13 min | 10,00 €/h | 2,17 | 2,17 |
| Montaje | Operario de 2a | 1 | 1 min | 7,50 €/h | 0,13 | 0,13 |

Subtotal 1:2,29€

Mano de obra indirecta

Subtotal 2:0,00€

TOTAL PARCIAL 2:2,29€

COSTE DE FABRICACIÓN (T. PARCIAL 1 + T. PARCIAL 2) = 27,70€

4.4. Resumen

En la siguiente tabla se presenta el total parcial, que incluye la cantidad de piezas necesarias para el conjunto y los costes de desarrollo.

| Denominación | Coste de materiales (€) | Coste de mano de obra (€) | Cantidad | Coste de producto (€) |
|-------------------------|-------------------------|---------------------------|----------|-----------------------|
| Costes de desarrollo | 570,00 | 1501,50 | 1 | 2.071,50 |
| Lavabo | 19,37 | 1,79 | 3 | 63,48 |
| Placa inferior | 61,90 | 3,54 | 3 | 196,32 |
| Bidón de almacenamiento | 25,41 | 2,29 | 1 | 27,70 |
| Total parcial | | | | 2.359,00 |

A continuación se añadirán a partir del total parcial, el beneficio industrial, los gastos generales y el IVA.

| Denominación | Porcentaje del total (%) | Importe (€) |
|----------------------|--------------------------|-------------|
| Beneficio industrial | 3% | 70,77 |
| Gastos generales | 16% | 377,44 |
| IVA | 21% | 495,39 |
| Total | | 3.302,60 |

ANEXOS

Índice

- A. Procesos de fabricación
- B. Seguridad laboral
- C. Normativa
- D. Tablas de antropometría
- E. Ficha técnica conjunto de válvula de pie
- F. Bibliografía

A. Procesos de fabricación

Moldeo por inyección de plástico

Este proceso se basa en la inyección de un polímero en gránulos a un molde con la forma del producto a fabricar. Es un proceso automatizado en el que hay que tener en cuenta diferentes factores:

- El tipo de polímero y temperatura de fusión correcta
- La presión de inyección de la boquilla y la velocidad de inyección debe ser la correcta para evitar que haya fallos en el llenado del molde.
- Tanto el tiempo y presión de mantenimiento, como el tiempo y velocidad de enfriamiento son calculados en las simulaciones de la pieza y el molde para evitar que el producto salga defectuoso.

Se compone de 4 fases sincronizadas:

- Cierre del molde: Se cierra el molde a presión y se suministra el polímero desde la unidad de inyección.
- Inyección del polímero: Se inyecta mediante una boquilla en el molde y se retira una vez que está el molde completamente lleno
- Enfriamiento del polímero: Se mantiene cerrado el molde hasta que la pieza se enfría
- Apertura del molde y expulsión de la pieza de forma automática.

Para la producción industrial tiene grandes ventajas como la producción rápida y con un alto rendimiento, el bajo coste de mano de obra, Flexibilidad en el diseño, elección de materiales y color del producto, requerimientos reducidos en el acabado y residuos de producción muy reducidos.

B. Seguridad laboral

Además de la normativa, se tendrá en cuenta la legislación sobre seguridad laboral a nivel nacional.

- **BOE-A-1992-17363** (*Ley 21/1992, de 16 de julio*) *Industria.*
- **BOE-A-1995-24292** (*Ley 31/1995, de 8 de noviembre*) *Prevención de Riesgos Laborales.*
- **BOE-A-1997-12735** (*Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo*) *Equipos de protección individual.*
- **BOE-A-2001-8436** (*Real Decreto 374/2001, de 6 de abril*) *Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.*
- **BOE-A-2001-11881** (*Real Decreto 614/2001, de 8 de junio*) *Seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.*
- **BOE-A-2015-13530** (*Real Decreto 1072/2015*) *Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial.*

