

TABLA DE CONTENIDO

ANEXO 1. TALLER DE APLICACIÓN CON EL	14
COLEGIO TÉCNICO JAIME PARDO LEAL	14
1 Descripción de la actividad.....	14
2 Actividad teórica con los estudiantes	14
2.1. Registro fotográfico.....	15
3 Actividad práctica con los estudiantes.....	16
3.1. Material de trabajo	16
3.2. Reunión con los estudiantes y el docente	17
3.3. Equipos de trabajo	19
3.3.1. Registro fotográfico del grupo 1	19
3.3.2. Registro fotográfico del grupo 2	21
3.4. Alcance del ejercicio.....	28
3.5. Conclusiones con respecto a la actividad por parte de los estudiantes	29
3.6. Conclusiones con respecto a la actividad por parte de los autores del taller	32
3.7. Registro fotográfico realizando el prototipo	34
3.7.1. Prueba de resistencia.....	34
3.7.2. Prototipo en el colegio - anclaje	35
3.7.3. Prototipo en el colegio – pintura anticorrosiva	36

3.7.4.	Prototipo en el colegio – Tanques	38
--------	---	----

TABLA DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Explicación del tema.....	15
<i>Figura 2.</i> Desarrollando el ejercicio.....	15
<i>Figura 3.</i> Modelos de manual.....	16
<i>Figura 4.</i> Movilización de las piezas de trabajo.....	17
<i>Figura 5.</i> Piezas de la Estructura General. Equipo 1	19
<i>Figura 6.</i> Realizando el paso 1 de la etapa 1 del manual.	19
<i>Figura 7.</i> Realizando el paso 2 y 3 de la etapa 1 del manual.	20
<i>Figura 8.</i> Realizando el paso 1 y 2 de la etapa 2 del manual.	20
<i>Figura 9.</i> Realizando el paso 3 de la etapa 2 del manual.	20
<i>Figura 10.</i> Realizando la etapa 3 del manual.	21
<i>Figura 11.</i> Fotografía grupal.....	21
<i>Figura 12.</i> Piezas del Tanque de Recolección de Aguas Lluvias. Equipo 2.....	21
<i>Figura 13.</i> Realizando el paso 1 del manual.....	22
<i>Figura 14.</i> Realizando el paso 2 del manual.....	22
<i>Figura 15.</i> Realizando el paso 3 del manual.....	22
<i>Figura 16.</i> Realizando el paso 4 y 6 del manual.....	23
<i>Figura 17.</i> Fotografía grupal.....	23
<i>Figura 18.</i> Realizando el paso 1 del manual.....	24
<i>Figura 19.</i> Realizando el paso 2 del manual.....	24
<i>Figura 20.</i> Realizando el paso 4, 5 y 7 del manual.....	25
<i>Figura 21.</i> Fotografía grupal.....	25

<i>Figura 22. Realizando el paso 1, 2 y 3 del manual / resultado final del filtro de segundas aguas.</i>	26
<i>Figura 23. Realizando los agujeros para la semilla.....</i>	27
<i>Figura 24. Colocando la semilla en los agujeros de la espuma / Colocando la fibra de coco</i>	27
<i>Figura 25. Resultado del proceso de semillero</i>	27
<i>Figura 26. Fotografía grupal.....</i>	28
<i>Figura 27. Equipo de trabajo, durante la actividad</i>	28
<i>Figura 28. Equipo de trabajo, final del ejercicio</i>	29
<i>Figura 29. Parte del manual grupo 1</i>	31
<i>Figura 30. Parte del manual paso 1</i>	32
<i>Figura 31. Forma correcta de hacerlo / forma incorrecta de hacerlo</i>	33
<i>Figura 32. Ejemplo</i>	34
<i>Figura 33. Prueba de resistencia y anclaje</i>	35
<i>Figura 34. Anclaje al suelo.....</i>	36
<i>Figura 35. Vista aérea de la estructura general</i>	37
<i>Figura 36. Vista frontal de la estructura general</i>	37
<i>Figura 37. Aplicando la segunda capa de pintura anticorrosiva</i>	38
<i>Figura 38. Recubrimiento con plástico calibre 4.....</i>	39
<i>Figura 39. Parte interior del tanque, plástico calibre 8.....</i>	39
<i>Figura 40. Tanque completo (hidroponía).....</i>	40

