

SIEIEM

SISTEMA DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA INTEGRAL EMERGENTE MULTIREGIÓN

Rodrigo Alonso Dino-Guida

Luis Fernando Osorio Lúa

Cointya Kiabet Oviedo López

Bárbara Ramírez Becerra

Juan Carlos Vértiz Márquez

México, D.F. 2014



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

MÉXICO, D.F. 2014

Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Arquitectura
Centro de Investigaciones de Diseño Industrial

Opción de titulación: Reporte de Investigación
Reporte de Investigación que, para obtener el título de
Diseñador Industrial, presenta: Rodrigo Alonso Dino-Guida
en colaboración con: Luis Fernando Osorio Lúa
Cointya Kiabet Oviedo López
Bárbara Ramírez Becerra
Juan Carlos Vértiz Márquez

Con la dirección de: D.I. Fernando Fernández Barba
y la asesoría de: D.I. Jorge A. Vadillo López
D.I. Miguel de Paz Ramírez
D.I. Roberto González Torres
Arq. Arturo Treviño Arizmendi

Declaro que este proyecto de tesis es totalmente de de nuestra autoría y que
no ha sido presentado previamente en ninguna otra Institución Educativa y
autorizamos a la UNAM para que publique este documento por los medios
que juzgue pertinentes.



FICHA TÉCNICA

El proyecto que aquí presentamos es el desarrollo de un aula que se construye de emergencia en zonas que se vieron afectadas después de un desastre natural en México. El aula está diseñada para ser utilizada por todos los grados escolares que conforman el sistema de educación básica en México y para todo tipo de zonas, climas y asentamiento poblacional. Cuenta con un área de servicios y una rampa de acceso que ofrecen a los estudiantes las instalaciones necesarias para poder llevar a cabo sus actividades sin limitaciones. Diseñamos el conjunto de manera que se pueda instalar sin herramental ni personal especializado. Todos los elementos son prefabricados y están listos para ser instalados *in situ*, esto para agilizar su construcción y lograr que el aula se arme en un tiempo no mayor a 24 horas.

El documento y el diseño lo elaboramos entre Rodrigo Alonso Dino-Guida, Luis Fernando Osorio Lúa, Cointya Kiabet Oviedo López, Bárbara Ramírez Becerra y Juan Carlos Vértiz Márquez. Es importante mencionar que al inicio del proyecto se contó con la participación de cinco estudiantes de la Facultad de Arquitectura. Contamos con asesoría del D.I. Fernando Fernández en el área de diseño, D.I. Jorge Vadillo, Arq. Arturo Treviño y D.I. Roberto González en el área técnica y D.I. Miguel de Paz en el área de cultura y sociedad.



Agradecimientos

A la UNAM, a nuestros asesores y a los maestros que nos formaron.

Queremos dedicar esta tesis a todas las personas que nos apoyaron, nos escucharon y formaron parte del proceso en que la realizamos. A todos los que nos motivaron por continuar y terminar esta etapa de nuestras vidas.

Rodrigo: a mi familia. A mi mamá por estar siempre conmigo, por apoyarme y motivarme en todos mis intereses, desde pintarme las manos con sus pinturas de niño, hasta el último día de esta tesis. A mi papá, por enseñarme siempre con el ejemplo y demostrarme que no hay sueño que no se alcance sin trabajo y constancia. A mis amigos, que siempre me acompañan, con quienes aprendo, disfruto y me hacen crecer. Y a mi equipo, que pese a todos los contratiempos siempre estuvo ahí.

Lúa: agradezco particularmente a mi familia que me ha apoyado incondicionalmente durante este largo recorrido, tanto en mi formación académica como en la vida. Ya que me han dado la libertad de crear, crecer y tomar decisiones propias. Al llegar la noche han soportado abundantes entregas y desveladas, han llegado a casa a percibir aromas con esencias inusuales a lo habitual, pero a su vez han disfrutado y vivido bastantes anécdotas alegres de esta magnífica travesía. A mis amigos y compañeros con los que compartí buenas experiencias, al si-si-SIEIEM, a los profesores que influyeron en mi enseñanza, practica y desempeño académico; y a todo CIDI-Arqui involucrado en alguna parte de mi vida.

Cointya: gracias mamá por tu paciencia enorme y tanto amor. Papá por tu fuerza y aguante. A los dos por despertar tan temprano y dormir tan tarde esperándome y enseñarme que ningún lugar está lejos. Heber y Topher porque son mis favoritos y me enseñan lo que debo saber. Horacio por potenciarme, por hacer de la escuelita la entrega más emocionante y fluir en esto conmigo. A mi familia y amigos, los que estuvieron, están y los que vienen y se van.

Bárbara: a mis papás por sus enseñanzas, paciencia y siempre motivarme a seguir adelante. A Nea y Emi por hacer que todo sea más divertido y estar siempre apoyandome. A mi familia, amigas y amigos por su cariño. A mis compañeros de tesis por que sin ellos no hubiera sido posible.

Juan: a mis padres por todo el apoyo que siempre me han dado, y por alentarme a seguir adelante. Mis hermanos Javier y Brenda, por compartir sus experiencias conmigo, para ayudarme a tomar decisiones. A todos mis amigos, por compartir toda esa alegría que siempre nos ha mantenido juntos y a todos los profesores que han hecho de esta etapa el principio de muchos proyectos que seguirán dando frutos.

Presentación

El siguiente documento presenta la investigación, diseño y desarrollo de un espacio para enseñanza –provisional y modular– de emergencia para instalación posterior a desastres naturales. El aula fue diseñada para cumplir con las necesidades escolares sin importar el tipo de desastre ocurrido y el estado de la República Mexicana en el que se haya presentado.

El proyecto surgió gracias a una convocatoria entre el Instituto de la Infraestructura Física Educativa –INIFED– y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología –CONACYT– junto con la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México –UNAM–. Convocaron a universidades, centros, empresas, laboratorios y personas físicas dedicadas a la investigación científica y desarrollo tecnológico a presentar propuestas que generaran conocimiento necesario para atender problemas, necesidades y oportunidades del sector académico. Esta propuesta aprobó la primera fase de selección de dicho concurso y fue a partir de esta etapa que el equipo de diseño industrial se incorporó al proyecto. Esta segunda fase consiste en desarrollar el proyecto ejecutivo.

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	11
	REQUISITOS INIFED	
	ANTECEDENTES	
	PLANTEAMIENTO	
2	INVESTIGACIÓN	17
	MÉXICO	
	CLIMAS	
	HIDROGRAFÍA	
	TOPOGRAFÍA	
	TIPOS DE SUELO	
	DESASTRES	
	EDUCACIÓN	
	MARGINACIÓN	
	SISTEMAS	
	CONCLUSIONES	
3	PROCESO DE DISEÑO	57
	ANÁLOGOS	
	REQUERIMIENTOS INIFED	
	CONSIDERACIONES SIEIEM	
	PRIMERAS IDEAS	

4	DISEÑO	83
	MEMORIA DESCRIPTIVA	
	SECUENCIA DE USO	
5	CONCLUSIONES	123
	MEMORIA CRÍTICA	
	PROYECTO POST-DESASTRE	
6	BIBLIOGRAFÍA	131
7	PLANOS	137
	VISTAS GENERALES	
	EXPLOSIVOS AULA	
	EXPLOSIVOS SERVICIOS	
	POR PIEZA AULA	
	POR PIEZA SERVICIOS	
8	INSTRUCTIVO DE ARMADO DEL AULA	ANEXO
9	INSTRUCTIVO DE ARMADO DE LOS SERVICIOS	ANEXO



INTRODUCCIÓN

REQUISITOS INIFED
ANTECEDENTES
PLANTEAMIENTO

Tiempo de ejecución.

8 meses.

Requisitos de diseño.

1. El diseño cumplirá con la normatividad vigente y con las disposiciones establecidas en las Normas y Especificaciones para Estudios, Proyectos, Construcción e Instalaciones emitidas por el INIFED que le sean aplicables.
2. Capacidad máxima del aula: 40 alumnos.
3. Área interna disponible mínima: 52.00 m².
4. Altura libre mínima: 2.40 m.
5. El tiempo máximo de montaje para un módulo será de 24 horas.
6. Las escuelas se encuentran clasificadas en el Grupo A³, por lo que el diseño deberá considerar las condiciones de cálculo que le sean aplicables.
7. El diseño estructural se calculará utilizando los coeficientes sísmicos para las zonas C y D y una velocidad regional de viento $V_R = 180$ km/h.
8. Será desarmable y se fabricará con materiales y sistemas de fabricación nacional, bajo mantenimiento, larga vida útil y fácil reposición.
9. Los materiales propuestos para su fabricación tendrán propiedades térmicas y acústicas, serán ligeros, impermeables, resistentes a la intemperie, tendrán una resistencia mínima al fuego de 3 horas, serán auto-extinguibles, no tóxicos; y asépticos.
10. El procedimiento de armado y desarmado del aula no requerirá de mano de obra especializada.
11. Aplicará principios de Arquitectura Bioclimática y utilizará sistemas alternativos para la generación de energía eléctrica.
12. Contará con las instalaciones necesarias para su operación.
13. Sistema Constructivo:
 - a. El ensamblaje se hará en sitio, incluyendo el piso.
 - b. El sistema permitirá el armado de un módulo o de varios, con objeto de incrementar las superficies útiles.
 - c. Los elementos del aula modular se ensamblarán entre ellos, garantizando el acoplamiento seguro entre sus piezas y componentes.
 - d. El diseño se modulará con base en las dimensiones del material propuesto para su fabricación; las puertas y ventanas serán acordes con la modulación.

³ Edificaciones cuyo funcionamiento es esencial a raíz de una emergencia urbana, como: hospitales, escuelas, terminales de transporte, estaciones de bomberos, centrales eléctricas y de telecomunicaciones, estadios, depósitos de sustancias inflamables o tóxicas, museos y edificios que alojen archivos y registros públicos de particular importancia.

- e. El área de las ventanas para iluminación no será inferior al 17.5% del área en planta, mientras que la ventilación será del 5% sobre el mismo parámetro.
 - f. Para las ventanas y sus elementos, se utilizarán materiales que permitan su desmontaje, transportación y almacenamiento sin romperse o poner en riesgo la seguridad de los usuarios.
 - g. Las conexiones de los elementos estructurales serán fácilmente armables.
 - h. El piso deberá resistir una carga viva de 250 kg/m² y contará con soportes graduables para nivelación respecto al terreno a colocarse; los soportes deberán ser resistentes a la intemperie y corrosión.
 - i. Todos los componentes serán fácilmente desmontables y podrán adaptarse a todo tipo de topografía para utilizarse de forma inmediata.
 - j. Incluirá un espacio para guardar la herramienta.
 - k. El empaque que contenga el aula modular permitirá su transportación por vía terrestre, aérea o marítima, a zonas de difícil acceso y permitirá su almacenamiento.
14. Instalaciones eléctricas.
- a. El aula contará con sistemas alternativos para la generación de energía eléctrica y con las instalaciones necesarias para la conexión y uso de las redes eléctricas existentes.
 - b. Las luminarias deben garantizar una iluminación de 350 luxes a 75 cm sobre el nivel de piso.
 - c. Contará por lo menos, con un contacto doble de corriente alterna de 127v/60hz.
 - d. Las canalizaciones eléctricas irán ocultas y tendrán registros en puntos de unión o curvas para facilitar el mantenimiento y la sustitución del cableado.

Contacto para aclaración de dudas.

Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa.

Gerencia de Programación y Evaluación Técnica.

Oskar Morales Serrano – Tel 5480 4700 ext. 1337; Correo electrónico: omorales@inifed.gob.mx

Rubén Sierra Platón – Tel 5480 4700 exts. 1740 y 1320; Correo electrónico: rsierra@inifed.gob.mx

ANTECEDENTES DEL CONCURSO

Nuestro país, por su localización geográfica, es uno de los territorios más expuestos a desastres naturales como terremotos, inundaciones y principalmente huracanes. Las principales consecuencias de estos desastres son diversos daños a la población, a la infraestructura, a los servicios y a los sistemas de producción. Por ejemplo bajas humanas, pérdidas económicas y materiales, cientos de personas sin hogar, sin recursos y sin el acceso a servicios básicos como salud, recreación o educación. Es por estos daños que cada día tenemos más conciencia de dichos fenómenos y sus consecuencias. Prueba de ello, es la determinación para crear un Fondo para Desastres Naturales –FONDEN–.

El desarrollo y la aplicación de la ciencia y la tecnología desde los centros educativos y de investigación especializados y calificados (como el Centro de Investiga-

ciones de Diseño Industrial de la UNAM) representan un aporte sustancial en la creación de soluciones para estas situaciones. Es por eso que el INIFED y el CONACyT buscaron apoyo dentro del CIDI para el desarrollo de un nuevo proyecto: un aula que se construye de emergencia después de un desastre natural para restablecer la educación rápidamente después de estas situaciones de emergencia.

Las acciones de prevención de desastres que existen en México no impiden que las tragedias ocurran, éstas enseñan a disminuir los riesgos y a afrontarlos de manera especializada, ya sea en planes de asistencia social, humana y técnica.

Considerando que la educación es la base para la evolución de una sociedad y debido a la carencia de espacios educativos emergentes diseñados para atender

las exigencias planteadas por situaciones de desastres naturales, se decidió diseñar esta aula que permitirá ofrecer educación en un espacio digno a toda la población mexicana y evitar que haya rezagos educativos, culturales, sociales, económicos y psicológicos, entre otros.

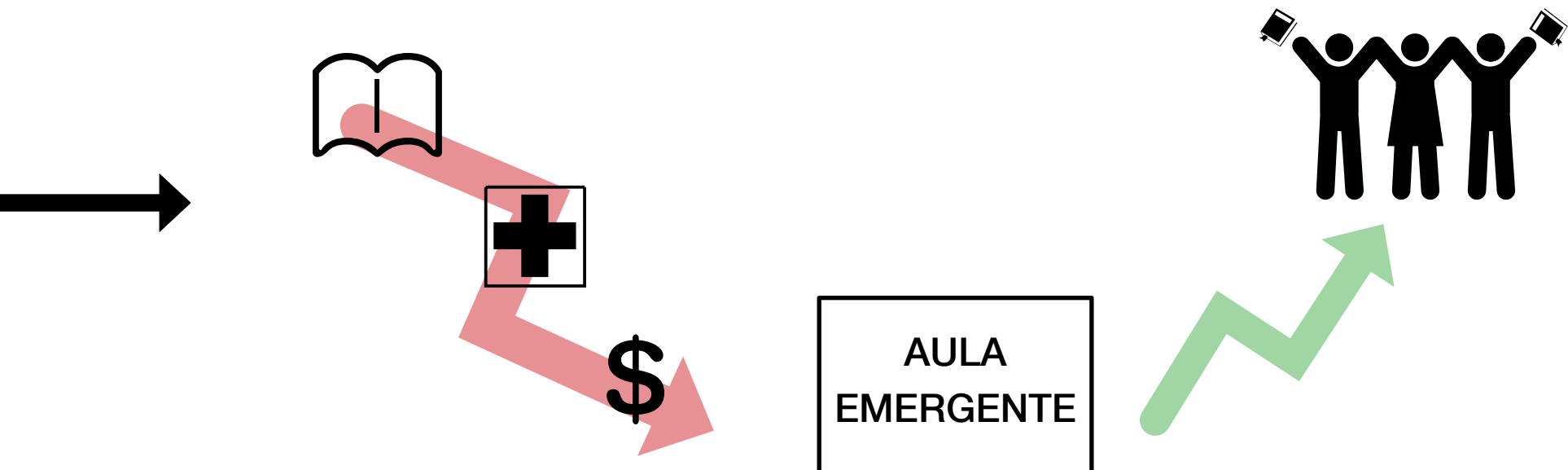


PLANTEAMIENTO

Desde un inicio, el proyecto contaba con requisitos marcados por el INIFED, lo cual limitó, en cierta medida, la exploración de propuestas tanto de servicios a ofrecer como de diseño formal. La solución del aula tuvo que ser diseñada bajo los requerimientos del concurso y sin una previa investigación por parte del equipo de diseño.

En este documento se presenta una investigación de México debido a que se consideró necesaria. Esto derivó en agregar algunos elementos al diseño que consideramos necesarios para el buen funcionamiento de una escuela y que no estaban siendo considerados inicialmente. La investigación también ayudó a exponer una contrapropuesta de la forma en que el proyecto fue solucionado. Se consideró que el diseño y la construcción de un aula no soluciona de raíz los problemas que se puedan generar en una situación de emergencia

como son los desastres naturales. Se proponen diferentes enfoques con los cuales se cree que se pudo haber conseguido una mejor recuperación para el sistema educativo.





INVESTIGACIÓN

MÉXICO

CLIMAS

HIDROGRAFÍA

TOPOGRAFÍA

TIPOS DE SUELO

DESASTRES NATURALES

EDUCACIÓN

MARGINACIÓN

CONDICIÓN ACTUAL

CONCLUSIONES

MÉXICO

- Referencias cartográficas: América del Norte
- Área: 1,972,550 km² / 2.5% de agua
- Fronteras: 3.152 km al norte con EUA, al sureste 956 km con Guatemala y 193 km con Belice
- Población: 112 336 538 habitantes
- Densidad: 57 hab/km (INEGI 2010)
- Gentilicio: mexicano (a)
- Clima: varía de tropical a desértico
- Recursos naturales: petróleo, plata, cobre, oro, plomo, zinc, gas natural y madera
- Grupos étnicos: mestizo (español-indígena) 60%, indígenas 30%, origen europeo o anglosajón 9%, otros 1%
- Religión: católica romana 89%, protestante 6%, otra 5%
- Idioma(s): español y 67 lenguas indígenas





CLIMAS

El clima se refiere al conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el medio ambiente en una localización. Se conforma por elementos como temperatura, humedad, presión, vientos y precipitaciones, principalmente. La latitud, longitud, relieve, dirección de los vientos, también determinan el clima de una región.

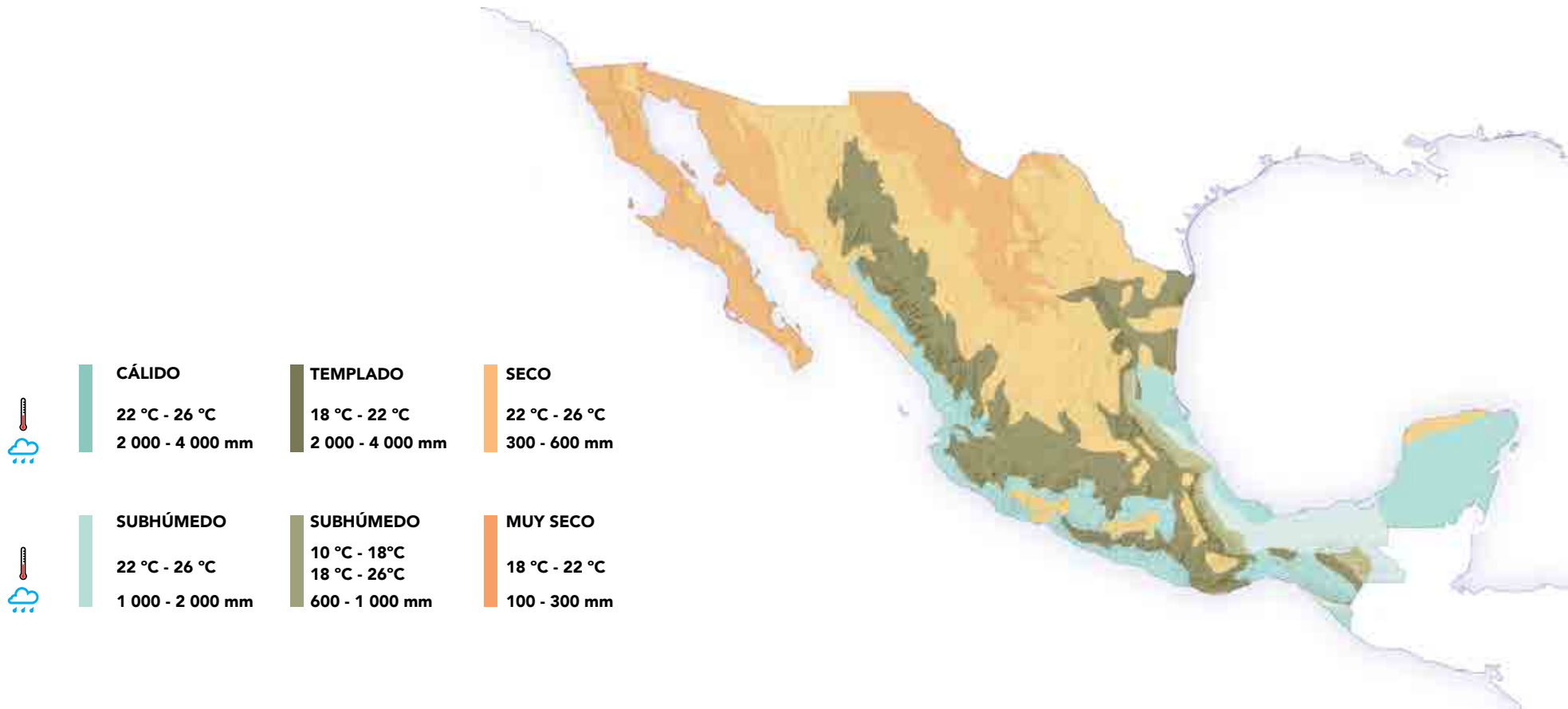
La localización geográfica de México lo ubica en dos áreas diferenciadas separadas por el Trópico de Cáncer. Este divide al país en dos climas, tropical y templado. La presencia de los océanos y ríos también influyen sobre el clima del país. De esta forma, México presenta un gran variedad de climas; áridos en el norte del territorio, cálidos húmedos y subhúme-

dos en el sur, sureste y climas fríos o templados en las regiones geográficas elevadas (INEGI 2013). Las temperaturas más bajas del país, llegan en ocasiones a los -26°C y las más altas pueden superar los 50°C . Esta diversidad de climas da pie a que nuestro país sea uno de los 12 países mega diversos del planeta, siendo hogar del 10% al 12% de la biodiversidad mundial y con más de 12 mil especies endémicas.

Una de las clasificaciones más conocidas y utilizadas para los climas es la que Wladimir Köppen propuso en 1936. En ella se contemplan cinco grupos climáticos representados por las letras mayúsculas A (tropical), B (seco), C (templado), D (frío) y E (polar); en el caso de los climas A, C y D se agregan letras

minúsculas que representan la temporada de lluvias: f (lluvias durante todo el año), m (lluvia monzónica, muy intensa en verano y otoño), w (lluvias en verano), x (lluvias escasas todo el año) y s (lluvias en invierno). En México predominan los climas A, B y C; sólo en las partes más altas de su territorio se encuentran climas fríos.

Esta información es útil para poder entender los cambios que podemos encontrar entre diferentes zonas. Caracterizar regiones, delimitar zonas de riesgo, planeación agrícola, construcciones, materiales a utilizar, entre otras.





HIDROGRAFÍA

Los ríos de México se agrupan en tres vertientes. La vertiente del Pacífico, la del Golfo y la vertiente interior. El más largo de los ríos mexicanos es el Bravo, de la vertiente del Golfo. Éste tiene una longitud de 3,034 km y sirve como límite con Estados Unidos. Otros ríos importantes son: el Usumacinta que es el más caudaloso de México y que sirve de límite internacional con Guatemala; el río Grijalva, el segundo más caudaloso del país, ambos ríos se unen en la planicie de Tabasco, conformando la cuenca hidráulica más caudalosa de México; y el río Pánuco, a cuya cuenca pertenece el Valle de México.

En el Pacífico desembocan los ríos Lerma, Santiago y Balsas, de vital importancia para las ciudades de las tierras altas de México; los ríos Sonora, Fuerte, Mayo, Yaqui y Piaxtla, y el río Colorado, compartido con Estados Unidos. Los ríos interiores, es decir, aquellos que no desembocan en el mar, suelen ser cortos y con caudal escaso. Destacan el río Casas Grandes en Chihuahua, y el Nazas, en Durango. La mayor parte de los ríos de México tienen poco caudal, y casi ninguno de ellos es navegable.

México alberga numerosos lagos y lagunas en su territorio, pero de tamaño modesto. El más importante cuerpo interior de agua es el lago de Chapala, en el estado de Jalisco, y que a causa de la sobreexplotación está en riesgo de desaparecer. Otros lagos importantes son el lago de Pátzcuaro, el Zirahuén y el Cuitzeo, todos ellos en Michoacán. Además, la construcción de presas ha propiciado la formación de lagos artificiales, como el de las Mil Islas, en Oaxaca. Las poblaciones asentadas cerca de lagos, lagunas y especialmente ríos son las que generalmente se ven afectadas en épocas de lluvias cuando el caudal sube y éstos se desbordan provocando, inundaciones y afectaciones a diferentes poblaciones.







TOPOGRAFÍA

México se encuentra en un lugar donde hay gran actividad tectónica y esto genera un movimiento constante, pues se separan y chocan continuamente. Casi toda la superficie del país se ubica en la placa Norteamericana, aunque con algunas partes de Chiapas en la placa del Caribe y de la península de Baja California en la placa de Cocos y la placa Pacífica. El país está cubierto por montañas aproximadamente 47% de su superficie con 92 millones de hectáreas (SEMARNAT 2004).

Por su geomorfología, el país se divide en 15 provincias fisiográficas, éstas son la Península de Baja California, la Llanura Sonorense, la Sierra Madre Occidental, las Sierras y Llanuras de Norteamérica, la Sierra Madre Oriental, la Gran Llanura de Norteaméri-

ca, la Llanura Costera del Pacífico, la Llanura Costera del Golfo Norte, la Mesa del Centro, el Eje Neovolcánico, la Península de Yucatán, la Sierra Madre del Sur, la Llanura Costera del Golfo Sur, las Sierras de Chiapas y Guatemala y la Cordillera Centroamericana.

La formación de la superficie del país no se debe únicamente al movimiento de las placas tectónicas, los procesos de degradación también son parte importante de las formaciones. Los principales procesos de degradación corresponden a la erosión hídrica (14.8% con pérdida de suelo superficial y 1.9% con deformación del terreno), seguida de la degradación química (11.9%), la erosión eólica (3.7%) y por último la degradación física. (SEMARNAT 2003).





TIPOS DE SUELO

El suelo es la parte superficial de la corteza terrestre. Es un cuerpo natural, biológicamente activo, compuesto por sólidos (material mineral y orgánico), líquidos y gases. Se caracteriza por tener capas diferenciales, resultado de las adiciones, pérdidas, transferencias y transformaciones químicas de las rocas y de los residuos y actividades de los seres vivos que se asientan sobre él. Los suelos se clasifican según su textura, estructura, porosidad y características físicas. De acuerdo a estos indicadores su espesor puede ir desde la superficie terrestre hasta varios metros de profundidad.

En México existen 25 de las 30 unidades de suelo reconocidas por la FAO, UNESCO y la ISRIC. Los leptosoles, regosoles y calcisoles son los suelos de

más amplia distribución nacional, cubriendo cerca del 60.7% de la superficie del país (SEMARNAT 2004).

El Regosol es el de mayor extensión y puede definirse como la capa de material suelto que cubre la roca; sustenta cualquier tipo de vegetación dependiendo del clima; sin embargo su uso es principalmente forestal y ganadero, aunque también puede ser utilizado en proyectos agrícolas y de vida silvestre. Abarca la mayoría de las sierras del territorio y también se localiza en lomeríos y planos así como en dunas y playas.

El segundo en abundancia es el Litosol, el cual puede sustentar cualquier tipo de vegetación, según el clima. Predominante es forestal, ganadero y excepcionalmente agrícola.

El Xerosol es el tercero de ellos y se caracteriza por ser un suelo de zona seca o árida; la vegetación natural que sustenta son matorrales y pastizales; el uso pecuario es el más importante, aunque si existe riego se obtienen buenos rendimientos agrícolas. Su ubicación está restringida a las zonas áridas y semiáridas del centro y norte del país.



DESASTRES

Para comprender que son los desastres naturales, es importante mencionar que el concepto de desastre; según la RAE es: una desgracia grande, suceso infeliz y lamentable. Una explicación breve de este concepto sería que es un evento de suficiente magnitud, que altera la estructura básica y el funcionamiento normal de una sociedad o comunidad, ocasionando en su parte heridos, víctimas, daños o pérdidas de bienes materiales, seres queridos, infraestructura, servicios esenciales o medios de sustento a escala o dimensión más allá de la capacidad normal de las comunidades o instituciones afectadas para enfrentarlas sin ayuda.

La Ley General de Protección Civil de México define como un desastre "... al resultado de la ocurrencia de uno o más agentes perturbadores severos y/o extremos, concatenados o no, de origen natural o de la actividad humana, que cuando acontecen en un tiempo y en una zona determinada, causan daños y que por su magnitud exceden la capacidad de respuesta de la comunidad afectada" (DOF 2012).

Principalmente por ser parte del llamado Cinturón de Fuego del Pacífico, nuestro país es afectado por una fuerte actividad sísmica y volcánica. Dos terceras partes del país tienen un riesgo sísmico significativo, que se debe principalmente a los terremotos generados en la Costa del Océano Pacífico, en la conjunción

de las placas tectónicas de Cocos y de Norteamérica.

La ubicación del país en una región intertropical (la franja que se ubica entre el Trópico de Cáncer y el Trópico de Capricornio), lo hace sujeto a huracanes que se generan tanto en el océano Pacífico como en el Atlántico. De igual forma se presentan lluvias intensas, produciendo severas inundaciones, tormentas y deslaves que dependen de la frecuencia de la actividad ciclónica. En sentido opuesto, la escasez de lluvia se resiente en diversas regiones que, cuando se mantiene por periodos prolongados, da lugar a sequías afectando directamente a la agricultura, la ganadería y la economía en general. Relacionados a ellas están los incendios forestales que alcanzan proporciones extraordinarias, presentándose especialmente en temporada de secas ocasionando pérdidas de zonas boscosas y daños diversos.

Los tipos de desastres mencionados anteriormente se les suele llamar desastres naturales, aunque en su desarrollo y consecuencias tiene mucho que ver la acción del hombre. Por otro lado existen otros tipos de desastres se generan directamente por las actividades humanas llamados "Desastres antrópicos o humanos" y en donde implica frecuentemente el manejo de materiales peligrosos llamados "Desastres Tecnológicos" (GENAPRED 2001).

PRINCIPALES TIPOS DE FENÓMENOS NATURALES PERTURBADORES QUE RECIBEN APOYO DEL FONDEN¹

Hidrometeorológicos

Granizada severa
Huracán
Inundación fluvial
Inundación pluvial
Lluvia severa
Nevada severa
Sequía severa
Tormenta tropical
Tornado

Otros

Incendio forestal

Geológicos

Alud
Erupción volcánica
Maremoto (Tsunami)
Movimiento de ladera
Ola extrema
Sismo
Subsidencia

FONDEN (2012)

¹ Se podrán cubrir con cargo al FONDEN los daños derivados de otro fenómeno natural perturbador o situación meteorológica cuyas características sean similares a los fenómenos de la lista antes señalada, de acuerdo con el origen, frecuencia y severidad de los daños, siempre y cuando se cumpla con los criterios de elegibilidad para recibir recursos financieros del FONDEN.



DESASTRES NATURALES

TERREMOTOS

Un terremoto (su etimología significa “movimiento de la tierra”) también llamado sismo, es un fenómeno de sacudida brusca y pasajera de la corteza terrestre producido por la liberación de energía acumulada en el interior de la Tierra en forma de ondas sísmicas. Los más comunes se producen por la ruptura de fallas geológicas. Así mismo pueden ocurrir por otras causas como fricción en el borde de placas tectónicas, procesos volcánicos o incluso pueden ser producidos por el hombre al realizar pruebas de detonaciones nucleares subterráneas (Sarria 1991).

El punto de origen de un terremoto se denomina hipocentro. El epicentro es el punto de la superficie terrestre directamente sobre el hipocentro. Dependiendo de su intensidad y origen, un terremoto puede causar desplazamientos de la corteza terrestre, derrumbes, tsunamis o actividad volcánica. Para la medición de la energía liberada por un terremoto se emplean diversas escalas entre las que la escala de Richter es la más conocida y utilizada en los medios de comunicación.

La medición de los terremotos se realiza a través de un instrumento llamado sismógrafo, el que registra en un papel la vibración de la tierra producida por el sismo (sismograma) y nos informa la magnitud y la duración. Este instrumento registra dos tipos de ondas: las superficiales, que viajan a través de la superficie terrestre y producen la mayor vibración y las centrales o corporales, que viajan a través de la tierra desde su profundidad.

En México existe el choque entre las placas tectónicas de Cocos, Norteamérica, Del Pacífico, Rivera y del Caribe. Estas generan una gran diversidad de formaciones geológicas dentro del país y es por ellas que los sismos y terremotos son una fuerte amenaza en nuestro país. Los terremotos que devastaron la Ciudad de México el 19 y 20 de septiembre de 1985 ocasionaron la muerte de 6 mil personas, y el potencial de que un sismo ocasione un mayor número de decesos sigue siendo alto, particularmente dependiendo de la hora del día en que pudiera ocurrir el terremoto (FONDEN 2012).

CONSECUENCIAS DESFAVORABLES



Daño físico: daño o pérdida de estructuras o infraestructura. Pueden ocurrir incendios, fallas de represas, deslizamiento de tierra, inundaciones.



Salud pública: el problema más común son las lesiones por fractura. Amenazas secundarias a causa de inundaciones, suministro de agua contaminada o deterioro de las condiciones sanitarias.



Suministro de agua: problemas graves, generalmente a causa del daño a los sistemas hidráulicos, contaminación de pozos abiertos y cambios en el agua potable.



Víctimas: a menudo un alto número, especialmente cerca del epicentro, en áreas altamente pobladas o donde las construcciones no son resistentes.

HURACANES

Los Ciclones tropicales son un sistema de tormentas caracterizados por una circulación cerrada alrededor de un centro de baja presión, que produce fuertes vientos y abundante lluvia. Estos, extraen su energía de la condensación de aire húmedo, produciendo fuertes vientos. Se distinguen de otras tormentas ciclónicas, como las bajas polares, por el mecanismo de calor que las alimenta, que las convierte en sistemas tormentosos de “núcleo cálido” y dependiendo de su fuerza y localización, un ciclón tropical puede llamarse depresión tropical, tormenta tropical, huracán, tifón o simplemente ciclón (DGPC 2000).

Los aspectos o fenómenos que acompañan a los ciclones tropicales y que marcan su intensidad, se deben principalmente a cuatro aspectos: viento, oleaje, marea de tormenta y lluvia.

El viento es una de las características más conocidas de un ciclón y éstos son, con excepción de los tornados, los fenómenos que presentan las mayores intensidades de viento que, en ocasiones, superan velocidades de 300 km/h.

La marea de tormenta o sobre elevación del nivel medio del mar (puede ser de más de 1 metro) es cuando un ciclón tropical se acerca a la costa y que físicamente se está produciendo en el momento que se aproxima el huracán y por esta razón no es tan obvio percatarse de la existencia de dicha sobre elevación por lo que simplemente se reportan olas que tienen mayores alcances tierra adentro.

El oleaje es un domo de agua impulsado hacia la costa por los vientos del huracán alcanzando 7 metros de altura y entre 80-160 Km de ancho. La gran intensidad y extensión del campo de vientos generan fuertes oleajes que, al trasladarse pueden afectar en gran medida inclusive por las zonas alejadas del punto de incidencia del huracán sobre la tierra.

La precipitación es el efecto es cualquier forma de hidrometeoro que cae de la atmósfera y llega a la superficie terrestre. Este fenómeno incluye lluvia, llovizna, nieve, aguanieve, granizo y neblina, que son formas de condensación y no de precipitación (Rosengaus 2002).

Sistema de alerta para ciclones tropicales

- 
Peligro Máximo
Acercamiento - Afectación
Alejamiento - Afectacion
- 
Peligro Alto
Acercamiento - Alarma
Alejamiento - Alarma
- 
Peligro Moderado
Acercamiento - Preparación
Alejamiento - Seguimiento
- 
Peligro Bajo
Acercamiento - Prevención
Alejamiento - Vigilancia
- 
Peligro Mínimo
Acercamiento - Aviso
Alejamiento - Aviso

DGPC (2000)

CONSECUENCIAS DESFAVORABLES



Suministro de agua: el agua de pozo se puede contaminar por las aguas de la inundación.



Víctimas: pueden ser causadas por derrumbes, objetos volantes, inundaciones etc. La contaminación del suministro de agua puede conducir a brotes de enfermedad de transmisión digestiva.



Daño físico: pérdida y daño de estructuras por la fuerza del viento, inundaciones, oleaje de borrasca y deslizamientos de tierra.



Comunicaciones y logística: es posible que se produzca interrupción seria ya que los vientos derriban las líneas telefónicas, antenas y discos de satélites. El transporte puede verse restringido.



Cultivos y suministro de alimentos: los vientos fuertes y la lluvia arruinan los cultivos permanentes, plantaciones de árboles y abastecimiento de alimentos.

INCENDIOS

Se puede definir como incendio al fuego de grandes proporciones que se desarrolla sin control, normalmente para que inicie un fuego es necesario que se den conjuntamente tres componentes: combustible, oxígeno y calor o energía de activación. El cual se presenta de manera instantánea o gradual, consiguiendo provocar daños materiales, interrupción de los procesos de producción, daños a la infraestructura, colapsos en construcciones, pérdida de vidas humanas e intoxicaciones, además de dañar severamente al medio ambiente.

Los incendios provocan grandes pérdidas económicas, deforestación, degradación de los suelos, pérdida de la diversidad biológica, contaminación de las aguas terrestres y marinas, deterioro del saneamiento de las condiciones ambientales en asentamientos humanos, por lo que la recuperación se logra a muy largo plazo.

La mayor parte de los incendios forestales ocurren entre los meses de enero a mayo, que coincide con la temporada de helada y sequía, cuando el material combustible es relativamente abundante. Múltiples factores pueden provocar estos eventos y contribuir a su desarrollo, sin embargo, para cada uno de ellos hay medidas preventivas específicas. Algunos de estos factores son el clima, material inflamable, topografía del terreno y actividad humana. Los incendios destructivos ocasionados por la actividad humana representan el 97% del total de incendios que se producen en el país. En este contexto, en la última década México ha desarrollado una estrategia integral para prevenir y controlar los incendios destructivos.

De acuerdo a su magnitud y destructividad los incendios el Centro Nacional de Prevención de Desastres –CENAPRED– los clasifica en:

- A) Incendio: fuego no controlado de grandes proporciones, que puede presentarse en forma súbita, gradual o instantánea, al que le siguen daños materiales que posiblemente interrumpen el proceso de producción, ocasionen lesiones o pérdidas de vidas humanas y deterioren el ambiente.
- B) Incendio Urbano: siniestro en el cual ocurre la destrucción total o parcial de instalaciones, casas o edificios, en los cuales existe una concentración de asentamientos humanos, ya sea dentro de ellos o en sus alrededores.
- C) Incendio Forestal: siniestro que se presenta en aquellas áreas cubiertas de vegetación (árboles, pastizales, malezas, matorrales) y en general, en cualesquiera de los diferentes tipos de asociaciones vegetales, principalmente con suficiente material combustible y una fuente de calor para iniciar el fenómeno.
- D) Fuego: reacción química que consiste en la oxidación violenta de la materia combustible; se manifiesta con desprendimientos de luz, calor, humos y gases en grandes cantidades.
- E) Combustión espontánea: es producto de la transformación y/o descomposición orgánica de algunos compuestos químicos, es una reacción exotérmica o bien un sobre calentamiento gradual, que tiene como consecuencia la aparición del fuego.



Se presenta en material combustible sólido: madera, papel y telas de algodón, entre otros.



Se presenta en líquidos y gases combustibles y flamables como gasolina, pinturas y solventes.



Involucra aparatos y equipos eléctricos energizados, todo tipo de electrónicos conectados.



En el cual intervienen metales combustibles como sodio y magnesio..

Pérez (2005)

CONSECUENCIAS DESFAVORABLES



Daños físicos: pérdida y daño de infraestructura. Daños a las instalaciones eléctricas e hidráulicas, estos pueden ser irreparables.



Cultivos: es posible perder los cultivos y difícil de regenerar la tierra.



Salud pública: la contaminación de humo en el ambiente genera enfermedades pulmonares y oculares. También existe gran número de personas con quemaduras de 2° y 3° grado.

ERUPCIÓN VOLCÁNICA

Un volcán es una abertura de la tierra por donde sale el magma, que es roca fundida formada en el interior de la Tierra, pueden ser de tipo “cono de ceniza”, “de escudo”, “mixtos” y “cúpula de lava” (CNC 2006). Generalmente toman forma de cerro o montaña, por la acumulación de capas de lava y cenizas alrededor de la abertura. La ceniza emitida por los volcanes está formada por fragmentos de roca del tamaño de la arena y la gravilla, que se pulverizan durante las explosiones volcánicas. Se les llama “volcanes inactivos” cuando han estado miles de años sin actividad o han hecho erupción una única vez; y “volcanes activos” cuando tienen etapas de actividad interrumpidas por lapsos de reposo variables y por la emisión de fumarolas.

A su vez una erupción volcánica es una emisión violenta en la superficie terrestre de materias procedentes del interior del volcán, se generan a causa del aumento de la temperatura en el magma que se encuentra en el interior del manto terrestre, que cuando asciende hacia la superficie se le conoce como lava,

y una vez que se enfría acaba consolidándose convirtiéndose así en roca volcánica.

Las explosiones volcánicas pueden lanzar rocas grandes a altas velocidades a varios kilómetros de distancia; estos proyectiles pueden provocar muertes por impacto, sepultamiento o calor. El área de riesgo en torno a un volcán es de por lo menos 30 Km. pero puede ampliarse hasta a 150 Km. por los vapores y cenizas. Su violencia se relaciona con la acidez de las lavas y con el contenido de éstas en gases oclusos, éstos alcanzan altas presiones y, cuando llegan a vencer la resistencia, se escapan violentamente, dando lugar a una explosión. Por el contrario, una lava básica es mucho más fluida y opone escasa resistencia al desprendimiento de sus gases, éste tipo de erupciones son entonces menos violentas.

Una explosión volcánica puede generar enfermedades respiratorias debido a la inhalación de los gases y cenizas, infecciones en los ojos como conjuntivitis e infecciones en la piel. En los asentamientos

urbanos pueden causar daños en las construcciones obligando a la población a cambiar de instalaciones o a evacuar por completo la región.

En México los volcanes activos son el Bárcena, Ceboruco, Citlaltépetl, Colima, El Chichón, Everman, Nevado de Toluca, Paricutín, Popocatepetl, San Martín, Tacaná y Tres Vírgenes, de los cuales siete se encuentran en el Eje Neovolcánico transversal.

CONSECUENCIAS DESFAVORABLES



Daños físicos: destrucción total de todo lo que se encuentre en el paso del flujo piroclástico, lodo o lava; derrumbe de estructuras bajo el peso de la ceniza mojada, inundación, obstrucción de caminos o sistemas de comunicación.



Víctimas y Salud Pública: la muerte causada por el flujo piroclástico, corrientes de lodo y posiblemente lava y gases tóxicos. Lesiones por caída de rocas, quemaduras, dificultades respiratorias a causa de los gases y ceniza.



Cultivos y suministro de alimentos: destrucción de los cultivos en el paso de los flujos, la ceniza puede quebrar las ramas de los árboles, el ganado puede inhalar gases tóxicos o cenizas; las tierras de pastura se contaminan.

INUNDACIONES

Una inundación es la ocupación por parte del agua de zonas que habitualmente están libres de ella, ya sea por desbordamiento de ríos, lluvias torrenciales, deshielo, por subida de las mareas por encima del nivel habitual o por avalanchas causadas por maremotos.

Las inundaciones repentinas, las crecidas del mar y las lluvias que se producen en zonas bajas, representan una gran amenaza para la vida humana y animal, provocan daños en las viviendas, afectaciones en redes eléctricas y telefónicas y daños en la infraestructura económica, así mismo causan una gran mortalidad; la mayoría de las defunciones se deben a ahogamientos que son más comunes entre los miembros más vulnerables de la población y a las inundaciones de lodo.

Las inundaciones igualmente se presentan como consecuencia de lluvias intensas en diferentes regiones del territorio nacional. Algunas se desarrollan durante varios días, pero otras pueden ser violentas e incontenibles en pocos minutos, las fuertes lluvias generan tres peligros: las inundaciones, los torrentes y los deslaves.

En México las inundaciones suelen suceder en ciudades que se localizan en las costas o cerca de los ríos más caudalosos del país. Generalmente, en

caso de inundación, el área afectada tiene que ser desalojada y las construcciones pueden sufrir daños irreparables.

Las inundaciones de acuerdo al CENAPRED se clasifican entre los fenómenos de inicio súbito, aunque su velocidad depende del tipo:

- A) Inundaciones pluviales: suceden cuando el agua de lluvia satura la capacidad del terreno para drenarla, acumulándose por horas o días sobre éste.
- B) Inundaciones fluviales: Se generan cuando el agua que se desborda de ríos queda sobre la superficie de terreno cercano a ellos.
- C) Inundaciones costeras: la marea de tormenta que se desarrolla durante ciclones puede afectar zonas costeras, sobreelevando el nivel del mar hasta que éste penetra tierra adentro, cubriendo en ocasiones grandes extensiones.
- E) Inundaciones por ruptura de bordos, diques y presas: cuando falla una obra contenedora de agua, ocurre una salida repentina de una gran cantidad de agua, provocando efectos catastróficos e inundación de amplias extensiones de terreno.
- F) Inundación por incorrecta operación de com-

puertas de una presa: cuando se permite la descarga a través de un vertedor controlado desde una presa por una decisión errónea de abrir más la compuerta de lo previsto, sale una cantidad de agua mayor a la que puede conducir el cauce aguas abajo, lo que provoca el desbordamiento del río y la inundación del terreno (Salas 2004).

CONSECUENCIAS DESFAVORABLES



Salud Pública: las lesiones por fractura son las más comunes. Amenazas secundarias a causa de inundaciones, suministro de agua contaminada o deterioro de las condiciones sanitarias.



Suministro de agua: el agua de pozo se contamina por las aguas de la inundación.



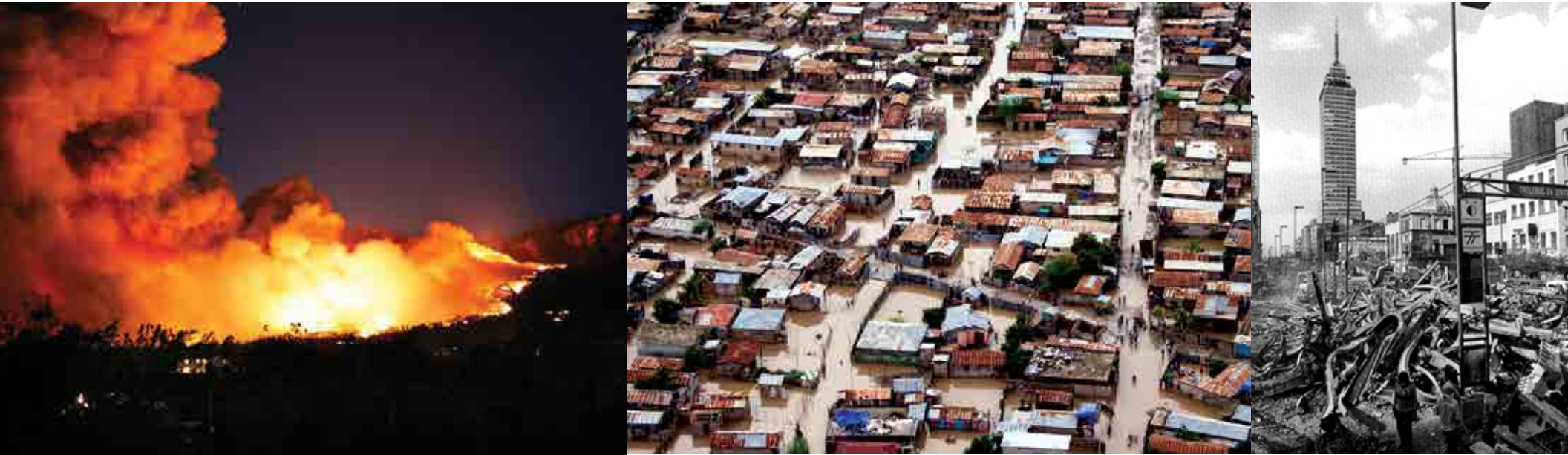
Daño físico: Pérdida y daño de estructuras por la fuerza del viento, inundaciones, oleaje de borrasca y deslizamientos de tierra.



Cultivos y suministro e alimentos: los vientos fuertes y la lluvia arruinan los cultivos, árboles y bodegas de abastecimiento.



Víctimas: pueden ser causadas por derrumbes, objetos volantes e inundaciones. La contaminación del suministro de agua puede conducir a brotes de enfermedades de transmisión digestiva.



RIESGOS NATURALES	ÁREA EXPUESTA		POBLACIÓN EXPUESTA	
	KM ²	% DEL TERRITORIO	MILLONES	% DE POBLACIÓN
Tormentas, huracanes, inundaciones	815,353	41	31.3	27
Sismos	540,067	27	31	27
Sequía	573,302	92	1.21	9
Incendio forestal	47,5743	7	28.4	25

DESASTRES TECNOLÓGICOS

Los desastres tecnológicos son los sucesos que interrumpen la vida normal, amenazan a la población y su mortalidad, causando lesiones físicas, químicas o psicológicas, pérdidas de viviendas o necesidad de evacuación de un número importante de personas; que produzcan graves afectaciones económicas; ocasionadas principalmente por la contaminación de objetos, personas o territorios y que requieran de acciones de emergencia mediante procedimientos normales o especiales. Su clasificación (químicos, radiológicos o biológicos) estará en dependencia de la sustancia peligrosa involucrada.

La incidencia de accidentes tecnológicos ha aumentado en las últimas décadas, sobre todo como resultado de la producción, almacenamiento, traslado y utilización de un número mayor de nuevas sustancias y por la generalización de nuevas tecnologías; no podemos olvidar las posibilidades para los errores humanos que esto acarrea (OPS 2000).

Los desastres que resultan de las actividades tecnológicas, amenazan la salud de las comunidades y su equilibrio ecológico, ya que están a menudo asociados con la liberación de sustancias peligrosas o de sus productos en el ambiente. Las fugas o derrames más catastróficos ocurren en la fase de transporte, durante las actividades industriales, dado que muchos procesos de manufactura requieren derivados del petróleo; a menudo ocurren explosiones e incendios que pueden resultar en estallidos, quemaduras o lesiones por inhalación. Entre las consecuencias ambientales de estos desastres se incluyen la contaminación química del agua, del suelo, de la cadena alimentaria o de los productos comunes del hogar; los efectos adversos en la salud o el entorno pueden prolongarse durante años.

Existen diversas situaciones excepcionales origina-

das como consecuencia de la tecnología, principalmente todos aquellos originados por la acción directa del hombre entre los que se encuentran:

- Accidentes con sustancias peligrosas: son los eventos no predeterminados que se expresan en forma súbita (explosión, incendio, escape o fuga y derrame) o no súbita, como resultado de un proceso en el curso de las actividades de producción, manipulación y almacenamiento de sustancias peligrosas en cualquier instalación, objetivo, medio ambiente o en medios de transporte, en los que intervengan una o varias sustancias peligrosas que alteran el curso regular de los acontecimientos e implican un peligro grave (afectaciones, lesiones o muerte), de manifestación inmediata o retardada, reversible o irreversible para la población, trabajadores, sus bienes, medios materiales, instalaciones, el ambiente y los ecosistemas.
- Accidentes catastróficos del transporte: estas situaciones de desastres casi siempre son de inicio súbito, se clasifican según los medios involucrados:
 - a) Accidentes aéreos: se presentan en mayor parte dentro de las zonas del país que son atravesadas por corredores de tráfico internacional y nacional y en los territorios con aeropuertos.
 - b) Accidentes marítimos: dentro de aguas jurisdiccionales presentan un mayor riesgo en puertos donde se reciben buques de cargas o cruceros de pasajeros y tienen un gran componente de daño para la ecología.
 - c) Accidentes terrestres: son los más frecuentes y pueden involucrar transporte automotor o ferroviario y el riesgo está en dependencia del

estado técnico de las vías y su señalización, lo cual está caracterizado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

- Incendios de grandes proporciones: para establecer las fases correspondientes de la medida general del incendio, se realiza una evaluación gradual del incendio a partir de su ubicación, topografía, velocidad de los vientos, temperatura atmosférica, régimen de precipitaciones, humedad relativa, accesibilidad, potencial de propagación y recursos para su control, así como cualquier otra condición que pudiera agravar o complicar la situación.
- Accidentes nucleares: las plantas de energía nuclear utilizan el calor generado por la fusión nuclear en un ambiente contenido, para convertir agua en vapor, que impulsa los generadores que producen electricidad. El peligro en potencia de un accidente en una central electronuclear es la exposición a la radiación, esta podría provenir de la liberación de material radiactivo de la planta en el ambiente, por lo general caracterizada por una columna (una formación parecida a una nube) de gases y partículas radiactivas
- Derrumbes de edificaciones: este riesgo para la población es ocasionado por el mal estado constructivo de un grupo importante de viviendas y otros inmuebles, que se agrava entre otras causas, por las acciones constructivas no certificadas por especialistas y los efectos destructivos asociados a peligros naturales y tecnológicos. Los aspectos de su manejo como desastre son similares a los expuestos en el tema sobre terremotos en el capítulo de desastres naturales.

DESASTRES HUMANOS

Los desastres antrópicos pueden ser originados intencionalmente por el hombre o por una falla de carácter técnico, relacionados principalmente con el uso inadecuado de la tecnología; la cual puede liberar una serie de fallas causando un desastre de mayor magnitud (Villarreal 1997).

En particular existe gran diversidad de posibles desastres de origen tecnológico, ya que actualmente los centros urbanos y los puertos ofrecen una alta susceptibilidad a que se presenten este tipo de eventos debido a la alta densificación de la industria, de la edificación y de los medios de transporte masivo de carga y población.