C. Normativa

- AENOR: Tubos y accesorios de materiales plásticos. Tabla de clasificación de la resistencia química. **UNE 53389:2001** IN. Madrid: AENOR, 2001.
- AENOR: Plásticos. Plásticos reciclados. Caracterización de reciclados de polietileno (PE). **UNE-EN 15344:2008**. Madrid: AENOR, 2008.
- AENOR: Plásticos. Materiales de polietileno (PE) para moldeo y extrusión. Parte 2: Preparación de probetas y determinación de propiedades. **ISO 17855-2:2016**. Madrid: AENOR, 2016.
- AENOR:Plásticos. Moldeo por inyección de probetas de materiales termoplásticos. Parte 4: Determinación de la contracción de moldeo. (ISO 294-4:2018). **UNE-EN ISO 294-4:2019**. Madrid: AENOR, 2019.
- UNE. Rosca métrica ISO para usos generales. Selección de diámetros y pasos para tornillería. **UNE 17703:2004**. Madrid: UNE, 2004.
- UNE. Bridas y sus uniones. Tornillería. Parte 1: Selección de la tornillería. **UNE-EN 1515-1:2000**. Madrid: UNE, 2000.
- AENOR: Cabinas sanitarias móviles no conectadas al alcantarillado. Requisitos de los servicios y productos relacionados con el suministro de cabinas y productos sanitarios. **UNE-EN 16194:2012**. Madrid: AENOR, 2012.
- AENOR: Definiciones de las medidas básicas del cuerpo humano para el diseño tecnológico. **UNE-EN ISO 7250:1996**. Madrid: AENOR, 1996.
- AENOR:Maquinaria de plásticos y caucho. Máquinas de moldeo por inyección. Requisitos de seguridad. **UNE-EN 201:2010**. Madrid: AENOR, 2010.
- AENOR:Criterios generales para la elaboración de estudios de impacto ambiental. **UNE 157921:2006**. Madrid: AENOR, 2016.
- AENOR:Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Principios y marco de referencia. **UNE-EN ISO 14040:2006**. Madrid: AENOR, 2016.
- AENOR:Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos (ISO 9001:2015). **DIN EN ISO 9001:2015**. Madrid: AENOR, 2015.
- UNE:Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso. (ISO 14001:2004). **DIN EN ISO 14001:2009**. Madrid: AENOR, 2015.

D.Tablas de antropometría

Para el desarrollo de las medidas de la instalación relacionadas con el usuario, se ha tenido en cuenta la norma **UNE-EN ISO 7250:1996**: Definiciones de las medidas básicas del cuerpo humano para el diseño tecnológico y **UNE-EN 1005-4:2005+A1**: Seguridad de las máquinas Comportamiento físico del ser humano. Parte 4: Evaluación de las posturas y movimientos de trabajo en relación con las máquinas.

4.1.6 Altura de la espina ilíaca, de pie

Descripción: Distancia vertical desde el suelo a la espina ilíaca antero-superior (el punto de la cresta ilíaca dirigido más hacia abajo). Véase la figura 5.

Método: El sujeto se sitúa de pie, totalmente erguido y con los pies juntos.

Instrumento: Antropómetro.

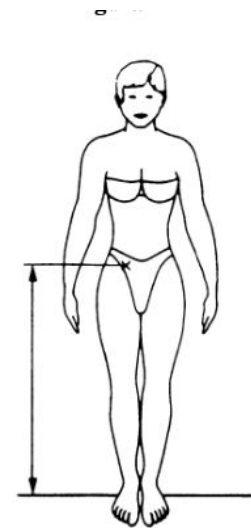


Figura 5

- Medidas tomadas con el sujeto de pie (mm)
- N° (Refer. ISO 7250:1996): 4.1.6
- Designación: Altura de la espina ilíaca
- Muestra: 1524
- Media: 934,46
- Desv. típica: 56,59
- Error típico: 1,452
- Percentiles
 - P1: 806
 - P5: 842
 - P50: 934
 - P95: 1.028
 - P99: 1.068

4.3.8 Anchura del pie

Descripción: Distancia máxima entre las superficies medial y lateral del pie perpendicular al eje longitudinal del pie. Véase la figura 36.

Método: El sujeto se sitúa de pie con el peso del cuerpo equitativamente distribuido entre ambos pies.

Instrumento: Compás de espesores.