ANEXO 1. TALLER DE APLICACIÓN CON EL COLEGIO TÉCNICO JAIME PARDO LEAL

1 Descripción de la actividad

La arquitectura y la investigación tienen como responsabilidad contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de las personas, así como la protección del medio ambiente y los recursos naturales, por ello se plantean dos problemáticas principales; el abastecimiento de agua en el país, ya que aparte de ser un recurso difícil de adquirir en algunas zonas, la que llega se usa para actividades que no necesitan de agua potable, por lo que se desperdicia. Además, el agua lluvia no se aprovecha ni se recolecta siendo Colombia una zona hídrica geográficamente estratégica.

2 Actividad teórica con los estudiantes

Fecha del taller: 19 de febrero de 2020

Horario: 09:00am a 11:00am

Cantidad de estudiantes: 22 (Grado 11, programa de Arquitectura)

Inicialmente se hizo una introducción acerca de la problemática general en cuanto al uso del agua y la agricultura urbana, luego se le habló a los estudiantes sobre las soluciones alternativas como el cultivo hidropónico y la recolección de aguas lluvias.

Luego se explicaron los componentes de cada sistema para proceder a hacer un ejercicio con sus respectivas partes.

2.1. Registro fotográfico



Figura 1. Explicación del tema
Fuente: Elaboración propia



Figura 2. Desarrollando el ejercicio.
Fuente: elaboración propia

3 Actividad práctica con los estudiantes

Fecha del taller: 04 de marzo de 2020

Horario: 12:00pm a 03:00pm

Cantidad de estudiantes: 14 (Grado 11, programa de Arquitectura)

3.1. Material de trabajo

Inicialmente se preparó un material para el desarrollo de la actividad por medio de un modelo de manual, ver Anexo X. “Modelos de manual” .

Para el fin del taller se trabajó con 4 ensamblajes (a causa de la cantidad de estudiantes y el tiempo destinado a la actividad): El ensamblaje de la estructura general, el tanque de recolección, el tanque de cultivo hidropónico y el filtro de segundas aguas junto con el proceso de germinación.

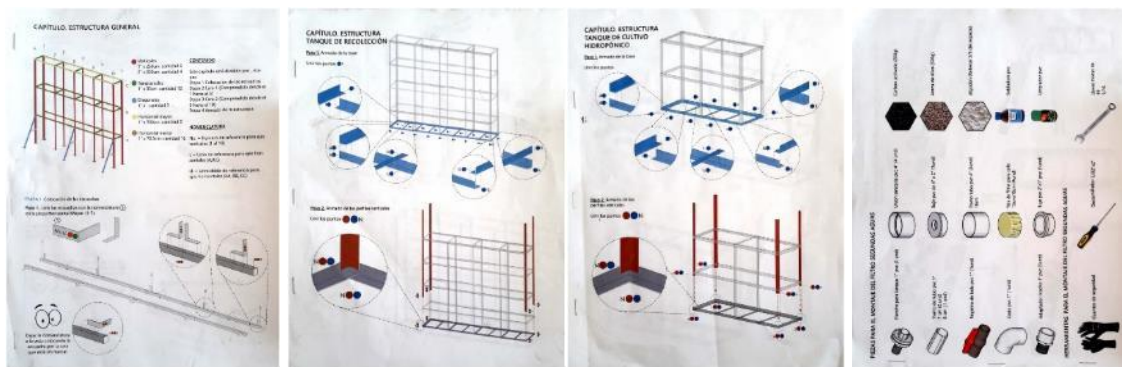


Figura 3. Modelos de manual.

Fuente: Elaboración propia. Los manuales están diseñados específicamente para el prototipo, ya que éste fue realizado de manera artesanal y no industrial. Por esta razón, exige mucha precisión. El manual definitivo es distinto en cuanto a la estructura general y la estructura de los tanques, esto implica, un manual más sencillo y corto.