TIPOS DE DESASTRES ANTRÓPICOS/HUMANOS

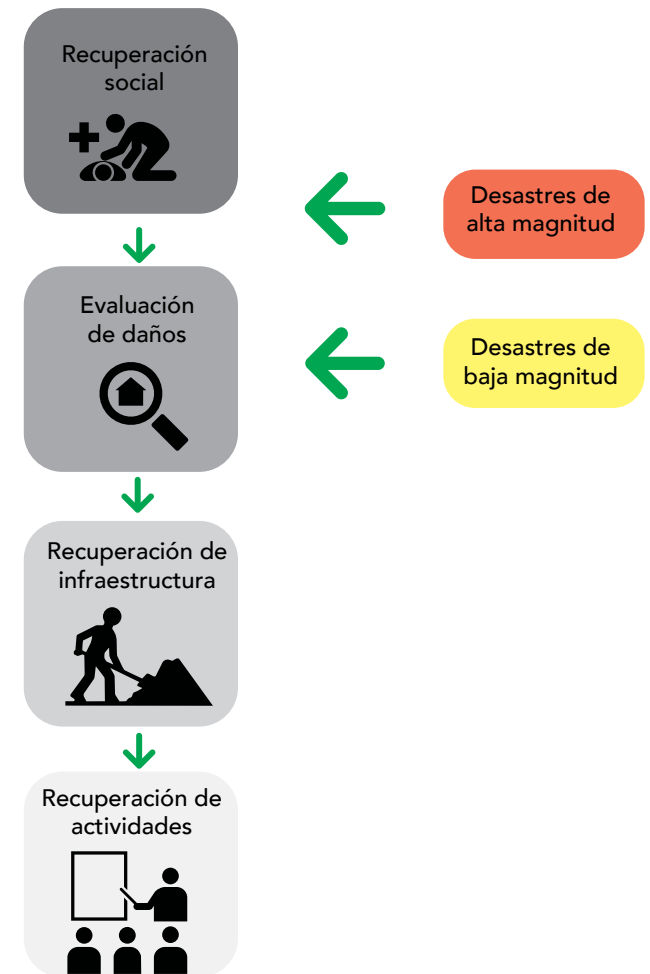


REANUDACIÓN DE LA EDUCACIÓN

Los daños que un desastre natural puede generar varían dependiendo del tipo de desastre y de la intensidad con la que suceden. Como ya se mencionó anteriormente, pueden haber bajas humanas y diferentes daños a las edificaciones y a las instalaciones. Cuando un desastre azota a una región fuertemente se necesita que el gobierno y otras organizaciones respondan en un principio al rescate y cuidado de personas que han quedado aisladas, encerradas o heridas. Posteriormente es responsabilidad de todos los que estén en posibilidad de ayudar y de voluntarios externos empezar a organizar centros de acopio, repartición de alimentos y asilo en refugios provisionales. Estas actividades son fundamentales para la recuperación de la sociedad antes restablecer las actividades cotidianas y la reconstrucción de las edificaciones e instalaciones dañadas. Cuando un desastre es de baja magnitud, pueden generarse daños a la infraestructura que pueden inhabilitar las actividades cotidianas, sin embargo se podrá empezar una recuperación a la infraestructura automáticamente después del desastre sin la necesidad de una recuperación social, pues no hubo bajas humanas o gran número de heridos.

Los daños que se generan pueden ser tanto estructurales en los que se deberá de reconstruir por completo el lugar como pérdidas parciales de la construcción como son el techo, ventanas, humedades o instalación eléctrica, por mencionar algunas. Esto definirá el tiempo necesario para la rehabilitación del espacio y por ende el tiempo que se utilizará el aula provisional. Es importante considerar factores como transporte, espacio disponible en el lugar de instalación y tiempo de utilización del aula provisional para saber si es recomendable su instalación.

Cuando las clases son suspendidas, no únicamente es la educación la que se ve detenida, esto provoca que los familiares o encargados de cuidar a los estudiantes no puedan realizar sus actividades, dejan de producir ingresos, dejan de apoyar y esto provocará que el tiempo de recuperación sea mayor.





EDUCACIÓN

Ante las afectaciones múltiples que presenta la infraestructura física educativa por motivos de desastres naturales, las actividades educativas de la población se ven severamente afectadas, deteniéndolas parcial o totalmente. Siendo el tema de educación, el tema de interés del proyecto, se hizo una investigación del sistema educativo en México, en el cual se analiza el plan de estudios, los alcances de éste y el material didáctico necesario para llevarlo a cabo.

“La educación básica en México está compuesta por educación preescolar, primaria y secundaria, abarcando un total de entre 14 y 15 años en total. Es un derecho constitucional de acuerdo al artículo 3º y debe de ser laica y gratuita” (DOF 2012).

Debido a éste artículo, el Estado está obligado a proveer todo un sistema e infraestructura con tal de cumplir éste objetivo. La institución responsable de esto es la Secretaría de Educación Pública –SEP–, quien se encarga de coordinar tanto las áreas científicas,

culturales, deportivas y artísticas y se encarga de gestionar y emitir todos los programas, calendarios y evaluaciones de cada área (SEB 2010).

Para cada etapa educativa existen planes de estudio y desarrollo infantil, los cuales deben de ser estudiados y analizados por un comité cada vez que sea necesario hacer modificaciones. También existe un plan de estudios para comunidades indígenas, el cual se encarga de impartir clases en los diferentes dialectos del país, enseñar el español como segunda lengua y reforzar las raíces culturales indígenas de cada región.

EDUCACIÓN PREESCOLAR

La educación preescolar en México atiende a niños entre cuatro y seis años. El objetivo de éste nivel es el de preparar a los niños para niveles educativos superiores dotándolos de habilidades básicas, principalmente en los temas de español y matemáticas.

Está integrado por tres campos formativos:

- Desarrollo personal y social
- Lenguaje y Comunicación, Pensamiento Matemático, Exploración y conocimiento del mundo, Expresión y apreciación artística
- Desarrollo físico y salud

Material didáctico y requisitos: para éste nivel educativo no se puede hablar de un material educativo tal cual, sino material didáctico ya que la enseñanza está estructurada por medio de juegos y actividades, más que en clases como tal. Por éste motivo es necesario contar con un mobiliario que atienda las necesidades ergonómicas de los niños, así como las necesidades de movilidad que pueden resultar necesarias al momento de realizar dichas dinámicas.



EDUCACIÓN PRIMARIA

La educación primaria consiste en seis grados escolares. Los niños entran a 1° a los cinco ó seis años y salen a los 12 años aproximadamente. En ésta etapa se busca brindarle al estudiante una base de conocimientos sólida en áreas de lenguaje, cálculo, científicas, culturales básicas, artísticas y de expresión y desarrollo físico.

En el área de lenguaje, se le exige al estudiante que aprenda a leer y escribir correctamente, a apropiarse del lenguaje de una manera alfabética y no solo fonética como medio para su correcto desarrollo, expresión de ideas y absorción y asimilación de conocimiento. En el área de cálculo se enseñan las operaciones aritméticas básicas, los conceptos matemáticos básicos acerca de los números y su relación con aspectos de la vida cotidiana. Dentro del área científica se imparten conocimientos básicos relativos a áreas como las ciencias naturales y la

geografía a distintos niveles, tanto local como global. El área cultural es la que se encarga de inculcarle al estudiante principios morales, cívicos y culturales básicos, así como historia e identidad nacional. En el área artística y de expresión, se le enseña a los niños a expresarse y a interactuar con sus semejantes. En lo que respecta al área de educación física, el alumno es dotado de ejercicios y actividades que le ayudan a desarrollar su cuerpo y capacidades físicas saludablemente y en plenitud.

Material escolar y requisitos: al ser una etapa tan amplia y con tantas áreas de enseñanza, la educación primaria utiliza una amplia gama de materiales educativos, sin embargo podemos identificar principalmente tres, los cuales son los más utilizados dentro del salón de clases:

- Libros de texto: habiendo un libro de texto por cada materia y específico de cada grado.

- Pizarrón: instrumento principal por el cual los educadores se expresan y comunican su conocimiento a los estudiantes. Éste es utilizado principalmente en materias relacionadas al área de lenguaje y comunicación y al área científica-matemática.
- Recursos audiovisuales: cada vez más son utilizados recursos audiovisuales, así como tecnológicos y de computación como medio para la enseñanza. Estos van desde proyección de imágenes y video educativo, hasta el uso de computadoras con programas didácticos y de enseñanza.



EDUCACIÓN SECUNDARIA

La educación secundaria en México tiene una duración de tres años. Se espera que los alumnos la inicien a la edad de 11 a 13 años y que la termine dentro del rango de los 14 y 16 años. El propósito principal de la secundaria es el de proveer de bases sólidas a los estudiantes que aspiren a niveles superiores de educación, así como dotar de conocimientos técnicos suficientes para aquellos estudiantes que no planeen continuar su educación. Debido a esto hay varios tipos de secundaria implantadas, dependiendo de la vocación del estudiante puede optar por ir a secundarias normales o secundarias técnicas, donde la educación está más enfocada hacia oficios que hacia carreras universitarias.

En este momento el plan de estudios está enfocado a profundizar en los temas y empezarles a encaminar hacia las posibles elecciones vocacionales que podrían llegar a tener. En todos los años se incluye la materia de taller, la cual tiene como objetivo hacer que los alumnos se acerquen a diferentes posibilidades de trabajos y que vayan entendiendo que es lo necesario para ejercerlas. En las clases de taller, podemos encontrar asignaturas como: electrónica, electricidad, dibujo técnico, secretariado, informática (o computación), máquinas y herramientas, carpintería, electro-mecánica, diseño y creación plástica,

robótica, producción y conservación de alimentos, creación artesanal, industria textil, cocina, pintura, cultura de belleza, etc.

Material didáctico y requisitos: al igual que en la primaria, el material didáctico escolar principalmente utilizado, es el libro de texto. Si bien ya no son el eje de la educación, siguen jugando un papel importante dentro del sistema educativo. Así mismo, existen diferentes tipos de material de apoyo (dejando de lado a las clases de Taller, cuyo material escolar resulta muy específico), la computadora y recursos audiovisuales siguen siendo un elemento educativo cada vez más latente en la educación, por lo que resulta indispensable proveerle a los alumnos este tipo de material.



Sistemas educativos especiales

TELESECUNDARIA

Este es un programa implementado por la SEP cuyo objetivo es el de proveer educación a los sectores más marginados y vulnerables de la sociedad mediante el uso de recursos tecnológicos. Busca darle a los alumnos de nivel medio que viven en comunidades rurales y aisladas, la oportunidad de llevar un plan de estudios normal (con las restricciones técnicas evidentes), esto con el fin de darles mayores oportunidades de llevar una educación de calidad y aumentar las posibilidades tanto de seguir estudiando, como de conseguir mejores oportunidades de trabajo.

Material escolar y requisitos: Para que el programa Tele secundaria funcione, es necesaria una infraestructura tecnológica que permita su correcta operación y funcionamiento.



EDUCACIÓN INDÍGENA EN MÉXICO

La educación indígena en nuestro país se encuentra bajo la coordinación de la Dirección Nacional de Educación Indígena –DGEI– quien es responsable de que las entidades federativas ofrezcan a la población indígena una educación inicial y básica de calidad con equidad teniendo en cuenta la enorme diversidad que existe en éste ámbito, a través de un modelo educativo que considere su lengua y su cultura como componentes del currículo, y les permita desarrollar competencias para participar con éxito en los ámbitos escolar, laboral y ciudadano que demanda la sociedad del conocimiento para contribuir al desarrollo humano y social como pueblos y como nación en el siglo XXI.

Material escolar y requisitos: esta institución cuenta con libros de texto y materiales traducidos a las principales lenguas indígenas del país, así mismo, se encarga de capacitar a los maestros. Dentro de su programa educativo, se busca darle al estudiante una educación y cultura general mexicana, tanto en temas de lenguaje, matemáticas, historia y demás materias relevantes con el fin de reducir la marginación de dichos grupos. Por el otro lado busca también reforzar su identidad cultural y generar un orgullo hacia sus raíces.



GUÍA DE RESTABLECIMIENTO DE ACTIVIDADES EDUCATIVAS DESPUÉS DE DESASTRES NATURALES

La educación es un trabajo de todos y todas

Mirada a la situación comunitaria

Restablecimiento del ambiente de aprendizaje

Nuevas maneras de aprender, nuevas maneras de enseñar

El maestro y la maestra, una pieza clave



Es fundamental contar con el apoyo y participación de todos. Se necesita una comunidad solidaria. Este espacio debe ser utilizado sin discriminar género, edad, grupos étnicos, religiones y categorías sociales, fue diseñada para poder ser utilizada por todos los estudiantes damnificados.



Se necesita elaborar un diagnóstico participativo con la comunidad para conocer situación y poder planificar acciones que mejoren las condiciones. Hay que identificar los problemas generales.



Una vez solucionados los problemas generales, hay que restablecer los ambientes de aprendizaje, siempre y cuando cuenten con seguridad y bienestar. Hay que identificar un lugar seguro en donde todos puedan llegar y acceder sin dificultad y donde las actividades puedan realizarse en un ambiente de bienestar.

Para desarrollar un proceso educativo efectivo el maestro y la maestra son una herramienta fundamental en el restablecimiento de la educación en situación de emergencia, ya que son una pieza clave en este punto y serán el apoyo directo para cada uno de los estudiantes.



Es necesario utilizar nuevas estrategias de aprendizaje, enseñanza, y evaluación. Esto con el fin de apoyar emocionalmente a los estudiantes y que puedan aprender de las experiencias vividas y construir a través de estos aprendizajes.



INFRAESTRUCTURA EN AMERICA LATINA

De acuerdo a un estudio realizado por el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación –INEE–, en Latinoamérica se han realizado diversas investigaciones para identificar las condiciones materiales, de infraestructura y equipamiento de varias escuelas.

Como resultado varios autores mencionan distintos hallazgos determinantes para mejorar las condiciones de las escuelas, su infraestructura y el equipamiento educativo. Schiefelbein y Simmons (1978), mencionan que tener servicio de electricidad en la escuela y la existencia y uso de biblioteca son factores que se relacionan positivamente con el aprendizaje de los alumnos de primaria. Fernández, Banegas y Blanco (2004) refieren que en la mayoría de los sistemas educativos de América Latina la infraestructura y equipamiento educativo han reportado poca influencia en el logro de aprendizajes; no obstante, consideran importante tomar en cuenta estos factores como parte del entorno de las escuelas. De acuerdo con Filp, Cardemil, Latorre y Gálvez (1999), las condiciones dominantes en la escuela y en las aulas afectan biológica y psicológicamente tanto a los alumnos como a los profesores y también ejercen influencia en el mejoramiento de aprendizajes. Estas condiciones incluyen: la iluminación, ventilación, aseo, funcionamiento de sanitarios, disponibilidad de espacios abiertos y protegidos en patios, así como resguardo de los cambios en el clima dentro de las instalaciones escolares.

Particularmente, proponen abordar aspectos de infraestructura en general como los siguientes: super-

ficie edificada, disposición de salones para todos los grupos, existencia de servicios básicos, incidencia de problemas de infraestructura que requieran atención e interfieran en la provisión del servicio, funcionalidad del edificio, estado de los salones, pizarrones, mesas y bancos, así como la iluminación y climatización de las aulas.

Tomando en cuenta el material y las actividades que cada nivel educativo demanda el aula se deberá acoplar a cada uno de ellos, desde las actividades y juegos realizados en preescolar hasta la posibilidad de adaptar la tecnología necesaria para reubicar la telesecundaria. Esto considerando el acomodo de mobiliario que responda a las actividades tanto didácticas como ergonómicas de todos los estudiantes. Los materiales de cada elemento deberán soportar la instalación de mobiliario como pupitres, libreros y repisas y el espacio interior deberá permitir diferentes acomodos dejando pasillos de circulación libres.

Un elemento indispensable tanto para la primaria como para la secundaria es el pizarrón, ya que las clases en la mayoría de los casos giran en torno a él y los libros de texto. El diseño deberá integrar un área en la cual se pueda ubicar uno. Debido a que el aula tendrá que cumplir con las necesidades de la telesecundaria, se deberá tener que agregar una instalación eléctrica que pueda ser conectada a la red eléctrica local, ya que la cantidad de energía que provee el sistema eléctrico por paneles solares no podrá cubrir las demandas que requiere una telesecundaria.

Por último se necesita que el aula contemple un área para los principales servicios higiénicos, como agua potable y sanitarios, considerado la manera de abastecimiento y desalojo de aguas negras. Deberá ser diseñada para que pueda ser instalada en donde sea más fácil el acceso para un camión de desagüe o en donde se pueda construir una fosa séptica. Esto sin depender de la localización del aula.



MARGINACIÓN

Se denomina marginación a una situación social de desventaja económica, profesional, política o de estatus social. Esta puede ser producida por la dificultad que una persona o grupo tiene para integrarse a algunos de los sistemas de funcionamiento social (integración social).

Considerar el nivel de marginación para la planeación del proyecto es fundamental ya que podemos visualizar en donde se encuentran las regiones más limitadas y las poblaciones menos favorecidas. Esto identificará las zonas más afectadas durante y después de un desastre natural y las que más se favorecerán del proyecto.

El índice de marginación está pensado con el interés particular de ser una medida que muestre las carencias en las que se encuentra las personas que residen en los distintos municipios que componen el territorio nacional. A través de unos indicadores, se logra un cálculo sobre las deficiencias que reflejan cada uno de éstos.

La marginación, como expresa la dificultad para incrementar el progreso, excluye a ciertos grupos sociales debido a las deficiencias con las que cuentan. Las oportunidades sociales al no ser equitativas, expone a privaciones, riesgos y vulnerabilidades que a menudo escapan del control personal, familiar y comunitario, como es el caso de los desastres naturales.

EN EDUCACIÓN

La evidencia disponible permite afirmar que en el caso de la educación primaria hay diferencias estadísticamente significativas en el índice de marginación que registran las localidades donde se ubican las escuelas de distintas modalidades.

Podemos apreciar que las primarias privadas son las que se ubican en localidades que en promedio ostentan los más bajos índices de marginalidad (-1.778) (García 2007). Las localidades donde se sitúan las primarias urbanas públicas registran, en promedio, un índice de marginación de -1.536 (que las ubica en el nivel bajo). Las primarias rurales públicas se en-

cuentran en localidades que, en promedio, tienen un índice de marginación alto, -0.326. Finalmente, las escuelas indígenas y los cursos comunitarios son las modalidades cuyas escuelas se ubican en localidades donde se observan en promedio los índices de marginación más altos 0.537 y 0.501.



CONDICIÓN ACTUAL DE LA EDUCACIÓN BÁSICA EN EL PAÍS:

Se compara el grado de dotación de servicios básicos de infraestructura con que cuentan en promedio las escuelas primarias en cada una de las modalidades que existen en el país, como son: energía eléctrica, servicio de agua, drenaje, pavimentación al interior y al exterior de la escuela. Se registran diferencias estadísticamente significativas en el nivel socioeconómico promedio de las familias de los alumnos atendidos por cada modalidad educativa.

Las escuelas privadas son las que en promedio tienen una mejor dotación de servicios básicos (96.39%) (García 2007). Las primarias urbanas públicas, cuyo índice es de 88.81%, son las mejor dotadas dentro del conjunto de las primarias públicas, las primarias rurales públicas (59.17%) son la única modalidad que no difiere significativamente de la media nacional (66.23%); asimismo, están significativamente mejor equipadas que las primarias indígenas y los cursos comunitarios. Las escuelas indígenas, cuyo índice promedio es de 48.57%, cuentan con mejores condiciones en cuanto a la dotación de servicios básicos que los cursos comunitarios, obteniendo el índice sobre servicios básicos (29.50%), siendo tres veces menor que el puntaje promedio de las primarias privadas y las urbanas públicas.

Existen otros indicadores que presentan índices de variables tales como existencia de laboratorio o salón de cómputo, biblioteca escolar, sala de profesores y sala de actividades artísticas o música. Así como indicadores que muestran la existencia de espacios administrativos y de uso común, mantenimiento y conservación de las instalaciones, orden y limpieza del plantel, mobiliario escolar y ambiente agradable del aula. Sin embargo es importante señalar que se trata de espacios poco frecuentes, al menos en las modalidades del sector público, pues de hecho no forman parte de la infraestructura básica con que se dota a las escuelas de educación básica.

Con base a las conclusiones del INEE, señala que las primarias con respecto a la existencia de espacios físicos de apoyo a la enseñanza, los mayores porcentajes se localizan en los niveles inferiores; es decir, pocas escuelas disponen de todos estos espacios.



SISTEMA ELÉCTRICO

El sistema eléctrico es un conjunto de dispositivos y equipos que trabajan en conjunto para proveer iluminación artificial.

El aula, al ser un lugar de trabajo necesitará contar con ciertas características. En caso que alguna de los componentes resulte deficiente influirá en el estado físico, provocando muchas veces cansancio visual y dolores de cabeza. También influirá en el estado de ánimo. Los alumnos necesitan una atmósfera creativa y estimulante durante la clase. El alumbrado les ayuda a concentrarse mejor y a aprender con mayor facilidad. En un lenguaje más técnico, se sabe que los receptores fotosensibles de las retinas de los ojos son responsables de la producción de determinadas sustancias químicas que nos harán estar más concentrados y atentos, o bien más tranquilos y relajados.

ILUMINACIÓN NATURAL

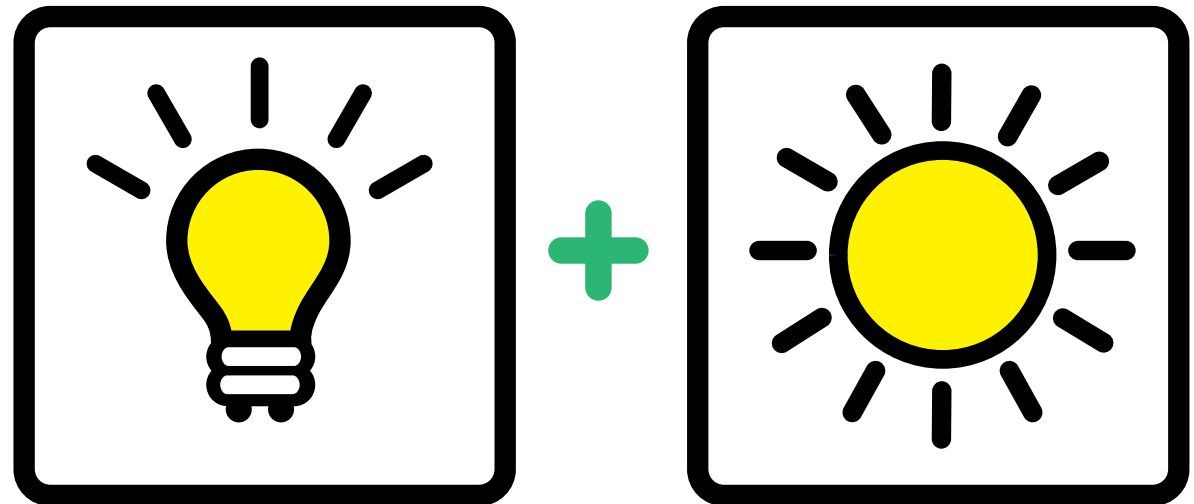
Es proporcionada por elementos como ventanas, puertas y mamparas, entre otros.

La intensidad y cantidad de luz depende de la orientación de los elementos, la ubicación geográfica, la hora del día y la estación del año. Es la forma de iluminación más económica.

Hay que tomar en cuenta: orientación, colocación, tamaño de ventanas, dimensiones de interiores, color de paredes y techos, limpieza de ventanas, grado de transmisión de luz del material utilizado.

ILUMINACIÓN ARTIFICIAL

- Iluminación general: es la necesaria para reconocer un ambiente y moverse con seguridad en él.
- Iluminación específica: indicada para desarrollar con comodidad una labor como leer cocinar o escribir.
- Iluminación de acentuación: utilizada para resaltar detalles y objetos como cuadros o esculturas. Será directa si el artefacto ilumina directamente el objeto o indirecta, si el artefacto se ilumina por reflejo.



SISTEMA HIDRÁULICO

La provisión de agua potable y de saneamiento es un factor significativo en la salud de la población, especialmente entre la infantil. El acceso al agua potable y al saneamiento adecuado son elementos cruciales para la reducción de la mortalidad y morbilidad entre la población menor de cinco años, en la disminución tanto de la incidencia de enfermedades de transmisión hídrica como la hepatitis viral, fiebre tifoidea, cólera, disentería y otras causantes de diarrea, así como posibles afecciones resultantes del consumo de agua con componentes químicos patógenos, tales como arsénico, nitratos o flúor.

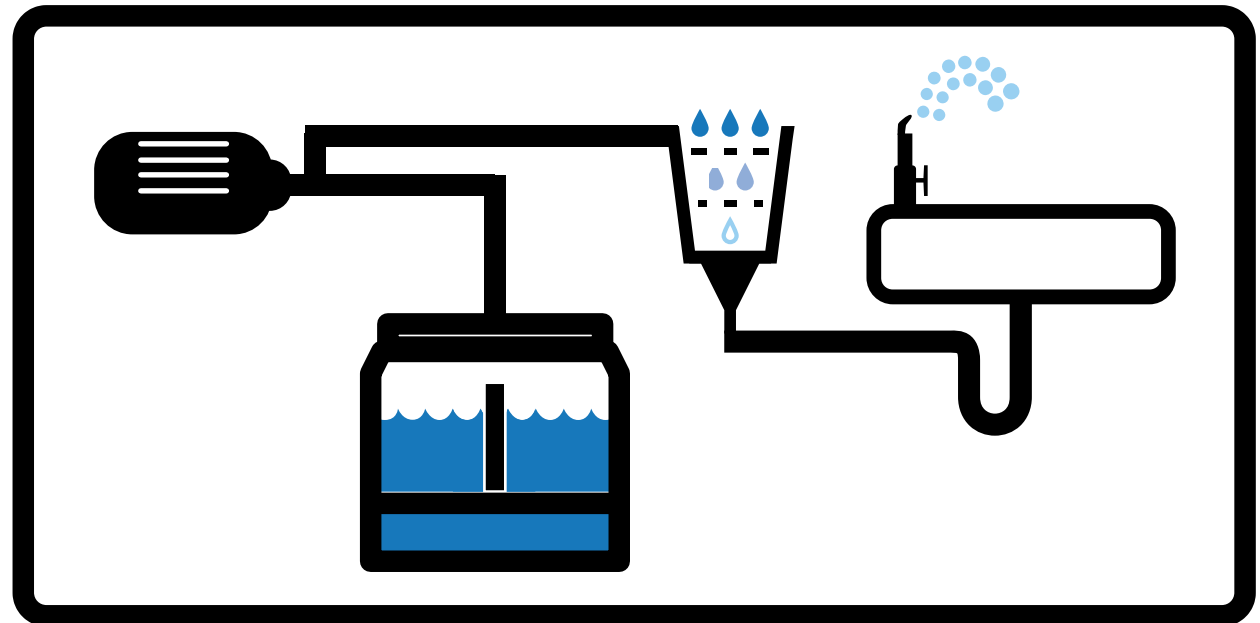
En el mundo, 2.5 millones de personas no tienen acceso a un sanitario con instalaciones básicas como inodoro y lavamanos. Esto puede contaminar el ambiente, alimentos y el agua, generando hasta 50

tipos diferentes de enfermedades. 4,000 niños mueren al día por diarrea, y es por esto que es la segunda mayor causa de mortalidad en niños en el mundo.

El escusado ha sido uno de los mayores inventos, disminuyendo en gran medida la mortalidad y morbilidad en niños los últimos 200 años. Este invento fue escogido el mejor avance médico y ganó sobre la anestesia, la píldora y la cirugía en el *British Medical Journal* (George 2013).

En México, en el caso de las enfermedades diarreicas, la mortalidad infantil se ha reducido como resultado de diversas acciones e intervenciones en salud pública, entre las que se encuentran la distribución de suero oral a partir de 1984, de vacunación a partir de 1986, el Programa Agua Limpia a partir de 1991, y el incremento de las coberturas de agua potable, alcan-

tarillado y saneamiento, que reducen la exposición a los agentes patógenos. A estos factores se añaden los de higiene, educación, acceso a los servicios de salud y condiciones socioeconómicas y ambientales. Existe una correlación entre el incremento de las coberturas de agua potable y alcantarillado y la disminución de la tasa de mortalidad por enfermedades diarreicas en niños. La desinfección del agua tiene el propósito de destruir o inactivar agentes patógenos y otros microorganismos, con el fin de asegurar que la población reciba agua apta para consumo humano. El prestador de servicios, generalmente el municipio y por excepción la entidad federativa, es el encargado de llevar a cabo la cloración.



SISTEMAS EMERGENTES

Existen otros sistemas de tipo intangible, en este caso, son los sistemas emergentes.

Los sistemas emergentes son organismos que sostienen una gran capacidad para generar conductas o procesos innovadores, los cuales se pueden adaptar a los cambios bruscos. Es por esto que existe una gran relación entre ellos y la conducta que adopta la población tras un desastre natural.

“Emergencia es lo que ocurre cuando un sistema de elementos relativamente simples se organiza espontáneamente y sin leyes explícitas hasta dar lugar a un comportamiento inteligente.” (Johnson 2004)

En dichos sistemas el comportamiento individual puede dar origen a un comportamiento colectivo de un nivel de organización superior, a pesar de la aparente carencia de leyes que se puede experimentar tras la catástrofe, la respuesta de la población tiende a una auto-organización.

Como se mencionó anteriormente, el conocimiento individual o local derivará en una macro-inteligencia. La evolución de reglas simples a complejas es lo que llamamos “emergencia” y es ahí donde se puede encontrar la relación y estudiar algunas constantes que ayudaron para el planteamiento de nuestra aula.

La interacción entre la sociedad es muy importante, ya que esto genera que la información se comparta, descentralizando el conocimiento y con esto lograr que cualquier individuo pueda cooperar sin importar el nivel de complejidad que tenga la tarea a realizar. Mientras la cantidad de individuos sea mayor, la apreciación del comportamiento colectivo será más evidente, lo cual llevará a los restantes a integrarse. Otras propiedades importantes son la adaptación, comunicación, cooperación, organización espacial y temporal, y por supuesto, reproducción.

El sistema que diseñaremos contará con elementos simples e interconectados, lo cual provocará que los usuarios terminen la tarea sin dejar algún componente de lado en el caso que se piense innecesario y que puedan realizar la tarea en conjunto.



Enfoque Psicosocial en emergencias por desastres



El acompañamiento psicosocial en las fases de emergencia logra una contribución a la ayuda humanitaria y la recuperación del control de las vidas de la población afectada, favoreciendo cualquier escenario de desastre, a partir de la tarea de reconstruir el tejido social y las relaciones humanas entrelazadas en esa dinámica, en una tarea de ética y la humanización.



Características en emergencias por desastres:



- BUSCA** la restitución inmediata de la dignidad humana.
- CREE** en la dialéctica del cambio (capacidad transformadora desde las personas).
- RESPETA** la naturaleza colectiva y social de las experiencias de los desastres.
- SE CENTRA** en la experiencia y no en el síntoma (patología versus salud mental).
- PRIORIZA** el rescate de los factores de afrontamiento positivos de la población.
- CONSTRUYE** con las personas a través del fortalecimiento de la organización y la participación.
- DESARROLLA** el método de acompañamiento colectivo por excelencia.



Desde una mirada psicosocial busca entender y manejar los comportamientos, las emociones y las ideas de las personas y grupos sociales impactados por los desastres, sin aislarlos de su contexto sociocultural.

En situaciones de desastres naturales es fundamental comprender las condiciones físicas y psicológicas de las personas afectadas, consideradas "sobrevivientes" y no "víctimas", llamado Enfoque psicosocial.



Paquete de Servicios Iniciales Mínimos:
El PSIM en situaciones de crisis es una norma para los participantes de servicios humanitarios que indica un conjunto de actividades prioritarias que se implementan en el inicio de una emergencia.



GARANTIZAR un ente rector de SSR, apoyo técnico y operativo a quienes brindan servicios de SSR.



PREVENIR la violencia sexual y proporcionar asistencia adecuada a las víctimas.



REDUCIR la transmisión de VIH.



PREVENIR niveles altos de morbilidad y mortalidad materna y neonatal.



PLANIFICAR servicios integrales de SSR que se incorporen a la atención primaria de salud, según la situación lo permita, incluyendo la planificación familiar.



En situaciones de emergencias intervienen otros lineamientos para abordar la prevención



-Violencia Basada en Género (VBG)



-Violencia Sexual (VS)



-Salud Sexual y Reproductiva (SSR)



OMS

La OMS lo define como: "el goce del grado máximo de salud que se puede lograr, es uno de los derechos fundamentales e inalienables del ser humano, sin distinción de raza, religión, ideología política o condición económica y social".



La Salud Mental



En una situación de emergencia la salud mental se verá afectada de diversas maneras dependiendo del entorno, la cultura, las influencias socioeconómicas y políticas, por lo que su conceptualización exigirá un abordaje desde diferentes puntos:

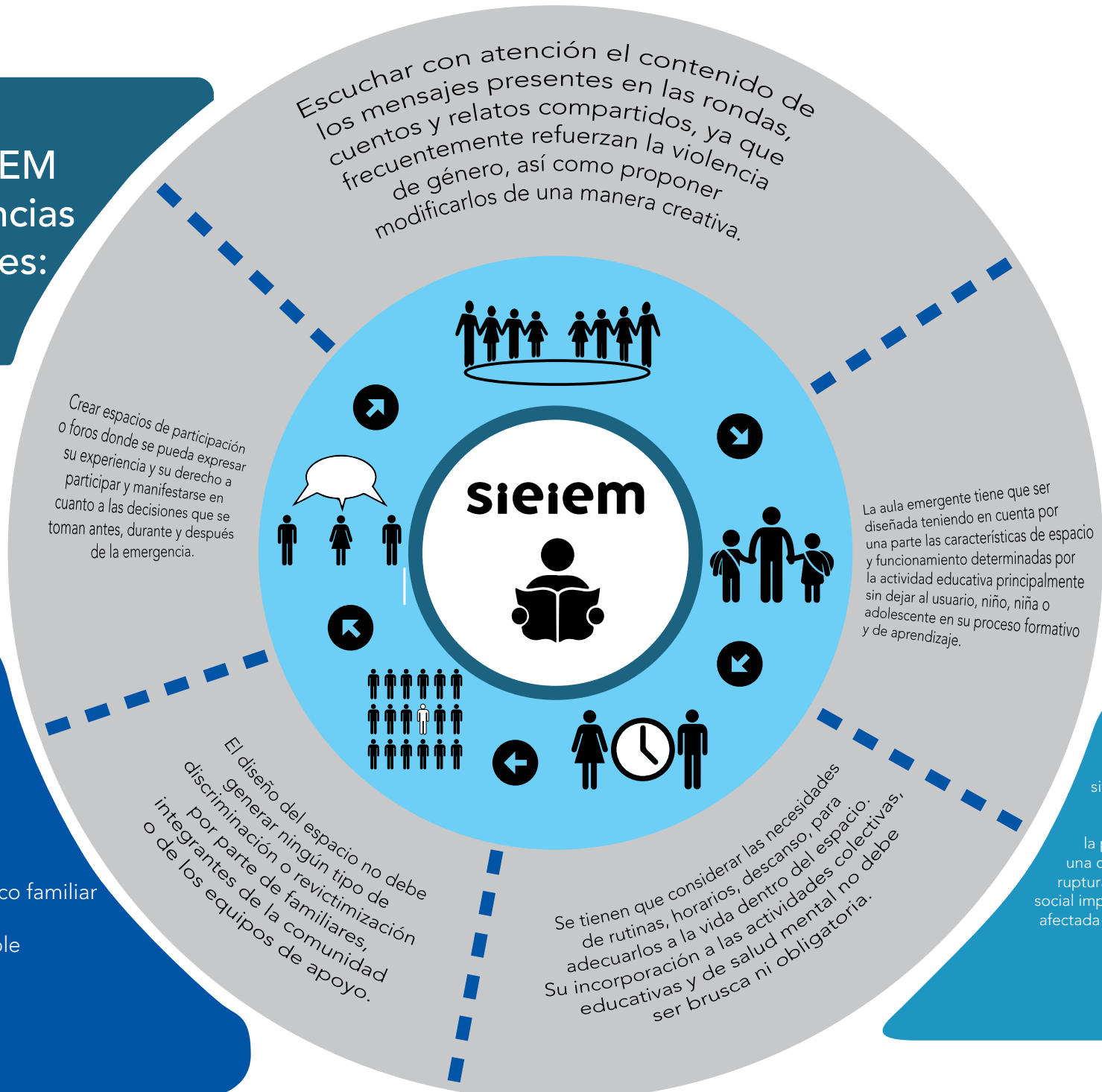


Biológico Psicoevolutivo Relacional de la persona y su fin será garantizar:



Diseño SIEIEM en emergencias por desastres:

-  Paz
-  Educación
-  Vivienda
-  Alimentación
-  Ingreso económico familiar
-  Ecosistema estable
-  Justicia social
-  Equidad



“Las catástrofes son situaciones de amenaza puntual (un huracán) o repetida (la violencia, la pobreza) que provocan una desestructuración y una ruptura importante del tejido social impidiendo a la población afectada continuar funcionando con normalidad”

(Berinstain, C. 2000).

CONCLUSIÓN

La investigación previa que se ha realizado da las bases para mencionar que un sistema de emergencia para la recuperación educativa después de desastres es esencial para el desarrollo del país. Lo que pudimos observar fueron las distintas condiciones climáticas, junto con la poca infraestructura en materia educativa con la que se cuenta para actuar en momentos de desastres naturales y humanos. Estos indicadores incrementan la exposición y vulnerabilidad del sector estudiantil en el territorio nacional. Con la recopilación de información que se realizó, se encontró muy importante el desarrollo de estándares y programas, para poder cubrir las distintas necesidades a lo largo del país después de un desastre.

Esta investigación trajo como resultado el diseño del aula aquí presentada la cual gracias a la experiencia que tiene México en materia de análisis de riesgos, permitió contar con suficiente información para poder desarrollarla adecuadamente y así enriquecer la educación en México de manera satisfactoria.

La vulnerabilidad de una región no sólo está enfocada a los indicadores geográficos y climáticos de la misma sino, está ligada de manera directa a los factores socio económicos de cada región. Si bien los sistemas de respuesta de daños deben de basarse en

estos factores, serán ellos los que dictarán en cierta manera el óptimo desarrollo del aula, por lo cual fueron incluidos los sistemas complementarios los cuales disminuirán la falta de algún tipo de infraestructura. Es por ello que esta investigación constituye un elemento importante a considerar en los futuros planes de desarrollo en respuesta a desastres naturales.

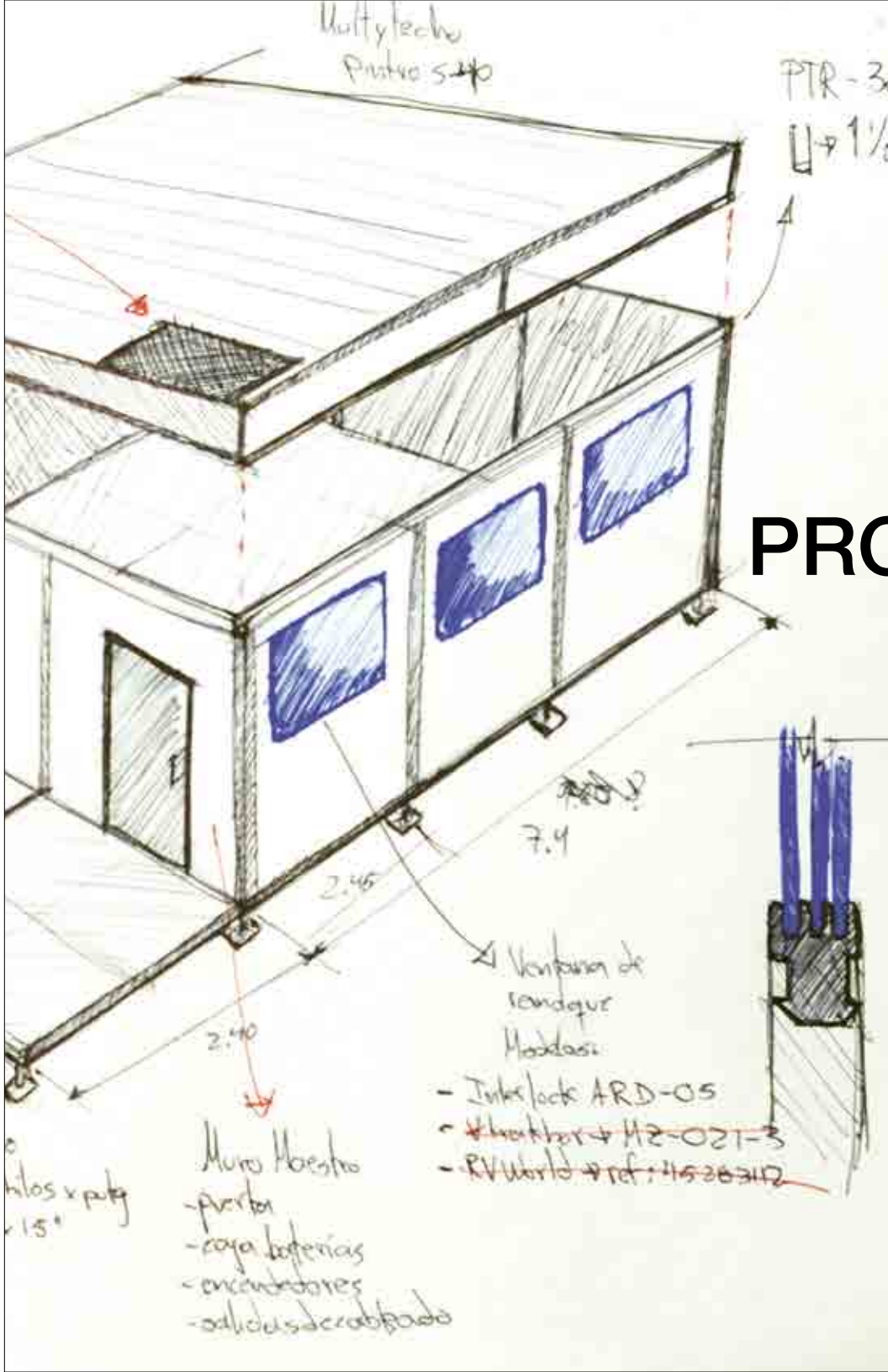
Es gracias a esta investigación que podremos justificar todas las decisiones tomadas durante el proceso de diseño. Atendiendo integralmente todos los requerimientos técnicos, operativos, de espacio, comodidad, función, ambientales y al mismo tiempo, cumplir con los requerimientos del INIFED.

Sí el aula será utilizada únicamente o por un tiempo menor a dos semanas no es recomendable su instalación, ya que sería más trabajo el traslado, la instalación y la producción que el uso que se le daría. Dos semanas de uso es el tiempo considerado como mínimo para que el aula sea enviada a la zona de desastre.

En caso de un desastre de gran magnitud, el aula no podrá ser instalada en el área de contingencia, deberá ser construida en una zona en la que los estudiantes no se expongan a enfermedades y/o traumas psicológicos. También es por esto, que es necesario esperar que concluya el tiempo de recuperación social.

El aula deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

- Estará diseñada enfocada en la rapidez y facilidad de instalación, así como en el traslado eficiente y será desarmable y recuperable para su reutilización en el futuro.
- No deberá necesitar herramental ni personal especializado para su instalación.
- Las piezas serán prefabricadas en su totalidad y llegarán al lugar de instalación con los acabados necesarios.
- Tendrá que ser un espacio modular y las piezas serán ensambladas mediante uniones mecánicas y los elementos verticales incluirán la instalación eléctrica.
- Se tomará en cuenta como principal guía de diseño la modulación de elementos basada en dimensiones estándares de los materiales, minimizando la cantidad de residuos de la construcción y fabricación. Eso y las consideraciones en iluminación natural y fuente de energía lo tomaremos como parámetros en la conservación de recursos.
- Deberá ser resistente a todo tipo de climas, tanto húmedos como secos y ser aislante de temperaturas muy bajas y muy altas.
- Deberá contar con espacio e instalaciones necesarias para ofrecer áreas tanto de aprendizaje como de servicios y con el espacio necesario para el acomodo del mobiliario y la circulación dentro de cada área.
- El aula tendrá que cumplir con las normas necesarias para un espacio de enseñanza que será utilizado por todos los grados escolares que conforman el plan de estudios de educación básica en México.
- El diseño estructural, la distribución de espacios, la selección de materiales y el diseño y ubicación de un área de servicios tendrán que poderse adaptar de diferentes formas para lograr generar un espacio modular que permita su uso con un máximo de 50 alumnos y adaptable para diferentes climas, suelos y tipo de asentamiento poblacional.
- El sistema constructivo deberá ser autosustentable y permitir la instalación de una o más aulas con sus respectivas áreas de servicios e incluir instalación hidráulica y eléctrica. Sus características constructivas permitirán, su ensamblado e instalación rápida en zonas afectadas sin mano de obra especializada para poder restituir las actividades escolares en el menor tiempo posible.
- El aula, al ser una instalación provisional, deberá ser armable, desarmable y se deberán poder recuperar en un 100% sus componentes para poder ser almacenados una vez terminado el periodo de contingencia y puedan ser reutilizados posteriormente.
- Para facilitar su transportación, todos los elementos del aula deberán de ser enviados en un solo camión de redilas de un eje.
- Se incluirán un área de servicios que cuenten con baños para ambos sexos, bebederos y lavamanos. También contará con una bodega de guardado de herramental y materiales de limpieza y mantenimiento y tinacos para el almacenamiento de agua.
- El aula deberá tener un acceso que pueda ser utilizado por personas con discapacidad.



PROCESO DE DISEÑO

ANÁLOGOS

CONSIDERACIONES INIFED

CONSIDERACIONES SIEIEM

PRIMERAS IDEAS

ANÁLOGOS

SISTEMAS MODULARES EXISTENTES

En el mercado existen diferentes tipos de estructuras de armado fácil, rápido y modular los cuales son utilizados para templetos, escenarios y plataformas, entre otros. Útiles en conciertos, obras, ferias, congresos y diferentes tipos de eventos en los que se requiere concentrar cierto número de personas por encima del nivel de piso. Estos, en su mayoría, son una plataforma sobre la cual se instalan barandales, paredes o divisores de poco peso y casi siempre se instalan bajo un techo o una lona independientes a la estructura.

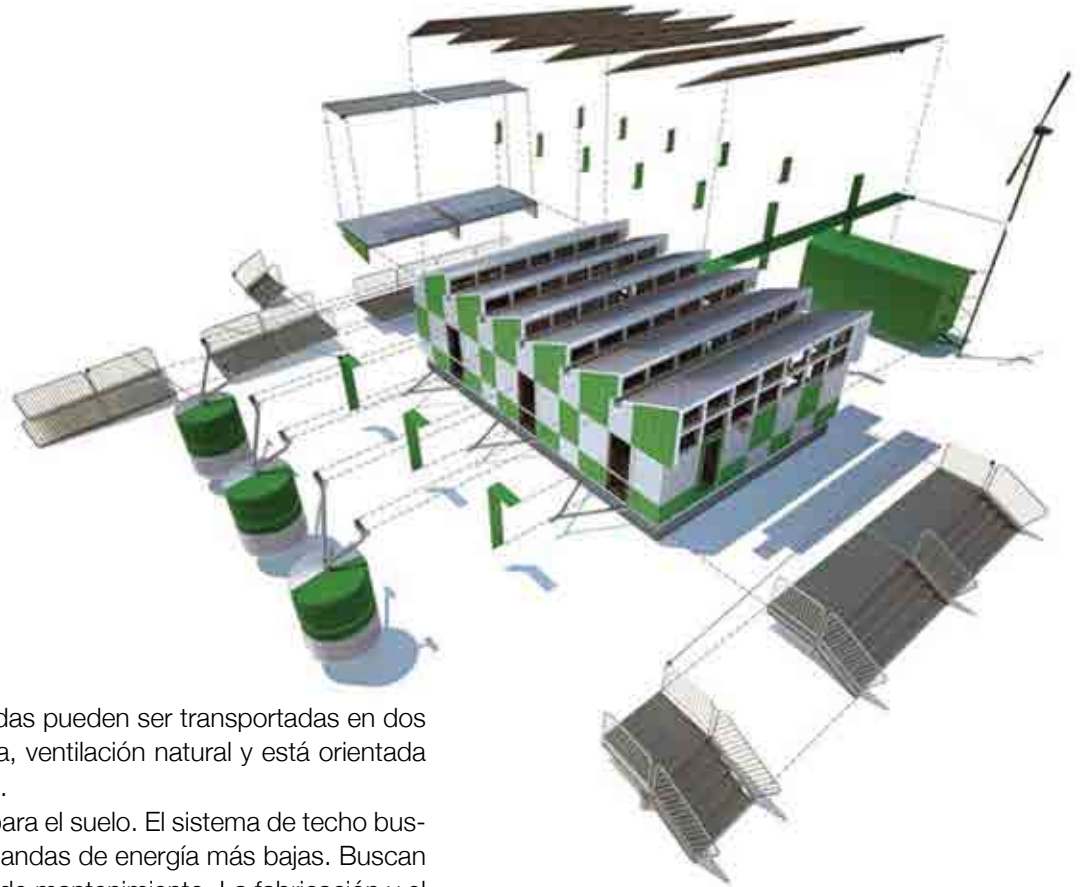
Otro tipo de análogos que hemos encontrado son bodegas, oficinas, casas, y aulas de construcción rápida con materiales prefabricados o prearmados y son instalados in situ. Estos ejemplos necesitan instalación y herramienta especializada, transporte especial y una superficie de concreto nivelada.

Anderson Anderson Classroom (E.U.A. 2008)

Anderson Architecture diseñó aulas prefabricadas que una vez desarrolladas pueden ser transportadas en dos o tres módulos. El aula dispone de una superficie de cubierta fotovoltaica, ventilación natural y está orientada hacia el norte de tal forma que la sombra del día esté frente a los cristales.

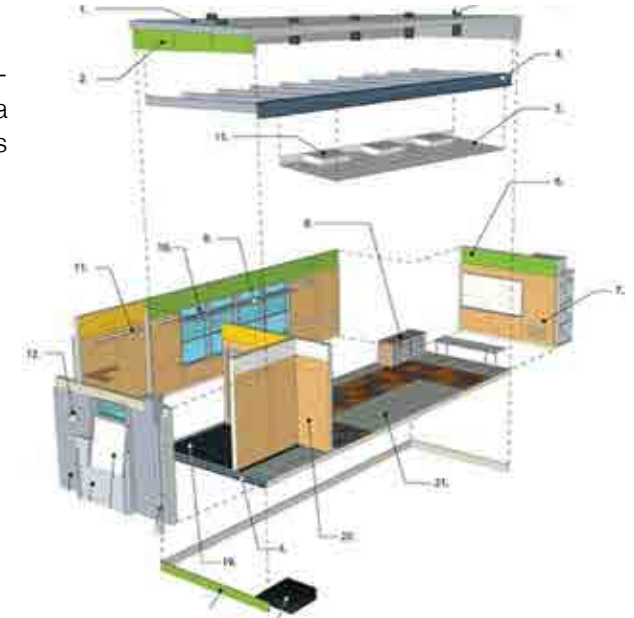
Usa un entortado de acero rígido y espuma de poliuretano en paneles para el suelo. El sistema de techo busca minimizar el uso de material y maximizar el aislamiento para tener demandas de energía más bajas. Buscan principalmente la funcionalidad, los bajos costos de operación y facilidad de mantenimiento. La fabricación y el proceso de entrega, y los materiales y productos empleados son todos seleccionados por el mínimo impacto ambiental. Siempre que sea posible, los materiales son elegidos para conservar los recursos, minimizar los costos de mantenimiento inicial y ciclo de vida, y promover la conciencia educativa del medio natural y su relación con la vida confortable y saludable.

Este diseño considera los análisis de Iluminación natural que indican que los buenos niveles de luz para el trabajo se logran durante el día escolar típico en la mayoría de los lugares sin luz eléctrica. Así como los análisis de confort térmico indican que los alumnos están más cómodos sin aire acondicionado en la mayoría de los climas, aunque se considera como opción un sistema mecánico de aire acondicionado eficiente para las escuelas donde la calidad del aire o el ruido impidan la ventilación natural.



Aula sostenible modular por ARC (E.U.A. 2007)

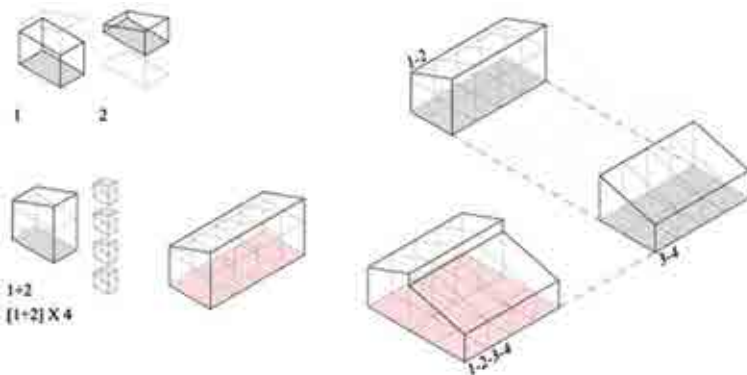
El estudio de arquitectura ARC diseñó una caja fuerte, de buena estructura y duradera, cuidando del medio ambiente, la unidad está diseñada para la sostenibilidad, la flexibilidad, la comodidad y el atractivo visual. Minimiza la cantidad de residuos de la construcción usando como módulo las dimensiones estándares de los materiales de construcción. Su techo blanco refleja el calor solar y reduce las cargas de refrigeración en el aula.



Casa Garoza (España 2010)

Es un sistema de construcción en kit, un edificio eco-eficiente y sostenible. Los paneles que dan forma a la casa miden hasta 12 m de longitud, y se fabrican en un taller por unidades completas que incluyen todos los acabados interiores. Solamente la última capa de la fachada y la cubierta se colocan in situ para asegurar continuidad, solape e impermeabilización de las juntas.