Figura 36

- Medidas de segmentos específicos del cuerpo (mm)
- N° (Refer. ISO 7250:1996) : 4.3.8
- Designación: Anchura de pie
- Muestra: 1715
- Media: 97,10
- Dev. típica: 8,61
- Error típico: 0,208
- Percentiles
 - P1: 71
 - P5: 84
 - P50: 98
 - P95: 110
 - P99: 115

4.3.2.2 Flexión del tronco hacia delante o hacia atrás

En la etapa 1, descrita a continuación, la flexión del tronco hacia delante o hacia atrás debe determinarse y clasificarse en una de las zonas que se muestran en la figura 3 (el capítulo A.2 de la Norma ISO 11226:2000 contiene una descripción detallada del procedimiento para la determinación de la postura del tronco y de su movimiento). Para una postura estática o para el movimiento a bajas o altas frecuencias, la tabla 1 proporciona los resultados de la evaluación para cada zona. Si el resultado fuera "aceptable con condiciones", las etapas 2 (a, b o c), que se describen más adelante, proporcionan las condiciones para la asignación de las calificaciones "aceptable" o "no aceptable".

Etapa 1

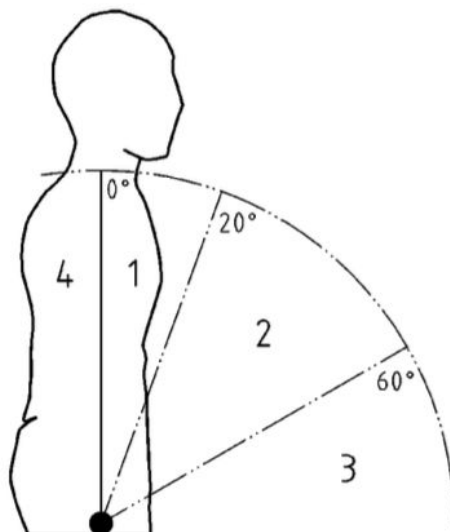


Figura 3 – Zonas de flexión del tronco hacia delante o hacia atrás

Tabla 1 – Evaluación de la flexión del tronco hacia delante o hacia atrás

| Zona | Postura estática | Movimiento | |
|----------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| | | Frecuencia baja (< 2/min) | Frecuencia alta (≥ 2/min) |
| 1 ^a | Aceptable | ACEPTABLE | Aceptable |
| 2 | Aceptable con condiciones (etapa 2a) | Aceptable | No aceptable |
| 3 | No aceptable | Aceptable con condiciones (etapa 2c) | No aceptable |
| 4 | Aceptable con condiciones (etapa 2b) | Aceptable con condiciones (etapa 2c) | No aceptable |

^a Se recomienda conseguir posturas de trabajo con el tronco erguido, en particular si la máquina puede ser empleada por la misma persona durante períodos prolongados, requiriendo además una postura estática sin el adecuado tiempo de recuperación o sin un apoyo apropiado para el cuerpo o bien si la frecuencia de movimientos es alta.

Etapa 2

- a) Aceptable si existe para el tronco completo. Si no es así, la aceptabilidad depende de la duración de la postura y del período de recuperación. Un apoyo total durante la flexión del tronco hacia delante no es aceptable, excepto si se demuestra que los riesgos para la salud son bajos o insignificantes para la práctica totalidad de los adultos sanos, considerando el tiempo durante el que puede ser empleada la máquina.
- b) Aceptable si existe apoyo para el tronco completo.
- c) No aceptable si la máquina puede ser empleada durante períodos largos por una misma persona. Excepción: aceptable para frecuencia de movimientos baja dentro de la zona 4, si existe apoyo para el tronco completo. Un apoyo completo durante la flexión del tronco hacia delante no es aceptable, excepto si se demuestra que los riesgos para la salud son bajos o insignificantes para la práctica totalidad de los adultos sanos, considerando el tiempo durante el que puede ser empleada la máquina.

NOTA El apoyo completo para el peso del tronco, durante la flexión hacia atrás, puede ser proporcionado, por ejemplo, por un respaldo alto. Si la flexión es hacia delante, dicho apoyo puede ser proporcionado por un arnés de tronco o descansando sobre un objeto estable, es decir, directamente con el tronco o indirectamente con los brazos, que actúan como puntales. En los ejemplos mencionados, el apoyo completo para el tronco puede, por ejemplo, dificultar la respiración y provocar una presión local indebida o la fatiga de hombros y brazos.