3.2. Reunión con los estudiantes y el docente

Tiempo destinado a la actividad:

3 horas (12:00 pm a 03:00pm)

Cantidad de personas: 17

- 14 estudiantes (5 mujeres, 9 hombres)

- 1 docente

- Autores

Al llegar al colegio se hizo una reunión con los estudiantes que se encontraban disponibles y se les dio las indicaciones pertinentes como: no jugar con las piezas de ensamblaje, poner toda la disposición, y luego se definieron 4 equipos de trabajo para la realización de la actividad, identificándolos con manillas de colores dispuestas así:

	Ensamblaje de la estructura general
	Ensamblaje del tanque de recolección de aguas lluvias
	Ensamblaje del tanque de cultivo hidropónico
	Ensamblaje del filtro de segundas aguas y proceso de semillero



Luego de la separación de los equipos, se procedió con la movilización de las piezas al lugar de trabajo con ayuda de algunos estudiantes.

Figura 4. Movilización de las piezas de trabajo.
Fuente: elaboración propia

Luego, se les entregó a los estudiantes lo pertinente a su equipo, como lo muestra la tabla 1.

Tabla 1.
Elementos y piezas por equipo.

Equipo 1 (6 personas).	Equipo 3 (4 personas)
- Tornillos, tuercas y arandelas completas - 16 piezas horizontales menores - 12 piezas - transversales - 2 piezas - horizontales mayores - 4 piezas verticales de 2" x 1" - 6 piezas verticales de 1" x 1" - 2 destornilladores de estrella - 1 destornillador de pala - 4 llaves #9 - 4 pares de guantes de seguridad - 2 copias – manual de estructura general	- Tornillos, tuercas y arandelas completas - 4 piezas - perfiles horizontales - 4 piezas - perfiles verticales - 4 piezas – transversales - 16 platinas pequeñas - 6 platinas verticales - 6 platinas horizontales - 3 llaves 5/16 - 3 destornilladores de estrella - 4 pares de guantes de seguridad - 2 copias - manual tanque de recolección
Equipo 3 (2 personas)	Equipo 4 (2 personas)
- Tornillos, tuercas y arandelas completas - 4 piezas – perfiles horizontales - 4 piezas – perfiles verticales - 4 piezas – transversales - 6 platinas pequeñas - 2 platinas verticales - 2 platinas horizontales - 1 llave 5/16 - 1 destornillador de estrella - 1 copia – manual de tanque hidropónico	- 1 buje 4" y 2" y 1 buje de 2" x 1" - 4 uniones de 4" Y 3 machos de 1" - 4 tramos de tubo de 4" (8cm c/u) - 1 flanche de 1" y 1 codo de 1" - 1 registro de bola PVC 1" - 3 tramos de tubo de 1" (8cm c/u) - 4 pedazos de tela para filtro - 2 guantes de látex - Arena, carbón activado, algodón, fibra de coco - 3 rieles acanalados - 15 soportes de riel acanalado - 1 bandeja de germinación - 2 paquetes de semillas - Espuma agrícola - 12 tapones de prueba

Nota: La tabla muestra lo que se le entregó a cada equipo para ensamblar la parte que les correspondió, incluyendo elementos de seguridad y herramientas de trabajo.