Cuenta con particiones interiores, almacenajes y mobiliario fijo que son incorporados a los paramentos verticales. Estos alojan instalación técnica, domótica y otros elementos personalizados para cada configuración.



PROYECTOS EJECUTIVOS

Hábitat rural post emergencia de USACH (Chile 2010)

En Chile se buscó la arquitectura de urgencia para impulsar proyectos frente a dramáticos sucesos como los que se vivieron con el terremoto del 2010. Buscando soluciones antisísmicas y de prefabricación, con obras y proyectos de costo limitado y velocidad de realización, para situaciones de graves emergencias.

Tomando en cuenta la arquitectura tradicional rural, se plantea una vivienda flexible en su configuración, brindando espacios transformables con un interior de muros móviles.

Su estructura está basada en pilares y vigas delimitando la posibilidad de transformación y ubicando las instalaciones permanentes en un núcleo. Sobre ésta retícula que define una cubierta, se dispone una serie de soportes móviles deslizantes para configurar el espacio interior. De esta forma estructura, cubierta y paneles de madera forman una vivienda con un interior flexible.

Refugio de emergencia tienda/acordeón (China 2012)

Es una tienda de campaña con forma de acordeón como refugio para víctimas de desastres naturales. Ocupa muy poco espacio cuando está totalmente comprimida eficiente para transportar alojamiento temporal resistente rápidamente a cualquier zona. Para expandir completamente la tienda, todo lo que se necesita hacer es simplemente coger los carriles laterales y separarlos. Debido a su tamaño compacto, es posible transportar esta tienda en helicóptero, carretera o ferrocarril.



CONSTRUCCIONES MODULARES

Algunos de los sistemas modulares existentes patentados en diferentes países actualmente son utilizados para la construcción de oficinas, bodegas o escuelas. Estos sistemas prefabricados son móviles, modulares, desarmables y reconfigurables, algunos ejemplos son:

Nottingham cabin company (Inglaterra 2010)

Williams Scotsman (E.U.A. 2013)

Celular Eternit (Colombia 2007)

Espacio Móvil (México 2013)



Plataformas para eventos MAG (México 2013)

En la siguiente descripción de análogos se analizó un estrado para eventos con plataformas transparentes e iluminación, el cual tiene como dimensiones generales 4.88m x 9.76m formado por plataformas individuales de 1.22m x 1.22m agrupándose entre ellas por soportes con cuatro patas para ensamblarse en las esquina de la cada plataforma.

Características técnicas de las piezas del estrado:

PLATAFORMA

Está fabricada por perfiles rectangulares con recubrimiento acerado de 2" x 1" (5.8cm x 2.54cm) con una estructura interna a cada 25cm de perfiles rectangulares de 1" x 1½" (2.54cm x 3.81cm) y perfiles tubulares de ½", la estructura interna es la encargada de soportar el piso, que está formado por hojas de vidrio templado de 6mm adheridos a la estructura de la plataforma con pegamento.

La carga viva de cada plataforma de 1.22m X 1.22m es aproximadamente de una tonelada, al incorporar las 32 plataformas se puede soportar alrededor de 100 personas sin lesionar al usuario. Así mismo, cabe mencionar que las uniones de la plataforma no están alineadas en su perfección, pudiendo provocar en su momento algún accidente al usuario.

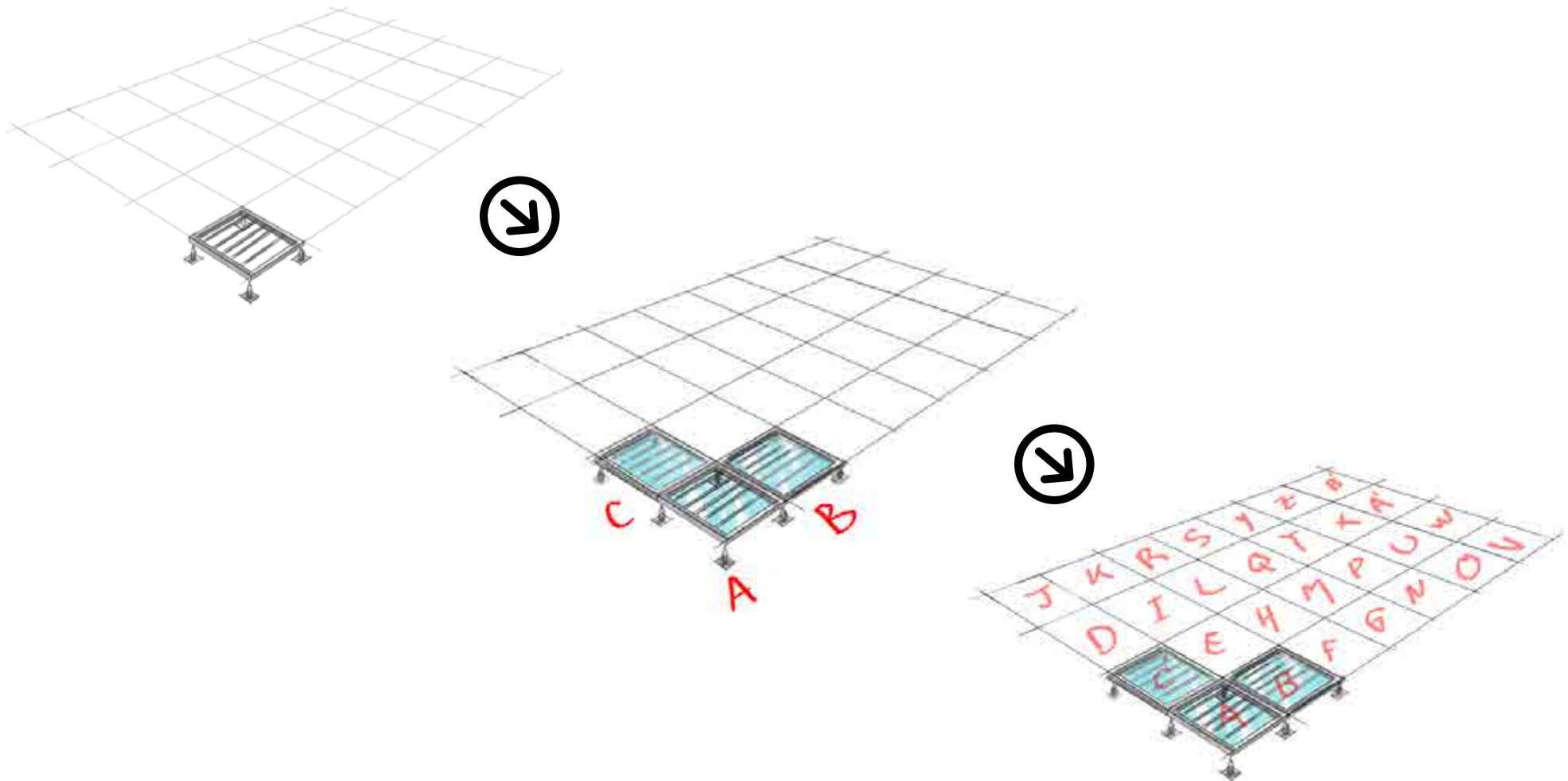
SOPORTE Y ENSAMBLE DE LAS PLATAFORMAS

Es una pieza fabricada por una placa de acero de 3" X 3" (7.62cm x 7.62cm) con cuatro barras de acero de ½" soldadas en una de las caras de la placa, su función principal es asegurar y fijar las plataformas para evitar su movimiento. A su vez por el otro lado de la placa tiene soldado en el centro de la pieza un eje roscado de 7/8" llamado "Husillo" con la suficiente profundidad que proporciona un camino de rodadura para nivelar las plataformas en sentido vertical. La base del piso es una placa de 6" X 6" (15.24cm X 15.24cm) soldada a un perfil tubular con cuerda para recibir la rosca del husillo.



SECUENCIA DE ARMADO

- 1- Se coloca la primera plataforma (A) en una de las esquinas perimetrales de la superficie total en donde se situará el estrado, instalando los cuatro soportes para nivelarlos en el terreno.
- 2- El acomodo siempre se realiza de afuera hacia adentro y con una secuencia de forma de escalera con finalidad de nivelar cada una de las plataformas, por lo tanto se colocan primero la esquina, posteriormente los dos lados (B y C) cercanos a la plataforma inicial (A) y así hasta colocar la esquina contrapuesta a la esquina de inicio.
- 3- El tiempo aproximado de armado es de seis horas desde el momento de descarga de las plataformas hasta la instalación de iluminación de la plataforma.



VENTAJAS

- La nivelación por medio de husillos es indispensable ya que facilita el acomodo y alineación de las plataformas en sentido horizontal.
- La estructura interna en las plataformas recibe con mayor seguridad la carga del piso de cristal templado, evitando la fractura o rompimiento del mismo.
- El uso de materiales transparentes como el vidrio es una variable interesante para conseguir mayor estética visual al usuario ya que por lo particular suelen ser utilizadas en el transcurso de la noche.



DESVENTAJAS

- Los soportes situados en algunas partes de todo el perímetro general de la plataforma de 4.88m x 9.76m tienen media placa de acero que esta soldada a ellos por fuera de las plataformas, esto puede ocasionar lesiones o accidentes por parte de los usuarios.
- Los puntos de soldadura en la placa del soporte desnivel y obstruyen el camino para que asienten las plataformas en su respectivo lugar.

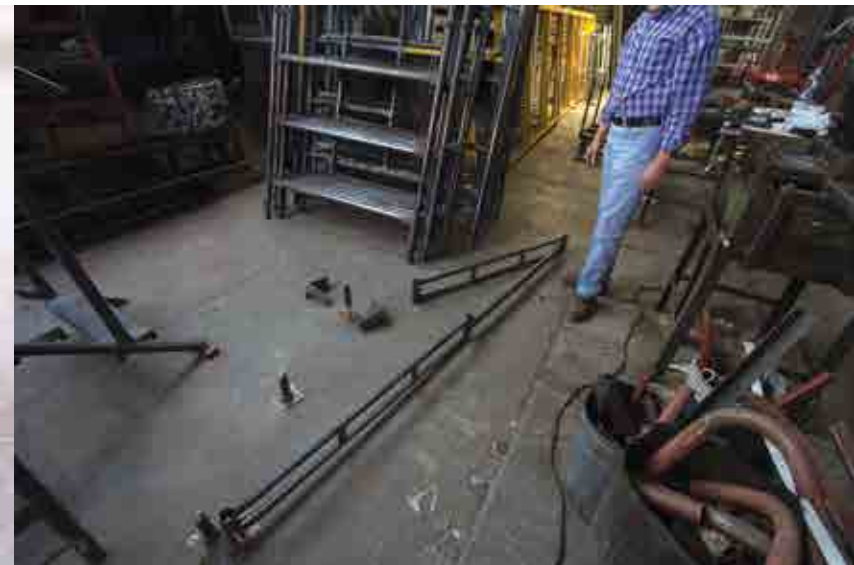


Torres Tubulares S.A. de C.V. (México 2013)

Para obtener más información en relación al tipo de ensambles que existen en el mercado se visitó al C. Juan Delfino, especializado en el uso de tarimas y plataformas instaladas in situ, de fácil instalación, duraderas y resistentes. Se realizó una visita a la bodega y taller de producción, se tuvo la oportunidad de conocer cada una de las piezas, procedimiento de armado, materiales, procesos y las dimensiones y calibres recomendados.

Características técnicas de las piezas y procedimiento de armado:

- Todos los soportes utilizados tienen de base una placa de acero Cal.8 soldadas a una barra roscada colocada en el centro del placa, esta barra permite la nivelación en sentido vertical de las plataformas, por medio de un buje con mangos de agarre que rota en sentido horizontal para elevar o bajar cada esquina de las plataformas.
- En las plataformas que no requieren mucha altura, aproximadamente 40cm de altura existen acopladores abatibles agrupados entre sí en "ZIG ZAG" que simplifican el armado de las plataformas, puesto que solo se tienen que plegar cada uno de sus lados con los soportes para configurar los cuadros que sostienen a las plataformas.



- Los acopladores abatibles están fabricados de perfiles tubulares de 2" y 3" con recubrimiento acerado, soldados a otros perfiles tubulares de la misma dimensión pero ubicado en sentido transversal sirviendo como eje de giro para desplegar y plegar la estructura.
- Para sostener las plataformas se utilizan simplemente unos ángulos de 15cm por lado en cada una de las esquinas y de 20 cm para los ángulos que acoplan 2 plataformas lateralmente, evidentemente son colocados una vez instalados los soportes y los acopladores. Los ángulos se ensamblan en el interior de los perfiles tubulares que funcionan como eje de giro, evitando la salida de la pieza, que por medio del peso de la plataforma alinea y corrige los ángulos para que posteriormente estos se ajusten y nivelen.
- Asimismo posee otro tipo de plataforma similar a los acopladores abatibles, producidos por tubulares de 2" y 3", pero a diferencia no permanecen incorporadas, son 2 piezas independientes (A y B) repetidas en un lado paralelo (A, A) (B,B) para formar finalmente 4 piezas que son fijadas por medio del uso de tornillos asegurando la configuración final del cuadrado en donde después se colocará la plataforma.



- Por otra parte tiene estructuras que alcanzan mayor altura, para conseguirla utilizan marcos tubulares de 2" con aplastamiento en los límites para aumentar su carga y generar una soldadura de cordón continúa en todo el borde del perfil tubular. Que a su vez tienen unos 2 pivotes con rosca en ambos lados verticales que permiten el ensamble de tensores y de "tijeras plegables" similares a las que se utilizan en los andamios para la construcción, teniendo como función principal abrir, encuadrar y tensar los marcos una vez situadas dentro de los pivotes de los marcos verticales en donde finalmente se enroscan con una tuerca para su fijación y sujeción.
- Posteriormente se colocan los ángulos en las esquinas, los laterales y en las uniones internas donde se empalma cada una de las plataformas horizontales, introduciéndolos dentro de los perfiles tubulares para sostener las plataformas. A diferencia de las estructuras con 40cm de altura en estas podemos destacar que es posible aumentar la altura de 1.20mts a 1.60mts por la razón de que es factible ensamblar ambas estructuras (0.40 con 1.20mts) permitiéndonos considerables alturas con el mismo material.



- Para ensamblar ambas estructuras los tubulares de 40 cm de altura reducen su diámetro en los bordes inferiores de cada lado para encajar en la parte superior de los marcos de 1.20m de altura. Un elemento que les permite fijar y asegurar la ambas estructuras es el uso de abrazaderas y seguras de fijación en los marcos verticales, también por medio de la integración de barandales de sujeción para los usuarios, pues esto les posibilita mayor control para inmovilizar todos los elementos.
- Las plataformas están fabricadas por perfiles en U de 2"x 1", solamente tienen un travesaño de perfil rectangular interno de 2"x1", con dimensiones generales de 1.22 x 1.80mts, para la superficie de piso emplean hojas de madera de triplay de 18mm con un acabado a base de pintura acrílica blanca, la cual se fija por tornillos por debajo del perfil.
- Otra pieza que utilizan para auxiliarse en el procedimiento de armado y para el uso a mayor altura es una escalera que trae integrados los peldaños y el barandal de sujeción, para acoplarse a las tarimas simplemente se sujeta a los perfiles tubulares en sentido horizontal y que por medio de una pieza en forma de "U" se fija a los marcos sin necesidad de utilizar tornillos o emplear alguna pieza adicional.



REQUERIMIENTOS INIFED-CONACyT

La manera de medir las pérdidas tras el desastre se puede realizar de distintas formas, una de ellas son las horas perdidas en el aula de clases, lo que en consecuencia disminuye la calidad de la educación. La pérdida de estas horas muchas veces se origina debido que a las escuelas se le da otro uso en caso de emergencia, sin contar con la certeza que los edificios serán devueltos a sus funciones normales. Por lo cual muchas veces se sugieren nuevas escuelas para cubrir el déficit de espacios educativos, haciéndolo de manera improvisada e inadecuada sin pensar en una manera integral.

El SIEIEM propone que una vez ocurrida una emergencia o desastres se inicien las actividades de recuperación temprana. A esto se refiere con abordar esencialmente los temas de salud, agua y saneamiento, albergue y alimentación sin considerar a menudo la reanudación de la actividad educativa como una prioridad. Una vez cubiertos estos se puede comprender que se cuenta con un ambiente seguro y protector que por naturaleza es brindado por la escuela para así permitirles la sensación de regreso a la cotidianidad estimulando la disminución del impacto emocional causado por los efectos del evento.

Las consideraciones requeridas por el INIFED y CONACyT entre sus atribuciones se encuentra el realizar y promover investigaciones sobre avances pedagógicos, tecnológicos y educativos que contribuyan a la educación.

A su vez, el CONACyT tiene como misión impulsar y fortalecer el desarrollo científico y la modernización tecnológica de México mediante proyectos específicos de investigación.

Algunas de las demandas que se manejan por parte de estas instituciones son las siguientes:

- El diseño deberá cumplir la normativa vigente que le sea aplicable
- Se deberá considerar una matrícula mínima de 288 alumnos y una matrícula máxima de 1008 alumnos, con un tiempo de permanencia en las instalaciones de ocho horas.
- Para la fabricación del sistema se utilizarán materiales y tecnología de fabricación nacional.
- No se requerirá mano de obra especializada.
- El sistema propuesto deberá ser compacto, evitando utilizar grandes extensiones de terreno para su instalación.
- Tiene que responder a un sistema modular armable y desarmable de fácil almacenaje y traslado, que permitan su ensamblado, instalación y puesta en operación en zonas afectadas en un periodo no mayor a 24 horas por cada módulo.
- Cumplir con la normatividad vigente en las Normas y Especificaciones para Estudios, Proyectos, Construcción e Instalaciones emitidas por el INIFED que le sean aplicables.
- Deberá contener como máximo 40 alumnos.
- Área mínima disponible mínima 52 m²
- Altura libre mínima 2.40 m
- Los materiales deberán tener; propiedades térmicas y acústicas, serán ligeros, impermeables, resistentes a la intemperie, tendrán una resistencia mínima al fuego de tres horas, serán auto-extinguibles y no tóxicos.
- Aplicará principios de Arquitectura Bioclimática y utilizará sistemas alternativos para la generación de energía eléctrica.
- Para las ventanas y sus elementos, se utilizarán materiales que permitan su desmontaje, transportación

- y almacenamiento sin romperse o poner en riesgo la seguridad de los usuarios.
- Las conexiones de los elementos estructurales serán fácilmente armables.
- El piso contara con soportes graduables para nivelación respecto al terreno a colocarse; los soportes deberán ser resistentes a la intemperie y corrosión.
- El aula contará con sistemas alternativos para la generación de energía eléctrica y con las instalaciones necesarias para la conexión y uso de las redes eléctricas existentes.
- Contará por lo menos con un contacto doble de corriente alterna de 127v/60Hz.
- Las canalizaciones eléctricas irán ocultas y tendrán registros en puntos de unión o curvas para facilitar el mantenimiento y la sustitución de cableado.

CONSIDERACIONES SIEIEM

Al finalizar la investigación, tanto de condiciones climáticas y de educación como de mercado y sistemas de construcción prefabricados, consideramos que los requisitos del INIFED no únicamente limitaban nuestra habilidad y libertad como diseñadores sino, que también carecían de servicios y sistemas que son fundamentales para el buen funcionamiento de un aula como la que estaban solicitando. Nosotros agregamos y desarrollamos algunos de estos:

- Criterios de diseño para cada espacio educativo: dimensiones, capacidad, materiales y acabados, accesibilidad, ventilación e iluminación, entre otros.
- Criterios de diseño para la agrupación de espacios. Interacción entre aulas: morfología, circulación, nivelación entre aulas, nivel de ruido, rigidez, orientación, accesibilidad, emplazamiento y colindancia.
- Aspectos de diseño que inciden en la vulnerabilidad estructural de la edificación:
 - Longitud: las edificaciones cortas presentan un mejor comportamiento ante sismos, pues se adaptan mejor a las ondas sísmicas y reciben la excitación que estas en los puntos de apoyo de forma más homogénea.
 - Irregularidad horizontal: cuanto más irregular sea la volumetría de la edificación, tanto en la configuración de la planta su comportamiento ante las cargas dinámicas será más errático y por tanto serán más castigadas por el sismo, ocasionando un incremento en los niveles de daños en comparación con otras edificaciones con una forma y volumen más sencillo.
 - Irregularidad vertical: al igual que el caso de la geometría horizontal, cuanto más irregular sea la volumetría de la edificación en la elevación, su comportamiento ante las cargas dinámicas será más susceptible y por tanto serán más afectadas por el sismo.

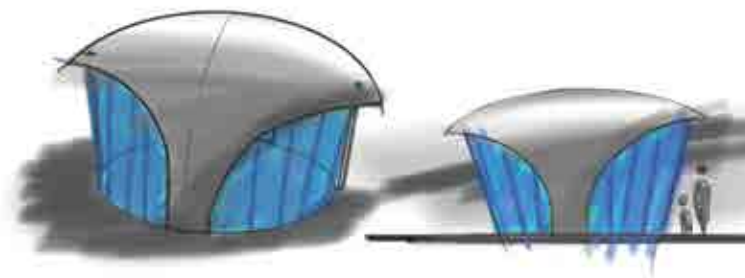
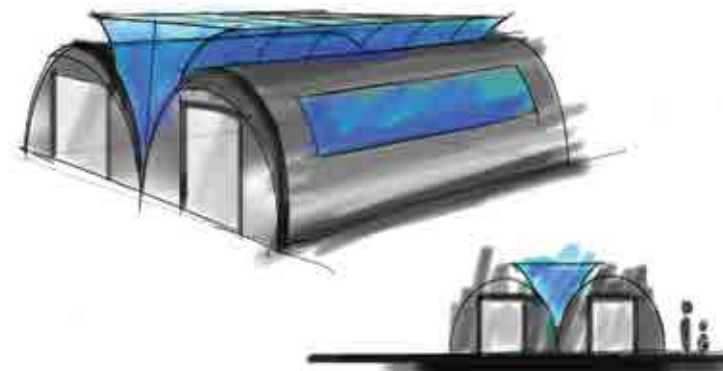
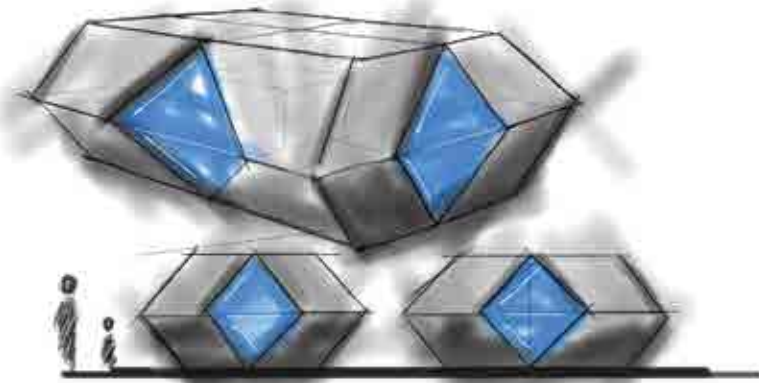
- Aspectos que inciden en la vulnerabilidad no estructural:
 - Luego de la ocurrencia de un sismo, a pesar de no haber sufrido daño estructural, quedan inhabilitadas para la función educativa. Estos están relacionados a elementos tales como cielos rasos, paneles, tabiques, ventanas, puertas, mobiliario y equipos, entre otros.
 - Acabados: se debe evitar el uso de acabados pesados como la piedra que puedan desprenderse y generar daños en los usuarios. Igualmente en zonas sísmicas no es recomendable el uso de tejas individuales pues estas tienden a desprenderse y caer sobre los usuarios. Los cielos rasos deben anclarse suficientemente de manera que no se desprendan durante un sismo.
 - Equipos: es importante prever que los mecanismos de soporte para los equipos que puedan desprenderse y generar daños durante la ocurrencia de un sismo, como es el caso de tanques de gas, compresores de aires acondicionado y luminarias entre otros.
- Se deberá incluir un área de servicios que cuente con escusados, lavamanos y bebederos por cada aula. Es indispensable que los niños tengan acceso a servicios higiénicos y más, después de una situación de desastre.
- El aula deberá estar diseñada para facilitar el acceso a personas con diferentes discapacidades.

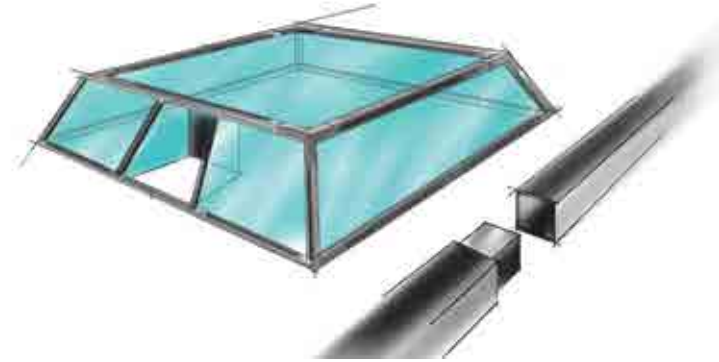
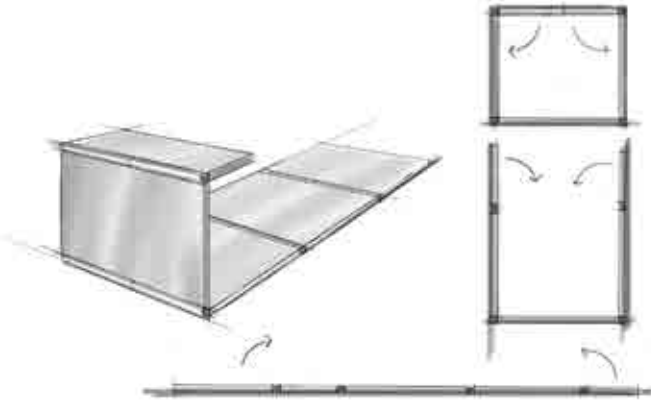
PRIMERAS IDEAS

Al iniciar el proceso de diseño, se hizo una lluvia de ideas con diferentes soluciones formales y una distribución de espacios diferente a la que generalmente se maneja dentro de los salones de clases. Las primeras propuestas estaban enfocadas para una instalación a la brevedad del desastre, sin considerar un proceso de recuperación social. Estos diseños respondían a una función específica de protección debido a que debían de resistir fuertes vientos y lluvias, réplicas de sismos y fuertes cambios de temperatura, entre otros. También se consideró que una nueva distribución del espacio podría beneficiar el aprendizaje durante clases y las actividades dentro del aula.

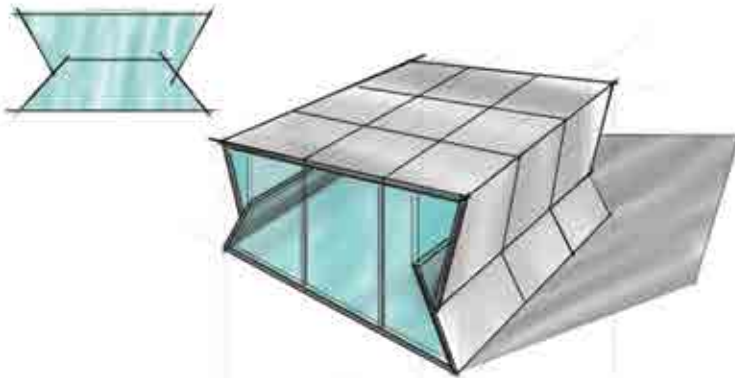
Después de profundizar en la investigación se consideró que era fundamental tomar en cuenta un tiempo de recuperación social antes de empezar con el restablecimiento de las actividades y por ende antes

del uso del aula. Esto modificó la línea inicial de diseño ya que el aula no sería instalada en zonas donde se pudieran presentar nuevos eventos de desastres ni debía soportar las condiciones inicialmente pensadas. En cuanto a la distribución de espacios se pensó que el aula debería parecerse tanto en estética como en uso a las escuelas mexicanas ya que como será utilizada en momentos de emergencia es importante que la sociedad se identifique con el aula y que sea utilizada como más les beneficie dependiendo la región y tipo de emergencia.

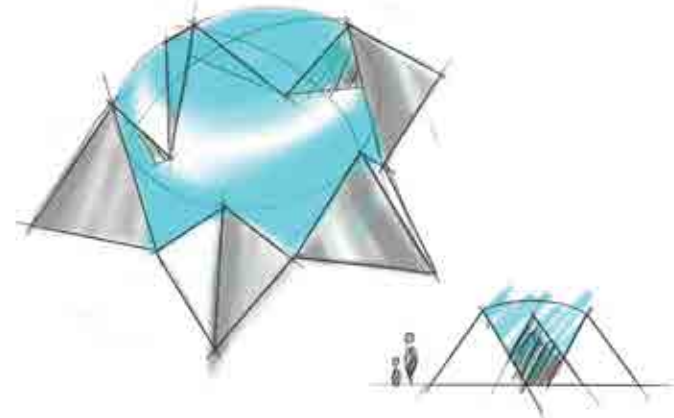




Propuesta de aula transparente
con uniones de perfiles cuadrados

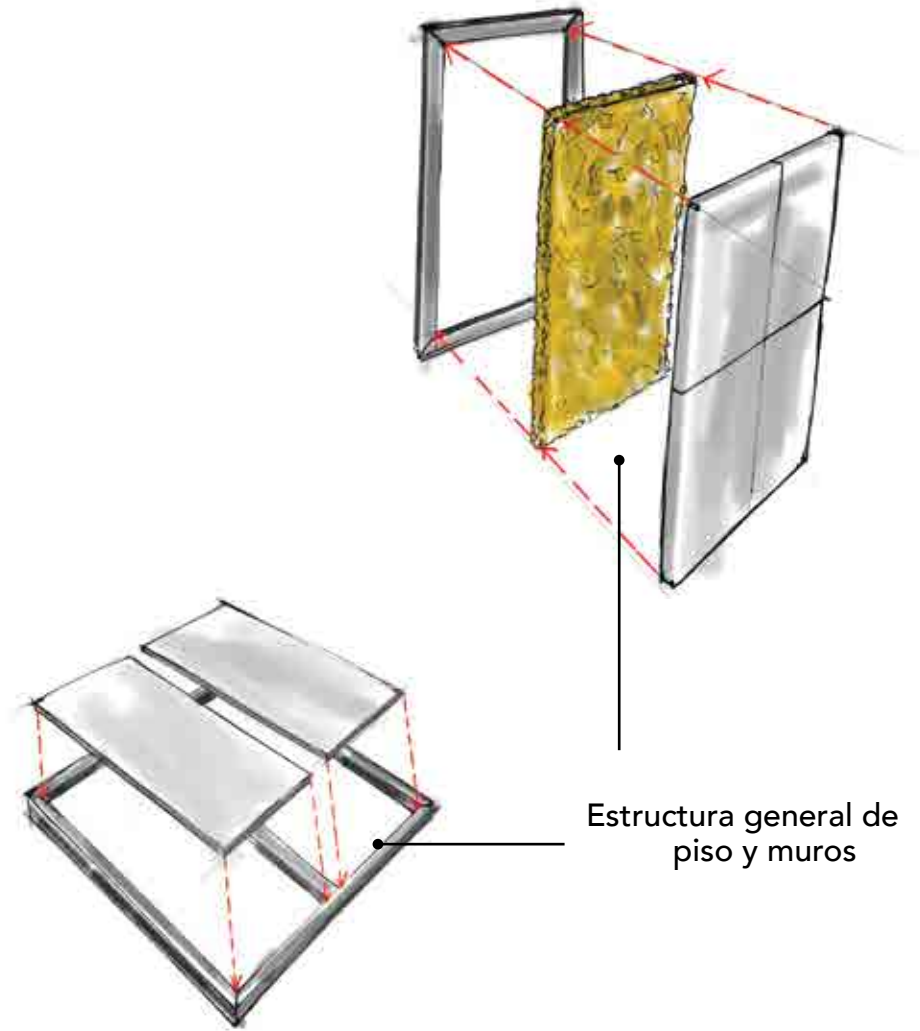
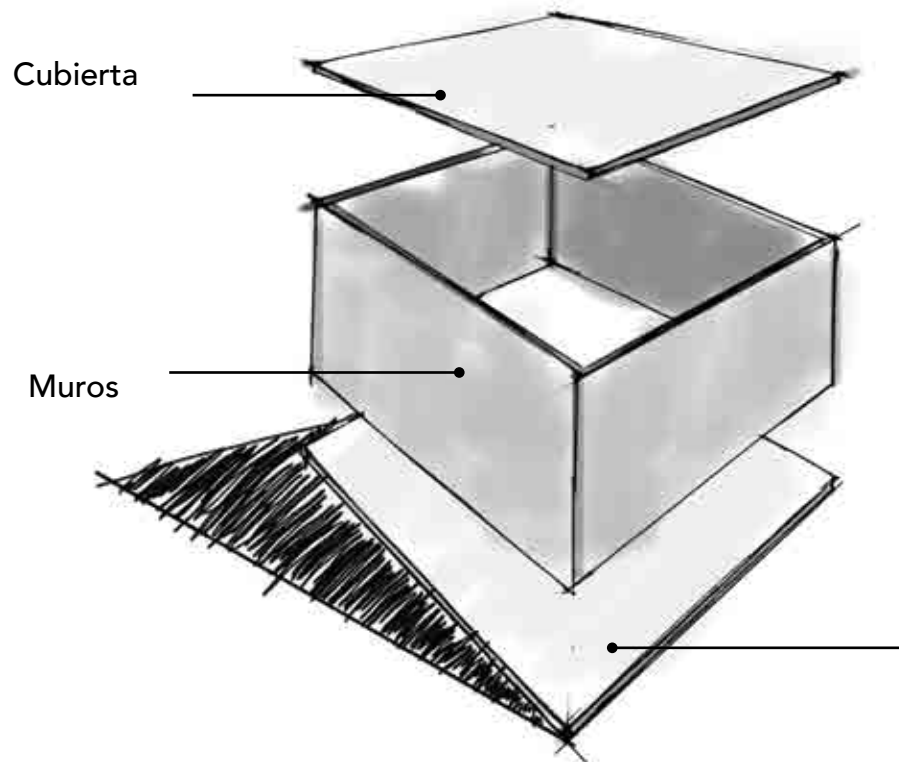


Propuesta en donde se unen dos
elementos para generar el piso y
la cubierta

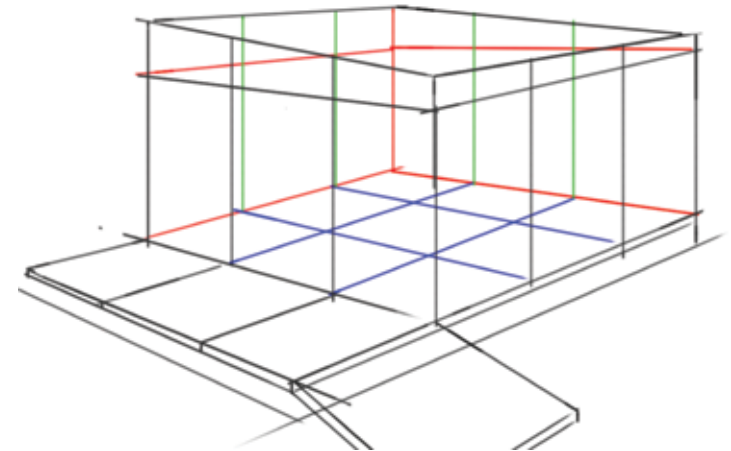


• Una vez que se decidió que el espacio interno del aula no debía ser modificado en forma y distribución para permitir usos diferentes según actividades, grados y culturas se empezó a diseñar con base a la distribución típica de un salón de clases. Este espacio será cuadrado y deberá cumplir con los m^2 especificados por el INIFED. Debido a que el aula tendrá que ser transportada, se consideró que debía estar diseñada en tres sistemas diferentes que se conformaran por: la plataforma, los elementos verticales y la cubierta. Estos tres sistemas serán armables y desarmables para permitir que el aula sea transportada dentro de un camión, puedan ser manipulados fácilmente y que el aula pueda ser recuperable y reutilizada posteriormente.

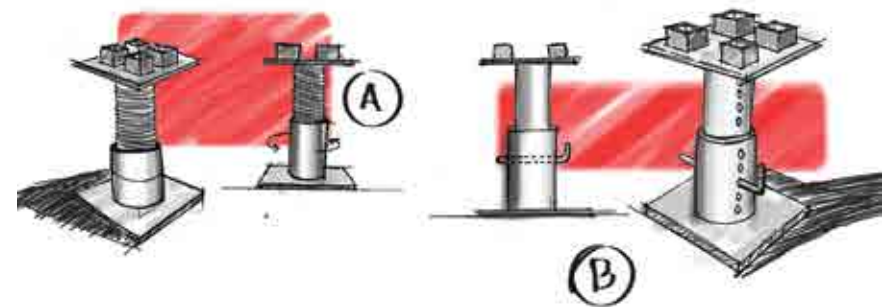
Se decidió que todos los elementos del aula estarán fabricados con una estructura de tubulares o perfiles de acero al carbón y complementados con diferentes materiales dependiendo de su función como contrachapado de madera, espuma de poliuretano, lámina de acero, etc.



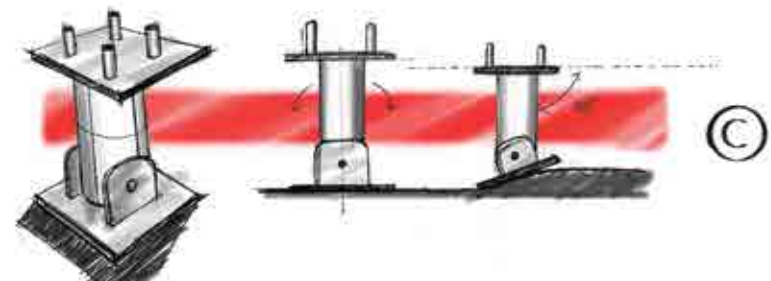
- Se hicieron pruebas con diferentes tamaños y particiones de cada uno de los sistemas. Diseño de diferentes elementos que se ensamblan con uniones mecánicas y se manipulan por dos personas y sin maquinaria ni herramental especializado. Se consideró el ensamblado y nivelado para facilitar la instalación en diferentes terrenos o superficies y para que el aula estuviera ligeramente separada del suelo. Esto también permitiría una mejor ventilación e higiene si es que el aula se instala después de una inundación.



- Se experimentó con diferentes soluciones para poder nivelar los soportes. En un inicio se desarrolló una propuesta (A) en donde al momento de la colocación de cada soporte en el terreno se giraba manualmente el husillo hasta obtener el nivel de piso deseado. Posteriormente se optó por la idea de diseñar los soportes telescópicos (B) en donde se tenía barrenos a diferentes alturas y para delimitar la altura deseada. Se atraviesa una barra de metal como tope, el cual no permite que la pieza superior bajara o subiera. Por último se planteó una propuesta (C) en donde el soporte tenía un eje de giro de 180° para poder ajustar la pata al terreno, esto facilitaría el acomodo de la pieza sobre cualquier superficie, sin embargo no se diseñó la variación de alturas para la nivelación del aula.

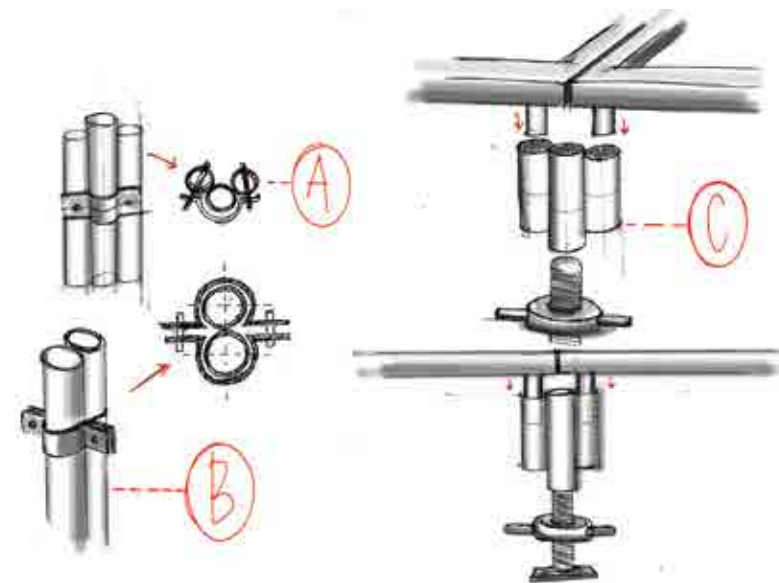


En los tres casos existe un espacio entre dos cuerpos muy limitado, y siendo la fricción la principal función, el trabajo de las piezas sería afectado por la posibilidad de atascarse, oxidarse, encharcamiento de agua y almacenamiento de polvo y/o basura. En el caso de la opción (B) resultaba también un esfuerzo extra el elevar la pieza y lograr coincidir el tope del perno y hablando de la opción (C), la estabilidad y el movimiento no estaban asegurados y tenían un rango de falla muy alto, por lo que era arriesgado optar por esta solución.



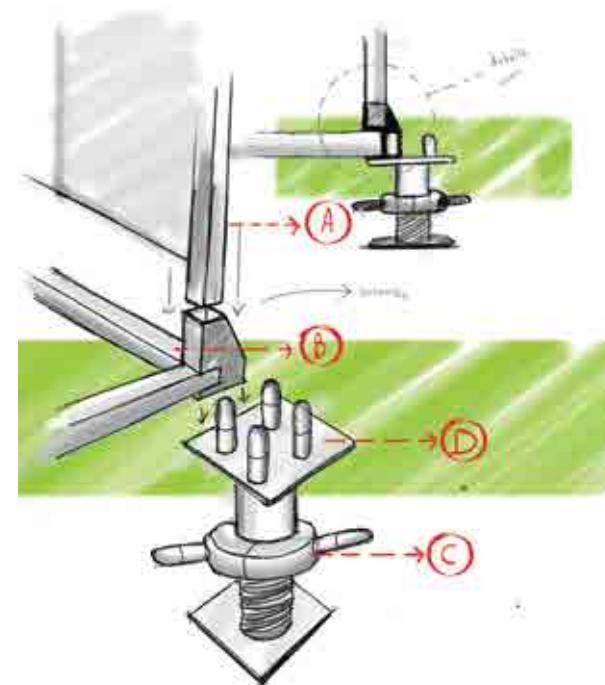
• Para los ensambles entre el piso, el husillo y los elementos verticales, se encontraron varias propuestas. En la opción (A) se unían tres tubos verticales por medio de una abrazadera y se ajustaría el conjunto de tubos por medio de pernos, después se simplificó la idea uniendo sólo dos tubos utilizando la abrazadera en ambos lados y sin necesidad de atravesar los tubos, encontrando como solución el ajuste por medio de presión en las abrazaderas. En la opción (C) se diseñó una pieza para ensamblar el piso con el husillo a través de tres tubos soldados.

Principalmente las desventajas de estas soluciones radicaron en la naturaleza de los movimientos de piezas redondas unidas entre sí. Es decir, al recargar el peso de las estructuras en alguno de los tubulares de un conjunto, terminaría por desoldarse o resbalarse y hundirse. No podíamos confiar en la presión que ejercen las abrazaderas. Además, el tener que insertar una pieza dentro de los tubos, se habla de tener en las estructuras protuberancias que al transportarse dañarían las piezas entre sí y expondrían a lesiones a los usuarios de armado.



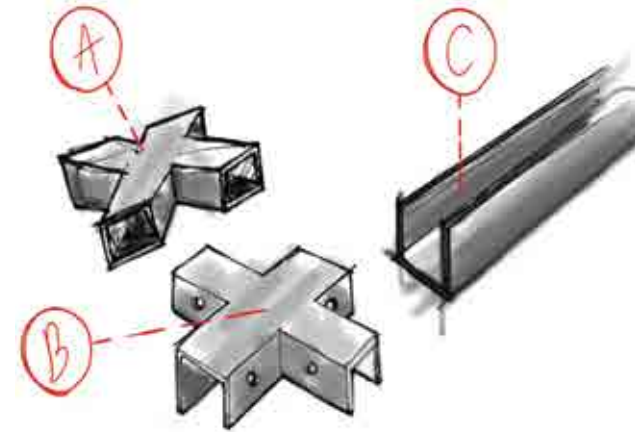
• Para el ensamble del muro (A) con la plataforma (B) y con el husillo (C) se sugirió diseñar una pieza (D) que uniera los tres elementos, la pieza tenía un ángulo exterior que en caso de lluvia evitaría la acumulación de agua.

El ensamble entre (A) y (B) sería insuficiente y débil, provocando inestabilidad en la pieza (A) que generaría un desajuste constante en todo el conjunto del aula. La unión entre piezas era deficiente. La pieza (D) es una buena solución para mantener unidos varios elementos, pero en ese momento al no tener las contrapartes correctas parecía no funcionar, demostrando que era una pieza peligrosa al quedarse una parte saliente del perímetro total del aula y podría provocar golpes y caídas.



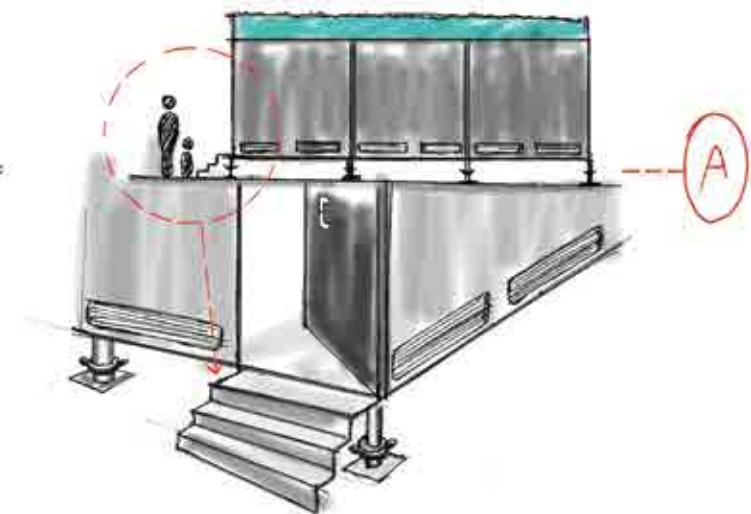
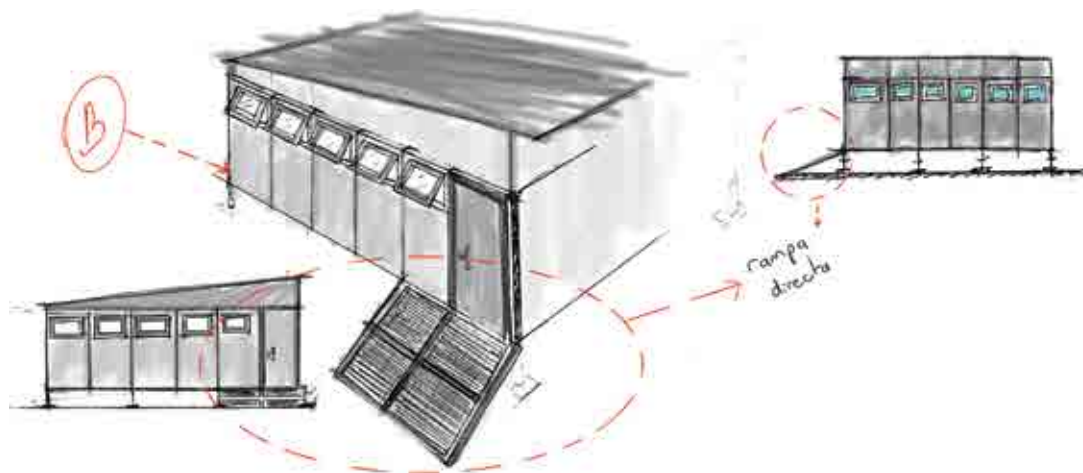
- Para la sujeción del techo se diseñó una pieza (A) que permite cruzar en ambos sentidos las travesas horizontales, tomamos dos versiones de ésta, la cerrada (A) y la abierta (B). Se sugirió usar como soporte de techo travesaños (C).

La solución en la pieza (A) complicaría el deslice de los travesaños, al ser piezas largas y en una altura elevada donde se manejarían, se necesita de precisión para colocarlas, por otro lado, las piezas cerradas no son buena opción por problemas de oxidación y atascamiento. En el caso de la pieza (B) resultó inútil tener que sostener los travesaños sólo con los pernos y no por gravedad.



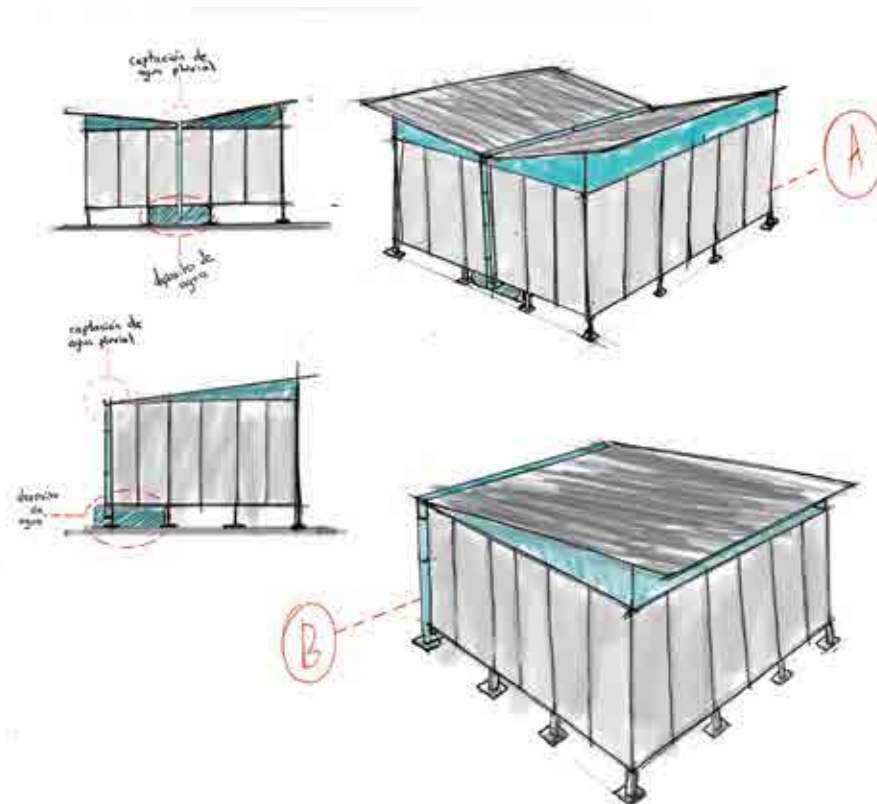
- Para ingresar al aula encontramos dos posibilidades, en la propuesta (A) integramos escaleras que directamente se colocaban por fuera de la puerta. Se pensó en la posibilidad de usar rampa (B) donde era posible entrar directamente al aula.

En este caso identificamos que excluimos a cierto segmento poblacional dificultando y limitando el espacio del acceso. Además de arriesgar la integridad de los alumnos considerando escalones y sin alguna protección lateral.



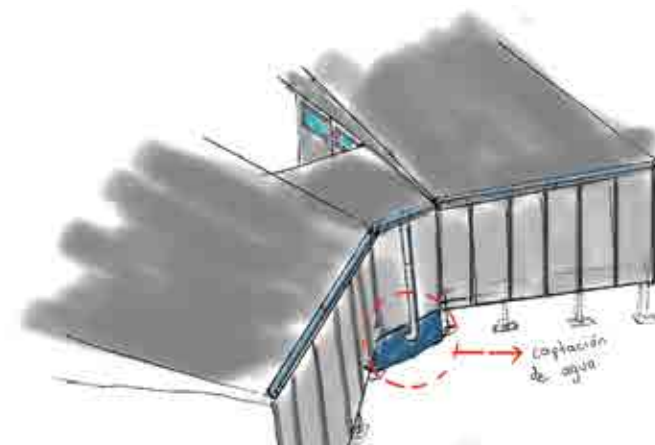
• En un inicio se integró en el proyecto la captación de agua pluvial, para esto era necesario que el proyecto tuviera un techo con inclinación para dirigir el agua en un sentido, en la propuesta (A) se diseñó una caída a dos aguas con una guía que llevara el agua por el centro del aula a un depósito que se encontraba entre el piso y el terreno. A diferencia de la segunda propuesta (B) solo tenía una caída de agua y encaminaría el agua por la esquina del aula hasta el depósito ubicado entre el piso del aula y el suelo del terreno.

Se encontró que la captación de agua pluvial es más que hacer inclinaciones para su bajada, también se necesitan tratamientos al techo para mantener limpia la superficie y requiere de un cernidor para prevenir la obstrucción de la caída. Además se requiere de un contenedor muy grande y con filtro especial para el almacenamiento y aplicación, y se depende totalmente de las lluvias. Por otra parte, la propuesta de los sanitarios para el aula no utilizaría tanta agua para instalar un sistema de captación de agua.



• Para integrar el sistema de captación de agua en la incorporación de las dos aulas por un pasillo de acceso, se propuso el diseño de los servicios con una configuración trapezoidal aproximando las guías por donde pasaría el agua y así direccionarlas por la parte posterior de los servicios, ubicando el depósito por debajo del piso de los servicios.

El empleo de la captación de agua pluvial la estábamos integrando junto con la idea del depósito para su almacenamiento, tal depósito no funcionaría estando a ras de piso por la irregularidad, el tipo de suelo, y el maltrato que sufriría el tanque.



- En el interior del aula se propuso cambiar el ambiente integrando telas en la parte superior de colores o neutros dependiendo del uso que se le quiera dar, con la finalidad de lograr un espacio interno más dinámico y al mismo tiempo reducir la cantidad de luz y calor propuesta por los paneles transparentes de policarbonato. Se acordó que el uso de las telas era principalmente para disminuir la luz que llegara del techo. En el momento de decidir que el techo no tendría transparencias, la idea de las telas sobra y se concluyó desecharla porque daría más trabajo ponerlas aunque fuera como elemento ornamental.