E. Ficha técnica del conjunto válvula de pie

FICHA TÉCNICA

NOMBRE: Válvula de pedal para lavamanos o lavaplatos trabajo pesado

REFERENCIA: AD-TF05101MLT

MODELO: 10-10-2017



DESCRIPCIÓN DEL MODELO: Válvula de pedal (pie), para uso en lavamanos, lavaplatos entre otras alterantivas que requieran accionar el paso de fluido por medio del pie sin contacto directo con las manos, fabricada en bronce latón, pulida y cromada, su funcionamiento ideal es para agua a temperatura ambiente o entre rangos de 0°C – 40°C en caso de usar con agua caliente, los sistemas internos como vastagos y mecanismos de paso del fluido son en bronce latón, el resorte es alambre inoxidable 302, y empaques en nitrilo dureza 70, funciona correctamente en rangos de presión entre 20 PSI y 125 PSI conforme a norma UL1951, tiene una única entrada que viene estipulada con una flecha en la parte posterior del mismo (frontal, debemos tener en cuenta que la única entrada se debe respetar puesto que si la conectamos por la parte lateral generamos un bloqueo del mecanismo y posible fugas en la válvula).

MLT RACORES S.A.S.

Cra. 16 No. 61-23 Tel.: 5471740/44 – 3002385 – 3490576
www.mltracores.com email: a.multicolor@yahoo.com info@mltracores.com
Bogotá - Colombia



Industria de racores y accesorios para equipos odontológicos

MLT RACORES S.A.S. NIT. 900343337-3

MATERIAL: BRONCE LATÓN ALEACIÓN DE COBRE, PULIDA Y CROMADA



DUREZA: 72.00 HRB

COMPOSICIÓN: Cu 58.00 – 61.00 Pb 1.5 – 2.5 Zn remanente Sn máx 0.3 Al máx 0.01 Fe máx 0.35 Ni máx 0.2