3.3. Equipos de trabajo

3.3.1. Registro fotográfico del grupo 1

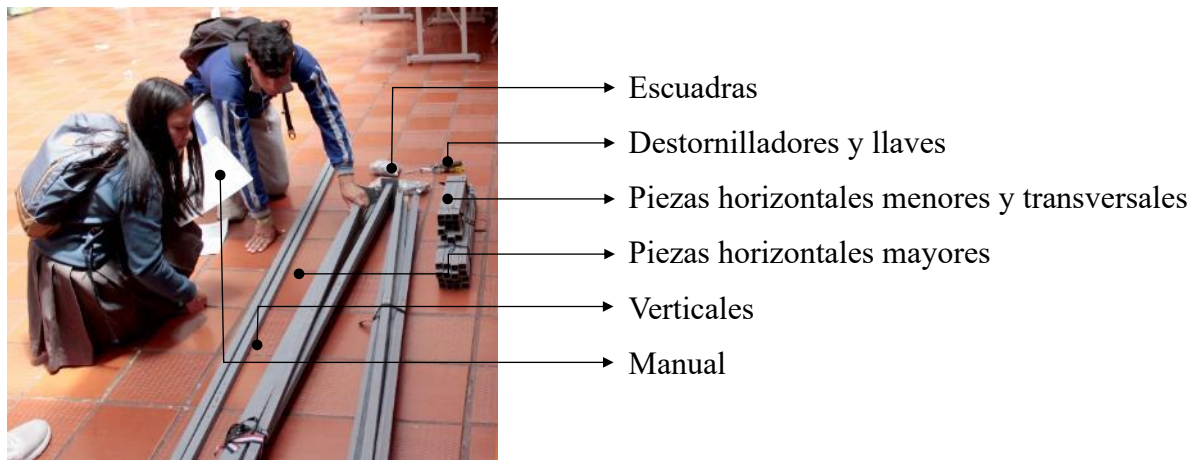


Figura 5. Piezas de la Estructura General. Equipo 1
Fuente: elaboración propia



Figura 6. Realizando el paso 1 de la etapa 1 del manual.
Fuente: elaboración propia

RAIN WALL



Figura 7. Realizando el paso 2 y 3 de la etapa 1 del manual.
Fuente: elaboración propia



Figura 8. Realizando el paso 1 y 2 de la etapa 2 del manual.
Fuente: elaboración propia

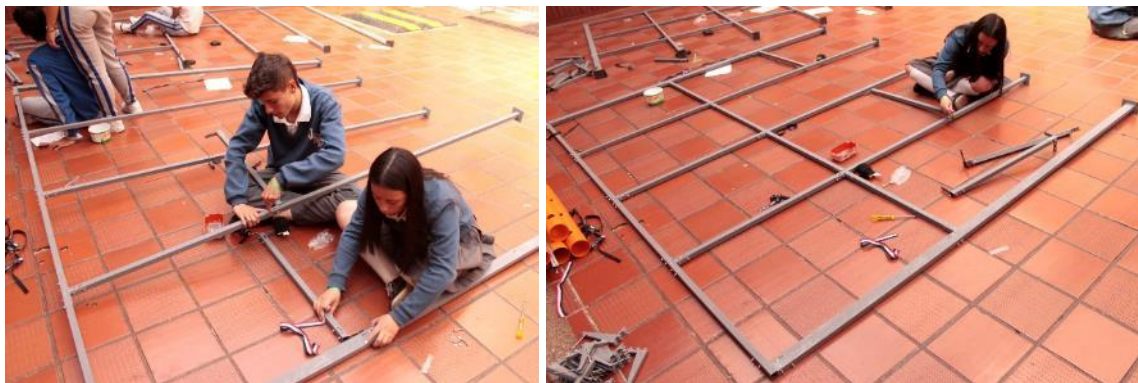


Figura 9. Realizando el paso 3 de la etapa 2 del manual.
Fuente: elaboración propia



*Figura 10. Realizando la etapa 3 del manual.
Fuente: elaboración propia*



*Figura 11. Fotografía grupal.
Fuente: elaboración propia*

3.3.2. Registro fotográfico del grupo 2



*Figura 12. Piezas del Tanque de Recolección de Aguas Lluvias. Equipo 2
Fuente: elaboración propia*