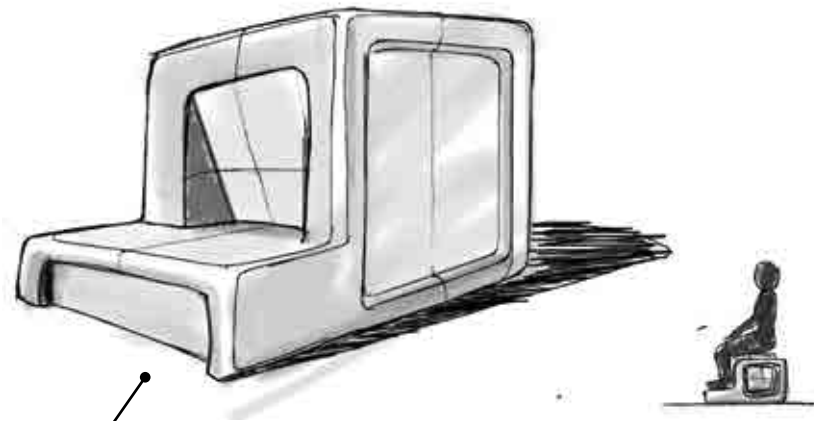
- En el área de servicios la distribución en un inicio era una regadera para el aseo e higiene de los estudiantes, una bodega de guardado, área de tinacos, dos inodoros, dos lavamanos, dos bebederos, un pasillo interno y una puerta de acceso. En la parte superior se anexó un cubo donde se encuentran las instalaciones eléctricas, el cual se ensambla en el interior de los muros laterales.

La idea parecía muy bien equipada, no obstante se notó el exceso de cuidados en el servicio, lo cual aumentaría la necesidad de provisiones y exageraría el costo y el beneficio de los servicios.

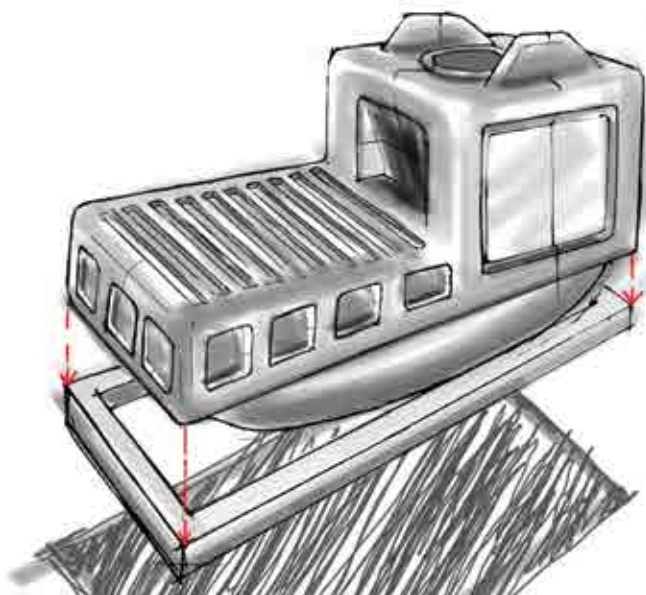


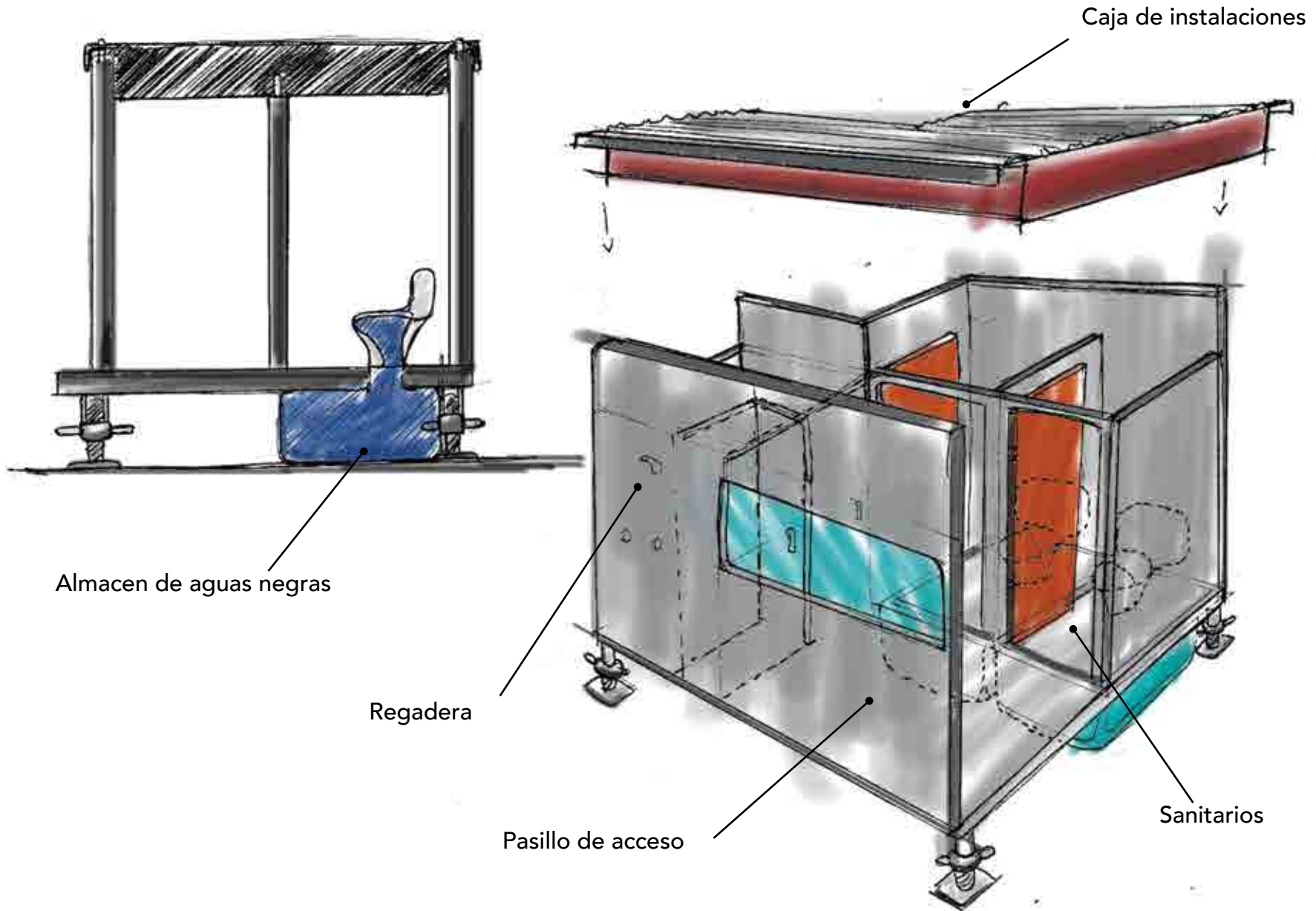
• Se pensó diseñar el baño por rotomoldeo para lograr medidas específicas que concuerden con nuestro diseño y espacio para depositar los desechos y retirarlos, bordes que fueran fáciles de limpiar. El diseño se basó principalmente en estructurar el objeto.

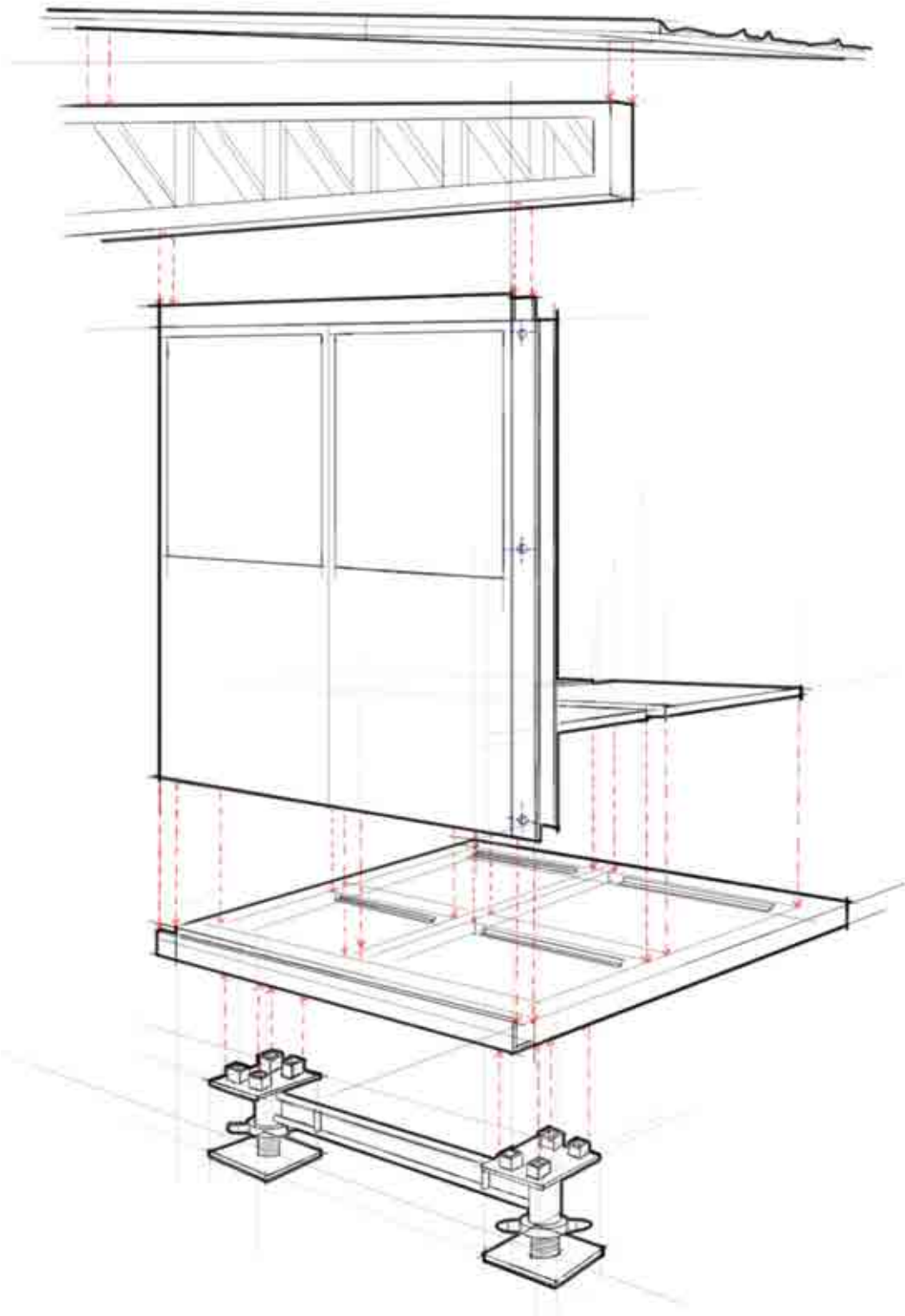
La solución a la que se llegó, resultaba muy bien estructurada, fallando en todo lo demás ya que se encontró que la pieza no saldría de los moldes de rotomoldeo por tener candados al contar con salidas en direcciones encontradas, además de que sus consideraciones de diseño no estaban atendiendo la ergonomía, antropometría del usuario y la higiene del objeto y su uso.



Diferentes propuestas de escusado







DISEÑO

MEMORIA DESCRIPTIVA
SECUENCIA DE USO

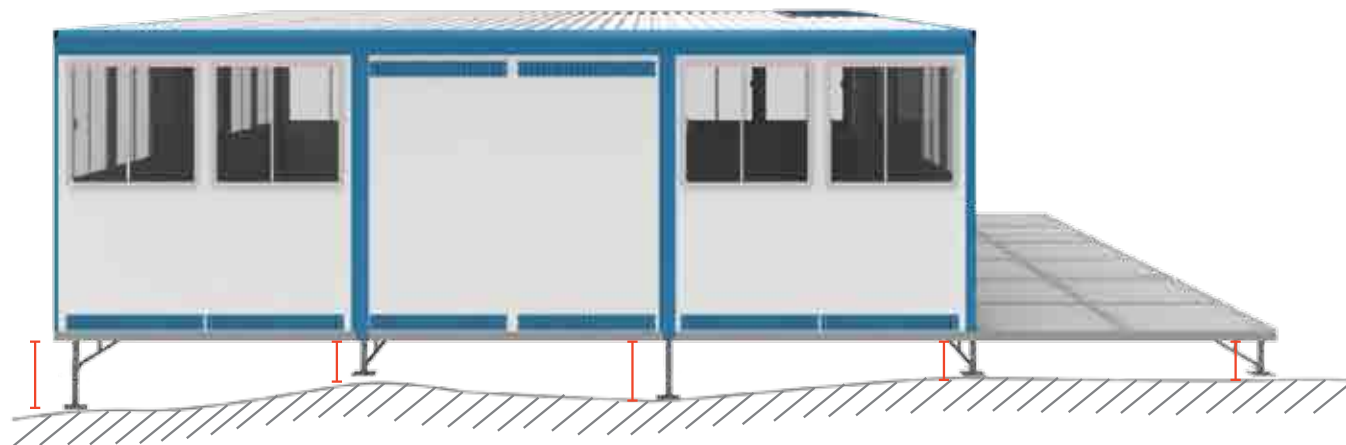
4

MEMORIA GENERAL DEL AULA

Esta aula fue diseñada considerando principalmente los requisitos educativos estipulados por el INIFED y atendiendo integralmente todos los requerimientos técnicos, operativos, de espacio, comodidad, función y ambientales. El aula fue llamada Sistema de Infraestructura Educativa Integral Emergente Multi-Región –SIEIEM–.

La premisa para el diseño de ésta aula fue ofrecer un diseño adaptable a diversas condiciones de implantación y requerimientos como son el tipo de suelo, clima y tipo de emergencia. El SIEIEM está solucionado con en el menor número de elementos posibles, estos deberán cumplir con el mayor tamaño posible que pueda ser manipulado entre dos personas. Los componentes son ligeros para poder ser cargados e instalados pero suficientemente estables

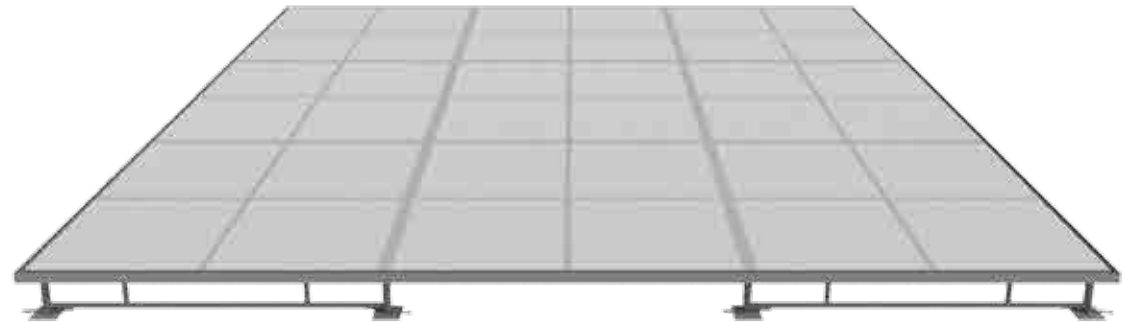
y fuertes para resistir alguna tormenta o vientos fuertes. El aula está dividida en tres sistemas: la plataforma, los elementos verticales (muros) y la cubierta. Cada uno de ellos se conforma por elementos que se van uniendo con mecanismos ya incluidos, lo que nos permitió disminuir gran cantidad de uniones mecánicas. Está es una de nuestras aportaciones más fuertes ya que no se necesita herramental ni personal especializado para su instalación. Otras de nuestras innovaciones fue la implementación de husillos niveladores que permiten instalar el aula en terrenos no pavimentados con desniveles hasta de 50 cm. También es importante mencionar que todos los elementos del aula son apilables y serán transportados en un solo camión de redilas.



Husillos que se ajustan al desnivel del terreno

PLATAFORMA

La plataforma se construye con cinco elementos. Un husillo y su manija, patas en pares con ensamble macho/hembra, marcos estructurales, tensores y pisos de madera. El aula logra instalarse en terrenos con ligeros desniveles y sin necesidad de estar pavimentados gracias al diseño de los husillos que permiten sostener el suelo del aula a diferentes alturas mientras el usuario sólo tendrá que hacer un movimiento sencillo y sin herramientas.



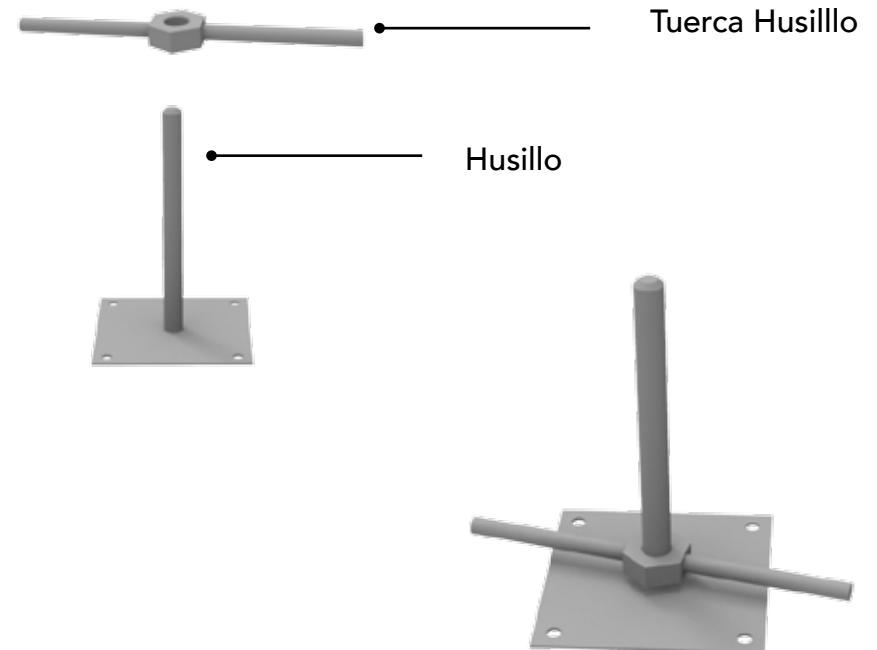
Husillo

-Forma: consta de dos piezas, la primera es una placa cuadrada y un tubular con cuerda unido en sentido vertical, la segunda es una tuerca con la cuerda complementaria con dos barras unidas a ésta en sentido horizontal y que funcionarán como manijas para facilitar el giro del anillo al subirlo o bajarlo.

-Función: el husillo es la pieza que al tener contacto directo con el suelo nivela cada sección del aula que le corresponda. Es la primera pieza que se coloca en el área de construcción, su ubicación se reacomodará al colocar la siguiente pieza (las patas). La colocación de las patas es casi inmediata a ésta ya que el nivelado se hará una vez que estas piezas estén ensambladas. El husillo se desempaca junto con la tuerca, éste se gira hasta ajustar la altura.

-Producción: es fabricado con una placa de metal de cal. 7 soldado con micro soldadura a un tubular de 1" con una cuerda de 5 hilos x 1".

-Ergonomía: la superficie de la base puede soportar el peso que le corresponde y no hundirse. La palanca de la tuerca tiene un diámetro de $\frac{1}{2}$ " cumpliendo con los parámetros para que la palma de la mano esté en una posición relajada y pueda aplicar la fuerza suficiente para girar la tuerca.



Soportes

-**Forma:** son un par de patas idénticas unidas entre sí con dos tubulares paralelos horizontales los cuales a su vez, tienen como estructura dos tubulares verticales. Estos soportes, al funcionar como unión entre el husillo y la siguiente pieza (el marco), requieren de un lado el ensamble con el husillo y del otro una placa que sostiene los marcos, ésta placa tiene adosados cuatro tubulares cuadrados distribuidos con base a las dimensiones de los marcos, de tal modo que al colocar los marcos sobre éstas, los vértices se unan.

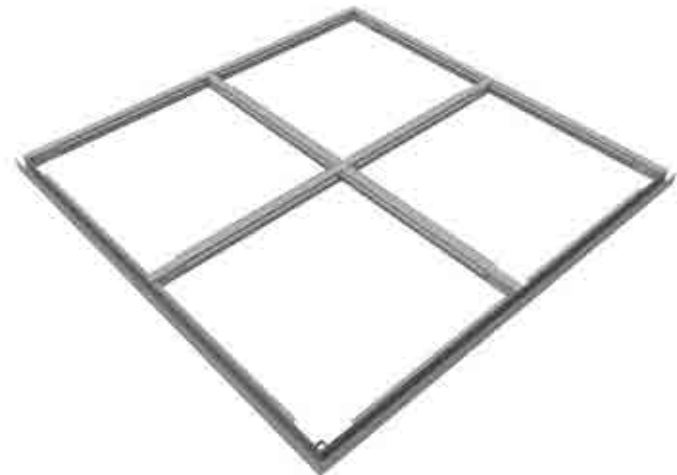
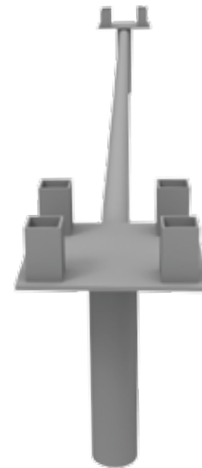
-**Función:** es la pieza que transmite el peso del aula directamente al suelo en el que será instalada. Funcionan como nexo entre los husillos y los marcos alineando ambas en un mismo cuadrante. Se colocan sobre el husillo embonándolos hasta llegar a la tuerca. En la parte superior, obligan a alinear los marcos, uniendo sus vértices al colocarse sobre la placa superior.

-**Producción:** son fabricadas con dos tubulares de acero al carbón de 1 ½" soldados con micro soldadura paralelamente en sus extremos a dos patas verticales conformadas por un tubular de acero al carbón de 1 ½" que a su vez tiene una placa de cal.7 soldada horizontal en el extremo superior. Esta placa tiene soldados sobre sí en una distribución radial cuatro tubulares cuadrados de 1 ½" cal.11. Todos los elementos con acabado de pintura electrostática.

-**Ergonomía:** el diseño y selección de materiales de la estructura de los soportes hace que su manejo sea fácil y no requiera mayor esfuerzo que el de una persona para descargarlo y al colocarlo.

Marcos

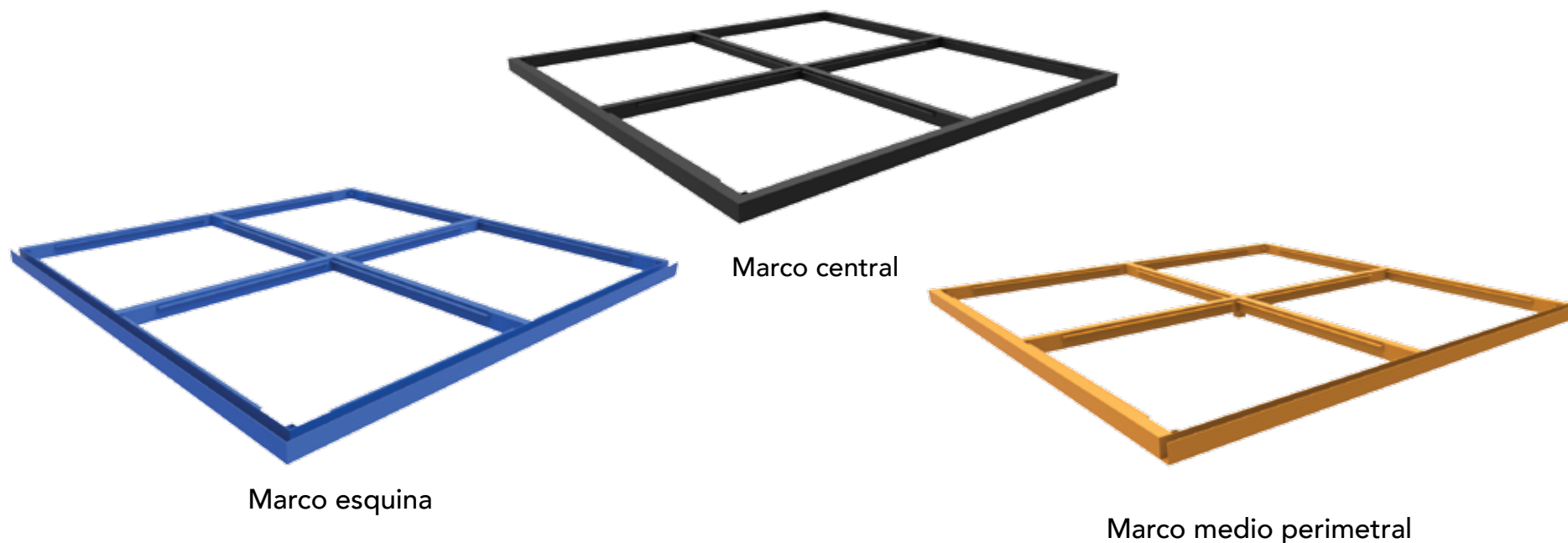
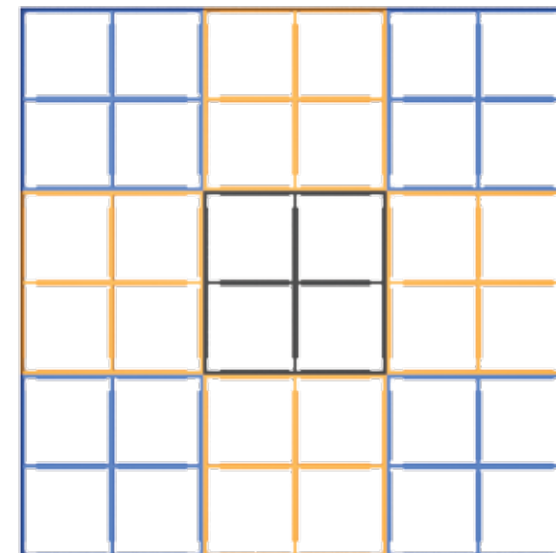
-**Forma:** los marcos son el soporte del piso del aula. Son tres las variaciones de marcos que se distinguen dependiendo de su ubicación dentro de la estructura del aula, variando por tener canales en diferentes ubicaciones en las que se instalarán los muros perimetrales. La primera variante es la pieza media perimetral y tiene un canal en uno de los bordes, la segunda se ubicará en las esquinas y tiene dos canales en sentidos diferentes perpendiculares y la tercera, la central es el marco sin canales. Se identificarán al momento del armado por la franja de color ubicada en el perfil interno que sostiene al piso, ya sea de color verde para el caso de los Marcos Esquina, o de color amarillo para el caso de los Marcos Medios Perimetral, y en el caso del marco central no tendrá color, de tal modo que al final del armado las franjas de color queden en todo el perímetro de la plataforma. Los marcos se conforman por un cuadro con dos largueiros en forma de cruz internos. La forma de esta pieza considera la funcionalidad de las líneas rectas y de los ensambles de piezas cuadradas así como de su transportación, manipulación y almacenamiento.



-Función: para colocarlos sólo es necesario hacerlos cuadrar en cada una de sus esquinas sobre los soportes logrando que uno de los tubulares cuadrados de cada pata coincida con la arista interna del marco, así al cuadrar más de dos marcos irán alineándose y ajustándose al mínimo espacio que se genera en cada uno por lo que no hay marco de error o desajuste. Funcionan como receptores del piso que por gravedad lo soportan en las piezas longitudinales ubicados en todo el perímetro interno del marco. Además, dependiendo de la variación de pieza soporta uno o dos muros.

-Producción: es fabricada con tubulares de acero 1 ½" cal.11 soldados perpendicularmente de sus extremos en ángulo de 45° con dos refuerzos formando una cruz de tubulares del mismo material unidos al marco por medio de soldadura. Cada pieza del perímetro tiene soldado en su parte interior de forma longitudinal un perfil en "L" con la apertura hacia adentro y arriba en forma de receptor, en donde se colocan los pisos. En la parte inferior central, los marcos llevan soldado un perfil tubular cuadrado con barrenos de 13 mm en cada lado dando cabida al gancho de los tensores

-Ergonomía: al igual que los soportes, esta pieza fue diseñada de tal manera que pudiera ser manipulada fácilmente y sin herramental especializado.



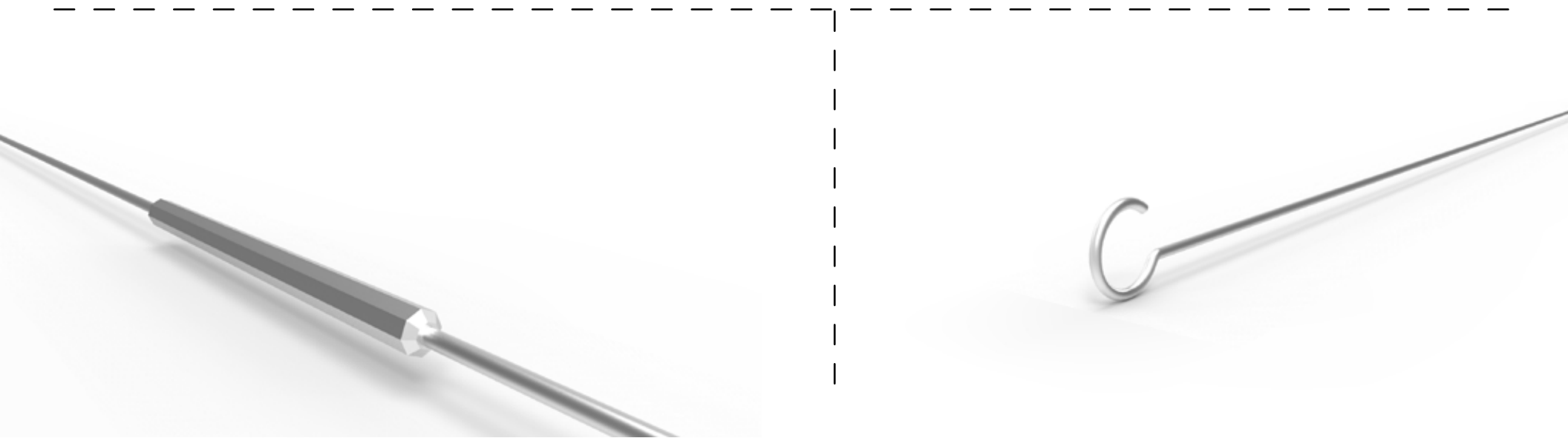
Tensores

-Forma: los tensores unirán los marcos entre sí por la parte inferior, por lo que cada pieza de tensores está conformada por una tuerca central y dos varillas en sus extremos que ajustarán la longitud del tensor sólo con girar la tuerca, haciendo que entren y salgan de la tuerca. Cada varilla termina en forma de gancho como una armella abierta para poder engancharse a cada marco que le corresponde.

-Función: los tensores funcionan al ser una pieza longitudinal formada por tres elementos, uno de los cuales sostiene a los otros dos, la tuerca, que por su cuerda puede manipularse girando las piezas sobre su propio eje para acercar o alejar las varillas entre sí. Esta función da como resultado el poder ajustar en un plano totalmente recto y nivelado los marcos haciéndolos un conjunto inmóvil en cualquier sentido del espacio.

-Producción: la tuerca es una tuerca de especificaciones y las varillas de 3/8" soldadas en su extremo con un gancho rolado. Cada varilla tiene una rosca con medidas de 16 hilos x 1" y la tuerca responde a la cuerda para ser su complemento interno.

-Ergonomía: el diámetro de los agarres en las tuercas cumplen con las medidas para la empuñadura y así no provocar trabajo excesivo al girar la pieza sobre su eje.



Piso

-**Forma:** es la naturaleza del material y del comportamiento en su función realizada la que guía su forma y facilidad de acomodo en todas las modalidades (almacenaje, transportación, manipulación y función principal).

-**Función:** el piso funge como tal soportando el peso y el esfuerzo creado sobre el aula entera, distribuyendo el trabajo entre todos sus elementos y cubre todo lo que está pasando debajo en la estructura, así como sustituye el terreno sea cual sea sobre el que se desee instalar el aula.

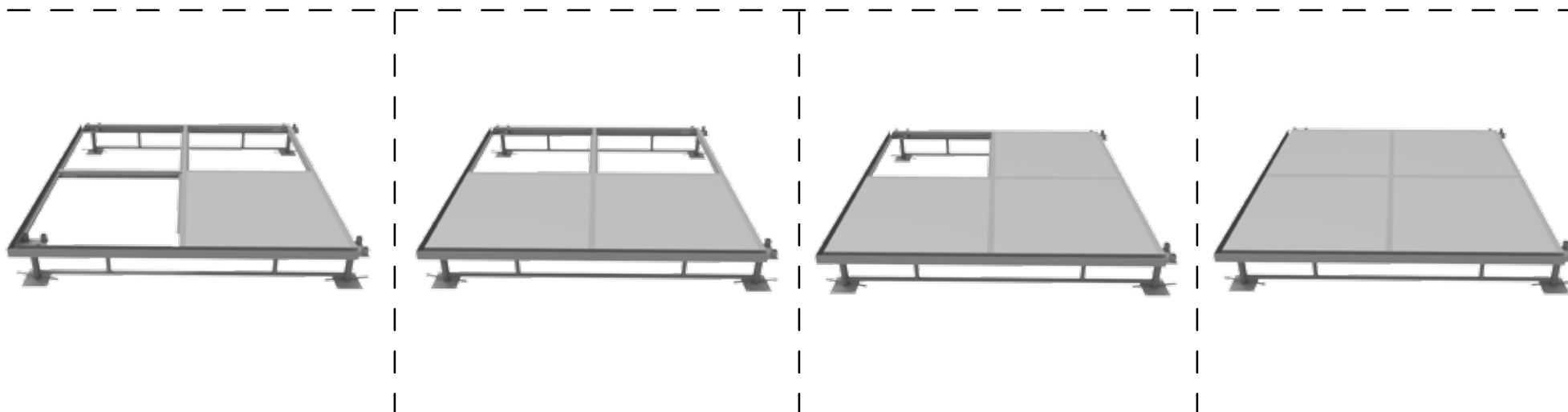
-**Producción:** es contrachapado de 12 mm cortado a 1.22 x 1.22 m con un tratamiento de embebido.

-**Ergonomía:** sus medidas están dadas por las dimensiones de los materiales comerciales sin generar desperdicio. Además de ser seccionado en medidas para la manipulación en todos sus momentos de uso (descarga, montaje, etc.) sin esfuerzo dañino para espalda, brazos, cuello y piernas.

-**Estética:** la limpieza de los acabados del piso es la intención estética que dicta la función, basándonos principalmente en la simpleza de proceso de producción y armado, así como en las sensaciones creadas para el estado de ánimo. La textura y el color de los pisos responde a la necesidad de transmitir tranquilidad, limpieza, y dinamismo.

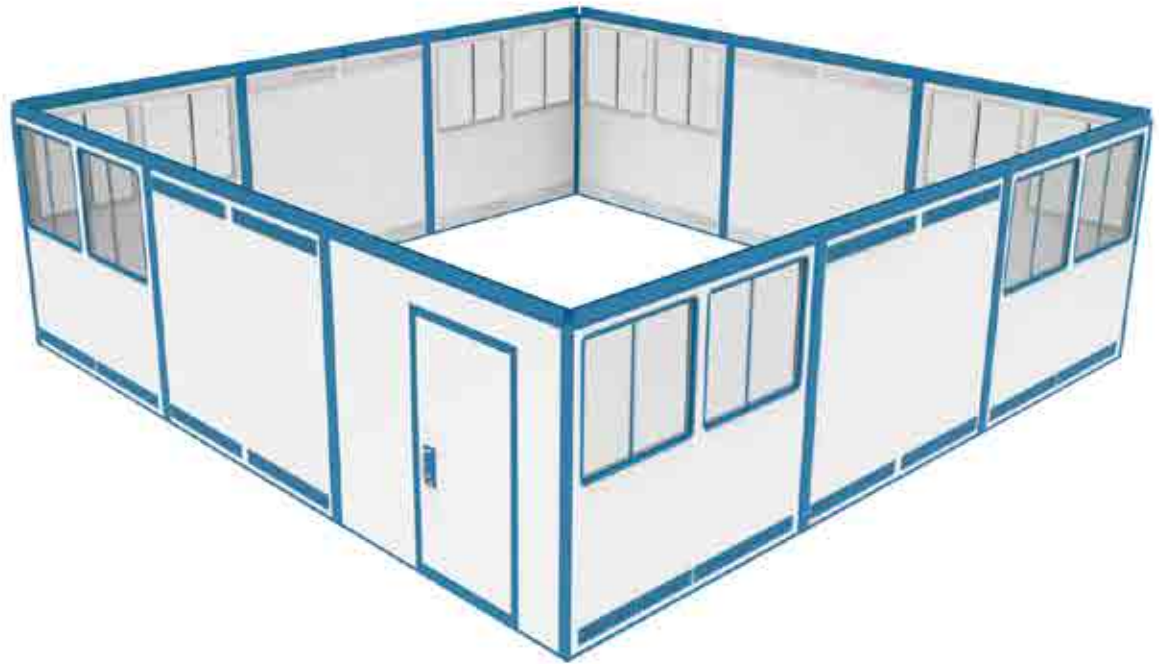


Perfiles en "L" internos que soportan el piso



MUROS

Los elementos verticales se dividen en tres tipos. Todos son de 2.44 m x 2.44 m y están conformados por unos marcos con un alma de espuma y cubiertos por lámina. La diferencia entre los tres diferentes radica en los que tienen ventanas, los que no tienen y el muro maestro que está integrado por la puerta de entrada y la instalación eléctrica. Los muros irán contenidos dentro del canal perimetral de los marcos estructurales de la plataforma y únicamente serán asegurados con pernos. Las ventanas son piezas comerciales y van instaladas en los vanos después de que el muro ha sido armado. Cada muro tiene persianas de ventilación en la parte inferior dejando pasar el aire fresco y permitiendo una ventilación adecuada. El sistema de unión entre los muros funciona igual que la unión entre los mismos y la plataforma. En uno de los bordes de cada muro hay un perfil en "C" que abrazará el muro continuo permitiendo un agarre seguro.

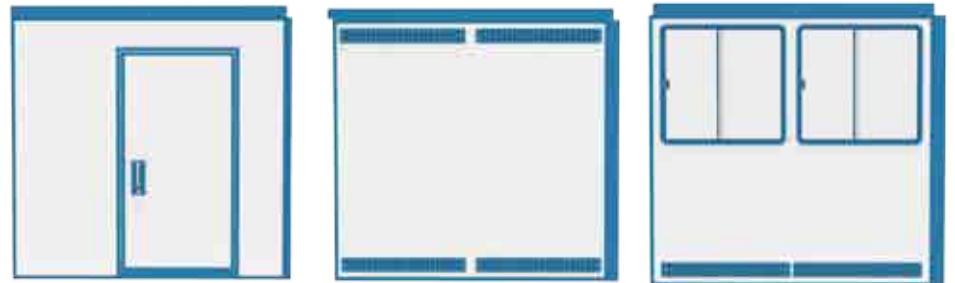


-Forma: los muros son los elementos verticales encargados de contener todo en el aula. De esta pieza existen tres variaciones, las cuales dependerán de la función de cada uno:

- muro con ventana: tiene un 50% de transparencia en la parte superior y en la parte inferior cuenta con una franja de ventilas.
- muro ciego: cuenta con ventilas en la parte inferior y superior.
- muro maestro: además de tener la puerta adosada de fábrica, se le fija in situ una caja de instalaciones eléctricas y almacenamiento.

Como elemento adicional cuentan también con dos sujetadores por muro diseñados sólo para tener un mejor agarre y facilitar la manipulación de cada muro.

-Función: el marco de cada muro funciona como receptor del muro consecutivo y de los elementos de la cubierta gracias a los perfiles en "C" que se encuentran en los bordes, por medio de pernos se rectifica su colocación y se mantienen fijos. Los muros se deslizan lateralmente sobre los largueros receptores ubicados en los marcos de la plataforma, esto para darle rigidez y estabilidad al conjunto. Todos los muros en la parte interna por su recubrimiento porcelanizado funcionan como pizarrón dando la posibilidad de escribir en las paredes sin perjudicar los componentes en lugar de insta-



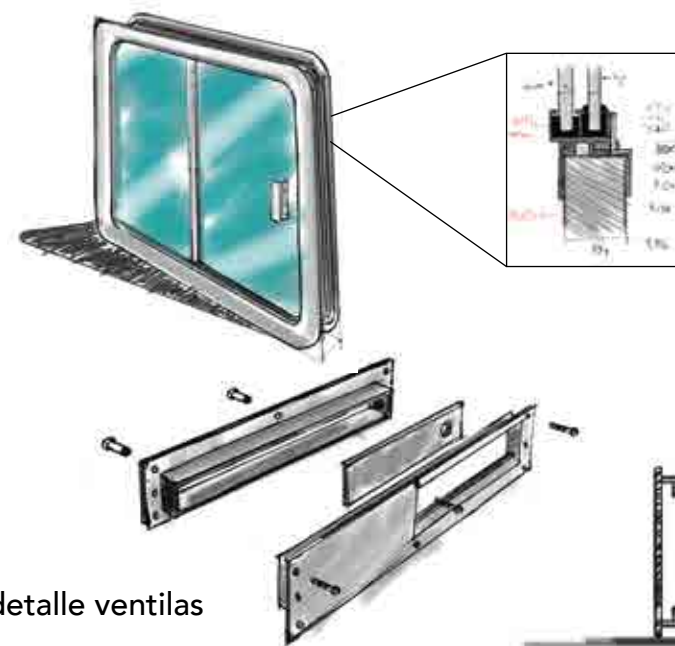
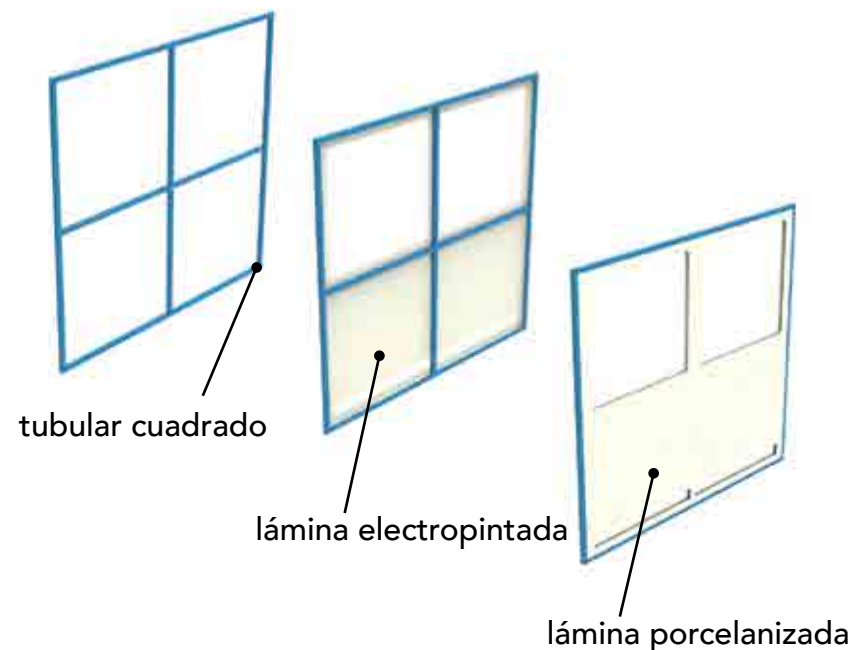
lar un pizzarrón. En el momento de descargar, transportar y colocar, en lugar del perno de seguridad se coloca el sujetador, pieza que ayudará al usuario a manipular el muro.

-Producción: cada muro es un entortado de espuma de poliuretano contenido por un marco tubular cuadrado de acero de 1 ½" x 1 ½" con acabado de pintura electrostática para preservar y evitar el desgaste. Sobre estos se tiene una lámina negra cal.18 porcelanizada por el interior y pintadas con pintura electrostática por el exterior, engargolada para proteger a los muros de golpes y de las inclemencias del clima. Las dimensiones de los muros respetan las medidas estándares de los materiales comerciales.

- muro con ventana: este muro tiene dos vanos en la parte superior donde se ensamblan de fábrica dos ventanas contiguas comerciales de policarbonato. Del mismo modo, en la parte inferior en otros dos vanos se ensamblan de fábrica dos ventilas hechas de lámina negra con microsoldadura y atornilladas al muro.
- muro ciego: este muro sólo cuenta con los vanos en la parte inferior y superior con ensamble de fábrica de dos ventilas iguales al muro con ventana.
- muro maestro: cuenta con un vano para ensamble de fábrica de la puerta la cual es de 1.05 m x 2.04 m hecha de los mismos materiales que los muros. Se atornilla in situ la caja protectora de baterías, registro y conexiones.

-Ergonomía: los muros están formados por módulos de dimensiones manipulables sin daño a las personas. Dichas dimensiones son dadas considerando datos de extensión de brazos, empuñadura, altura de pies a cabeza y masa corporal. Los acabados de los muros en cuanto a color y textura siguen un diseño emocional que mantiene un estado de tranquilidad sin dejar de lado el estado dinámico necesario en los usuarios directos del aula. Los sujetadores están recubiertos de una cinta antiderrapante para evitar que los usuarios se lastimen al cargar los muros.

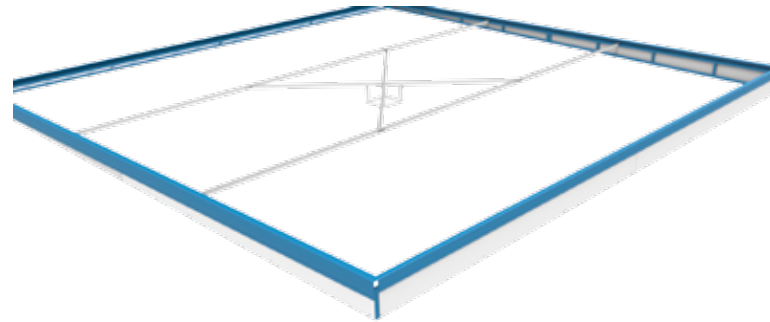
-Estética: la limpieza de los acabados de los muros es la intención estética que dicta la función, basándonos principalmente en la simpleza de proceso de producción y armado, así como en las sensaciones creadas para el estado de ánimo.



CUBIERTA

La cubierta se conforma por cinco elementos diferentes que al trabajar en conjunto generan la inclinación necesaria para el techo, detienen los paneles de multytecho comerciales y desvían el agua que se acumula en los canales de los paneles del techo.

Por la parte interna del aula, estos elementos también ayudan a llevar dentro la instalación eléctrica y a sostener una rejilla para proyector, en caso de ser solicitada.



Escuadra

-Forma: es un triángulo escaleno truncado formado por dos triángulos del mismo tipo unidos entre sí gracias a su estructura interna, siendo diferentes por sus alturas dadas para la inclinación general facilitando la caída de agua, esto pensando en las dimensiones del material en el mercado, manipulación, modulación y función.

La altura mayor de la pieza en conjunto es el mínimo de inclinación para la caída de agua y el ancho de la pieza es dada por la pieza receptora (canal en "C" superior de los muros) que lo soporta y sujeta. Tiene una cara ciega por el exterior y por el interior la estructura visible de perfiles cuadrados.

-Función: esta pieza trabaja para dar al techo la inclinación necesaria para el escurrimiento de agua pluvial y para el funcionamiento óptimo de los paneles solares. Además de ser el nexo principal entre los elementos verticales y el conjunto del techo.

Las dos partes que forman la escuadra general caerán dentro de las piezas en "c" que forman parte de los marcos de los muros y quedarán fijas a estos por medio de pernos de seguridad, así mismo, las dos partes de la escuadra general estarán fijas entre sí por un tubular cuadrado que se inserta dentro de uno complementario en la segunda pieza quedando así fijos y asegurados con un perno de seguridad.

-Producción: los dos triángulos de la escuadra general son fabricados con tubulares cuadrados de acero al carbón cal.11 y recubiertos con lámina negra electropintada engargolada. El tubular que funciona como ensamble cambia de medida ya que deberá introducirse dentro del tubular del marco general. Este tubular es de 1 1/4" cal.11.

Distribuidos en todo el lateral, los triángulos tienen barrenos de 13 mm que coinciden con los de los marcos estructurales de los muros para fijar con los pernos de seguridad.



-**Ergonomía:** la pieza está conformada por dos subelementos pensando en la manipulación de las piezas al momento de descargar y montar, ya que la colocación de las piezas se dificulta conforme va subiendo la altura de armado. Se considera que estas piezas puedan colocarse por dos personas así que su peso y dimensiones responden a los rangos permisibles para ser manipulados de esta manera.

-**Estética:** se requiere sólo cubrir el área en la parte externa con la intención de que se vea una superficie limpia y uniforme con los elementos verticales.

Cubierta frontal y posterior

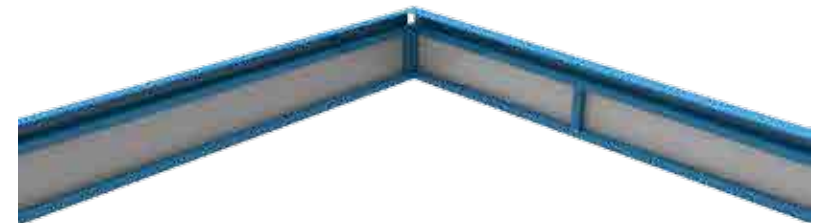
-**Forma:** son dos marcos en forma de rectángulo para cubrir la parte frontal y posterior del aula que queda descubierta debido a la instalación de la escuadra. Tiene las dimensiones del largo del aula y el alto de cada lado de la escuadra. Estas piezas están construidas por dos rectángulos iguales ensamblados, esto pensando en las dimensiones del material en el mercado y la manipulación, modulación y función de cada pieza. Al igual que la escuadra, la frontal tiene una cara ciega por un lado y por el otro la estructura visible de perfiles, mientras la posterior esta totalmente descubierta, unicamente para estructurar el perfil en "C" de los muros.

-**Función:** actúan como cubiertas del techo los lados del aula, protegiéndola de las condiciones desfavorables del clima. Además dan estructura al multytecho, transmitiendo el peso de las traveses a los muros. Estas piezas son instaladas de la misma manera que la escuadra previamente explicada.

-**Producción:** las dos partes de la tapa del rectángulo son fabricadas con tubulares de 1 1/2" x 1 1/2" soldados entre sí. Una de sus caras principales está cubierta con lámina negra cal.11 con pintura electrostática. Distribuidos en todo el perfil, los rectángulos tienen barrenos de 13 mm que coinciden con los de los marcos estructurales de los muros para fijar con los pernos de seguridad.

-**Ergonomía:** las piezas están conformadas por dos subelementos pensando en la manipulación de las piezas al momento de descargar y montar, ya que la colocación de las piezas se dificulta conforme va subiendo la altura de armado. Se considera que estas piezas puedan colocarse por dos personas así que su peso y dimensiones responden a los rangos permisibles para ser manipulados de esta manera.

-**Estética:** se requiere sólo cubrir el área en la parte externa con la intención de que se vea una superficie limpia y uniforme con los elementos verticales.



Travesaño

-Forma: es un larguero de perfil en “C” fragmentado en dos partes. Cada fragmento tiene dos extremidades, la primera que sirve para que se unan entre sí y la que se recarga sobre las escuadras. La primera se distingue sólo por tener barrenos, la segunda tiene una pieza extra soldada.

-Función: esta pieza es parte esencial del soporte del multytecho en sentido encontrado de cómo se coloca este. Uno de los extremos de éste elemento caerá sobre las escuadras y quedarán fijas por medio de pernos de seguridad, así mismo, las dos partes del travesaño estarán fijas entre sí por el sistema telescópico que recibirá una dentro de otra y son asegurados por pernos de seguridad.

-Producción: las dos partes de los travesaños son fabricados con perfiles en “C” de los cuales por un extremo tienen dos barrenos de 13 mm y del otro extremo tiene soldada una pieza de lámina negra cal.11 con barrenos de 13 mm que coinciden con los de los marcos estructurales de las escuadras.

-Ergonomía: la pieza está conformada por dos subelementos, que se unen al momento de la construcción, para facilitar su manipulación.

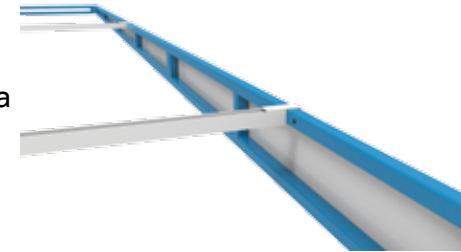
Diagonal A

-Forma: es un larguero de perfil tubular cuadrado con dos extremidades teniendo una pieza extra soldada para soportarse en las traveses.

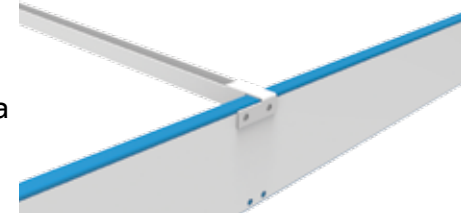
-Función: esta pieza forma parte de la estructura cruzada del soporte del techo. Uno de los extremos de este elemento caerá sobre la trabe derecha y otro en la izquierda y quedarán fijas a estas por medio de pernos de seguridad. Dentro de estas piezas se acomodará el cableado para instalar los focos y el proyector.

-Producción: este elemento es fabricado con perfil en “C” el cual por un extremo tiene dos barrenos de 13 mm y del otro extremo tiene soldada una pieza de lámina negra con barrenos que coinciden con otros de las traveses sujetándolos con pernos de seguridad.

vista interna

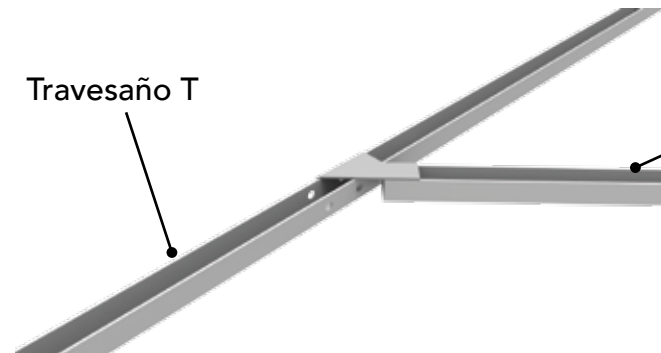


vista externa



Travesaño T

Travesaño Y



Conector X

-Forma: es una pieza en forma de cruz, lo cual logra tener dos canales dirigidos en sentidos cruzados. Esto para poder forzar la colocación y permanencia de los elementos diagonales que sujeta. Está formado por un perfil en "C" largo y dos corridos.