RESISTENCIA A LA TENSIÓN: (Mpa) 414

LÍMITE ELÁSTICO: (Mpa) 138

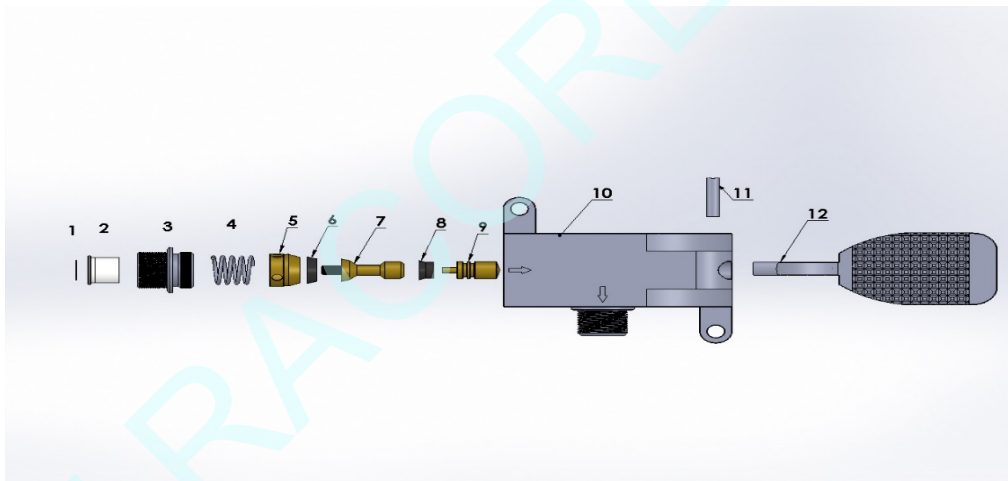
ELONGACIÓN: (%) 30

PRESIÓN DE TRABAJO: 0-150 PSI

ENTRADA Y SALIDA: ½ NPT MACHO

RANGO DE TEMPERATURA: -10°C HASTA 75°C

SELLOS INTERNOS EN VITÓN DUREZA 70



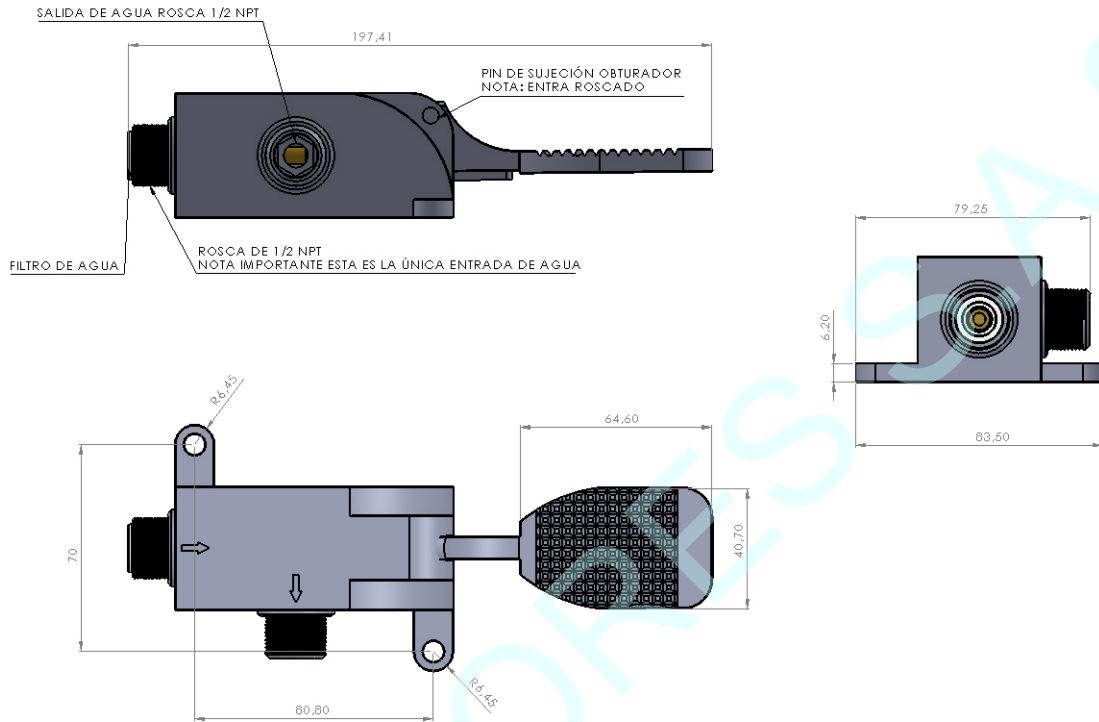
| | |
|----|---|
| 1 | Malla en acero inoxidable retiene partículas superiores a 1 mm |
| 2 | Filtro de partículas fabricado en acetal |
| 3 | Tapa roscada y entrada del fluido rosca ½ NPT, se ajusta y se desajusta con llave bristol |
| 4 | Resorte en acero inoxidable 302 |
| 5 | Parte principal del vástago rosca hembra para ajuste sello nitrilo principal |
| 6 | Sello nitrilo principal, medida cónica especial para un correcto sello en la válvula |
| 7 | Parte secundaria del vástago rosca macho para ajuste de sello nitrilo principal |
| 8 | Sello nitrilo trasero principal, evita fugas en la parte trasera de la válvula |
| 9 | Vástago trasero con 2 o-ring para sello posterior |
| 10 | Cuerpo válvula trabajo pesado, fundición robusta para un alto tráfico, pulido y cromado |
| 11 | Pin sujetador de palanca obturadora, fabricado en bronce latón pulida y cromada |
| 12 | Palanca obturadora, de amplia superficie de contacto y alta resistencia |

MLT RACORES S.A.S.

Cra. 16 No. 61-23 Tel.: 5471740/44 – 3002385 – 3490576

www.mltracores.com email: a.multicolor@yahoo.com info@mltracores.com

Bogotá - Colombia





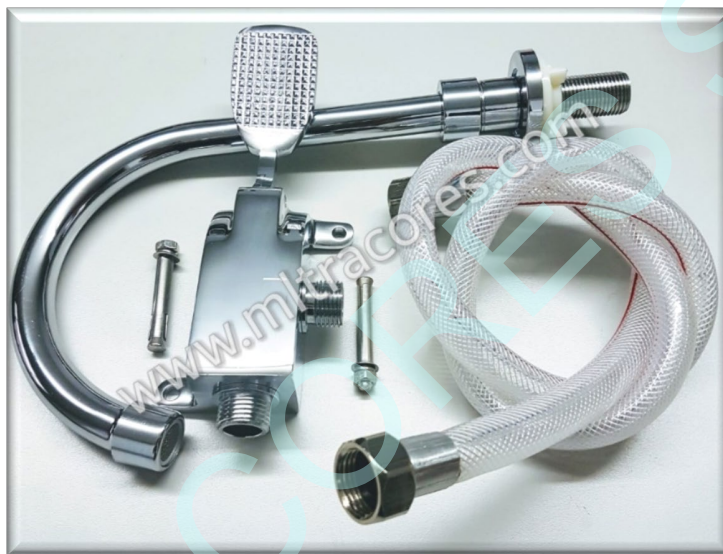
Industria de racores y accesorios para equipos odontológicos