Figura 13. Realizando el paso 1 del manual.
Fuente: elaboración propia



Figura 14. Realizando el paso 2 del manual.
Fuente: elaboración propia



Figura 15. Realizando el paso 3 del manual.
Fuente: elaboración propia

RAIN WALL



Figura 16. Realizando el paso 4 y 6 del manual.
Fuente: elaboración propia



Figura 17. Fotografía grupal
Fuente: elaboración propia

3.3.3. Registro fotográfico del grupo 3

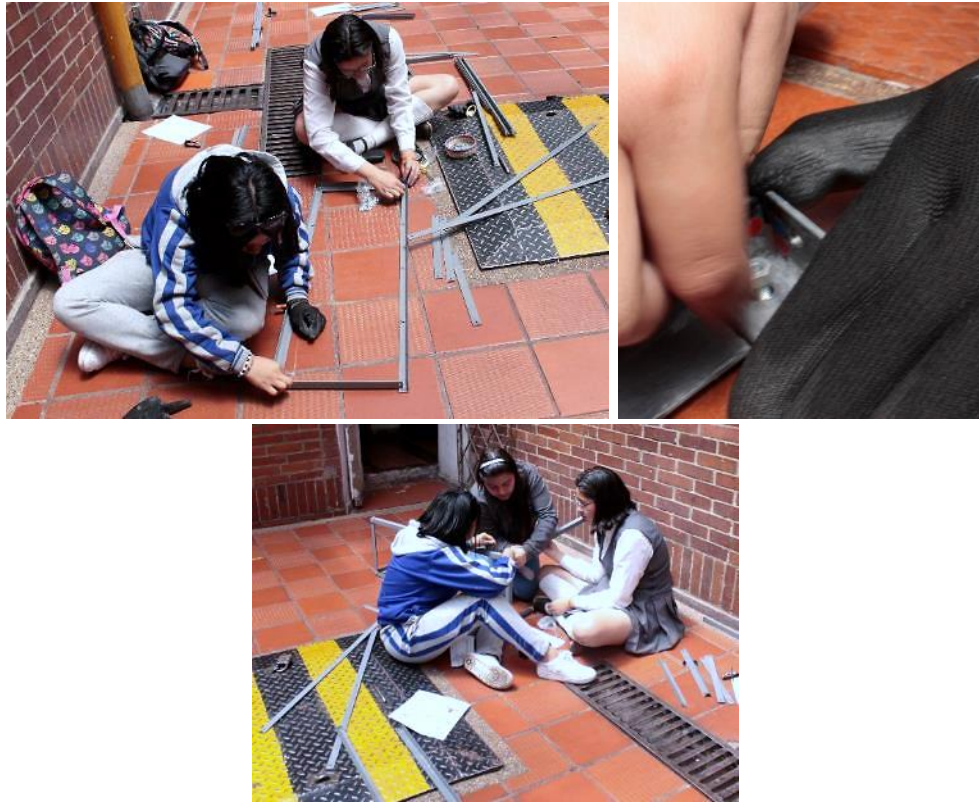


Figura 18. Realizando el paso 1 del manual.
Fuente: elaboración propia



Figura 19. Realizando el paso 2 del manual.
Fuente: elaboración propia

RAIN WALL



Figura 20. Realizando el paso 4, 5 y 7 del manual.
Fuente: elaboración propia



Figura 21. Fotografía grupal
Fuente: elaboración propia

3.3.4. Registro fotográfico del grupo 4



Figura 22. Realizando el paso 1, 2 y 3 del manual / resultado final del filtro de segundas aguas.

Fuente: elaboración propia



Figura 23. Realizando los agujeros para la semilla.
Fuente: elaboración propia



Figura 24. Colocando la semilla en los agujeros de la espuma / Colocando la fibra de coco
Fuente: elaboración propia



Figura 25. Resultado del proceso de semillero
Fuente: elaboración propia



Figura 26. Fotografía grupal
Fuente: elaboración propia

3.4. Alcance del ejercicio

La introducción a la actividad se inició a las 12.10pm en el salón de clases, con una duración de 20 minutos.

La actividad práctica inició a las 12: 40pm, con disponibilidad de tiempo de 2 horas y 20 minutos (hasta las 3pm), los primeros en acabar fueron el Equipo 4, luego el Equipo 3, seguidos del Equipo 2. El equipo 1 fue el último, teniendo en cuenta dos cosas, primero, que tocó disminuir la cantidad de estudiantes destinadas a ese ensamblaje, y segundo, esta era la actividad más larga.



Figura 27. Equipo de trabajo, durante la actividad
Fuente: elaboración propia



Figura 28. Equipo de trabajo, final del ejercicio
Fuente: elaboración propia

3.5. Conclusiones con respecto a la actividad por parte de los estudiantes

Los estudiantes manifestaron que en general la actividad estuvo muy bien desarrollada, fue didáctica, los manuales estaban bien diseñados en su mayoría y que las estructuras son

sencillas para ensamblar y se dejan manejar fácilmente, además expresaron las siguientes inquietudes y recomendaciones:

- “En el momento de su ensamblaje no encajaron algunas piezas” (equipos 2 y 3)

**Nota:* Como se dijo en la introducción, las piezas se perforaron de manera artesanal. Pero, las piezas si se ensamblan perfectamente cuando no se ajustan con fuerza las tuercas y queda un vacío de manipulación. Esto quiere decir que después de ubicar los tornillos y las tuercas (sin ajustar), se procede al ajuste total de ese punto.

Recomendación: No ajustar los tornillos, hasta tenerlos todos puestos (caso prototipo); Industrializar el sistema.