Las proporciones de altura y ancho de las concavidades de la pieza es dada por el perímetro de las trabes. Esta se fija con pernos de seguridad.

-Función: se ocupa de mantener unidos las trabes y dirigir a los diagonales que se sostienen sobre él. También detiene la rejilla sobre la cual se acomoda el proyector si es que fue requerida.

-Producción: es una pieza fabricada con tres tramos de perfiles en "c", uno largo y dos cortos del mismo tamaño. Estos están cortados a 90° y soldados a la pieza larga, que es la central.

-Ergonomía: esta pieza fue diseñada en perfiles en "c" es para no hacer trabajar de más al usuario al momento de instalar los diagonales. La acción que el usuario llevará a cabo será colocar y no insertar telescópicamente los perfiles. Otra de sus ventajas es la facilidad para poner la instalación y el cableado eléctrico.

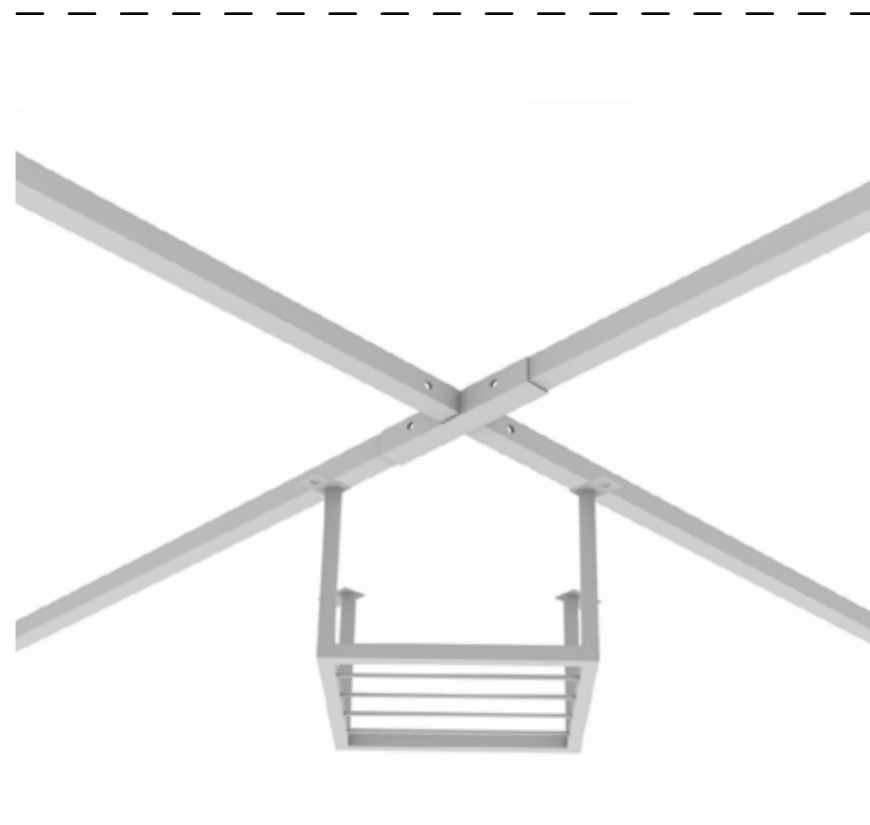
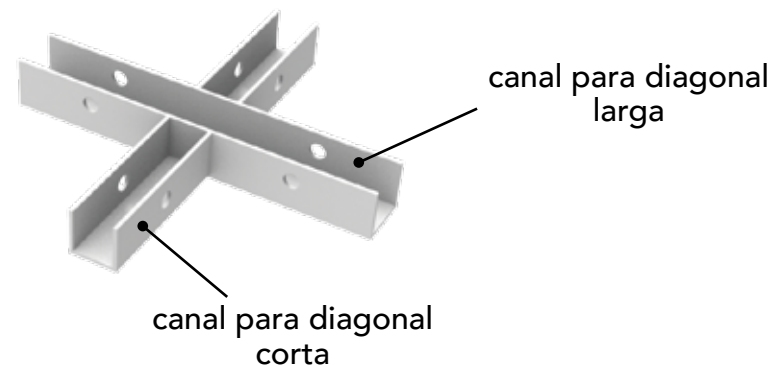
Diagonal B

-Forma: son dos piezas de perfil en "C". Las cuales van unidas al Conector X por la diagonal seccionada y por el otro lado, unidas a las trabes.

-Función: esta pieza es el complemento del soporte del techo en sentido encontrado de la diagonal grande. Uno de los extremos de cada pieza caerá sobre las trabes y quedarán fijas a estas por medio de pernos de seguridad, así mismo, el otro extremo de cada una quedará fijo al centro sobre el conector x con los pernos de seguridad. También funcionan como canales receptores de la instalación eléctrica.

-Producción: los dos travesaños son fabricados con perfiles en "C" los cuales por un extremo tienen dos barrenos de 13 mm y del otro extremo tiene soldada una pieza de lámina negra cal.11 con barrenos de 13 mm que coinciden con los de la escuadra y son fijados pernos de seguridad.

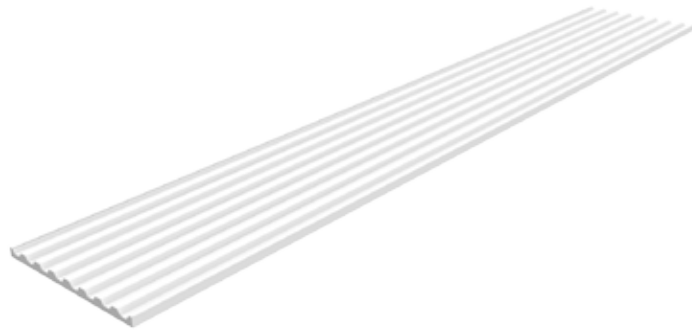
-Ergonomía: la pieza está considerada en dos partes pensando en la manipulación de las piezas al momento de descargar y sobre todo de montar, ya que la colocación de las piezas se dificulta conforme va subiendo la altura de armado. Se considera que estas piezas puedan colocarse por una sola persona así que su peso y dimensiones responden a los rangos permisibles para el perfil de persona encargada del armado.



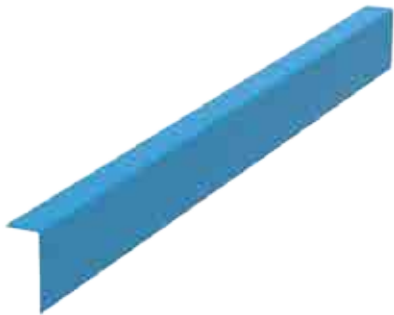
Techo

El múltitecho, pieza comercial, se coloca por encima de la estructura construida con los perfiles. Éste se asegura por medio de tres tipos de perfiles, dependiendo del lado del aula.

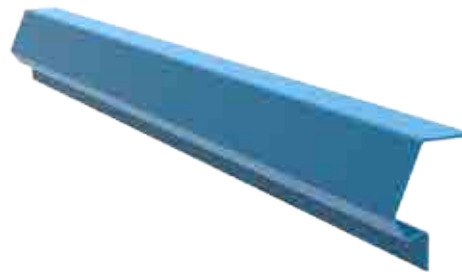
Éstos al mismo tiempo sirven para evitar filtraciones.



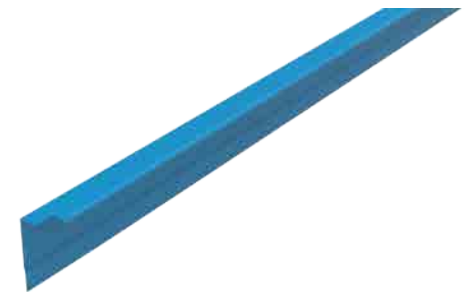
Perfil lateral



Perfil posterior



Perfil Inferior



ÁREA DE SERVICIOS

El sistema constructivo del SIEIEM no solamente funciona para la instalación del aula, puede ser implementado para el área de servicios en donde se ubicarán los baños, bebederos y bodega. Cada área de servicios es capaz de satisfacer las necesidades sanitarias de una o dos aulas.

El área de servicios que se propone para el SIEIEM es un área que complementa los requisitos de diseño del INIFED, este espacio no estaba considerado bajo las cláusulas del concurso. Sin embargo, se consideró que un espacio destinado para sanitarios, bebederos y mantenimiento es esencial para el diseño de

esta aula. Así mismo, la propagación de enfermedades después de un desastre natural pueden ser controladas con la simple implantación de sanitarios bien diseñados que permitan que el espacio se mantenga limpio y que de abasto para todos los estudiantes.

Esta área podrá ubicarse al final del pasillo de acceso de cada aula o en un módulo completamente separado del aula. Esto para permitir diferentes acomodos de los módulos y para que sea instalada en el espacio más adecuado ya sea cerca o sobre una fosa séptica o en un lugar al que sea accesible entrar para un camión que vacíe los tanques.



El acomodo de los servicios dentro del módulo, fue diseñado de forma completamente funcional en donde la prioridad es el aprovechamiento del espacio y de los recursos. Este módulo conserva el mismo sistema constructivo y modular del aula, permitiendo que crezca en algún momento usando las mismas piezas.

La construcción del módulo dispone de:

Plataforma

Fue diseñada bajo las mismas condiciones y limitantes que la plataforma del aula.

Muros

Los muros son, al igual que en el aula, prefabricados. Sin embargo son ligeramente diferentes porque tienen el ancho completo de cada lado del módulo, y no de cada marco del piso.

Cada muro es diferente dependiendo de la función de cada uno:

- muro extractor: su condición es permitir sacar el contenedor de desechos biológicos ubicado en la parte inferior-posterior del cuarto de servicios por medio de una puerta
- muro tinacos: es un muro pergolado de perfiles cuadrados utilizado como protección de los tinacos y facilitando el acceso a estos
- muro húmedo: muro ciego con instalación adosada y ventila en la parte superior. También es el muro de acceso a los servicios
- muro divisorio: muros ligeros para dividir los escusados y la bodega



Cubierta

A diferencia del resto de los elementos de el área de servicios, la cubierta no ests diseñada de igual manera que la cubierta del aula. Esta pieza va armada desde fábrica en un solo elemento ya que mide 2.50 x 2.50 m que se asimila al tamaño de los muros y podrá apilarse y transportarse de igual manera facilitando su instalación.

Función: la cubierta del techo ofrece protección del sol y la lluvia a toda el área. La estructura tiene una inclinación para obligar al agua a escurrir por la parte trasera sin acumularse en la superficie. En el interior de la espuma de poliuretano se encuentra el sistema eléctrico que viene instalado de fábrica.

Producción: está fabricada con tubulares cuadrados de 1 1/2" x 1 1/2" cal.11 unidas con microsoldadura y con un alma de espuma de poliuretano que contiene la instalación eléctrica dentro de mangueras de poliducto comerciales, por último está forrada con lámina negra cal.11 electropintada, lisa por el interior y corrugada por el exterior para facilitar la caída de agua.

Ergonomía: debido a que la cubierta esta fabricada en una sólo pieza, facilita su instalación ya que únicamente es necesario ensamblar el perfil en "C" con los marcos de los muros y asegurarla con pernos. Es necesario utilizar una escalera para poder subir la pieza sin embargo, los materiales seleccionados permiten levantar y manipular la pieza con facilidad por el poco peso que generan.



Escusados

Cada área de servicios esta equipada con dos escusados ubicados en dos cubículos delimitados con los muros divisorios. Dentro cada cubículo se instaló un escusado con su propio contenedor que se coloca de los marcos de la plataforma y queda ligeramente hundido en una sección.

-Forma: el escusado es una pieza rotomoldeada con forma y dimensiones indicadas por el proceso de producción, transportación, colocación, uso e higiene. Por lo que sus altos y bajos relieves e inclinaciones están justificadas funcionalmente. Consta también de una tapa para el escusado comercial.

En la parte del asiento tenemos el orificio principal. La elevación del asiento es dada por un cuerpo en forma trapezoidal. En cada lateral de esta pieza tenemos dos bajos relieves grandes que funcionan para dar estructura vertical y evitar quiebres. Este cuerpo principal está seguido de un bloque en la parte inferior que funciona como contenedor de los desechos, éste cuerpo en forma de prisma rectangular horizontal, da con su peralte la elevación requerida para que el usuario pueda alcanzar cómodamente el asiento. La cara superior del tanque funciona como el piso del baño y consta de franjas cóncavas debido a que ésta es la parte que más peso y esfuerzo deberá resistir. En los costados de la plataforma tenemos tres cavidades estructurales. Por debajo de toda esta pieza se termina de formar el contenedor siendo una prominencia para aumentar la cantidad de almacenaje y es curva en ambos sentidos para evitar el estancamiento de residuos, ésta parte en su extremo más bajo cuenta con un orificio que funciona como conector para que al momento de desagüe, se ajuste una manguera extractora.

-Función: este escusado además de su función predeterminada tiene como aplicación adicional el almacenar de manera salubre e higiénica los desechos tanto sólidos como líquidos por tiempo indefinido, esto con ayuda de un líquido químico soluble en agua que es una mezcla de bacterias que degradan materia orgánica y generan enzimas específicas que aceleran el proceso, atacan directamente el origen del mal olor y resulta un sanitario limpio y libre de malos olores. Posteriormente el diseño permite que se desechen ya sea por medio de desazolve o de succión a través de cualquiera de sus orificios.

piso y tanque de
aguas negras



entrada para manguera
de camión extractor



instalación del
escusado

-**Producción:** es fabricado por rotomoldeo con polipropileno de alta densidad de 3 mm en un molde de tres piezas de lámina. Las configuraciones formales que este proceso productivo genera, cumplen con las necesidades para el diseño del escusado, no se tienen aristas en donde se puedan acumular los desperdicios ni donde se puedan lastimar los usuarios.

-**Ergonomía:** atiende las relaciones del usuario pensando en la comodidad de acceso y uso del asiento tomando en cuenta medidas básicas de altura y ancho de piernas, largo y ancho de pies, largo y ancho de cadera y máximo de flexión de rodillas. El material seleccionado es higiénico, así como las nervaduras que se diseñaron para ofrecer una mejor estructura no guardan desperdicios y hacen a al escusado una pieza fácil de limpiar.

-**Estética:** la estética del escusado responde en un 100% a su función.

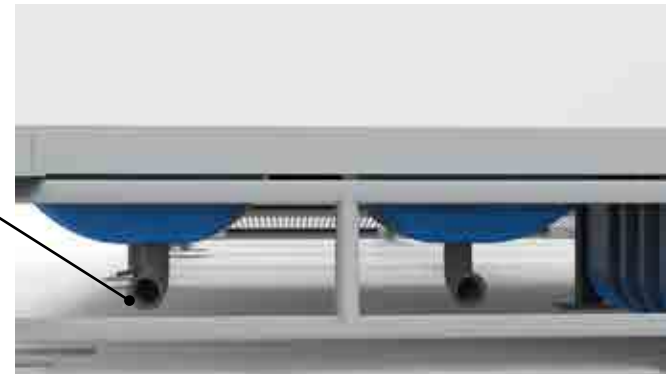
Lavamanos

-**Forma:** su forma cubre las especificaciones de una pieza comercial.

-**Función:** el lavamanos fue diseñado para que los estudiantes tuvieran acceso a agua limpia para cumplir con las necesidades básicas sanitarias. La colocación del lavamanos es por medio de tornillería. Se conecta a una tubería que va adosada al muro en la parte interna del cuarto de servicios y al tinaco de desagüe que se encuentra bajo la plataforma.

-**Producción:** la pieza es fabricada por rotomoldeo con polipropileno de alta densidad de 3 mm de espesor.

desagüe para
fosa o drenaje



Bebederos

Pieza comercial conformada por un módulo con dos bebederos a diferentes alturas para facilitar su uso con alumnos de diferentes edades.

Área de bodega

Área delimitada por muros divisorios que cuenta con estantería producida con aluminio adosada a los muros con tornillería.

Sistema hidráulico

El sistema hidráulico comienza en la parte trasera del área de servicios donde al aire libre y cercado se ubican dos tinacos, uno sobre otro (ambos sostenidos por una estructura metálica) almacenando agua que ha sido abastecida por pipas municipales. El tinaco de la parte superior tiene una conexión directa hacia el de abajo, por medio de un tubo de polipropileno copolímero random/PPR así mismo, el tinaco inferior tiene una conexión que atraviesa el muro hacia la bodega, en la cual se ubica la bomba centrífuga de 1 hp. El agua seguirá una trayectoria por el muro húmedo a través de una tubería adosada hasta donde se el lavamanos y los bebederos. Tal tubería está construida por piezas comerciales y deberán instalarse con ayuda de abrazaderas y tornillos auto-taladrantes sobre la zona señalada en el muro. Por otro lado, el lavamanos desde su coladera se conecta con uno de los orificios que atraviesa el muro para dirigir el agua de desecho hacia el contenedor ubicado debajo de la plataforma. El bebedero será instalado de igual manera. Es una pieza comercial y trae como conjunto, un filtro para potabilizar el agua del tinaco.

Sistema eléctrico

El SIEIEM cuenta con paneles solares ubicados sobre la cubierta el cual conduce electricidad pasando a través de los muros por un canal interno, ahogado de fábrica, hasta llegar a la batería ubicada dentro de la caja en el muro con puerta (en el caso del aula) de donde repartirá la energía necesaria para la iluminación y/o los elemento(s) audiovisuales. El cableado que sale de la caja de baterías sube y sobre las traveses son acomodados los cables que se conectarán con los leds instalados en la misma trabe. Para el área de servicios, pasará el cableado saliendo del panel solar a través del muro para llegar a la bodega que contiene la batería y dirigir la electricidad por los cables suspendidos sobre la estructura para de igual forma encender los LEDs suspendidos sobre los travesaños.



tinacos de
agua limpia













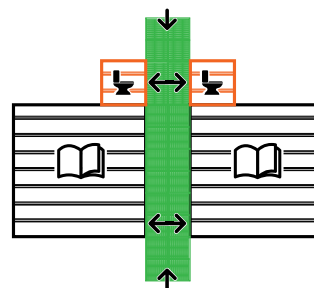


CONSECUCIÓN DE MÓDULOS

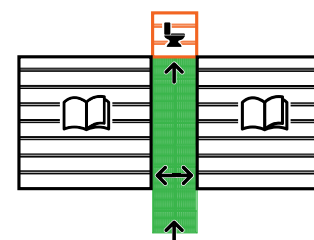
Este sistema constructivo permite hacer diferentes configuraciones de espacio cuando se juntan más de un aula. Debido a que después de un daño a una escuela, son muchos los grados escolares que pueden ser afectados el diseño del aula estuvo siempre pensada para poder generar una escuela por completo unificando todos los servicios con los que debe cumplir. Cada SIEIEM puede ser utilizado para construir espacios como son la biblioteca, aulas separadas por grado, dirección, oficinas administrativas, sanitarios y áreas de mantenimiento, entre otros.

La consecución de los módulos permite generar escuelas con diferentes acomodos dependiendo del terreno en el que vayan a ser instalados.

Acomodo del aula en conjunto con el uso del baño y pasillos de acceso:

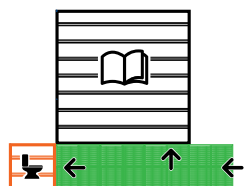


Baño lateral con
dos accesos

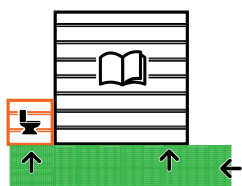


Baño compartido al fondo

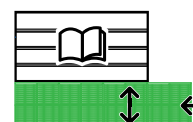
Acomodo del aula independiente en diferentes configuraciones:



Aula con baño al fondo



Aula con baño lateral

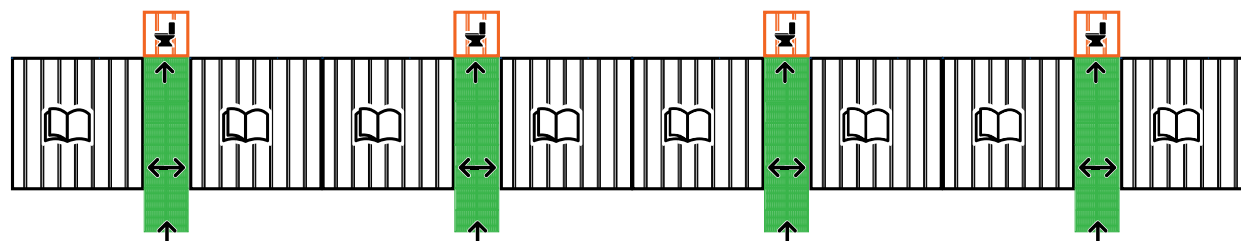


Media aula

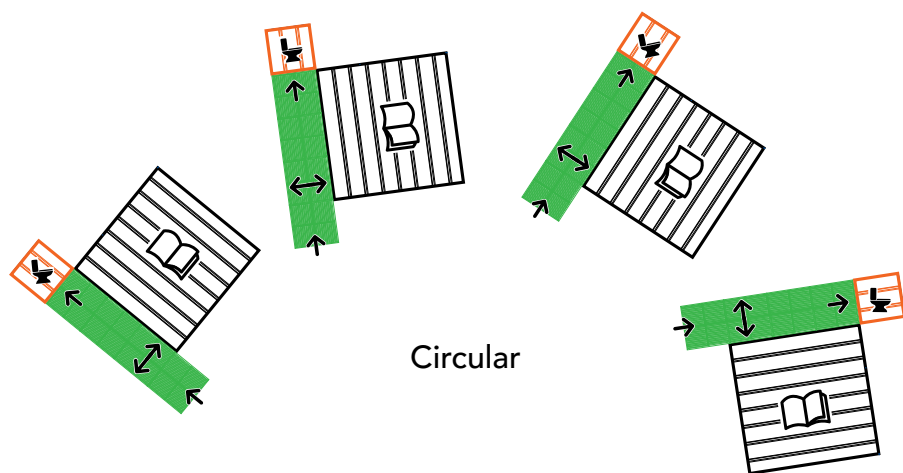


Área de servicios separada
por completo del aula

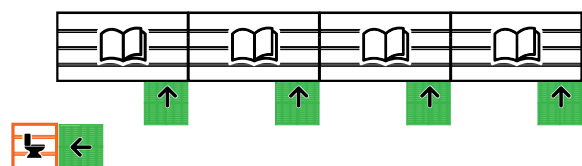
Diferentes configuraciones en conjunto:



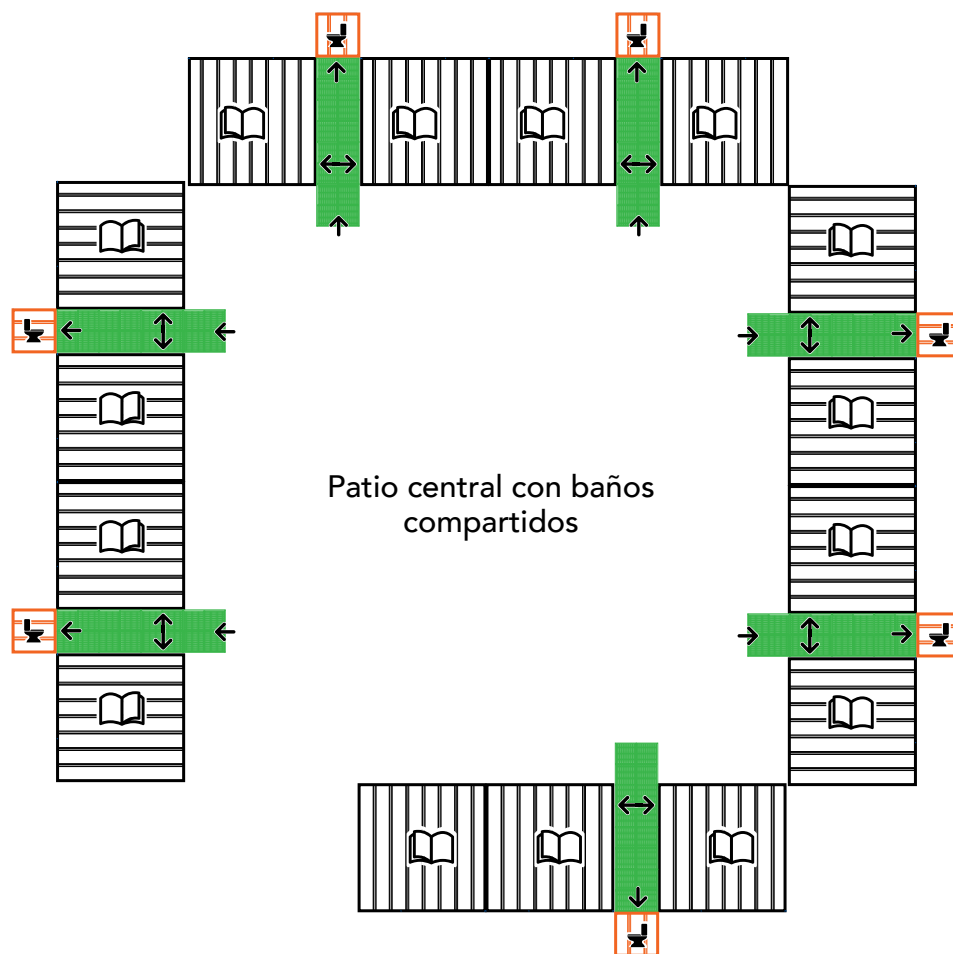
Línea recta con baños compartidos



Circular



Medias aulas con baño compartido



Patio central con baños compartidos

ACTIVIDADES A REALIZAR DENTRO DEL SIEIEM

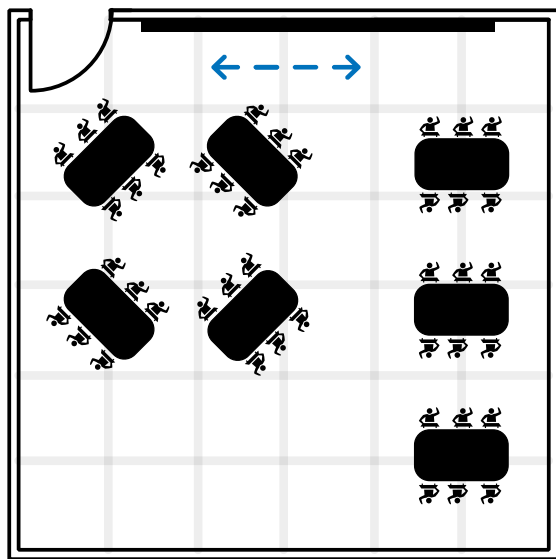
De acuerdo con la investigación realizada con base a la educación en México, el SIEIEM tiene que cumplir con los espacios necesarios para poder instalar mobiliario y herramientas como pizarrones, proyectores, lámparas, pupitres y algunos muebles como libreros o casilleros para que los alumnos puedan dejar sus materiales o pertenencias. Debido a que el aula cumple con un diseño adaptable se pueden realizar diferentes actividades dependiendo el uso que se le de a cada espacio. Por ejemplo: espacios de lectura y de estudio en la biblioteca, espacio de clase en pupitre dentro del salón de clases y trabajo administrativo en oficinas, entre otros. Ninguno de los espacios serán utilizados para uso rudo o de mucho movimiento.

El espacio cuadrado del aula permite que aún

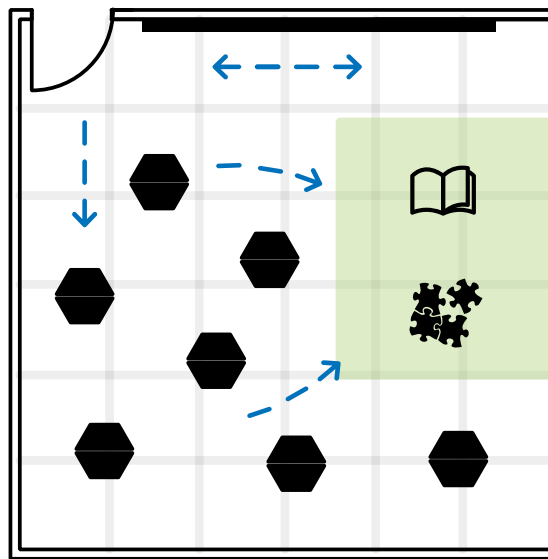
cuando el mobiliario haya sido distribuido en el interior, se pueda tener espacio de circulación suficiente, permitiendo a los estudiantes moverse con libertad y sin riesgo para ellos y para el mobiliario. La mayoría de los cursos son impartidos por un profesor al frente del salón, sin embargo en algunos grados escolares (como kinder y preescolar) se realizan actividades lúdicas y aprendizaje a través del juego que son sumamente importantes para el desarrollo de los niños y que después de un evento de desastre, como es el caso, puedan ser más necesarios que en la cotidianeidad.

Dentro del aula se pueden instalar diferentes tipos de mobiliario dependiendo de las necesidades y limitantes de cada región. En los diagramas se muestran

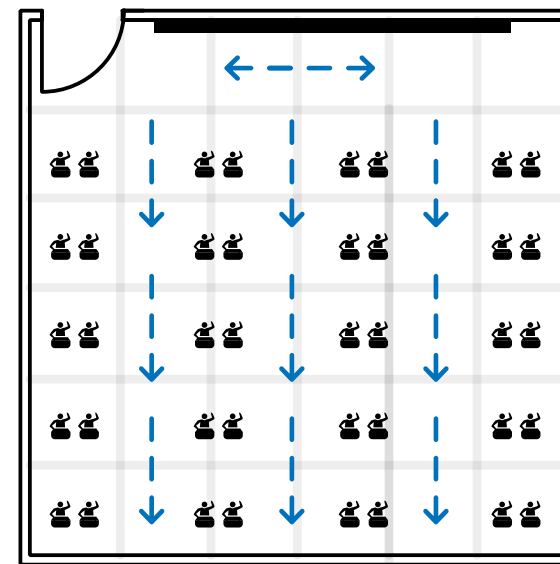
diferentes configuraciones de mobiliario y aprovechamientos del espacio, dentro de la misma aula. Las mesas en conjunto podrían ser utilizadas para áreas como la biblioteca o para grados más bajos como preescolar. También se pueden proponer espacios de lectura o lúdicos dentro del aula si es que el espacio es demasiado grande para la cantidad de estudiantes que le darán uso al aula.



Mobiliario en conjunto. Configuración en línea y dinámica



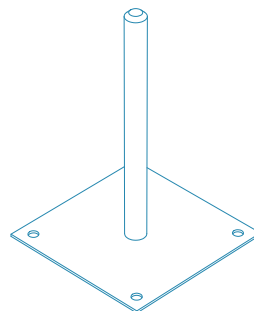
Mobiliario lúdico y configuración dinámica



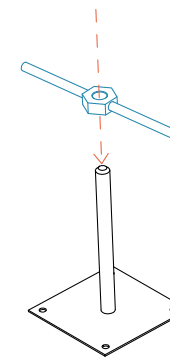
Aula estándar con mobiliario individual

SECUENCIA DE USO

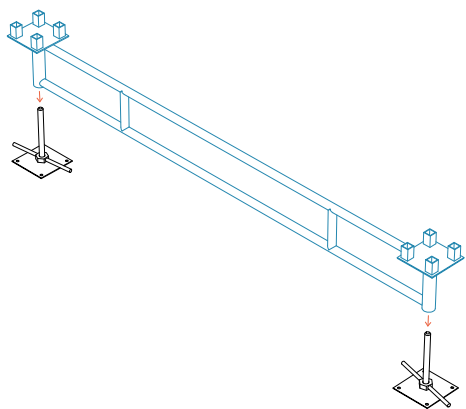
Para instalar de manera adecuada el aula, hay que seguir los siguientes pasos. Es importante ubicar cada elemento dentro del camión antes de descargarlos ya que están acomodados en orden de instalación y facilitará la construcción si se siguen las instrucciones paso por paso.



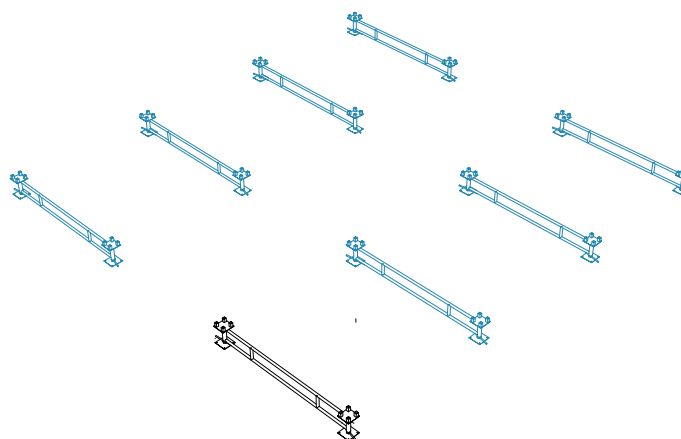
1 Colocar husillos



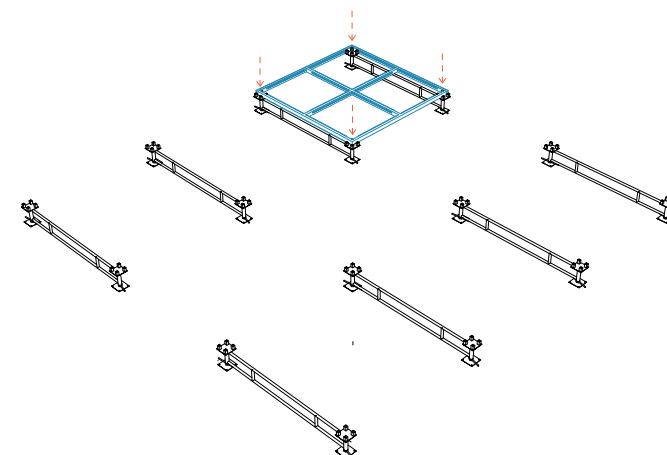
2 Insertar tuercas



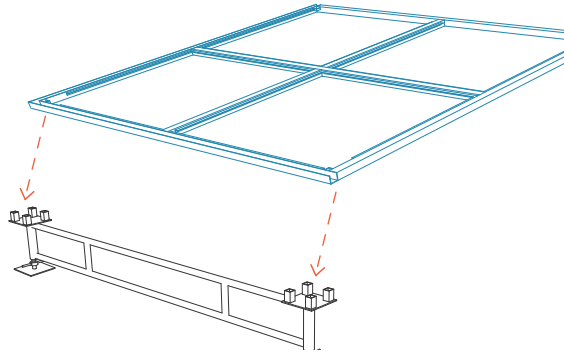
3 Insertar patas en el husillo



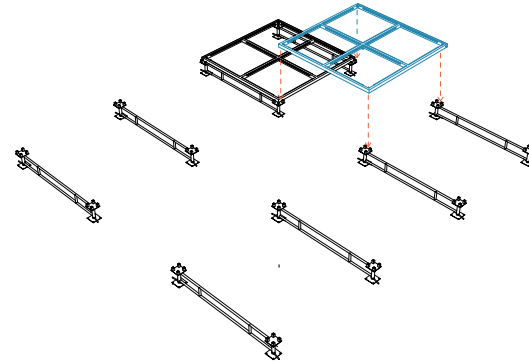
4 Colocar las ocho patas de igual manera



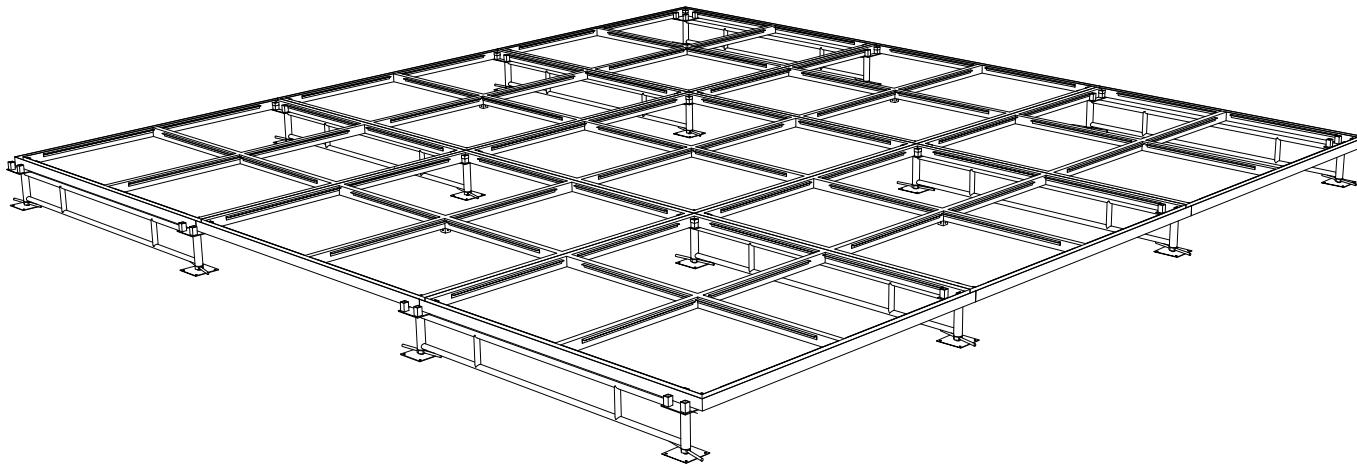
5 Ensamblar los marcos con las patas



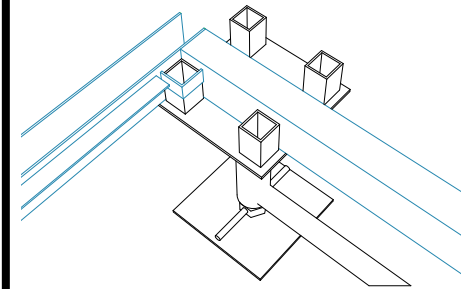
5 Es importante distinguir los diferentes muros al momento de su instalación. Creando así, un canal perimetral externo en donde se ensamblarán los muros.



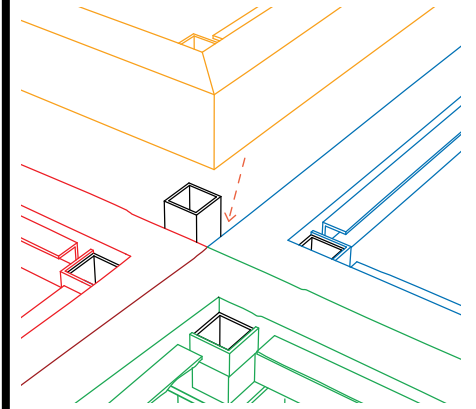
6 Instalar todos los marcos consecutivamente.



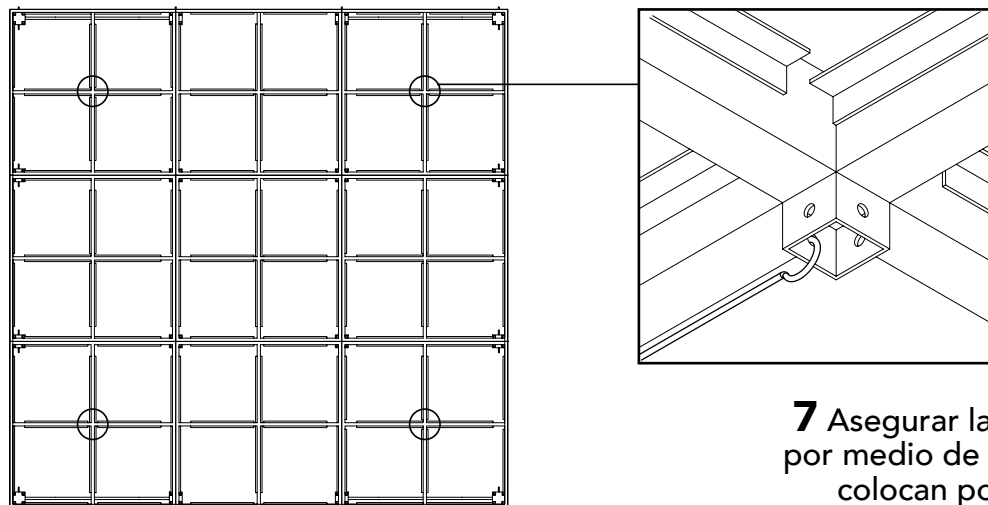
DETALLES DE ENSAMBLE ENTRE MARCOS Y PATAS



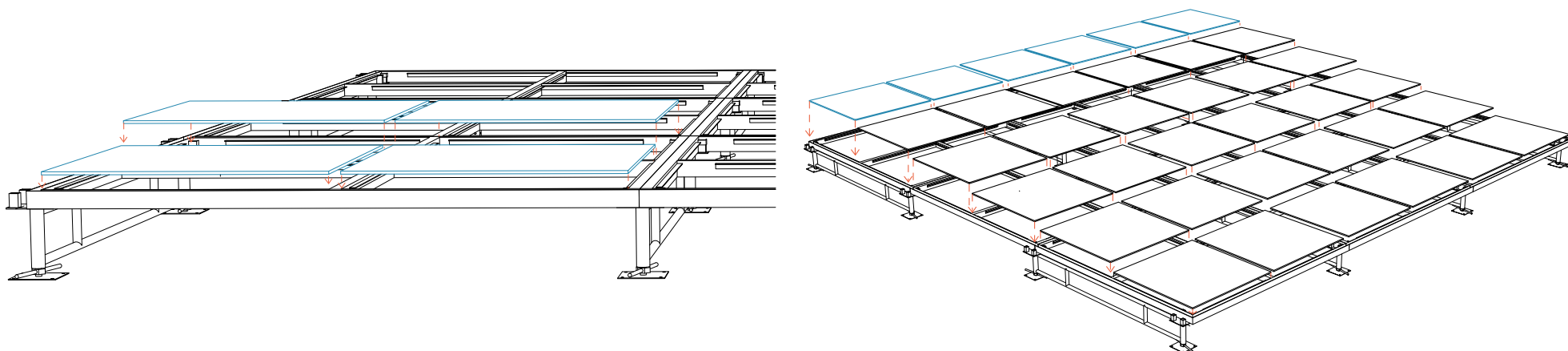
Unión media perimetral



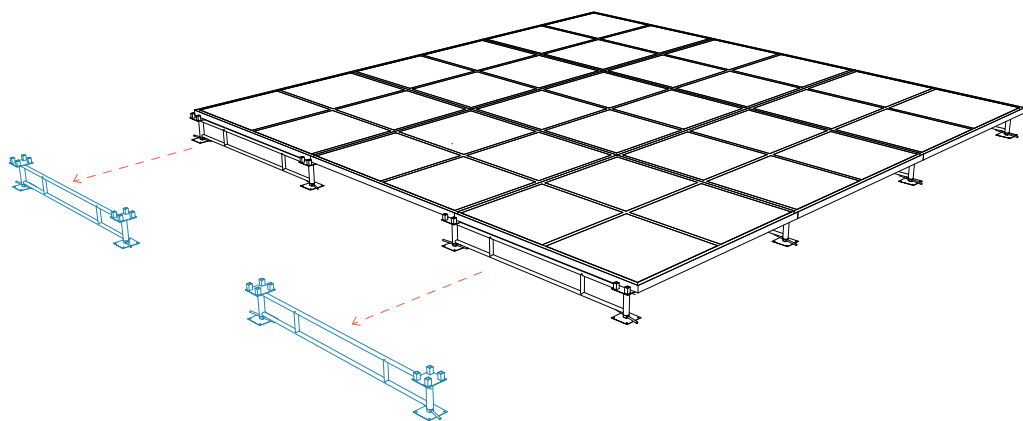
Unión central perimetral



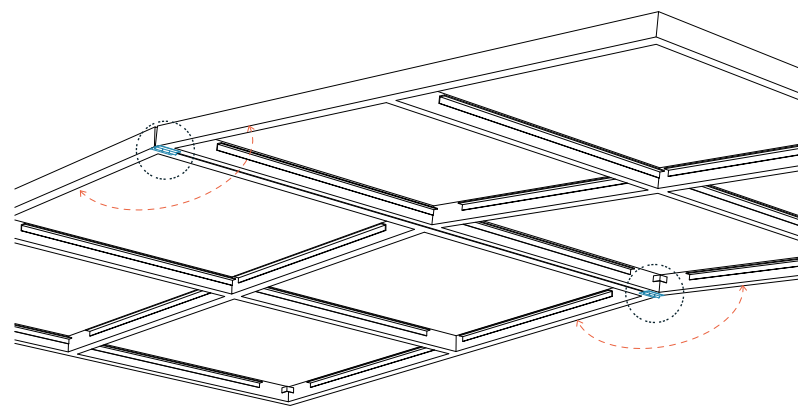
7 Asegurar la unión de los marcos por medio de los tensores. Estos se colocan por la parte inferior.



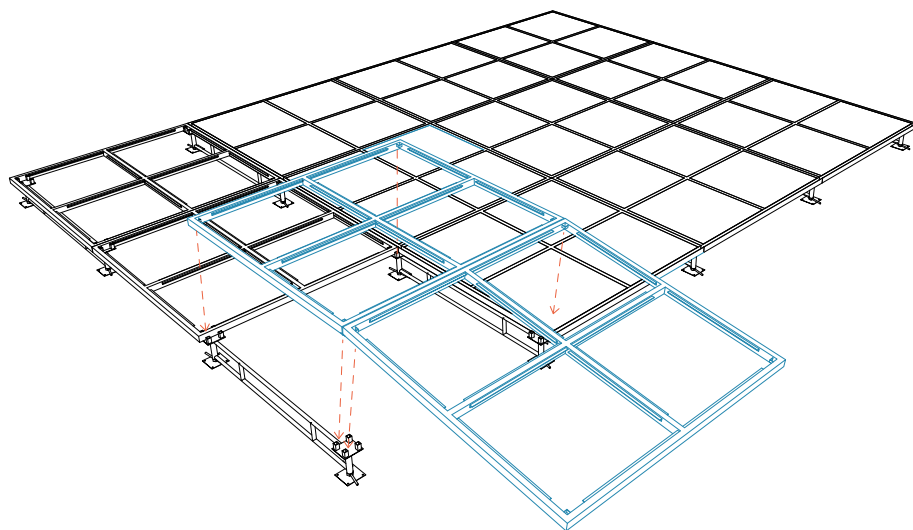
8 Colocar los pisos sobre los soportes en "L" de cada separación del marco.



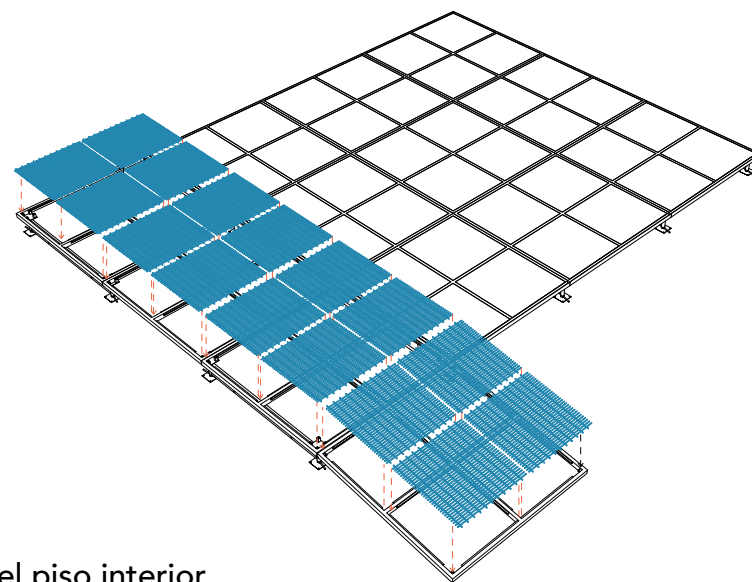
9 Construir dos patas más para la instalación del pasillo exterior.



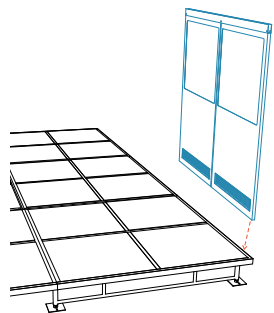
10 Instalar dos marcos estándar más y el marco abatible con una bisagra para generar el desnivel de acceso.



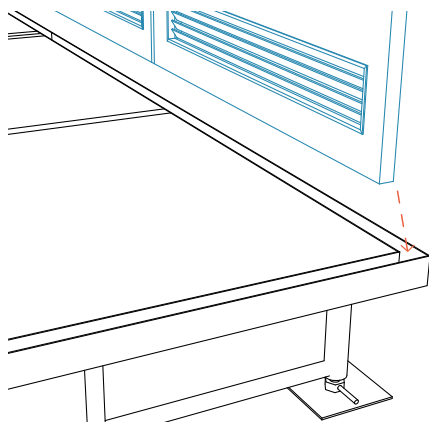
11 Instalar, de igual manera que el piso interior, la rejilla Irving en los soportes del marco.



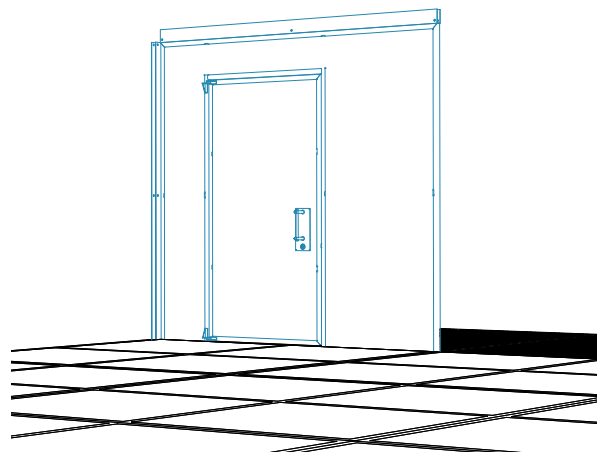
DETALLES DE ENSAMBLE ENTRE MARCOS Y MUROS



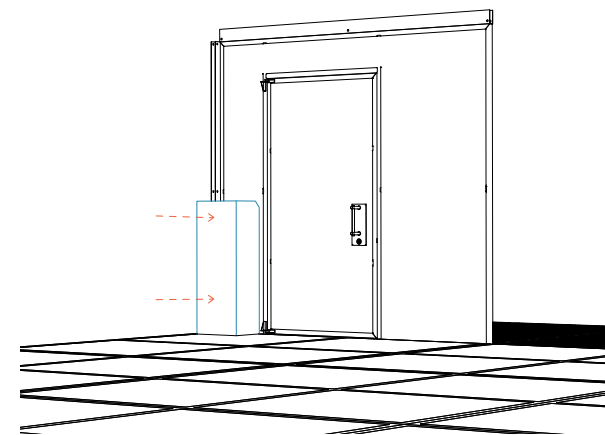
Ensamble muro/carril



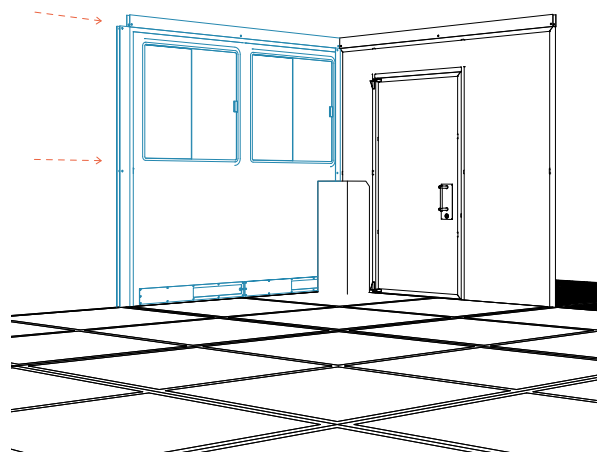
Carril perimetral (esquina)



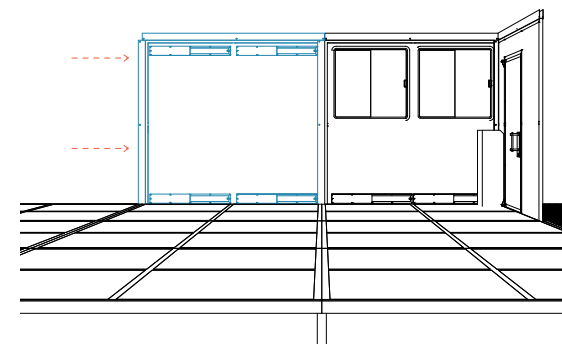
12 Introducir el muro maestro en el carril formado por el perímetro de la plataforma.



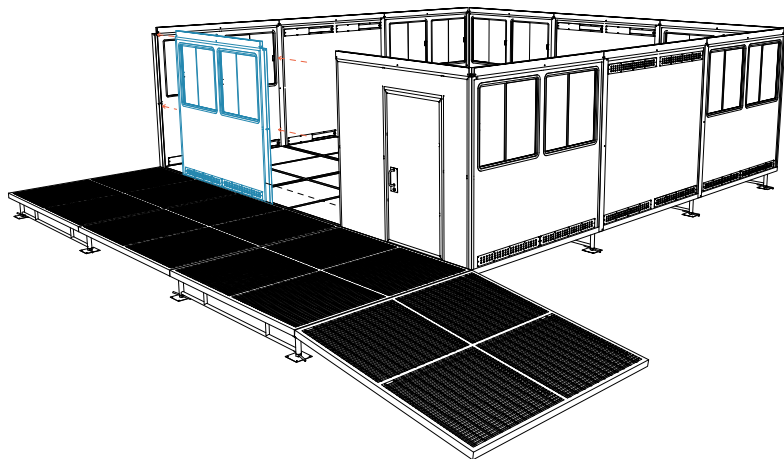
13 Atornillar la caja de la instalación eléctrica al muro maestro.