ALMACEN

MULTICOLOR 

MLT RACORES S.A.S. NIT. 900343337-3

Para la correcta instalación se debe tener en cuenta el gráfico anterior y determinar la distancia ideal para proceder a realizar las respectivas perforaciones, la válvula incluye los 2 chazos expansivos de 5/16" para una fijación segura al piso, se recomienda usar el kit completo ofrecido por la compañía para evitar daños en el proceso y una instalación segura de dichos elementos, este kit consta de 2 mangueras de 1.20 mt nylon a 200 psi apta para agua potable con sus respectivos grafados y tuercas de 1/2 tráfico alto en bronce latón niqueladas, fabricadas a la medida de la rosca de la válvula, un cuello manos libres fabricado en acero y posteriormente cromado con su respectivo economizador de agua, la garantía del producto por defectos de fábrica es directamente con nuestra empresa MLT RACORES S.A.S



IMPORTADA POR "MLT RACORES S.A.S"

MLT RACORES S.A.S.

Cra. 16 No. 61-23 Tel.: 5471740/44 – 3002385 – 3490576
www.mltracores.com email: a.multicolor@yahoo.com info@mltracores.com
Bogotá - Colombia

F. Bibliografía

- Borja, J(1998): “*Ciudadanía y espacio público*”, en “Urbanitats” núm. 7: Ciutat real, ciutat ideal. Significat i funció a l’espai urbà modern, CCCB, Barcelona.
- Di Sena, D. (2009) “*Espacios Sensibles - Hibridación físico-digital para la Revitalización de los Espacios públicos*”. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, [online].
- Guzmán Cárdenas, C. (2008). “*Nuevas Síntesis Urbanas de una Ciudadanía Cultural (La Ciudad como Objeto de Consumo Cultural)*”, [online].
- Merino Sanjuán, M^a D (2011) “*Sistemas de Instalación y anclaje para elementos urbanos*”, Universitat Politècnica de València, [online].
- Puyuelo Cazorla, M., Val Fiel, M., Merino Sanjuán, L. y Gual Ortí J. (2017). “*Diseño inclusivo y accesibilidad a la cultura*”. Valencia: Editorial Universitat Politècnica de València.
- Salcedo Hansen, R (2002). “*El espacio público en el debate actual: Una reflexión crítica sobre el urbanismo post-moderno*”. EURE (Santiago) [online], vol.28: n.84 .

<https://www.boe.es>

<https://www.insst.es>

<https://www.ccoo.es>

<https://www.aenor.com>

<https://www.upv.es>

<https://ecowc.es>

<https://www.algeco.es>

<https://www.polytoi.com>

<http://www.sthlevante.com>

<http://www.toitoe.es>

<https://www.satelliteindustries.es>

<http://ugt-ficapv.org>

<https://www.solidworks.com/es>

<http://adobe.com/es>

<https://riunet.upv.es>

Proveedor tornillos, tuercas y arandelas: TORMETAL

- Ubicación: 08110 - Polígono Industrial La Ferreria, Carrer del Comerç, 11 Montcada i Reixach, Barcelona.

- Página web: <https://webcatalog.tormetal.com>

Proveedor moldes: MOLDMEC S.L Moldes Y Mecanizados.

- Ubicación: 46970 - C/Coeters No10 Alacuás, Valencia.

- Página web: <https://www.moldmec.com>

Proveedor polietileno: Onlyplast.

- Ubicación: 30849 - Alhama de Murcia, Murcia.
- Página web: <https://plasticos-reciclados.es/>

Proveedor conjunto válvula de pie: MLT Racores

- Ubicación: Carrera 16 61-23, Bogotá, Colombia
- Página web: <http://www.mltracores.com>

Proveedor tapón con lengüeta: Poeppelmann

- Ubicación: 08340 Vilassar de Mar, Barcelona
- Página web: <https://www.poeppelmann.com>