- “En el manual no decía el lugar y la forma en la que iban los tornillos, tuercas y arandelas” (equipo 1, 2 y 3)

** Nota:* No se puso en el manual, se dijo verbalmente.

Recomendación: agregar en el manual la forma y el orden de poner los tornillos, tuercas y arandelas, “con ayuda de un gráfico” (docente Jaime Mendieta).

- “Con respecto al material, los tornillos son un poco más grandes (largos) de lo que deberían, y esto complica el armado del elemento” (equipos 2 y 3)

** Nota:* Se propuso esos tornillos, (tornillo philips milimétrico M5x16) teniendo en cuenta que se colocaba arandela por cada lado del perfil.

Inicialmente se tenían unos tornillos más cortos (tornillos philips milimétrico M5x12) pero no se podía poner arandela y no servía para la parte ensamblaje con las platinas.

Recomendación: Conseguir un intermedio (M5x14). más acordes y cómodos de manejar.

- “Especificar si los puntos van cara a cara” (equipos 2 y 3)

* *Nota:* No se puso en el manual, se dijo verbalmente.

Recomendación: Agregarlo al manual, con ayuda de un gráfico.

- “No se entendían los gráficos donde iba el punteado curvo” (equipo 1)

* *Nota:* Se hizo de esa forma, para saber qué cara de la escuadra iba con el tubo.

Recomendación: Hacer los gráficos de detalle de otra manera, con líneas rectas.

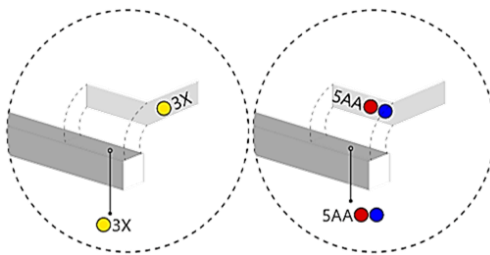


Figura 29. Parte del manual grupo 1

Fuente: elaboración propia

- “La nomenclatura es confusa, deberían organizar los puntos con letras únicamente si es posible” (equipo 1)

**Notas:*

Opción 1: Como se dijo en la introducción, las piezas se perforaron de manera artesanal, lo cual exige una nomenclatura específica por cada punto, es decir, para el caso del prototipo era necesario separar muy detalladamente cada punto y eso se puede prestar para confusiones teniendo en cuenta la cantidad de puntos que había.

Opción 2: También se debe posiblemente a que los gráficos impresos se ven muy pequeños y no se alcanzan a distinguir algunas líneas y referencias.

Recomendación: poner en el manual los gráficos más grandes y estudiar una nomenclatura distinta (caso prototipo); Industrializar el sistema.

- “Poner indicaciones para saber en qué orden van las capas de arenas” (equipo 4)

Notas: En el manual se especifica con un hexágono en qué orden van.

Recomendación: Buscar una mejor organización especificando donde debe ir cada capa ya que en el manual es un poco confuso y además debe estar más resaltado.

3.6. Conclusiones con respecto a la actividad por parte de los autores del taller

- El paso 1 de la estructura de ambos tanques debe separarse en 2 pasos, con el fin de que primero se arme el **contorno**, y luego los **intermedios**.

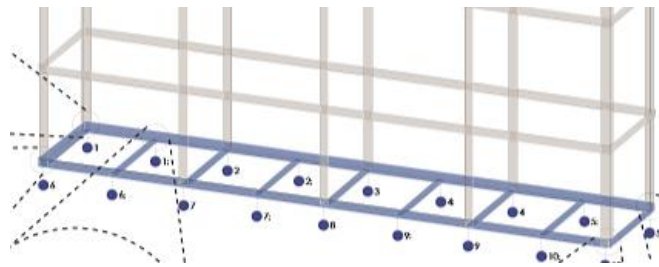


Figura 30. Parte del manual paso 1
Fuente: elaboración propia

- La nomenclatura de los tanques en cuanto a la base, no es clara cuando tiene los dos puntos (por ejemplo 4:), los estudiantes omiten esos puntos y ponen las piezas de manera incorrecta.
- Se puede especificar en el Manual de la Estructura General que la ETAPA 2 Y ETAPA 3 se pueden hacer al mismo tiempo.