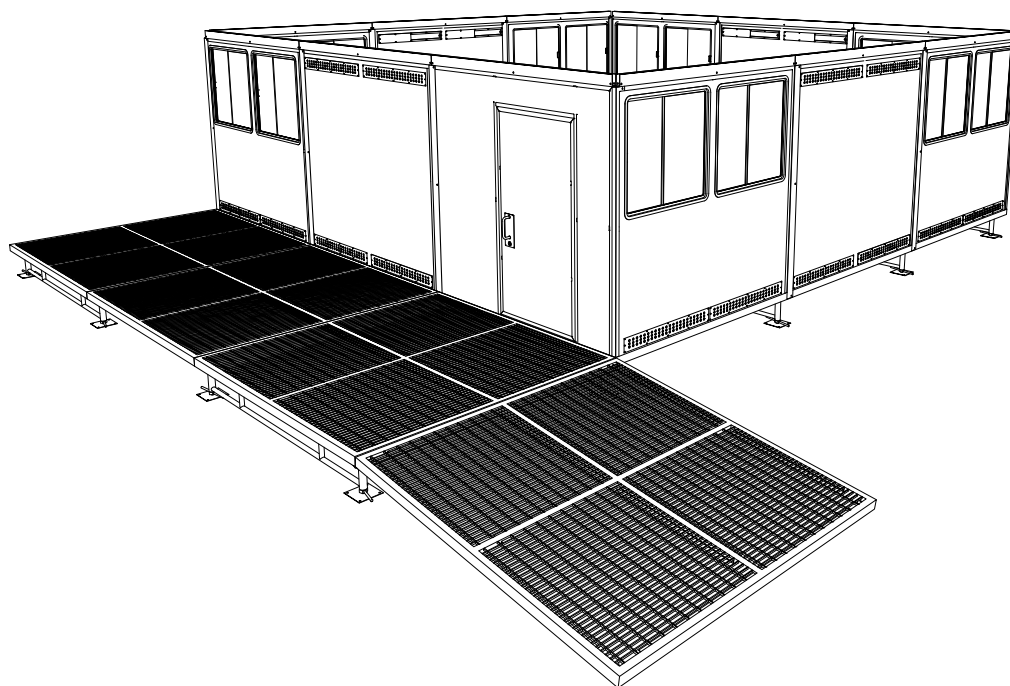
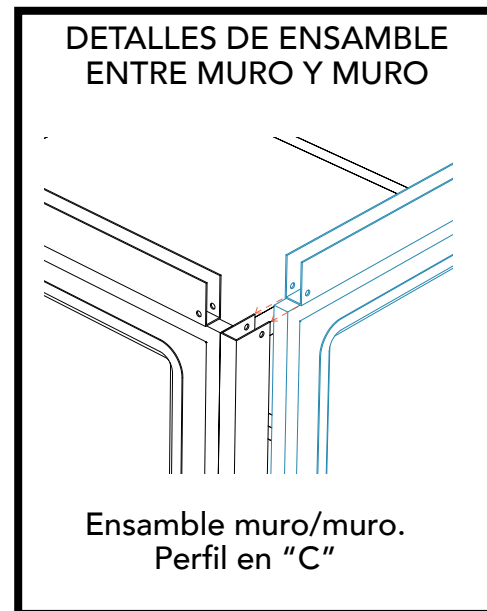
14 Instalar el segundo muro y atornillar la caja de instalación eléctrica de igual manera.

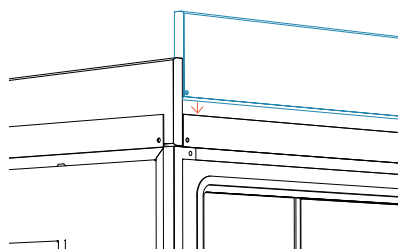
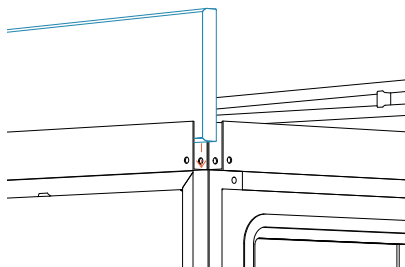


15 Continuar con la instalación del muro ciego y así consecutivamente.

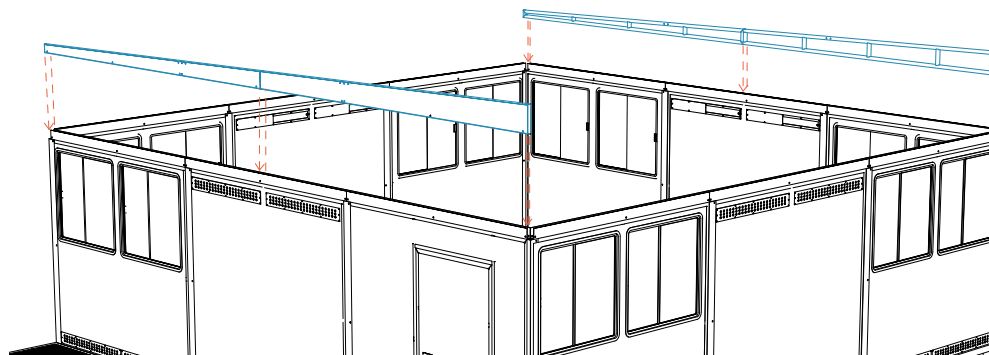


16 Revisar que cada muro esté insertado tanto en el carril de la plataforma como en el carril del muro consecutivo.

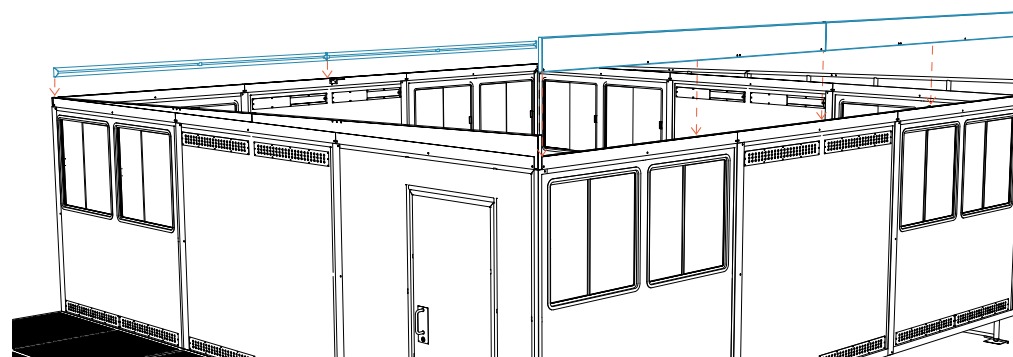


**DETALLES DE ENSAMBLE
ENTRE MURO Y ESCUADRA**

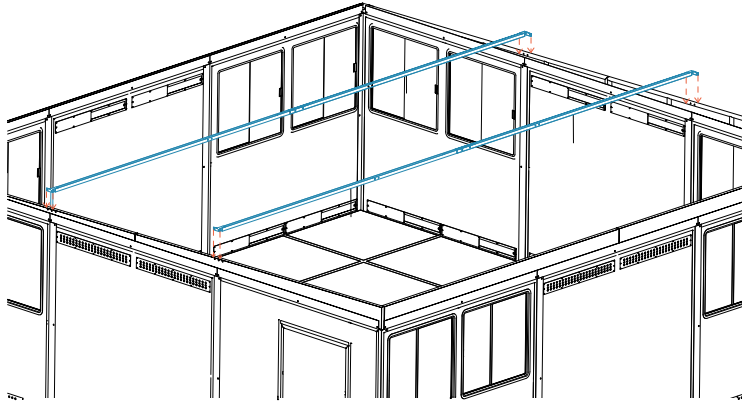
Carril del muro que
sostiene a la escuadra
y las cubiertas



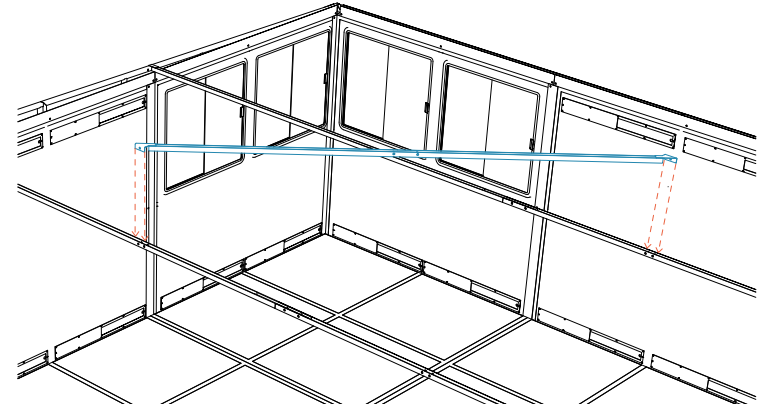
17 Insertar las escuadras en el carril que se genera en el borde superior de los marcos.



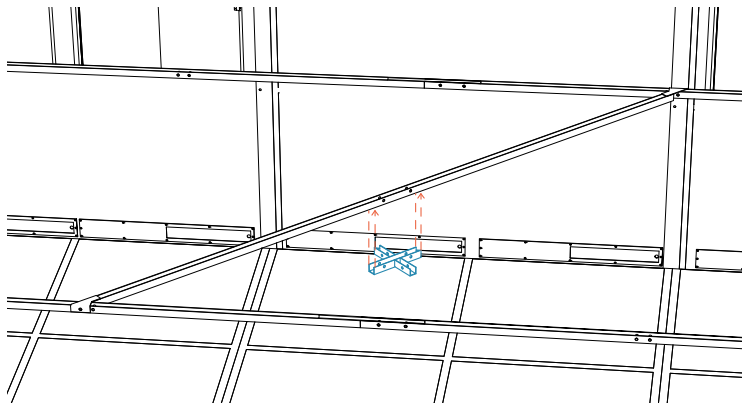
18 De igual forma se deben insertar las cubiertas.



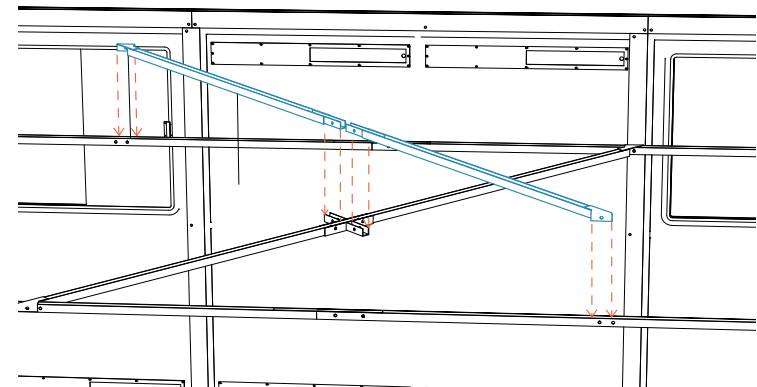
19 Colocar las traves sobre las escuadras y asegurarlas.



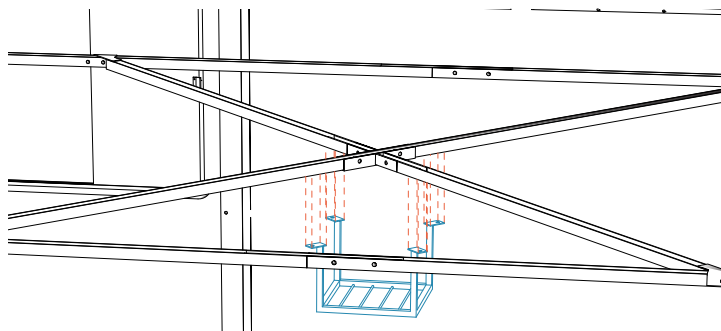
20 Asegurar la diagonal larga entre los travesaños.



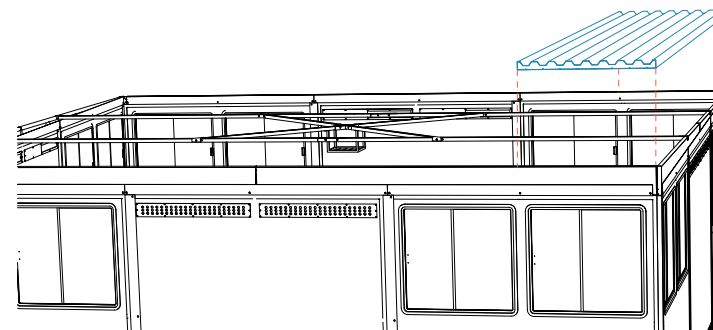
21 Con ayuda de pernos de seguridad, instalar el conector X.



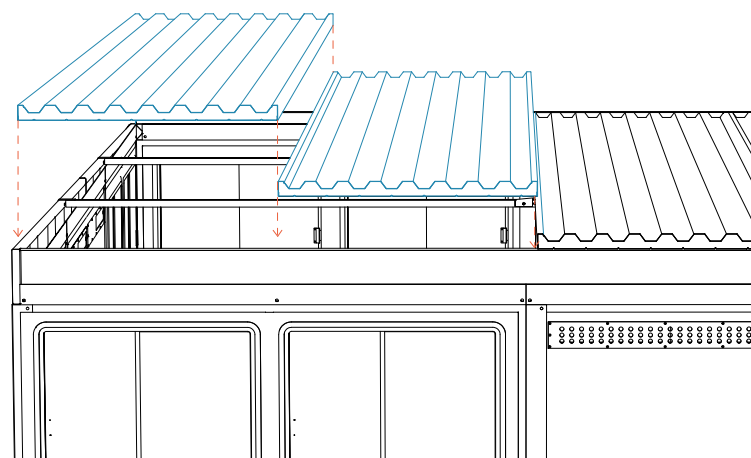
22 Colocar las diagonales chicas entre las traves y el conector X.



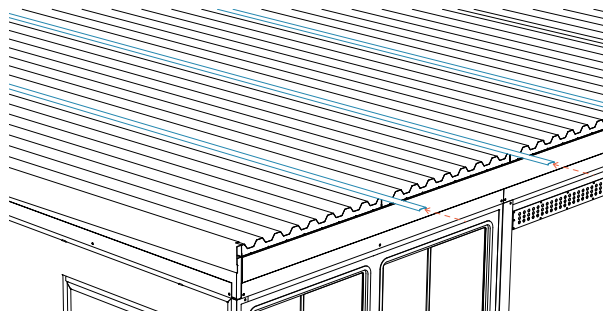
23 En caso de necesitar un proyector, instalar la rejilla bajo las diagonales chicas.



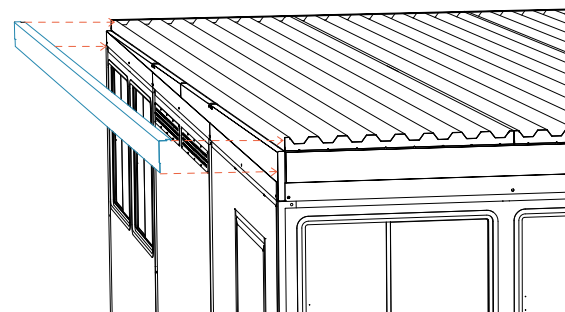
24 Colocar el multytecho sobre la estructura generada y asegurarlos.



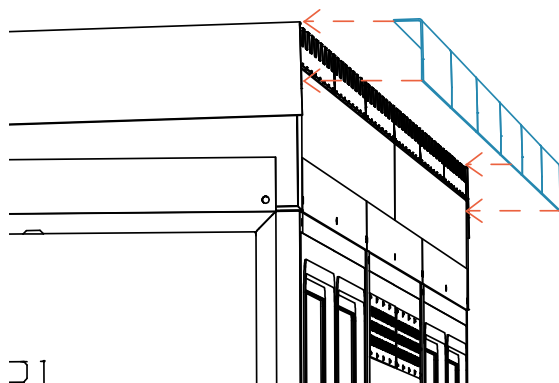
25 Continuar con la instalación del multytecho ensamblándolos entre sí.



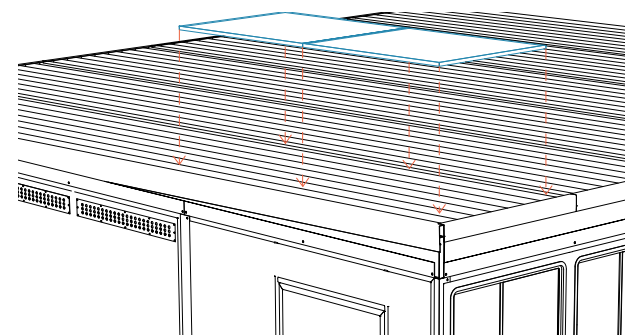
26 Colocar una guía en todas las uniones e los multytechos.



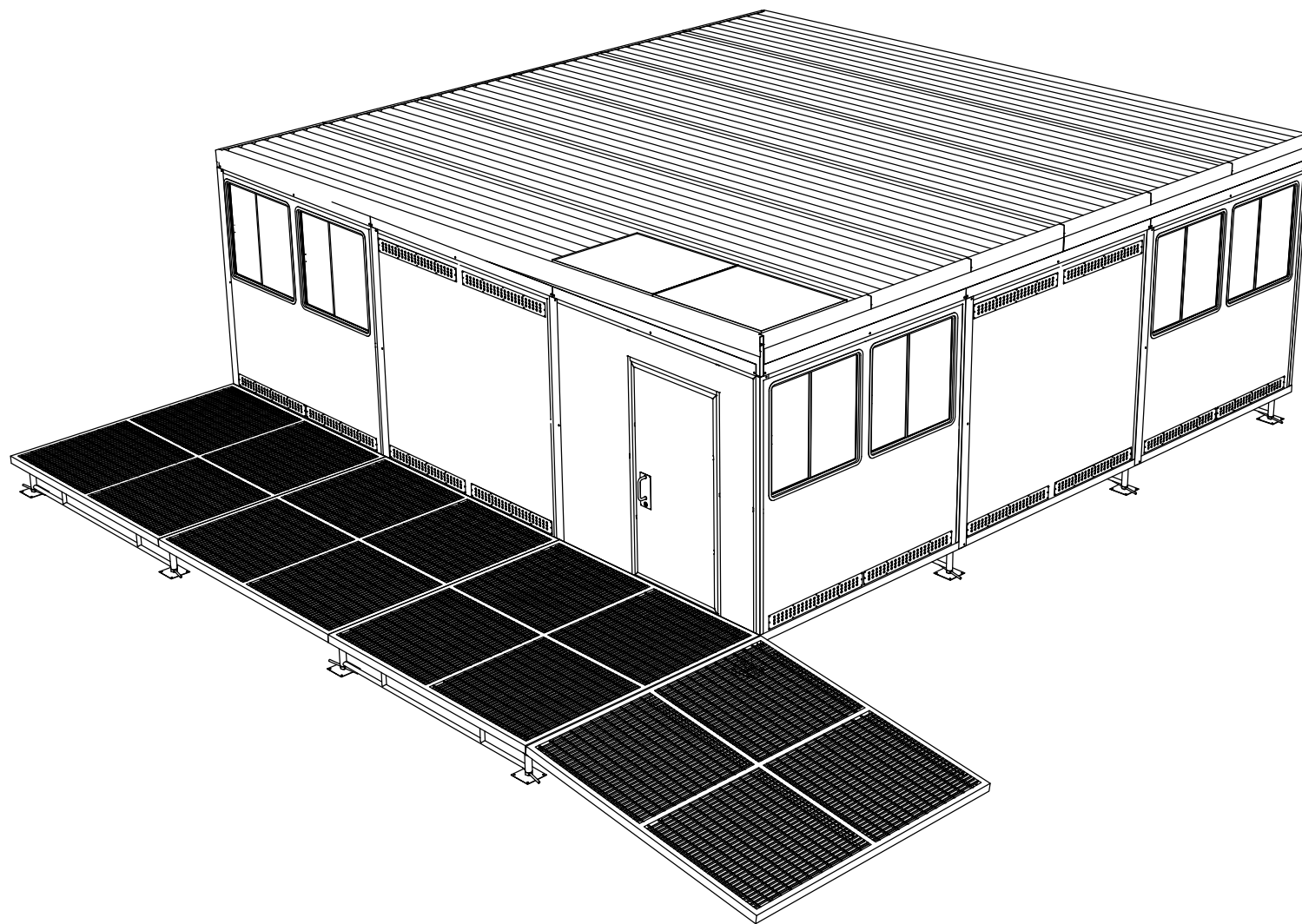
27 Asegurar los protectores del multytecho en los bordes.



28 Asegurar los protectores del multytecho en los bordes.



29 Instalar los paneles solares sobre el multytecho arriba del muro maestro.





CONCLUSIONES

MEMORIA CRÍTICA
PROYECTO POST-DESASTRE

MEMORIA CRÍTICA

La finalidad de este apartado es dar a conocer nuestra postura como tesis de la Licenciatura de Diseño Industrial frente a una propuesta de proyecto a la que fuimos incorporados, de donde surgieron puntos de crítica al ser un proyecto ya iniciado.

Basados en nuestro criterio, pensamos que el problema a solucionar: “la implementación de un espacio para la educación en tiempo post desastre” debió pasar por distintas evaluaciones para así poder resolver de fondo la problemática y no olvidar o comprometer otros temas que también hayan sido afectados por la misma problemática.

Así, por lo que reflejan las bases de la convocatoria, nos atrevemos a suponer y a opinar lo siguiente:

Al no ser de nuestro conocimiento los preceptos para la concepción del proyecto, ni tener a nuestro alcance tal información, y siendo testigos a partir del lanzamiento de la convocatoria del concurso, consideramos que antes de la cosificación del problema debió plantearse desde lo general que es la “recuperación educativa para zonas de desastre”, ya que es importante en el desarrollo social y humano el mante-

nerlos de cerca en lo que respecta a la evolución de las relaciones, y aquí comenzamos a considerar conceptos básicos vinculados al Diseño Industrial como son las aplicaciones tecnológicas, el diseño emocional, el diseño estratégico, la sustentabilidad, el medio ambiente, la psicología del diseño, que entre otros, a simple vista hacen disfuncional la idea de un “aula” en estas situaciones.

Consideramos que todo tipo de convocatoria correspondiente a infraestructura educativa debe ser planteada desde un nivel más profundo en el que para conveniencia de todos los involucrados (usuarios directos, indirectos, quien convoca, participantes e inversionistas) genere resultados más consistentes y eficaces. Profundidad que sugerimos sea generada por un trabajo de investigación desarrollado por representantes de diferentes disciplinas encargados de plantear licitaciones, entregando así, antecedentes y necesidades valorando los alcances en el contexto nacional.

Nos encontramos frente a una solicitud de diseño de un objeto tal como funciona la dinámica en-

tre un diseñador industrial y un cliente común, con el contrasentido de que en este caso el cliente es un equipo formado por una dependencia del gobierno (INIFED), una institución de apoyo al desarrollo tecnológico (CONACyT), y la UNAM, por lo que este equipo con su experiencia y conocimiento debe saber que la mayor acotación al desarrollo del diseño limitará sus soluciones.

Ubicándonos en la raíz de la necesidad en cuestión (recuperación educativa para zonas de desastre) sugerimos que la regulación de la educación normalizada no es tan necesaria como las dinámicas de acción con elementos para la incorporación, instrucción social, emocional y psicológica. Requiriendo entonces algunos de los elementos primarios del diseñador industrial como el diseño estratégico, social y participativo.

Por otro lado, dentro de las bases de la convocatoria, un requerimiento del “aula” es que sea “multi-región”, con lo que basados en nuestra investigación determinamos poco congruente en territorio mexicano dotado de múltiples variantes de climas, suelos,

asentamientos poblacionales y densidad. Además de que por los niveles educativos puede haber inadecuaciones en dimensiones, requerimientos educativos, de seguridad, de instalaciones, entre otros.

Siguiendo la necesidad del diseño de un aula, la convocatoria nos limita a producir un espacio habitable, más no a tomar en cuenta los elementos de apoyo educativo por lo que desconocemos las justificaciones utilizadas para generar la lista de especificaciones dadas como dimensiones, instalaciones, capacidad, transporte, e incluso configuración formal.

A pesar de tales acotaciones, nuestro trabajo como diseñadores industriales fue cubierto en cada detalle al solucionar la problemática dada, se logró la solución en un objeto funcional, productivo, ergonómico y estético. Con la capacidad de producción y uso reales, cumpliendo y resolviendo las especificaciones.

En conclusión sugerimos que el proyecto pudo haber derivado en tres direcciones diferentes, una es la atención al problema raíz, generando un “diseño emergente de recuperación educativa en zonas post-desastre” dejando incluso lejos la posibilidad de aterrizar en un objeto-edificación, otra es un “espacio de

enseñanza emergente post-desastre” acotando con antecedentes tangibles, unificados y fieles a la realidad como son, lista de actividades, especificación de elementos de apoyo educativo, ubicación geográfica, número de usuarios directos y características de éstos y por último, una “alternativa para construcciones dañadas” funcionando como un espacio-refugio multifuncional.

Proyecto Post-Desastre



ESPACIO PARA ENSEÑANZA

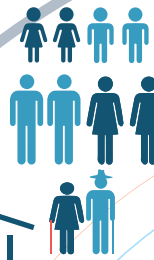
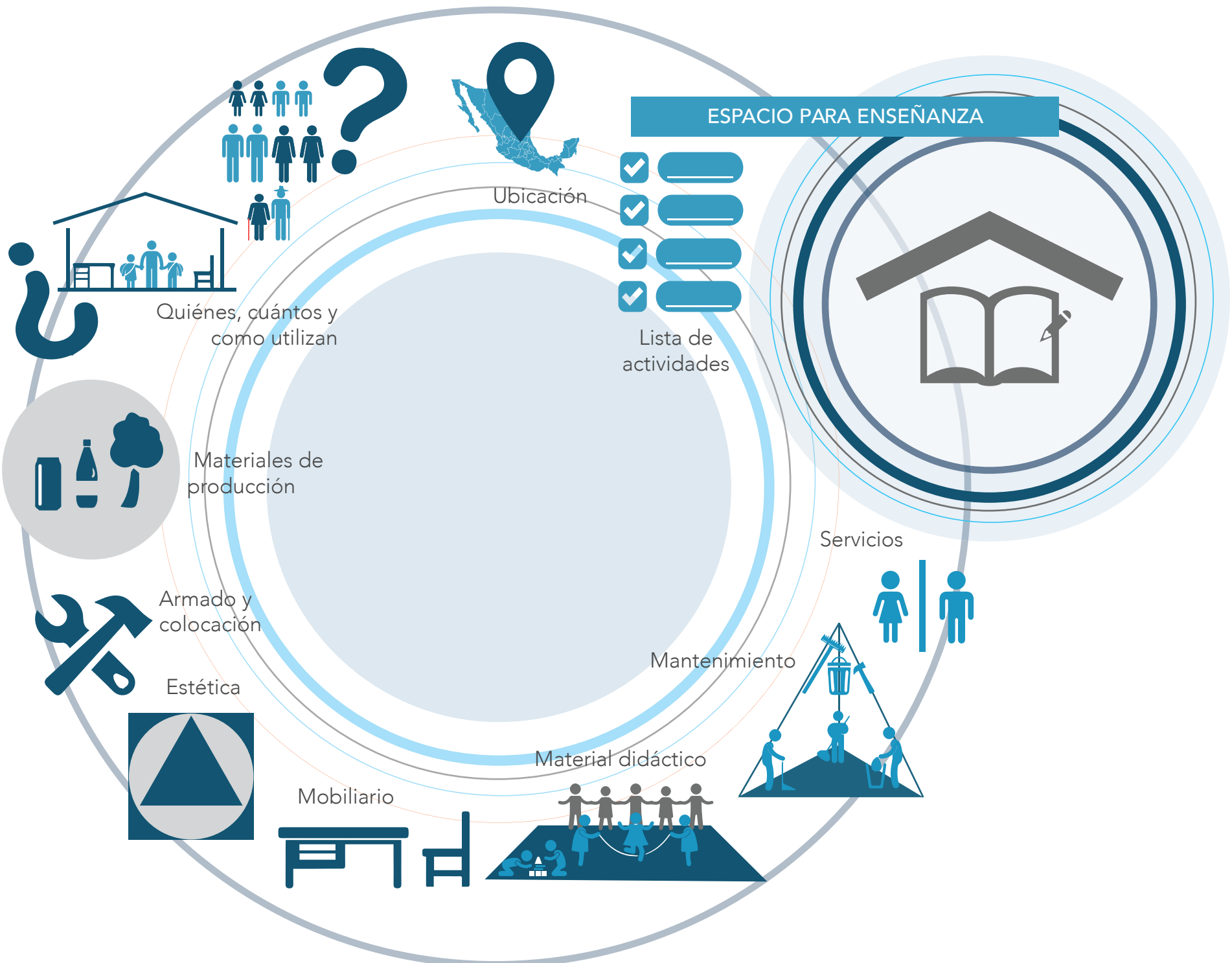


RECUPERACIÓN EDUCATIVA ITINERANTE



ESPACIO REFUGIO MULTIFUNCIONAL

ESPACIO PARA ENSEÑANZA



Ubicación

-
-
-
-

Lista de actividades



Quiénes, cuántos y como utilizan



Materiales de producción



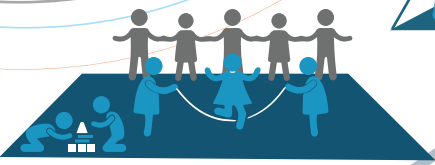
Armado y colocación



Estética



Mobiliario



Material didáctico



Mantenimiento



Servicios

RECUPERACIÓN EDUCATIVA ITINERANTE



Prácticas grupales



Actividades de reorganización



Reactivar espacios

ACCIONES

OBJETOS

Paquete didáctico multinivel



Asientos plegables



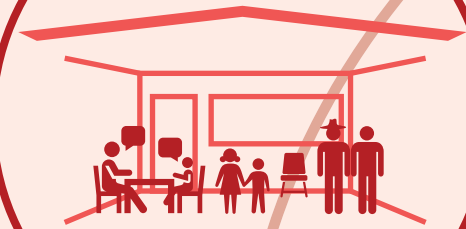
Módulo transportable
-Facil armado
-Resistente



Equipo audiovisual



Energía alternativa



ESPACIO REFUGIO MULTIFUNCIONAL



Alternativas para construcciones dañadas



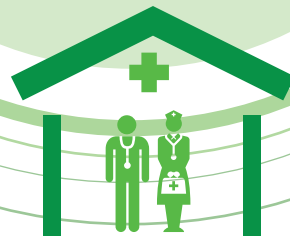
Centro de servicios (ayuda, convivencia, organización y distribución, planes de acción)



Albergues



Centro de Salud



BIBLIOGRAFÍA

Almejo R., Y. Téllez, J. López. 2013. *Índice absoluto de marginación 2000-2010. Colección: Índices Sociodemográficos*. Consejo Nacional de Población. México.

Anderson, A. 2008. *All Projects, Prefabrication, Public & Institutional*. E.U.

Ávila J.L. 2003. *Marginación y rezago educativo en México*. Colección cuadernos de investigación. INEE. México.

Blaikie, P. 1995. *Vulnerabilidad - El entorno social, político y económico de los desastres*. Tercer Mundo Editores. Colombia.

Cardemil, C., M. Latorre, J. Flip, G. Gálvez. 1991. *Factores que inciden en el mejoramiento de los aprendizajes en la educación básica, Cuadernos de Educación N° 103*. CIDE. Santiago.

Centro Nacional de Comunicaciones. 2006. *DESASTRES Guía de prevención*. Secretaría de Gobernación. Centro Nacional de Prevención de Desastres. México.

CENAPRED. 2001. *Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México "Atlas Nacional de Riesgos de la República Mexicana"*. Secretaría de Gobernación. México.

CENAPRED. 2010. *Guía de prevención de desastres*. Secretaría de Gobernación. México.

Centro virtual de información del agua. Ríos de México. <www.agua.org.mx/index.php?option=com_content&view=category&id=42&Itemid=70> Fuente: CONABIO. Diversidad Biológica de México: Estudio de País. México. 1998. (Consultado en marzo de 2013).

CONAGUA. 2011. *Estadísticas del agua en México*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.

Concha, A. 2010. <www.plataformaarquitectura.cl/> Chile. (consultado octubre 2013).

Conevyt 2013. Clasificación y distribución de los climas en México. <www.conevyt.org.mx/cursos/cursos/cnaturales_v2/interface/main/recursos/antologia/cnant_4_13.htm> (Consultado en junio del 2013)

DGEI 2012. Dirección General de Educación Indígena. <www.basica.sep.gob.mx/dgei/start.php?act=objetivos> (Consultado en junio 2013).

DGPC y DAE. 2000. Sistema de Alerta Temprana para Ciclones Tropicales. <www.geografica.cenapred.unam.mx/Boletin_Sig/> CENAPRED. México. (Consultado en noviembre del 2013).

Diario oficial de la Federación. 2012. *Ley general de protección civil*. Cámara de diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General Secretaría de Servicios Parlamentarios, Dirección General de Servicios de Documentación, Información y Análisis, México.

Fernández, T., I. Banegas, E. Blanco. 2004. *Fundamentos teóricos de los conceptos propuestos a ser observados en los módulos permanentes del sistema de cuestionarios de contexto para el ciclo de evaluaciones 2005-2008*. INEE. México.

FONDEN. 2012. *El Fondo de Desastres Naturales de México – una reseña*. Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento / Banco Mundial. Washington.

García A., Y. Benítez, E. Huerta, N. Medina, G. Ruiz. 2007. *Infraestructura Escolar en las Primarias y Secundarias de México*. INEE. México.

Gascón, M. 2005. *Vientos, Terremotos, Tsunamis y otras catástrofes naturales. Historia y casos Latinoamericanos*. Editorial Biblos. Buenos Aires.

GEOCyL. 2014. *GEOCyL Consultoría Ambiental y Territorial*. Valladolid.

George, R. 2013. Lets talk crap, seriously. <www.ted.com/talks/rose_george_let_s_talk_crap_seriously> TED: Ideas Worth Spreading. (Consultado en enero de 2013).

Herreros Arquitectos. 2007. Casa Garoza <http://www.herrer SARQUITECTOS.COM/Ind_Contacto.html> (Consultado en octubre de 2013).

INEGI 2010. Indicadores de demografía y población <www3.inegi.org.mx/sistemas/temas/default.aspx?s=est&c=17484> (Consultado en marzo del 2013)

INEGI 2013. Climatología <www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclnat/clima/> (Consultado en marzo del 2013)

Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) y Comité Español de Iluminación (CEI). 2001. *Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación*. Centros docentes. Publicaciones Técnicas. IDEA. Madrid.

Johnson S. 2004. *Sistemas Emergentes: o qué tienen en común hormigas, neuronas, ciudades y software*. Ediciones Turner/Fondo de Cultura Económica. Madrid.

Lloyd, A. 2007. *Design / Modular Design*. Lincoln.

Organización Panamericana de la Salud. 2000. <www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/urgencia/10desastres_naturales.pdf> Portal de Salud. Cuba. (Consultado en diciembre del 2013).

Pérez, F. 2005. Tipos de fuego y Medios de extinción. <www.prevenciondocente.com/tiposfuego.pdf> Prevención Docente, Málaga. (Consultado en noviembre del 2013).

Rosengaus, M., M. Jiménez, M. Vázquez. 2002. *Atlas Climatológico de Ciclones Tropicales en México*. CENAPRED. Secretaría de Gobernación. México.

Salas, M., M, Jimenéz. 2004. *Inundaciones SERIE Fascículos*. Secretaría de Gobernación. CENAPRED. México.

Sarria, A. 1991. *Desastres naturales: Terremotos: Origen, definición, tipos, fuentes y uso de información*. Oficina del Coordinador para el Socorro en Casos de Desastre (UNDRO). Bogotá.

SEMARNAT. 2004. Los suelos de México. <www.app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_resumen/03_suelos/cap3.html> Fuente: INEGI. Edafología de la República Mexicana, escala 1: 250 000. México. 2004. (Consultado en junio de 2013).

SEMARNAT y Colegio de Postgraduados. 2003. Evaluación de la Degradación de los

Suelos Causada por el Hombre en la República Mexicana, escala 1:250 000. <www.app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_resumen/03_suelos/cap3.html#1> (Consultado en junio de 2013).

SEB. 2010. Estructura de la Educación Básica. <www.basica.sep.gob.mx/directorio/directorio.htm> (consultado en junio 2013).

SEB. 2013. Programa de Estudio nivel Preescolar. <www.curriculobasica.sep.gob.mx/index.php/prog-preescolar1/prog-est-prees-programa> (consultado en junio 2013).

SEB. 2013. Programa de Estudio nivel Primaria. <www.curriculobasica.sep.gob.mx/index.php/prog-primaria> (Consultado en junio 2013).

SEB. 2013. Programa de estudio nivel Secundaria. <www.curriculobasica.sep.gob.mx/index.php/prog-secundaria> (Consultado en junio 2013).

SEB 2013. Dirección General de Educación Indígena. <www.basica.sep.gob.mx/dgei/> (Consultado en junio 2013).

SEP 2012. Dirección General de Materiales e Informática Educativa. <www.telesecundaria.dgme.sep.gob.mx/mision/> (Consultado en junio 2013).

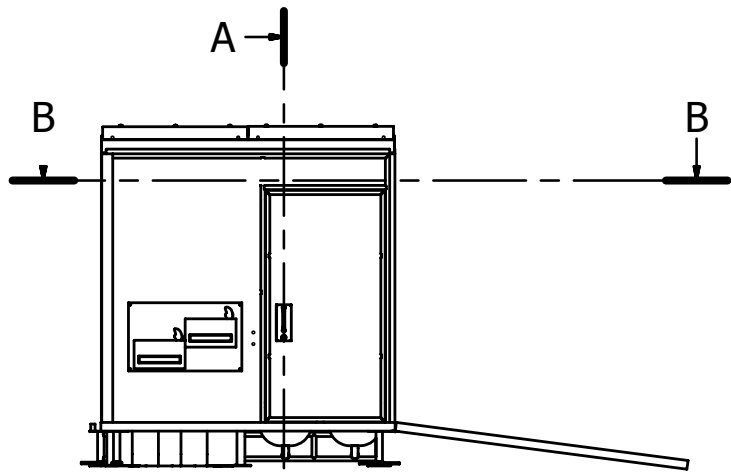
SEP 2012. Plan de Estudios 2011, Educación Básica, Telesecundaria. <www.telesecundaria.dgme.sep.gob.mx/plan_estudios.pdf> Consultado en junio 2013).

Simmons, J., L. Alexander. 1978. *The determinants of Schooling Achievement in Developing Countries: A Review of the Research. World Bank Staff Working Paper*. Washington.

Villarroel, P. 1997. *¿Desastres naturales o desastres humanos?*. Ambiente y Desarrollo. Santiago.

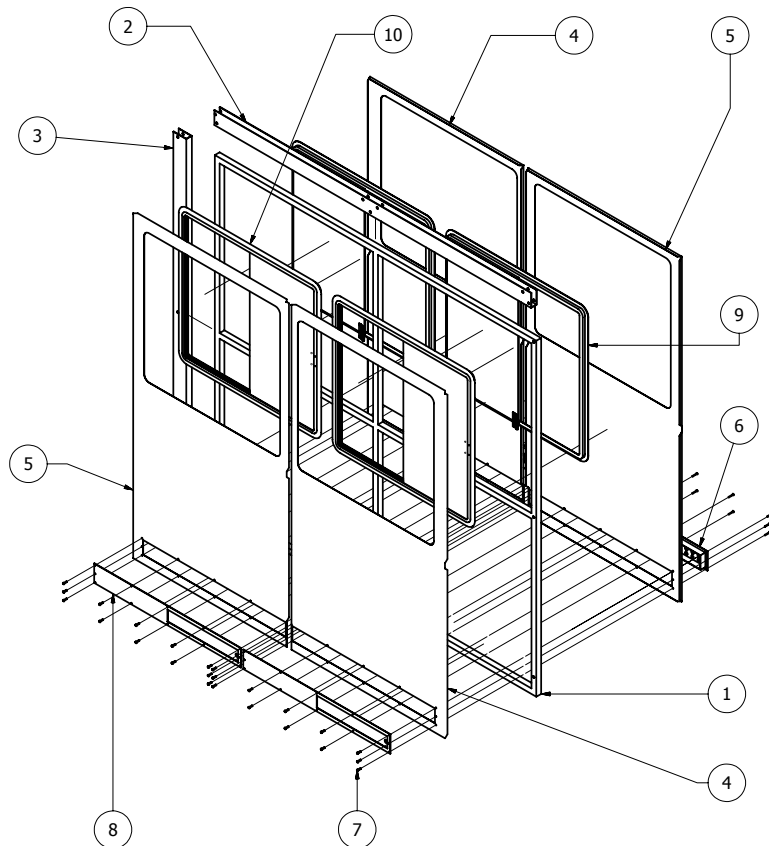
Withington, J. 2009. *Historia mundial de los desastres*. Turner. Madrid.

2011. <www.oficinasmoviles.com>. Nuevo León. (consultado octubre 2013).



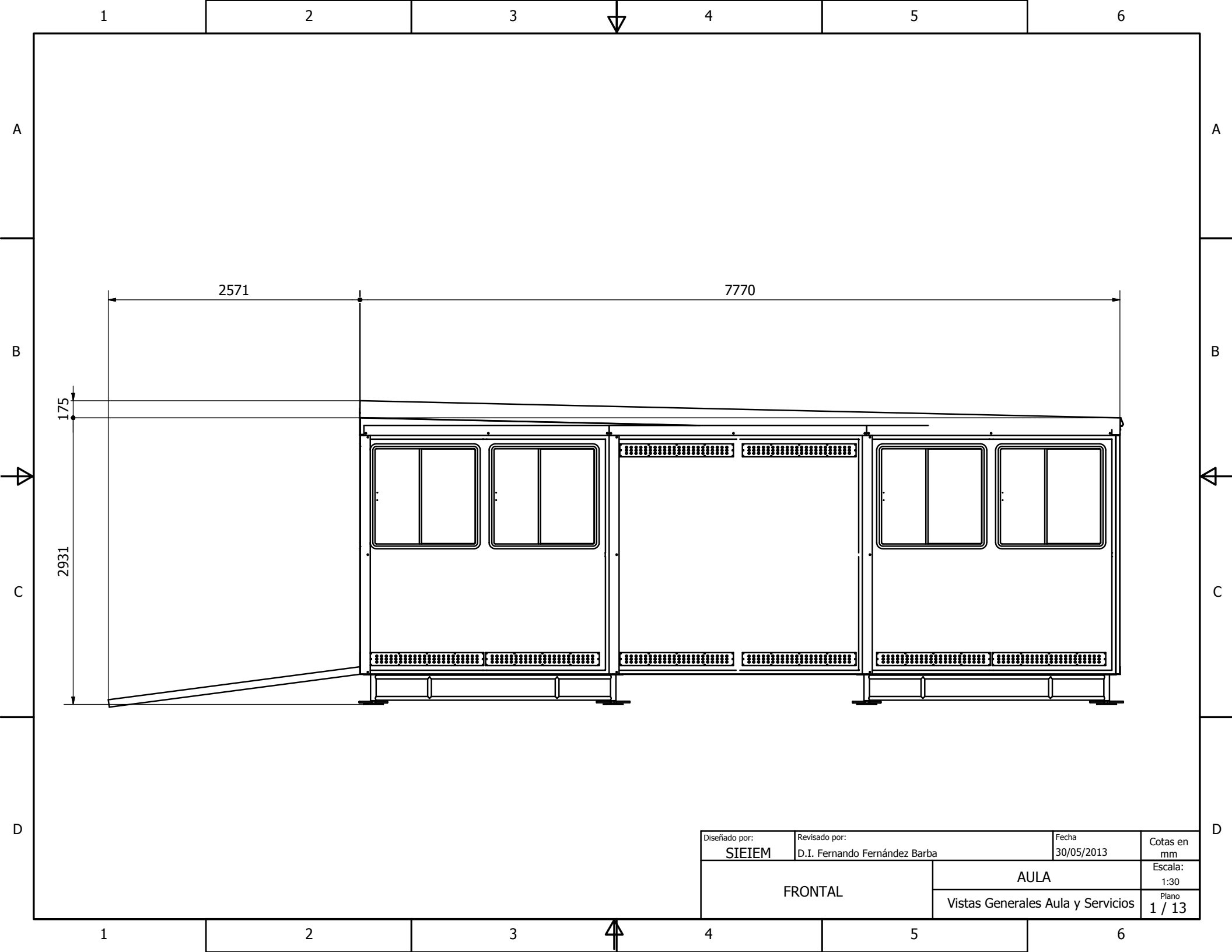
A

B-B (1 : 40)



PLANOS

VISTAS GENERALES
EXPLOSIVOS AULA
EXPLOSIVOS SERVICIOS
POR PIEZA AULA
POR PIEZA SERVICIOS



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
FRONTAL		AULA	
		Vistas Generales Aula y Servicios	
			Escala: 1:30
			Plano 1 / 13

1

2

3

4

5

6



A

A

B

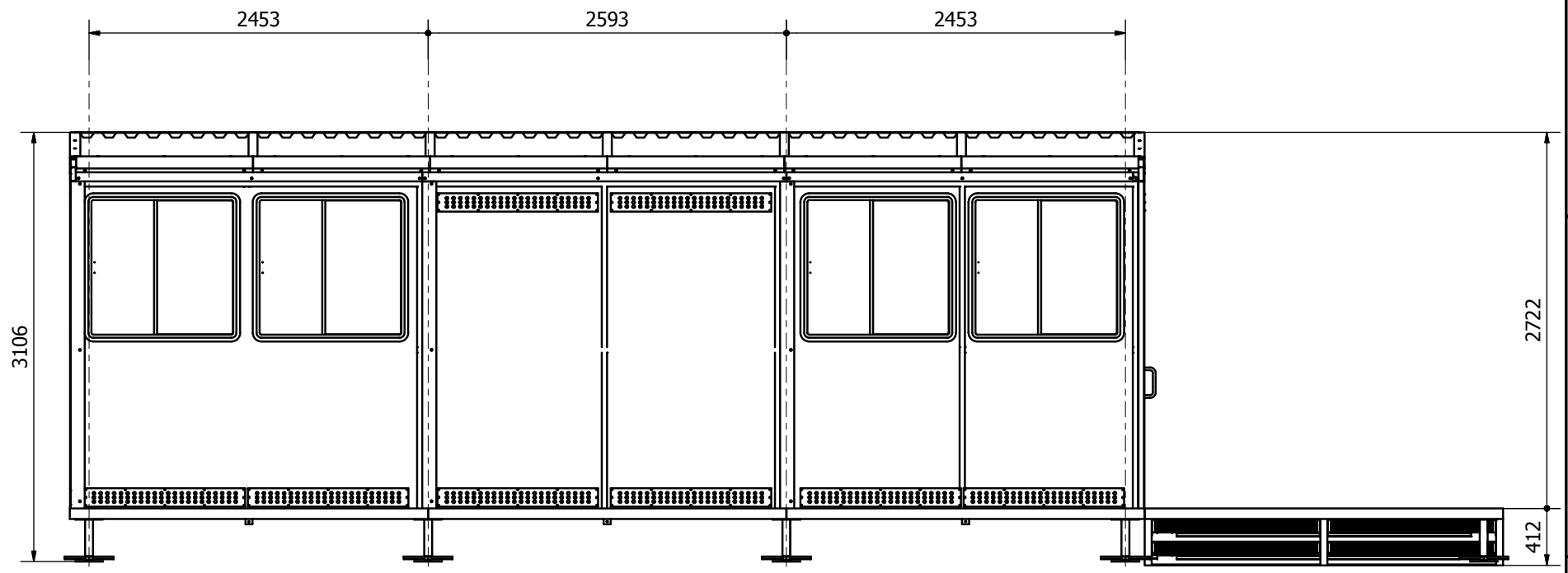
B

C

C

D

D



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
LATERAL IZQUIERDO		AULA	
		Vistas Generales Aula y Servicios	
			Escala: 1:30
			Plano 2 / 13

1

2

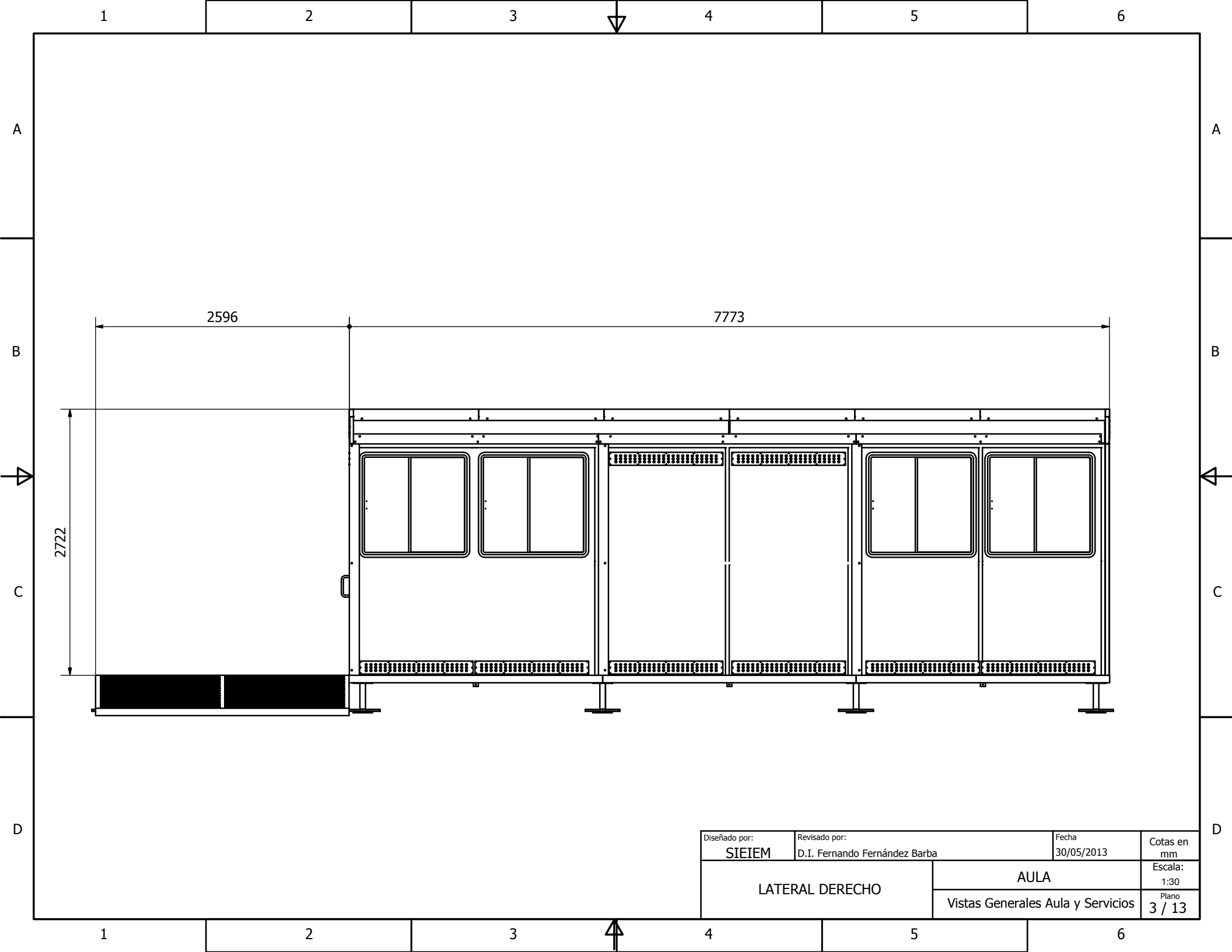
3

4

5

6





Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
LATERAL DERECHO		AULA	
		Vistas Generales Aula y Servicios	
			Escala: 1:30 Plano 3 / 13

1

2

3

4

5

6



A

A

B

B

C

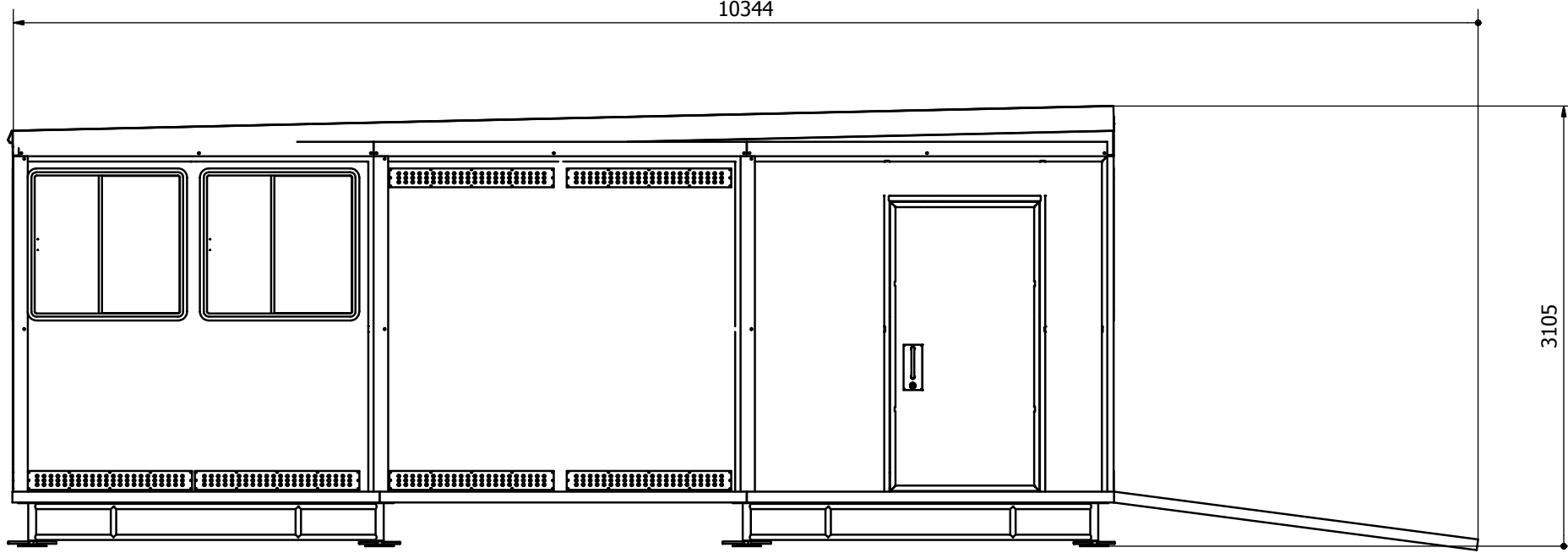
C

D

D

10344

3105



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
POSTERIOR		AULA	
		Vistas Generales Aula y Servicios	
			Escala: 1:30 Plano 4 / 13