- Para el caso del prototipo hay que aclarar que los tornillos deben quedar “suelos” (sin atornillar) para que encajen todos los puntos de esa sección, y después de posicionados, ajustar con destornillador y la respectiva llave.
- Con respecto a la estructura general, colocaron incorrectamente las pizas “horizontales menores”. Esto sucedió debido a que en la impresión no se alcanza a apreciar la posición correcta y, además, no se especifica en qué posición deben ir.



Figura 31. Forma correcta de hacerlo / forma incorrecta de hacerlo

Fuente: elaboración propia

- Los estudiantes no leen en orden el documento, quieren adelantarse a las cosas y no siguen los pasos diligenciados en los manuales.

Esto se presta para confusiones y posibles accidentes, ya que el manual se organiza con un método específico, es decir, esto implica el orden de las piezas (pasos) y su colocación para darle estabilidad al elemento a medida que se avanza y, además, para evitar inconvenientes de ensamblaje o “piezas faltantes” (colocadas en otras zonas).

- También genera “dudas” innecesarias, ya que las respuestas están en el manual.



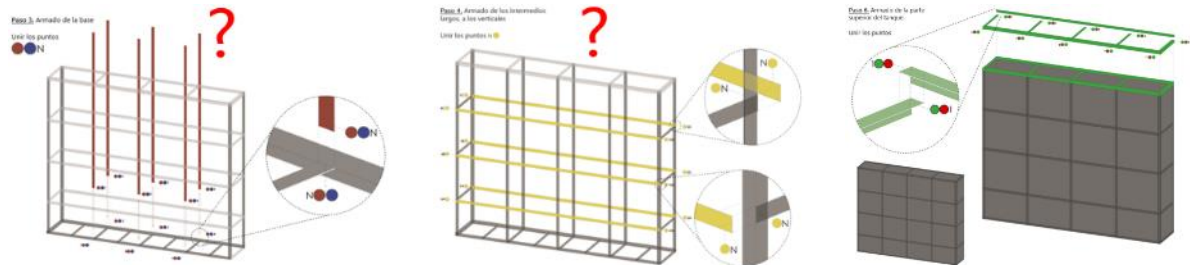
Figura 32. Ejemplo

Fuente: elaboración propia

Ejemplo:

Equipo 2

En este caso, los estudiantes se saltaron el paso 5 y 3 y comenzaron el paso 7.



3.7. Registro fotográfico realizando el prototipo

3.7.1. Prueba de resistencia

Inicialmente se ensambló el modelo fuera del lugar de aplicación, para verificar la resistencia de la estructura general.



Figura 33. Prueba de resistencia y anclaje
Fuente: elaboración propia

3.7.2. Prototipo en el colegio - anclaje

Para la instalación en el colegio se dejó a 10cm del muro como lo muestra el Anexo 2. Planimetría Rain Wall (plano E00), con anclaje de chazos de 5cm, como lo muestra el plano E00, Detalle de anclaje del mismo anexo.



Figura 34. Anclaje al suelo

Fuente: elaboración propia (Ver Anexo 3. Planimetría Rain Wall, Plano D00)

3.7.3. Prototipo en el colegio – pintura anticorrosiva

Aplicación de pintura anticorrosiva, segunda capa para cubrir tornillería y las partes sin pintar.

RAIN WALL



Figura 35. Vista aérea de la estructura general
Fuente: elaboración propia (Ver Anexo 3. Planimetría Rain Wall, Plano A00)



Figura 36. Vista frontal de la estructura general
Fuente: elaboración propia (Ver Anexo 3. Planimetría Rain Wall, Plano A00)



Figura 37. Aplicando la segunda capa de pintura anticorrosiva
Fuente: elaboración propia (Ver Anexo 3. Planimetría Rain Wall, Plano A00)

3.7.4. Prototipo en el colegio – Tanques

Se usó madera MDF de 9mm, recubierta con plástico negro, calibre 4 para la parte exterior (ver figura 38) y una pieza completa calibre 8 para la parte interior de cada tanque (ver figura 39). Luego se arma la estructura de cada tanque con las “cajas” de madera (ver figura 40).

RAIN WALL



Figura 38. Recubrimiento con plástico calibre 4
Fuente: elaboración propia



Figura 39. Parte interior del tanque, plástico calibre 8
Fuente: elaboración propia



Figura 40. Tanque completo (hidroponía)
Fuente: elaboración propia