1

2

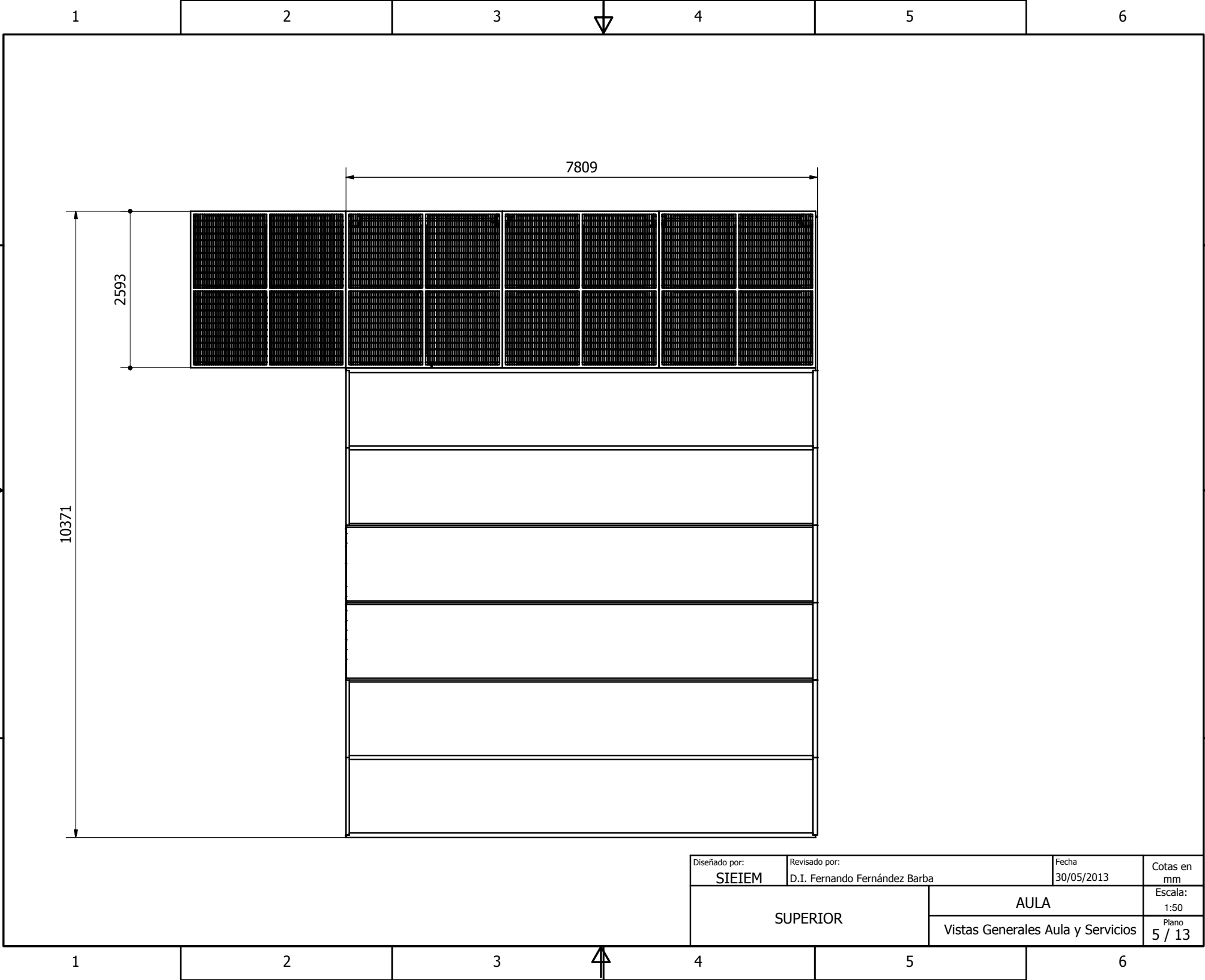
3

4

5

6





1

2

3

4

5

6



A

A

B

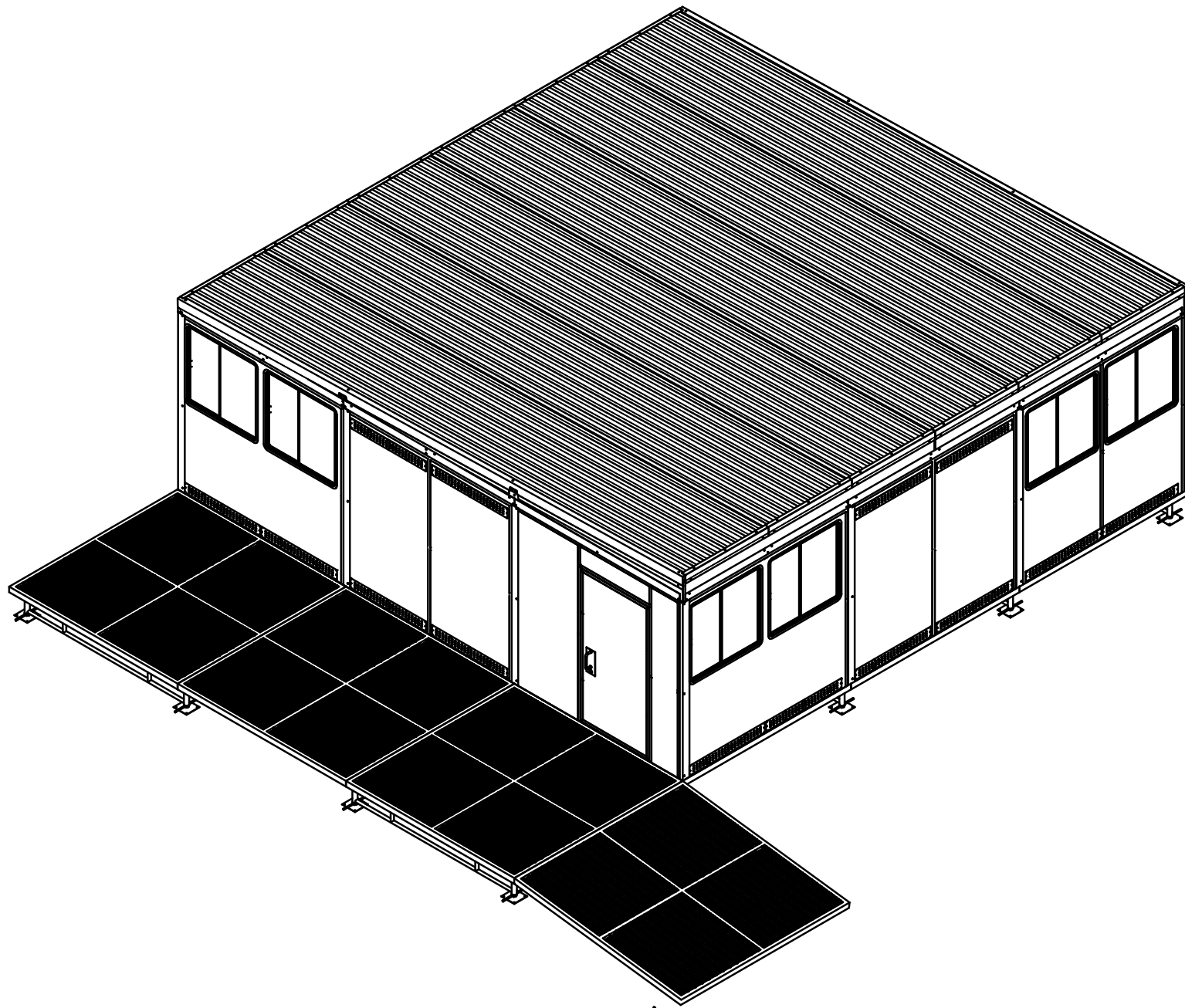
B

C

C

D

D



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
ISOMETRICO		AULA	
		Vistas Generales Aula y Servicios	
			Escala: 1:50 Plano 6 / 13

1

2

3

4

5

6



1

2

3

4

5

6



A

A

5172

2581

2606

1105

B

B

2087

2602



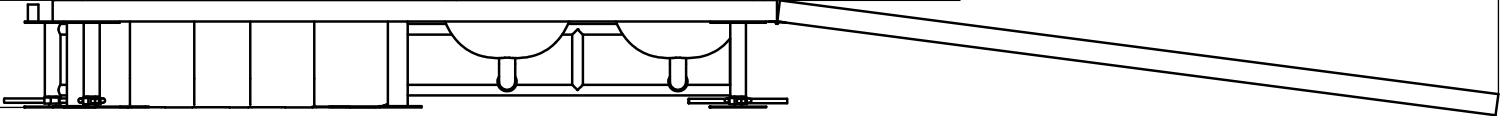
C

C

384

D

D



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
FRONTAL		SERVICIOS	
		Vistas Generales Aula y Servicios	
			Escala: 1:18 Plano 7 / 13

1

2

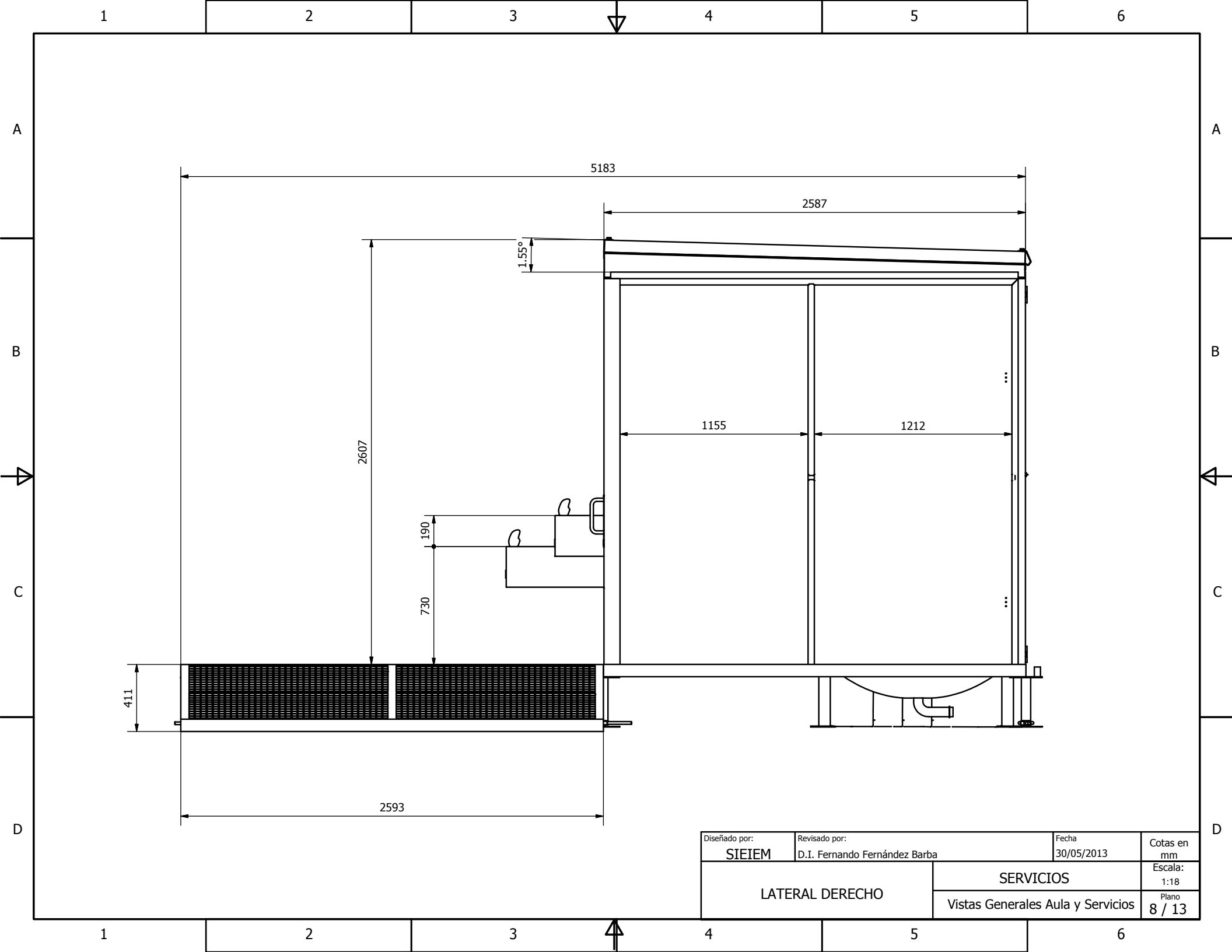
3

4

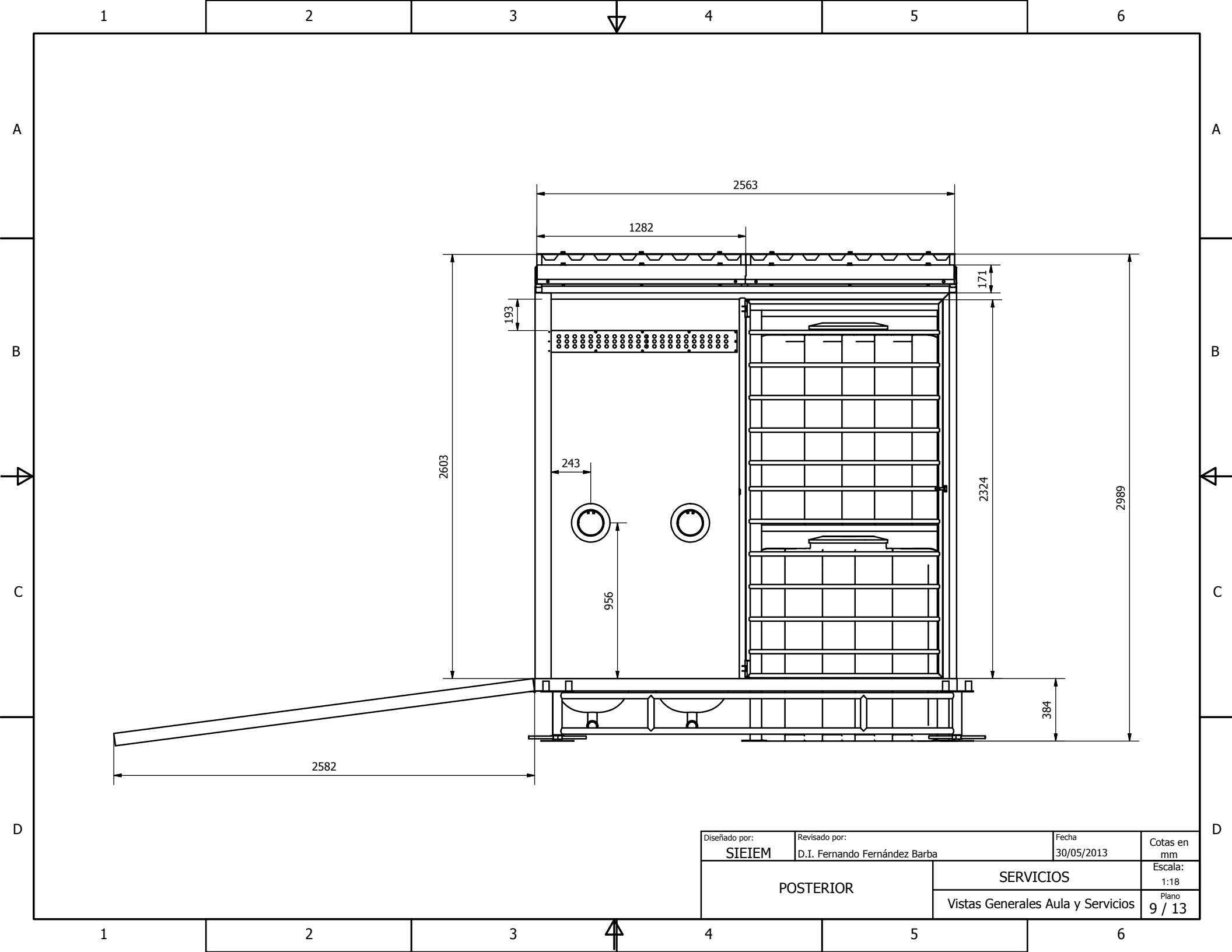
5

6

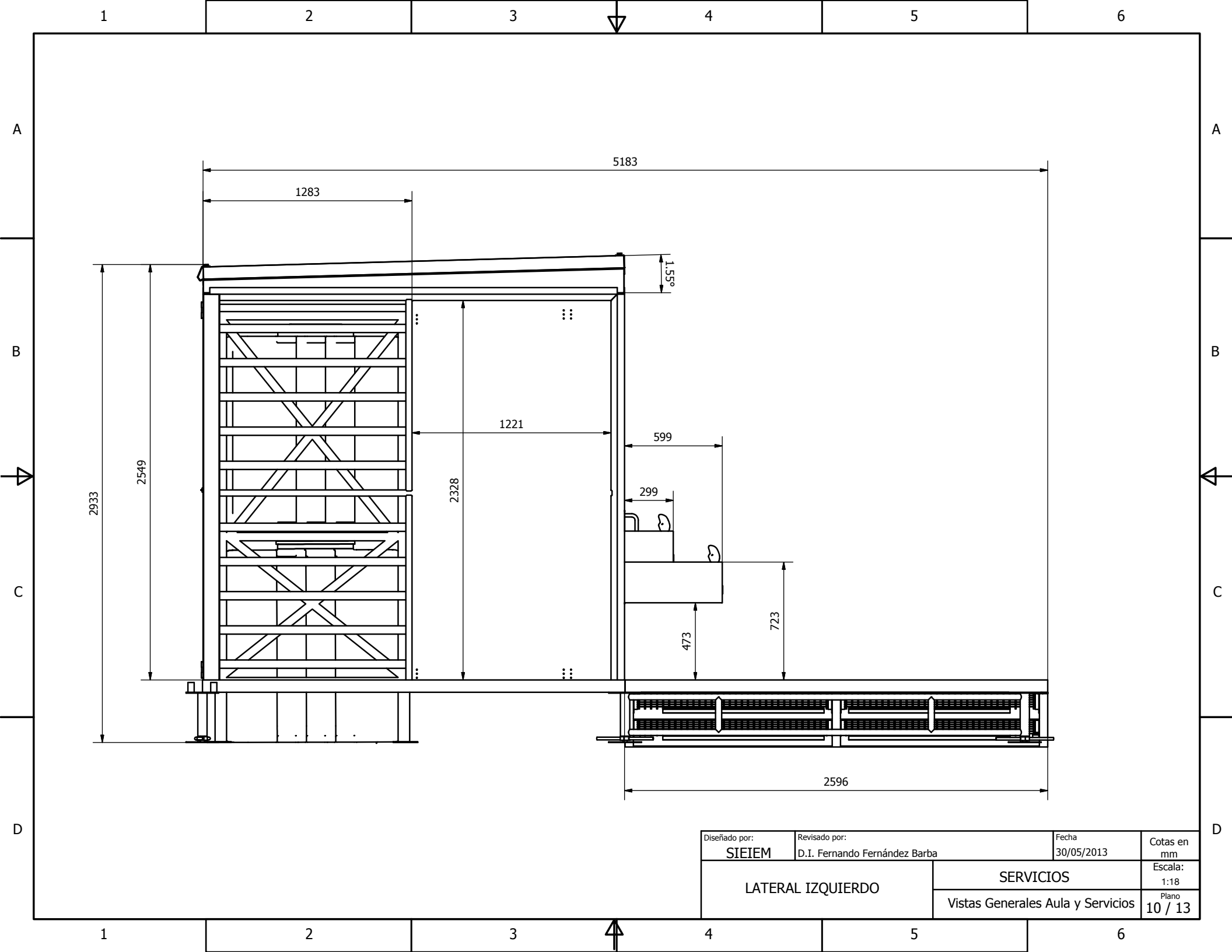




Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
LATERAL DERECHO		SERVICIOS	
		Vistas Generales Aula y Servicios	
			Escala: 1:18 Plano 8 / 13



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
POSTERIOR		SERVICIOS	
		Vistas Generales Aula y Servicios	
			Escala: 1:18 Plano 9 / 13



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
LATERAL IZQUIERDO		SERVICIOS	
		Vistas Generales Aula y Servicios	
			Escala: 1:18 Plano 10 / 13

1

2

3

4

5

6

A

A

B

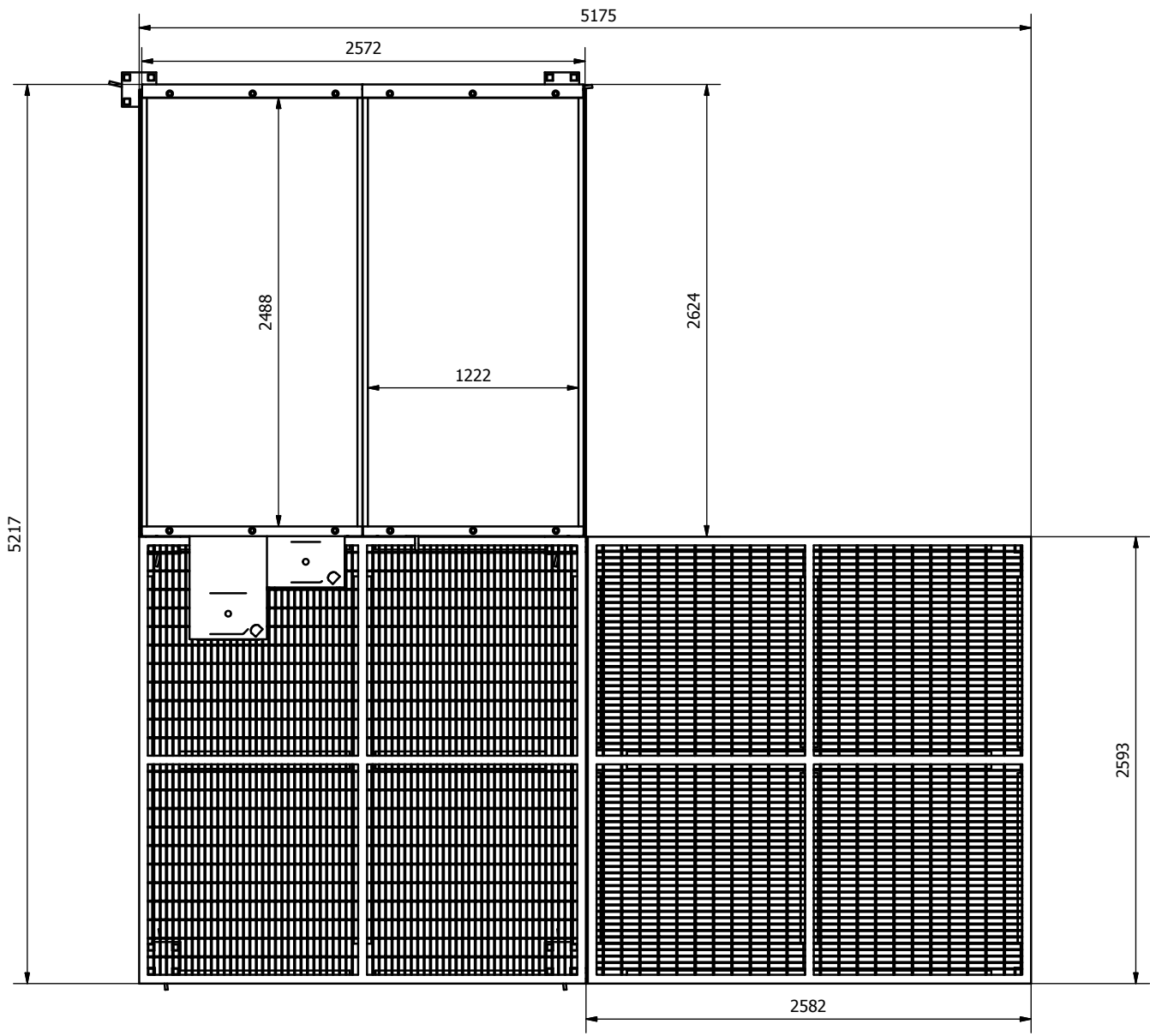
B

C

C

D

D



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
SUPERIOR		SERVICIOS	
		Vistas Generales Aula y Servicios	
			Escala: 1:25 Plano 11 / 13

1

2

3

4

5

6

1

2

3

4

5

6

A

A

B

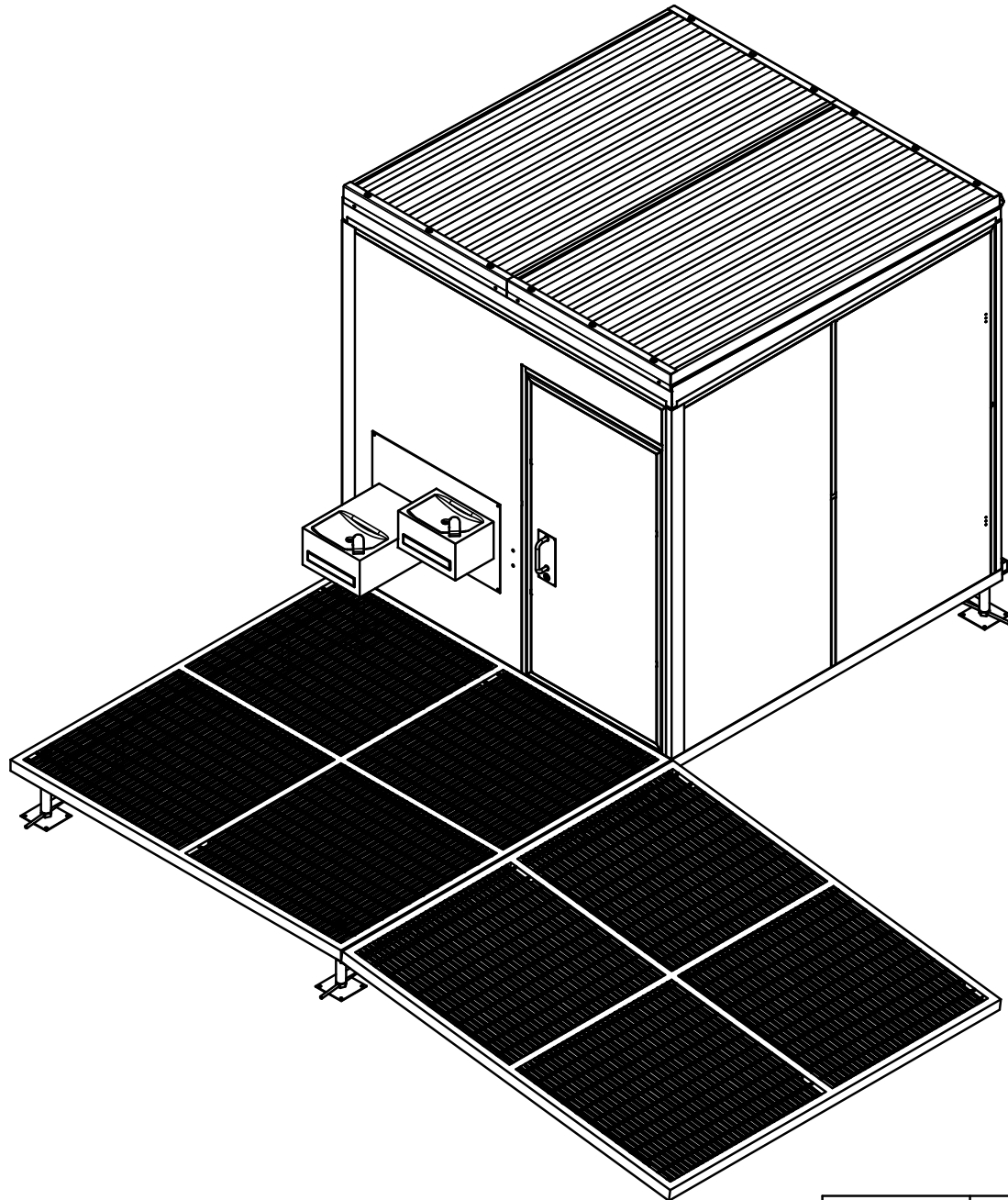
B

C

C

D

D



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
ISOMETRICO		Escala: 1:50	
		Vistas Generales Aula y Servicios	
			Plano 12 / 13

1

2

3

4

5

6

1

2

3

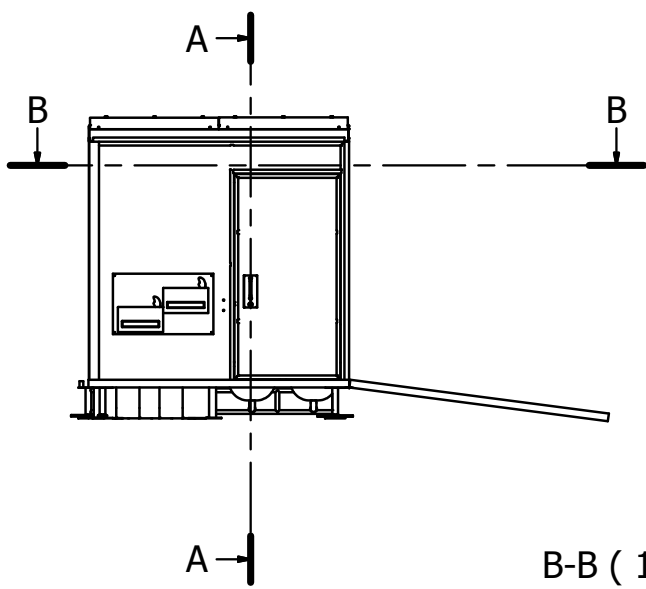
4

5

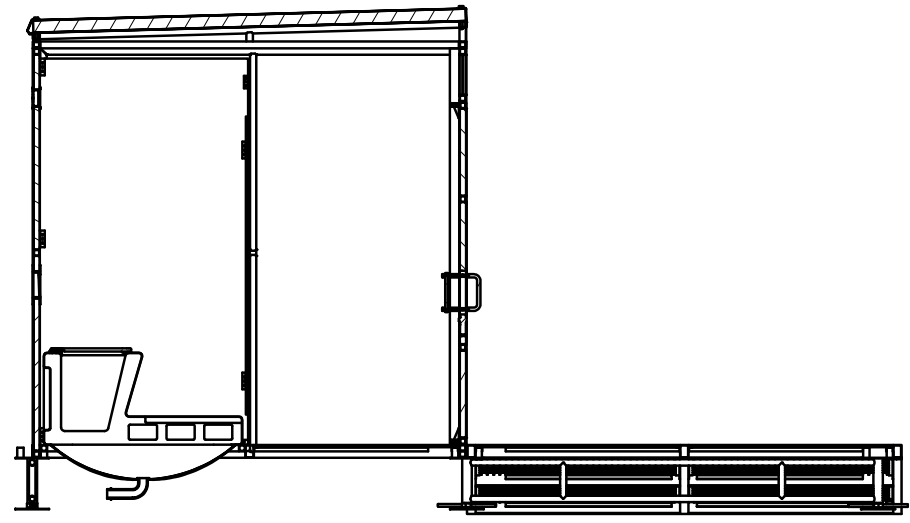
6

A

A



B-B (1 : 40)

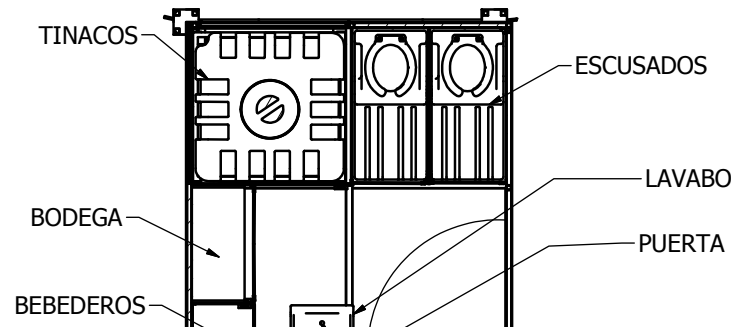


B

B

C

C



D

D

Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
CORTES Y DISTRIBUCIÓN		SERVICIOS	
		Vistas Generales Aula y Servicios	
			Escala: 1:25 Plano 13 / 13

1

2

3

4

5

6

1

2

3

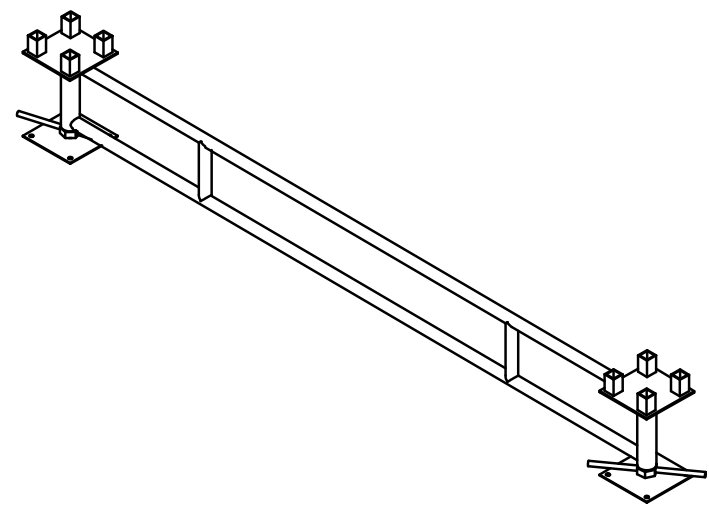
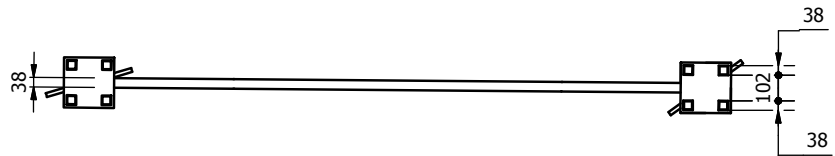
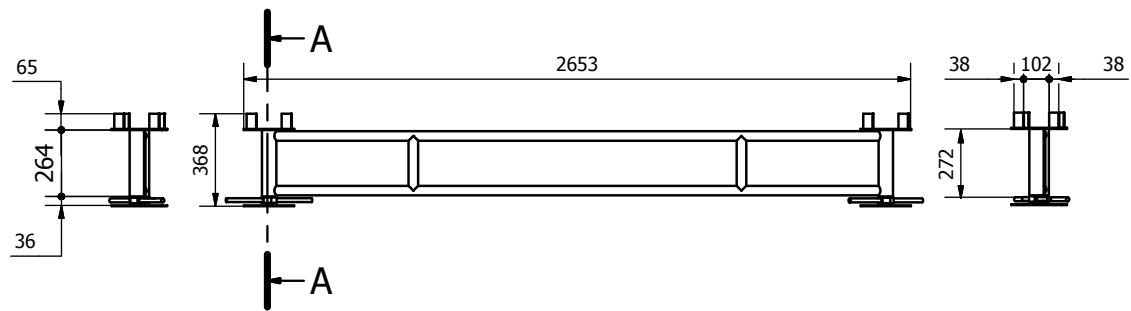
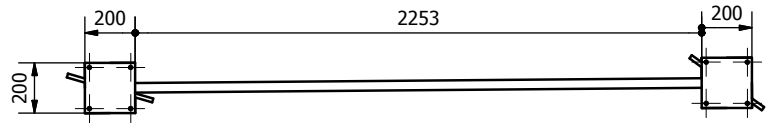
4

5

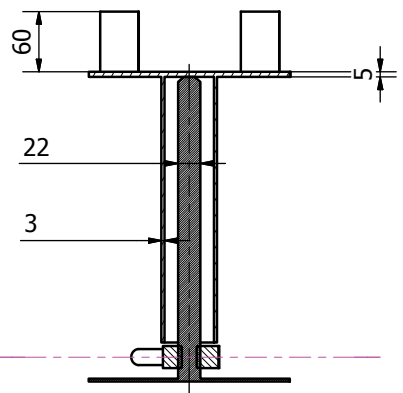
6

A

A



**CORTE A-A
(1:5)**



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 01/06/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES y CORTE A - A		Conjunto Plataforma	Escala: 1:20
		Explosivos Aula	Plano 1 / 16

1

2

3

4

5

6

D

D

1

2

3

4

5

6

A

A

B

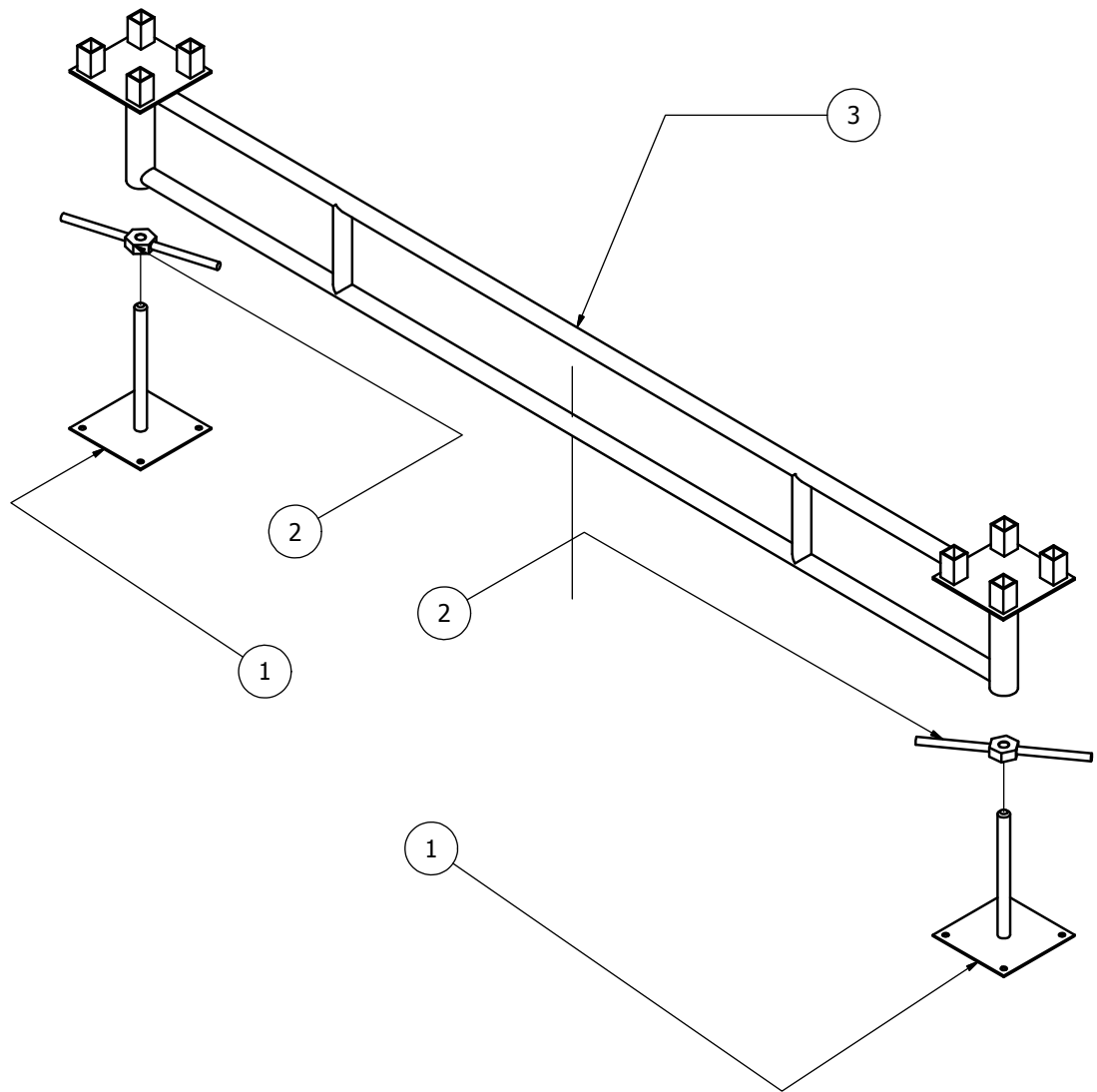
B

C

C

D

D



PARTS LIST			
ITEM	Cantidad	CLAVE DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
1	2	PH01	Placa de metal de cal. 7 soldado con micro soldadura a una barra solida de 1" con una cuerda de 5 hilos x 1".
3	2	PT01	Tuerca de Ø ½" con cuerda de 5 hilos x 1" soldada a una barra circular de ½"
3	1	PS01	2 tubulares de acero al carbón de 1 ½" soldados paralelamente en sus extremos a 2 patas verticales conformadas por un tubular de acero al carbón de 1 ½" que a su vez tiene una placa de cal.7 soldada horizontal en el extremo superior. Esta placa tiene soldados sobre sí en una distribución radial cuatro tubulares cuadrados de 1 ½" cal.11. Acabado de pintura electrostática.

Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 01/06/2013	Cotas en mm
EXPLOSIVO		Partes / Conjunto Plataforma	Escala: 1:10
		Explosivos Aula	Plano 2 / 16

1

2

3

4

5

6

1

2

3

4

5

6



A

A

B

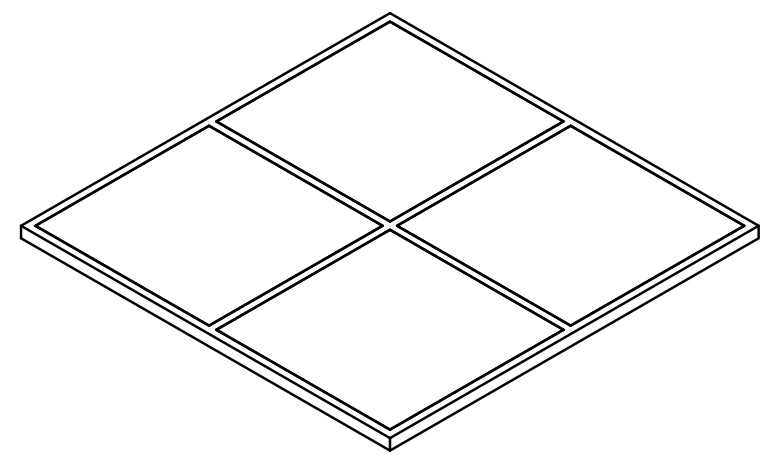
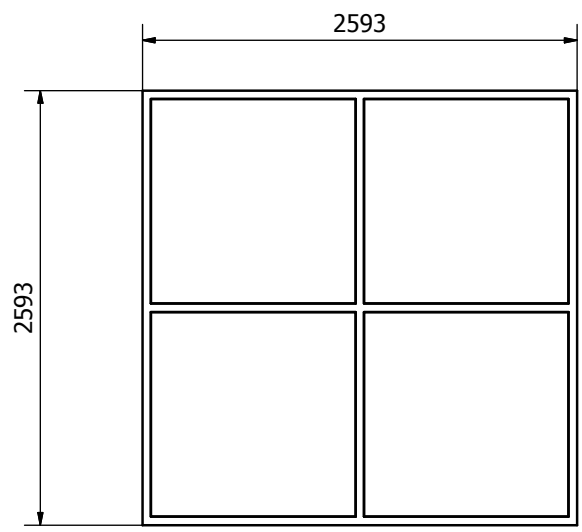
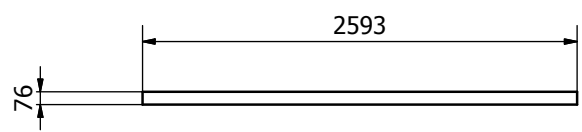
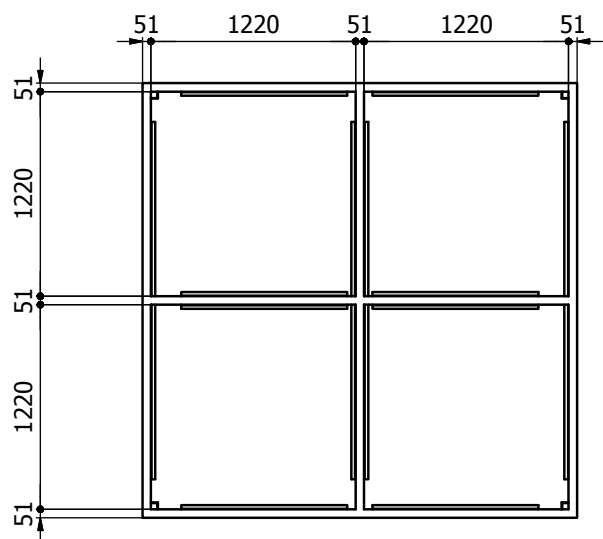
B

C

C

D

D



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 01/06/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		Conjunto Marcos	Escala: 1:30
		Explosivos Aula	Plano 3 / 16

1

2

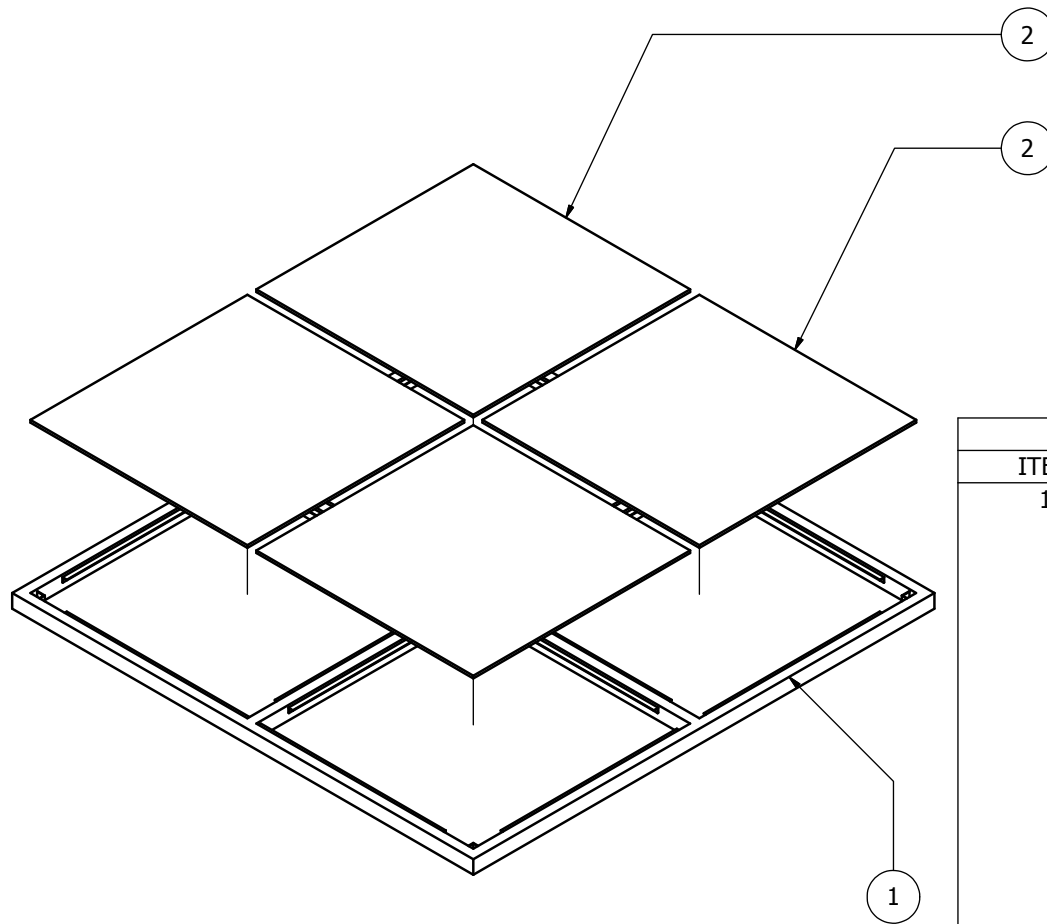
3

4

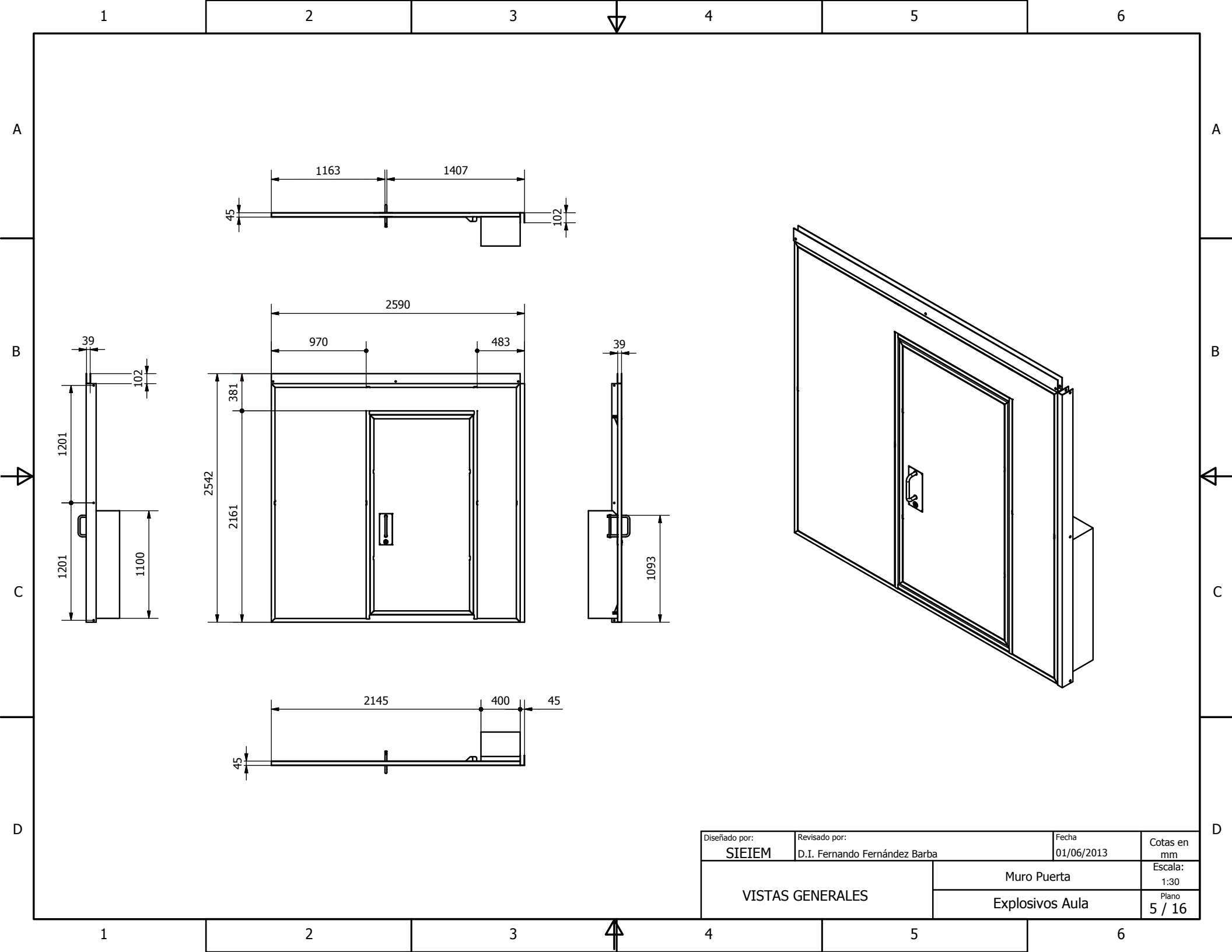
5

6





LISTA DE PARTES			
ITEM	CANTIDAD	CLAVE DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
1	1	PM01	Fabricada con tubulares de acero 1 1/2" cal.11 soldados perpendicularmente de sus extremos en ángulo de 45° con dos refuerzos formando una cruz de tubulares del mismo material unidos al marco por medio de soldadura. Cada pieza del perímetro tiene soldado en su parte interior de forma longitudinal un perfil en "L"
2	4	PP01	Triplay de 12 mm cortado a 1.22 x 1.22 m con un tratamiento de embebido.
Diseñado por: SIEIEM		Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 01/06/2013
EXPLOSIVO			Cotas en mm
			Escala: 1:20
			Plano 4 / 16



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 01/06/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		Muro Puerta	Escala: 1:30
		Explosivos Aula	Plano 5 / 16

1

2

3

4

5

6

A

A

B

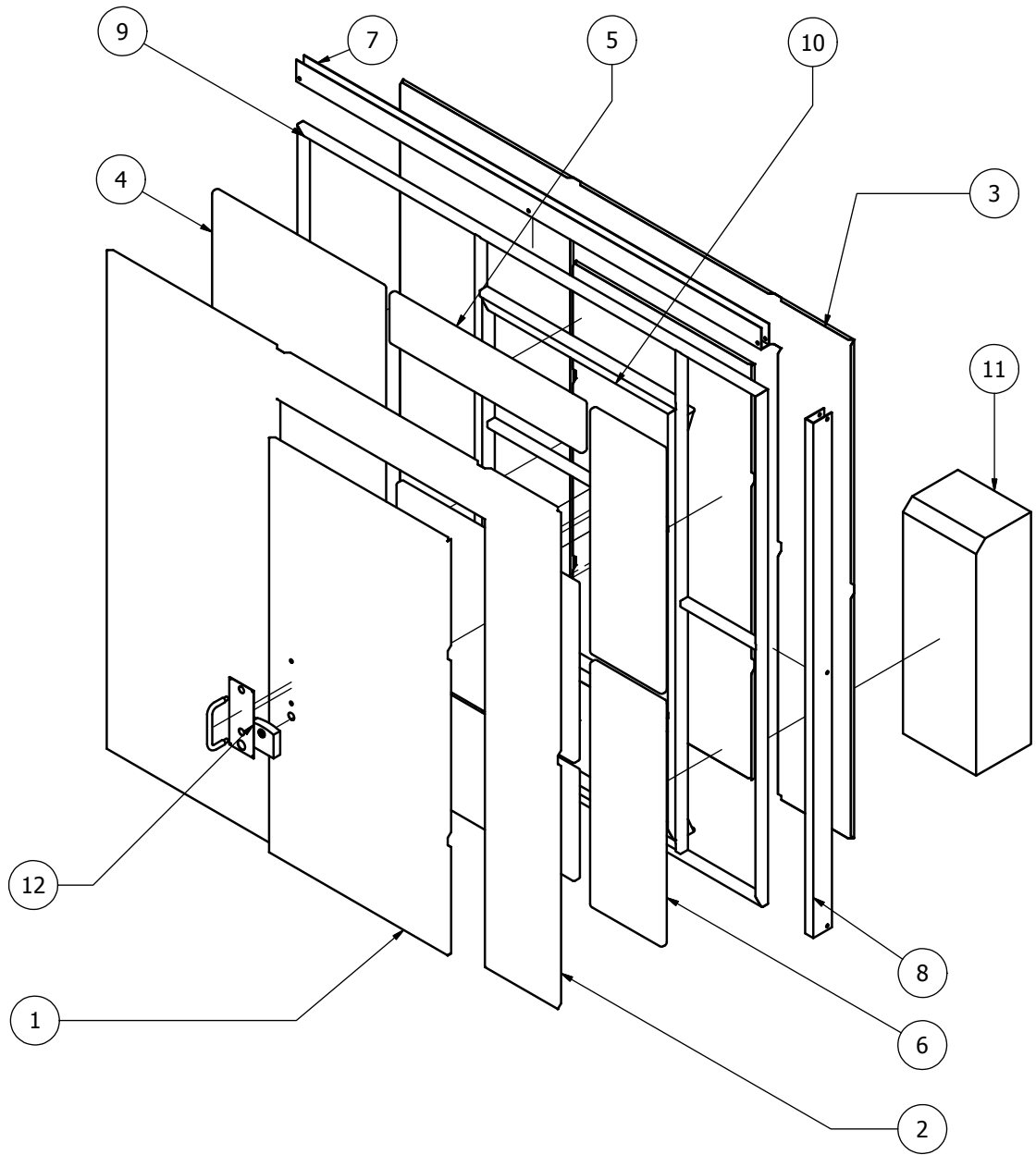
B

C

C

D

D



LISTA DE PARTES

ITEM	CANTIDAD	CLAVE DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
1	1	MPL01	Lámina negra porcelanizada cal.18 cortada, doblada y con acabado electrostático.
2	1	MPL02	Lámina negra porcelanizada cal.18 cortada, doblada y con acabado electrostático.
3	1	MPL03	Lámina negra porcelanizada cal.18 cortada, doblada y con acabado electrostático.
4	2	MPE01	Espuma de poliuretano de alta densidad.
5	1	MPE02	Espuma de poliuretano de alta densidad.
6	2	MPE03	Espuma de poliuretano de alta densidad.
7	1	MPC01	Lámina negra Cal. 14 doblada con acabado de pintura electrostática
8	1	MPC02	Lámina negra Cal. 14 doblada con acabado de pintura electrostática
9	1	MPES01	Tubular cuadrado de acero de 1 1/2" x 1 1/2" con acabado de pintura electrostática
10	1	MPES02	Tubular cuadrado de acero de 1 1/2" x 1 1/2" con acabado de pintura electrostática
11	1	MPCA01	Lámina negra Cal 20. Doblada y armada por puntos de soldadura por resistencia.
12	1	MPCE01	Cerradura, pieza comercial

Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 01/06/2013	Cotas en mm
EXPLOSIVO		Partes / Muro Maestro	Escala: 1:18
		Explosivos Aula	Plano 6 / 16

1

2

3

4

5

6

1 2 3 4 5 6

A

A

B

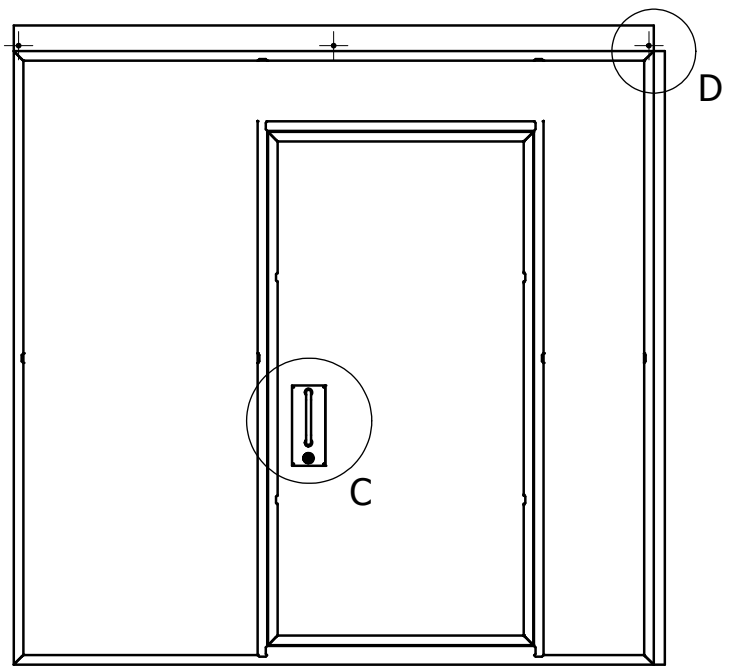
B

C

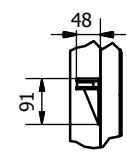
C

D

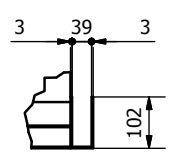
D



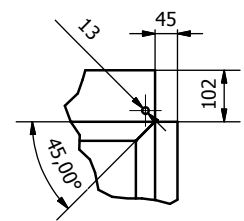
Bisagra
A (1 : 10)



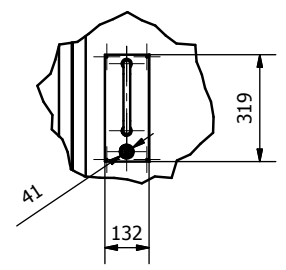
U esquina
F (1 : 10)



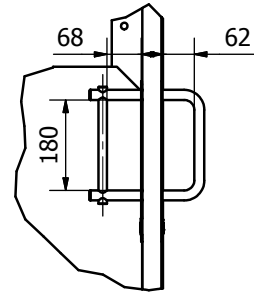
Esquina superior
D (1 : 10)



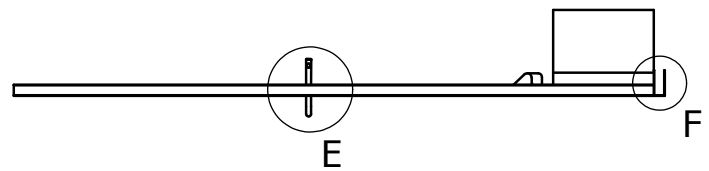
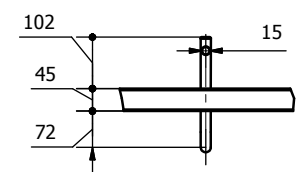
Cerradura
C (1 : 15)



Empuñadora
interna/externa
B (1 : 10)



Empuñadora
interna/externa
E (1 : 10)



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 01/06/2013	Cotas en mm
DETALLES R, T, N, P, U, V.		Muro Maestro	Escala: 1:20
		Explosivos Aula	Plano 7 / 16

1 2 3 4 5 6

1

2

3

4

5

6

A

A

B

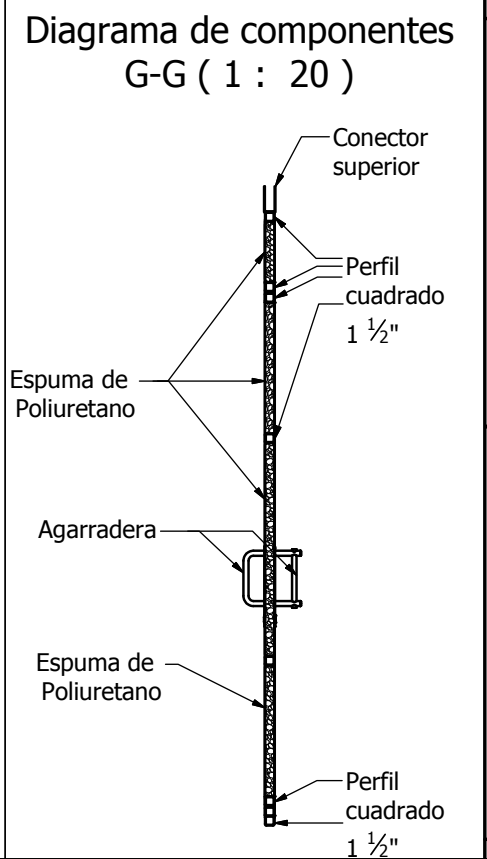
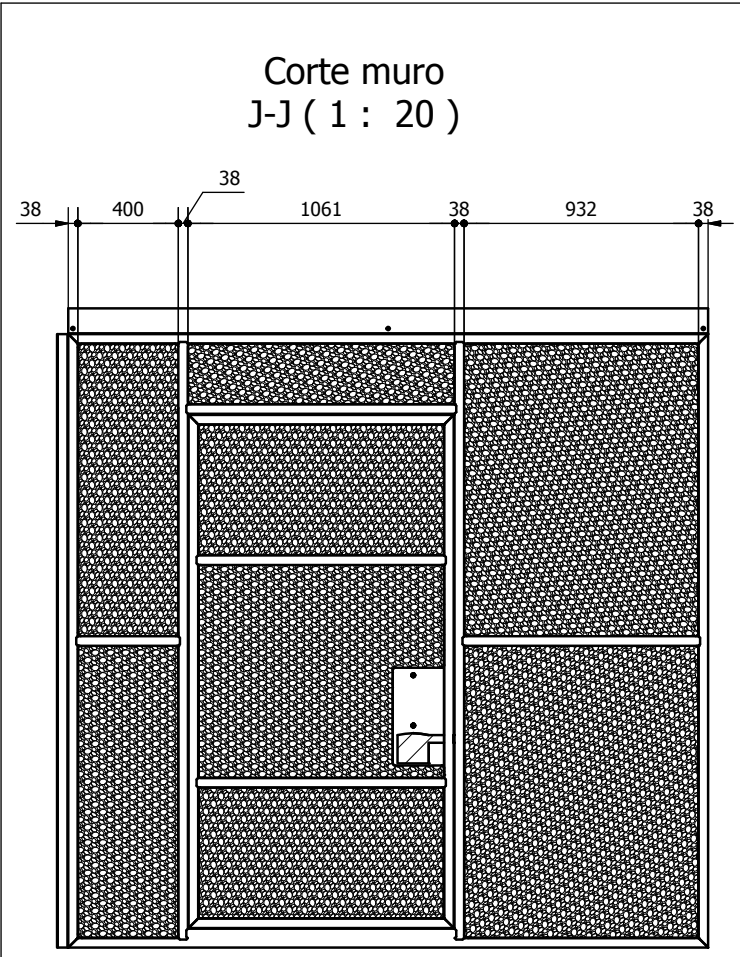
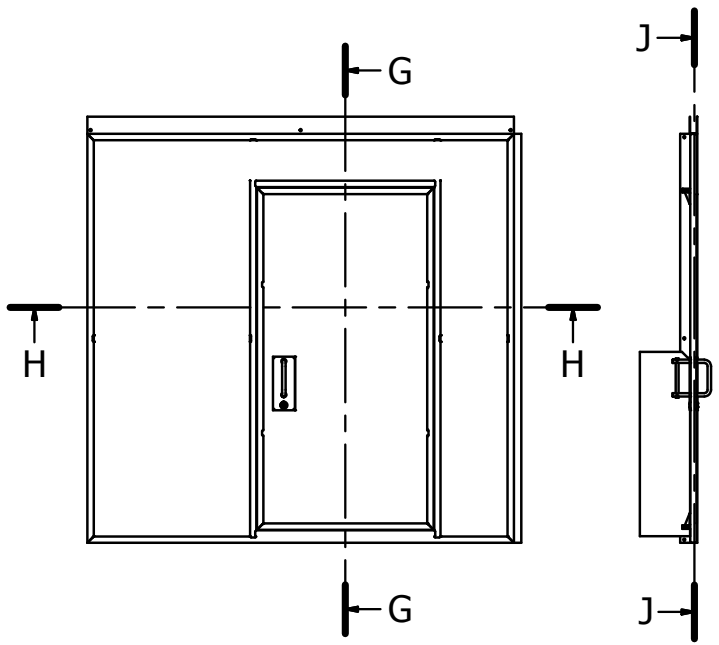
B

C

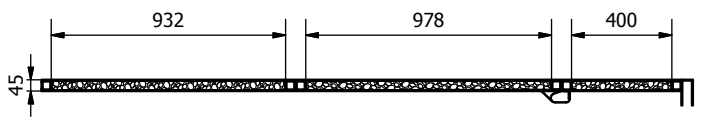
C

D

D



H-H (1 : 20)



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 01/06/2013	Cotas en mm
CORTES A-A, B-B, C-C		Muro Maestro	Escala: 1:30
		Explosivos Aula	Plano 8 / 16

1

2

3

4

5

6

1

2

3



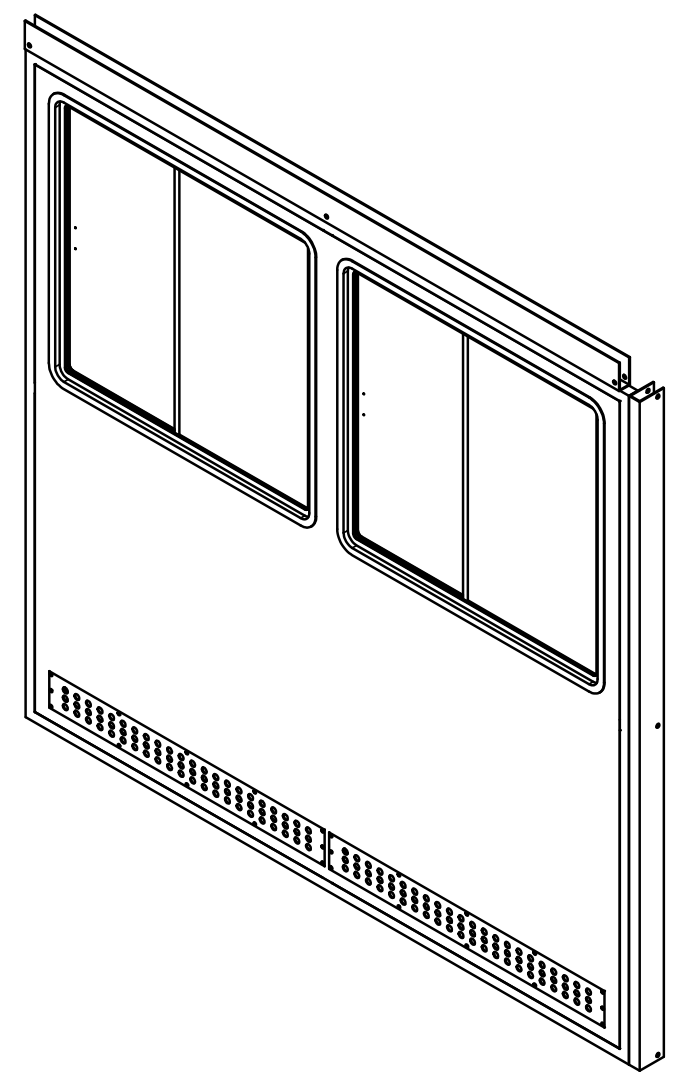
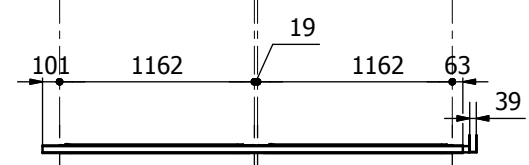
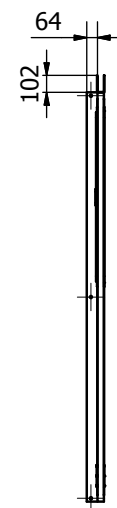
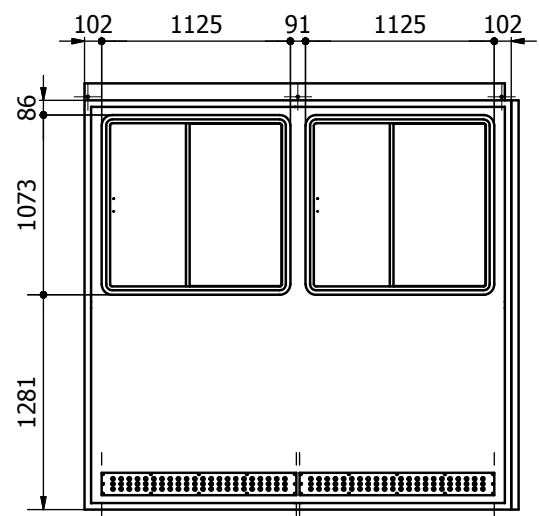
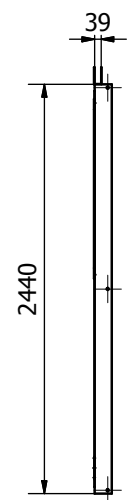
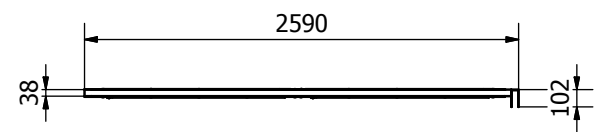
4

5

6

A

A



C

C

D

D

Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 01/06/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		Conjunto Muro con ventana	Escala: 1:30
		Explosivos Aula	Plano 9 / 16

1

2

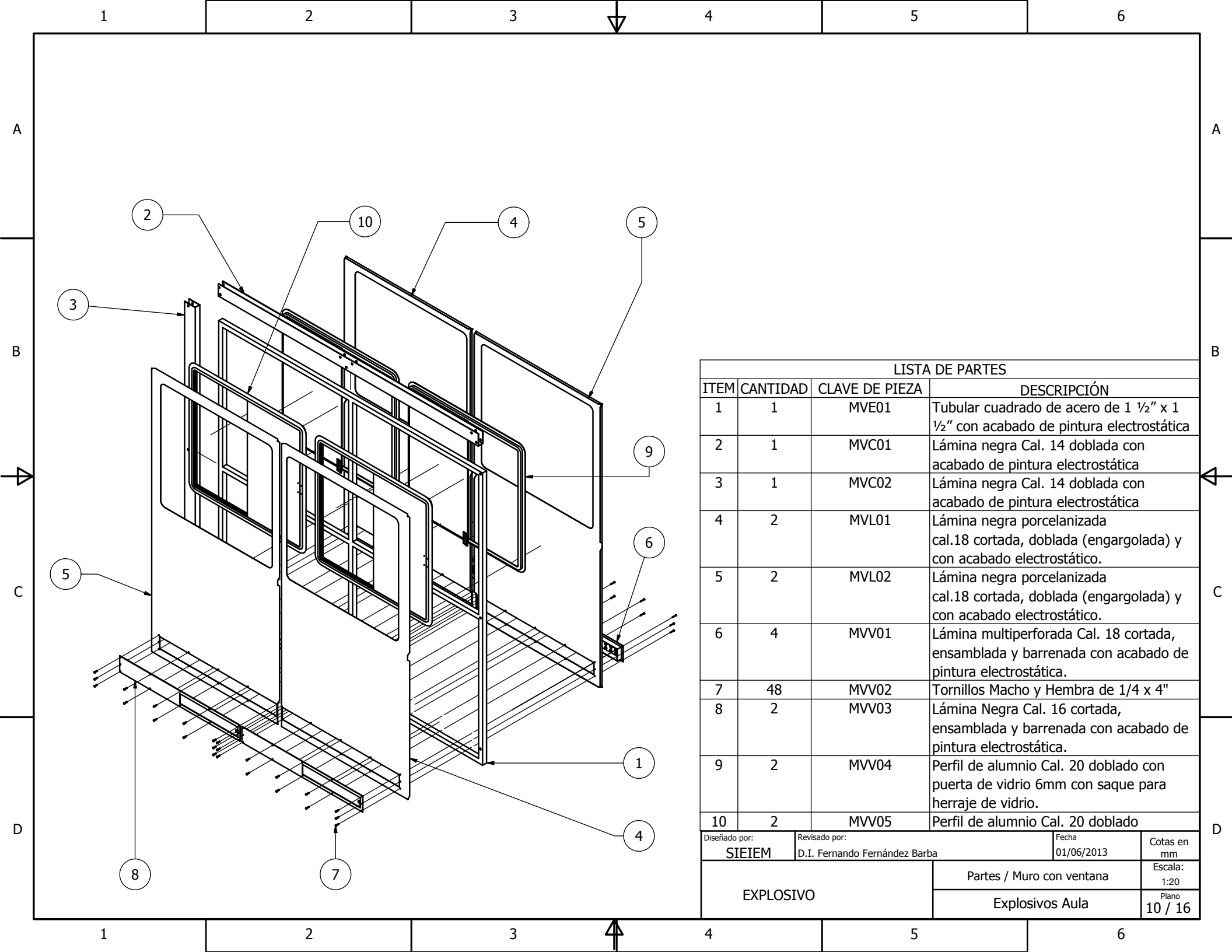
3



4

5

6



LISTA DE PARTES

ITEM	CANTIDAD	CLAVE DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
1	1	MVE01	Tubular cuadrado de acero de 1 1/2" x 1 1/2" con acabado de pintura electrostática
2	1	MVC01	Lámina negra Cal. 14 doblada con acabado de pintura electrostática
3	1	MVC02	Lámina negra Cal. 14 doblada con acabado de pintura electrostática
4	2	MVL01	Lámina negra porcelanizada cal.18 cortada, doblada (engargolada) y con acabado electrostático.
5	2	MVL02	Lámina negra porcelanizada cal.18 cortada, doblada (engargolada) y con acabado electrostático.
6	4	MVV01	Lámina multiperforada Cal. 18 cortada, ensamblada y barrenada con acabado de pintura electrostática.
7	48	MVV02	Tornillos Macho y Hembra de 1/4 x 4"
8	2	MVV03	Lámina Negra Cal. 16 cortada, ensamblada y barrenada con acabado de pintura electrostática.
9	2	MVV04	Perfil de aluminio Cal. 20 doblado con puerta de vidrio 6mm con saque para herraje de vidrio.
10	2	MVV05	Perfil de aluminio Cal. 20 doblado

Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 01/06/2013	Cotas en mm
EXPLOSIVO		Partes / Muro con ventana	Escala: 1:20
		Explosivos Aula	Plano 10 / 16

1

2

3

4

5

6

A

A

B

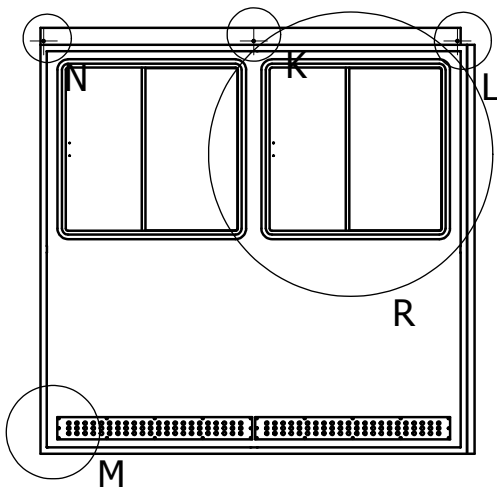
B

C

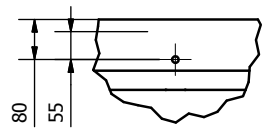
C

D

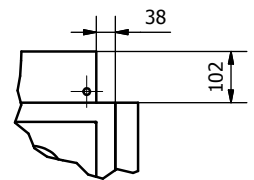
D



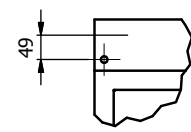
Distancia entre
barrenos
K (1 : 10)



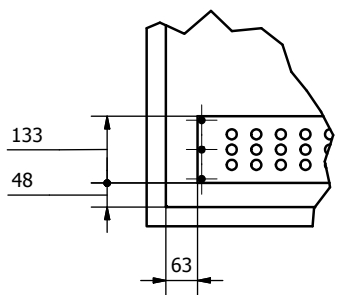
Distancia entre
barrenos
L (1 : 10)



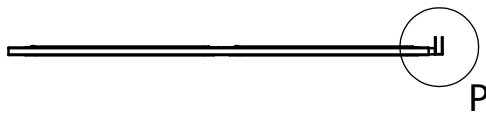
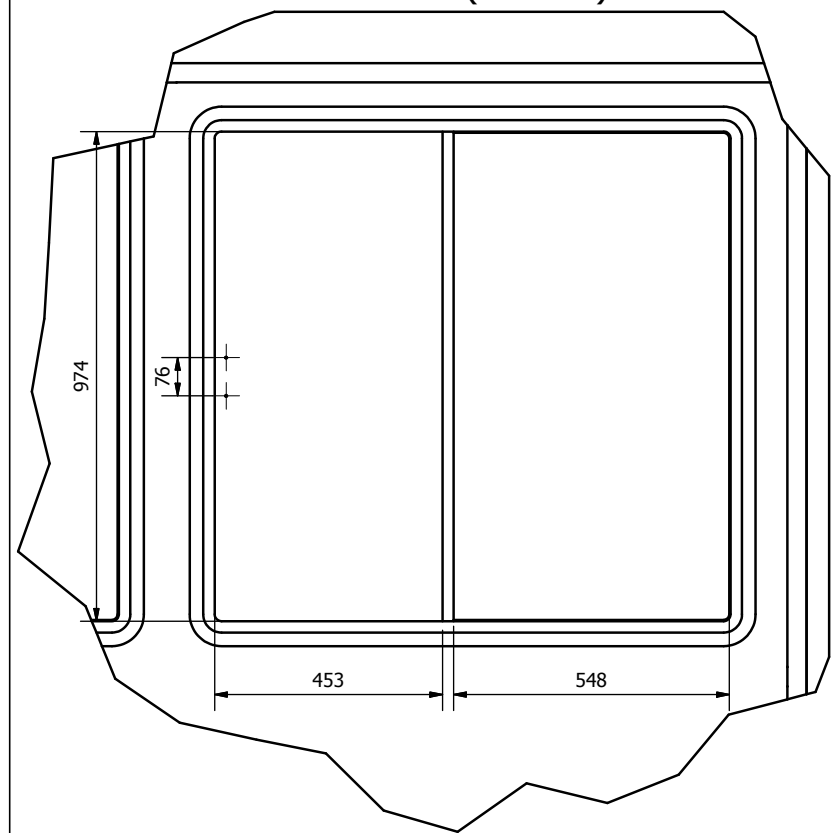
Distancia entre
barrenos
N (1 : 10)



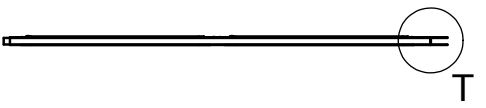
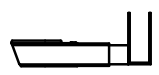
Distancia ventilas
M (1 : 10)



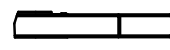
Ventana R (1 : 10)



Muro esquina
U 90°
P (1 : 10)



Muro lateral
U 180°
T (1 : 10)



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 01/06/2013	Cotas en mm
DETALLE Y CORTES		Muro con ventana	Escala: 1:30
		Explosivos Aula	Plano 11 / 16

1

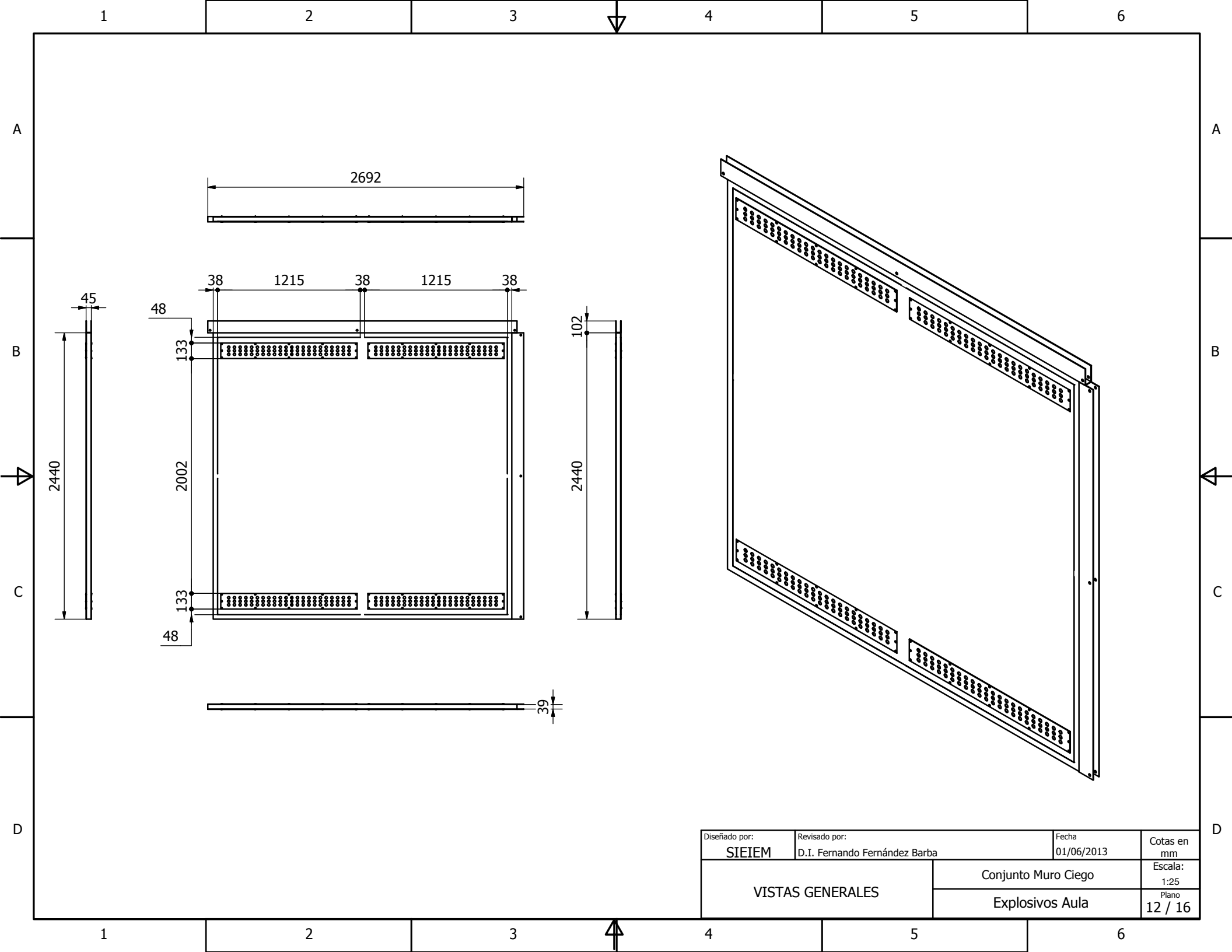
2

3

4

5

6



1

2

3

4

5

6

A

A

B

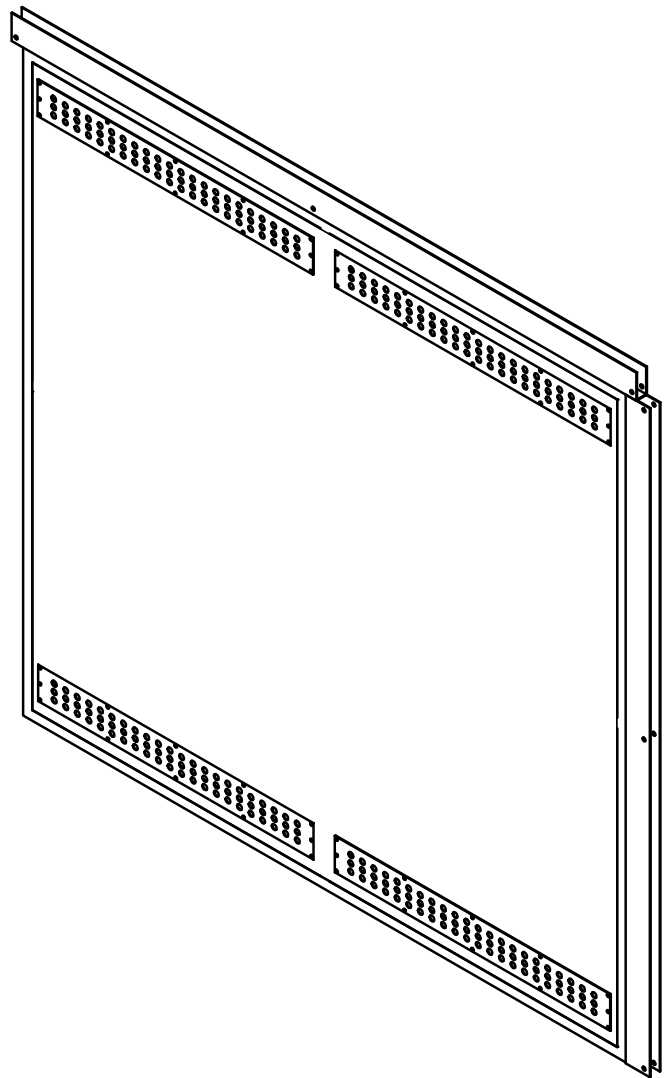
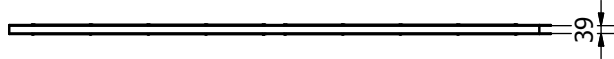
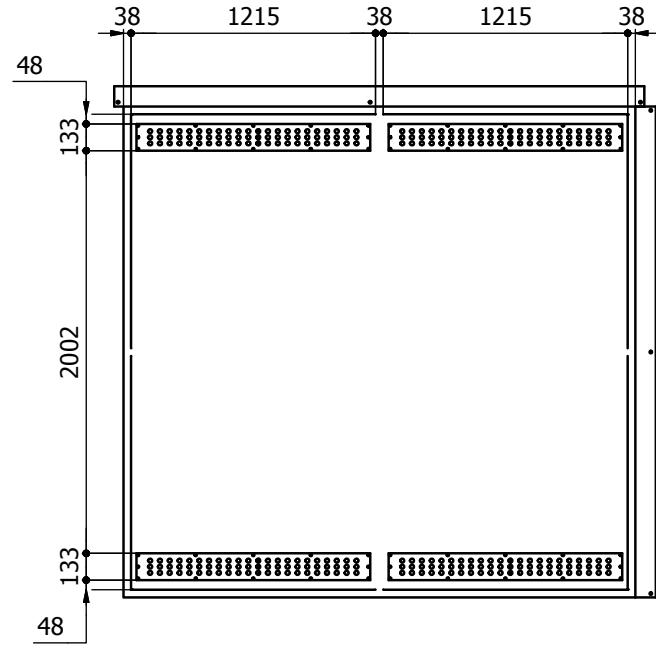
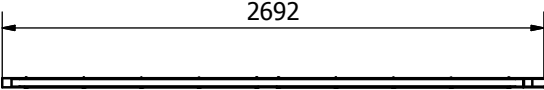
B

C

C

D

D



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 01/06/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		Conjunto Muro Ciego	
		Explosivos Aula	
			Escala: 1:25 Plano 12 / 16

1

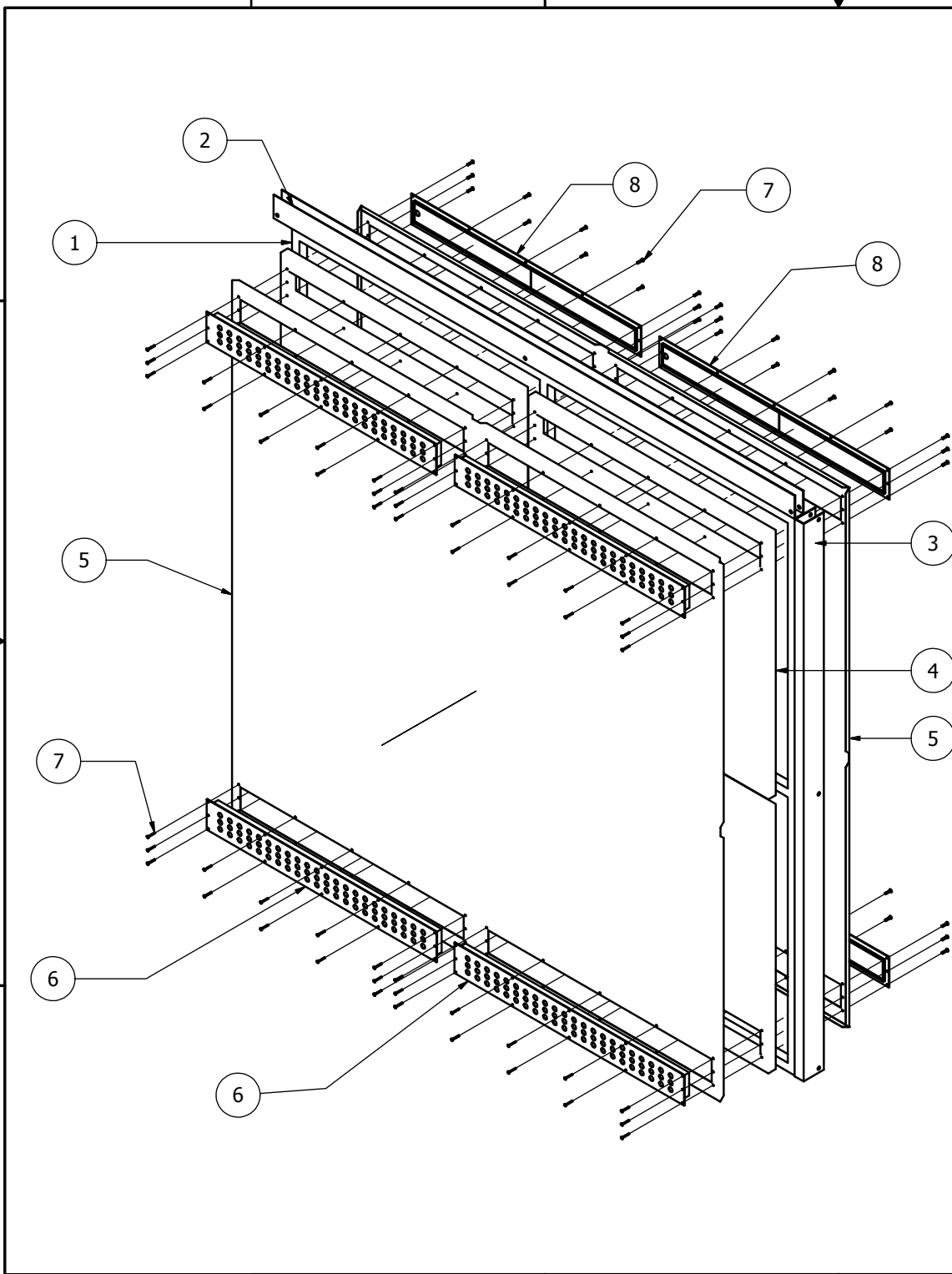
2

3

4

5

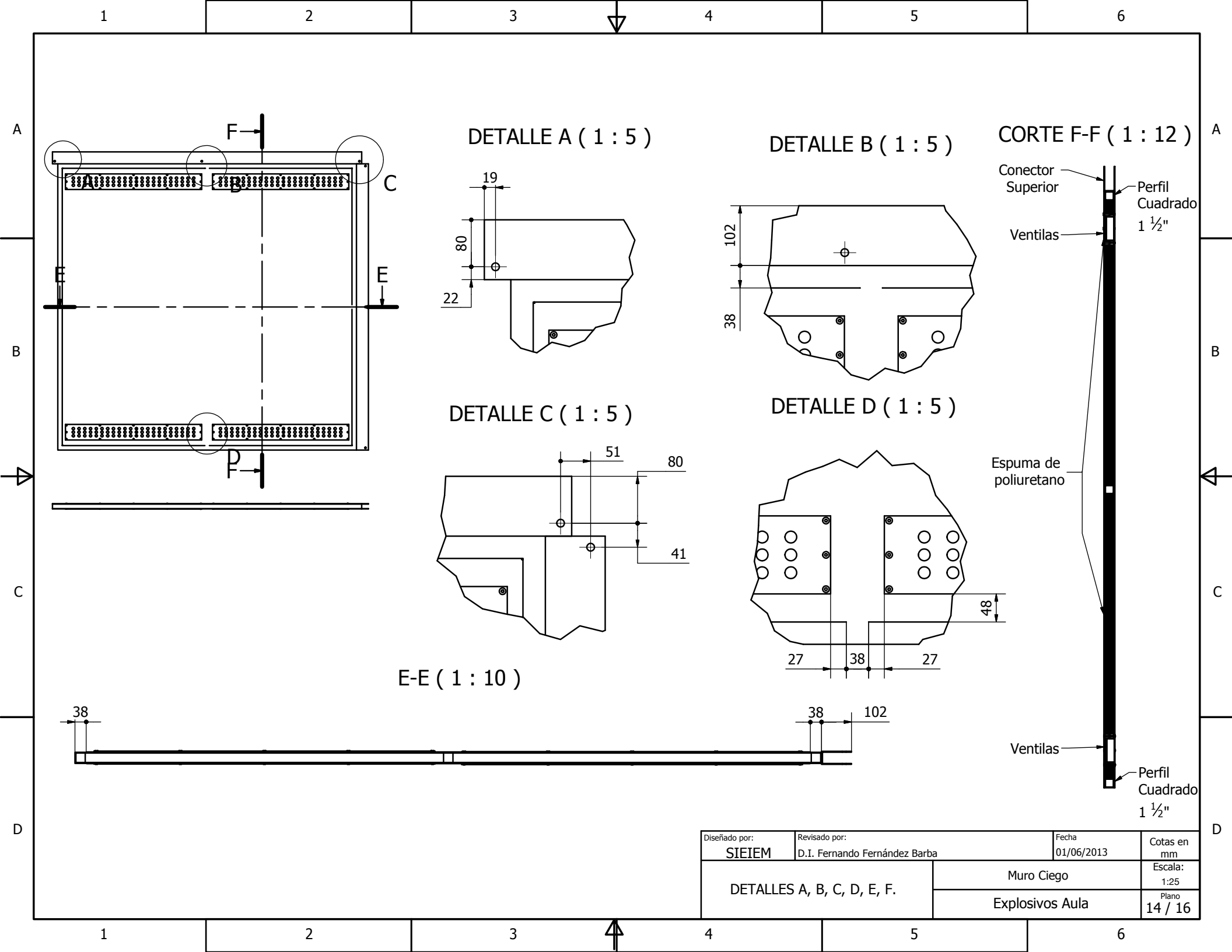
6



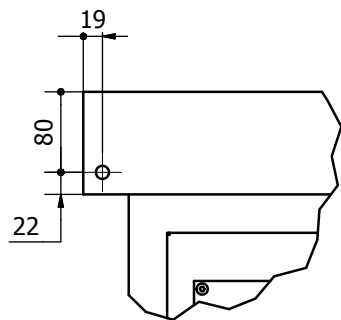
LISTA DE PARTES

ITEM	CANTIDAD	CLAVE DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
1	1	MCE01	Tubular cuadrado de acero de 1 1/2" x 1 1/2" con acabado de pintura electrostática
2	1	MPC01	Lámina negra Cal. 14 doblada con acabado de pintura electrostática
3	1	MPC02	Lámina negra Cal. 14 doblada con acabado de pintura electrostática
4	4	MPE01	Espuma de poliuretano de alta densidad.
5	2	MCL01	Lámina negra porcelanizada cal.18 cortada, doblada (engargolada) y con acabado electrostático.
6	8	MVV01	Lámina multiperforada Cal. 18 cortada, ensamblada y barrenada con acabado de pintura electrostática.
7	96	MVV02	Tornillos Macho y Hembra de 1/4 x 4"
8	4	MVV03	Lámina Negra Cal. 16 cortada, ensamblada y barrenada con acabado de pintura electrostática.

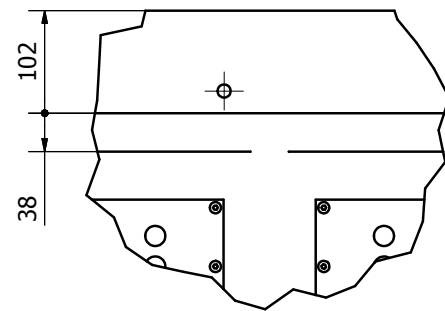
Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 01/06/2013	Cotas en mm
EXPLOSIVO		Partes/ Conjunto Muro Ciego	Escala: 1:15
		Explosivos Aula	Plano 13 / 16



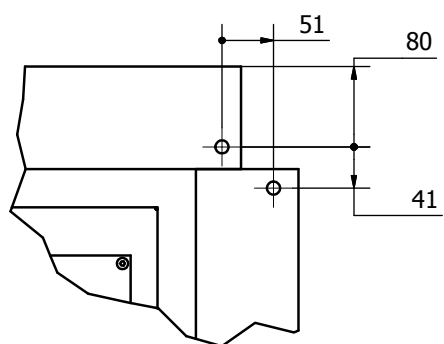
DETALLE A (1 : 5)



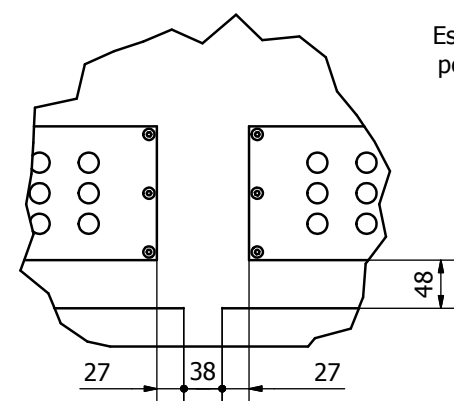
DETALLE B (1 : 5)



DETALLE C (1 : 5)



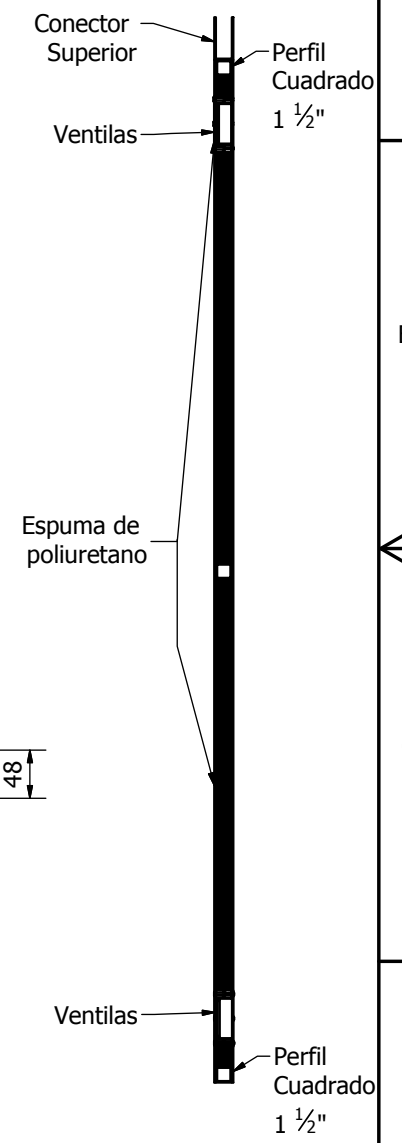
DETALLE D (1 : 5)



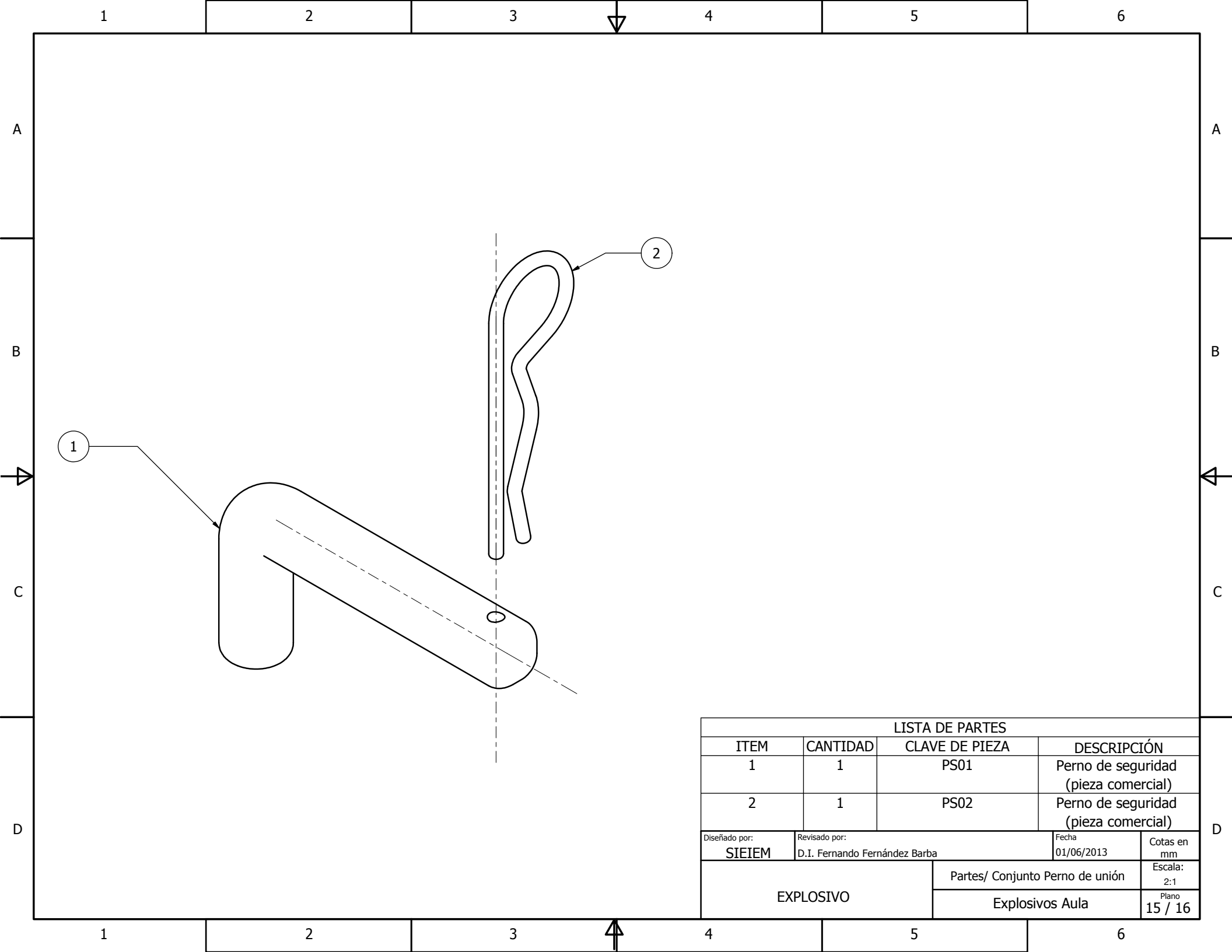
E-E (1 : 10)



CORTE F-F (1 : 12)



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 01/06/2013	Cotas en mm
DETALLES A, B, C, D, E, F.		Muro Ciego	Escala: 1:25
		Explosivos Aula	Plano 14 / 16



LISTA DE PARTES			
ITEM	CANTIDAD	CLAVE DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
1	1	PS01	Perno de seguridad (pieza comercial)
2	1	PS02	Perno de seguridad (pieza comercial)
Diseñado por: SIEIEM		Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 01/06/2013
EXPLOSIVO			Cotas en mm
			Escala: 2:1
Partes/ Conjunto Perno de unión			Plano 15 / 16
Explosivos Aula			

1

2

3

4

5

6

A

A

B

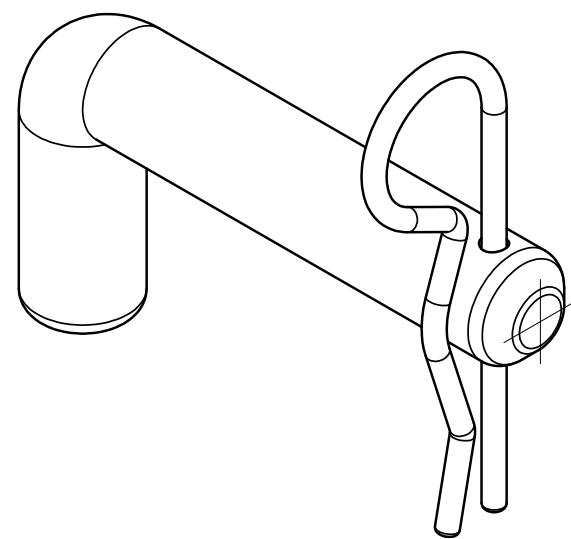
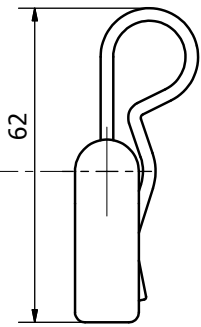
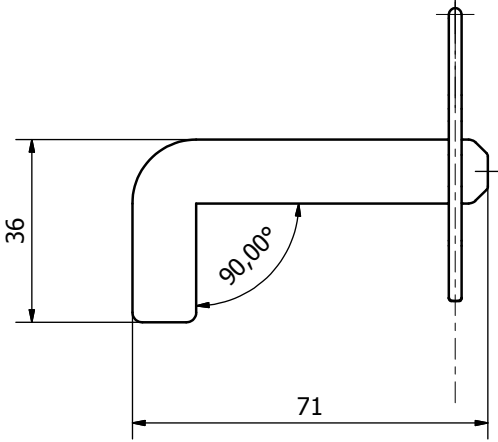
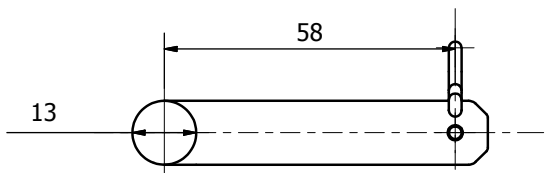
B

C

C

D

D



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 01/06/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		Conjunto Perno de Unión	
		Explosivos Aula	
			Escala: 1:1
			Plano 16 / 16

1

2

3

4

5

6

1

2

3

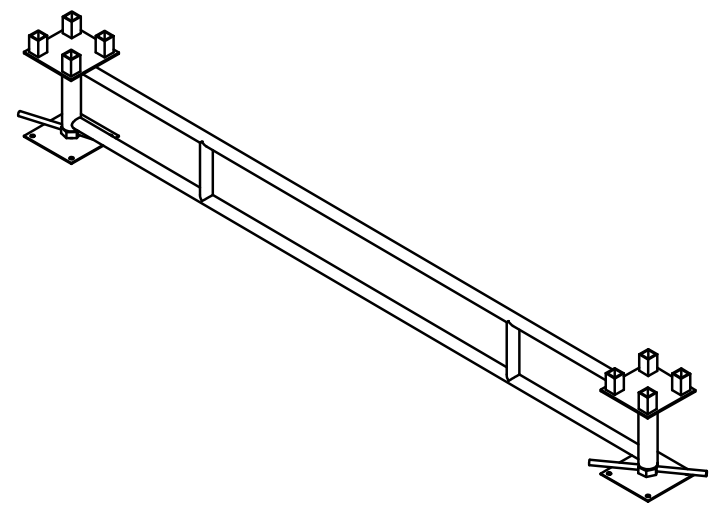
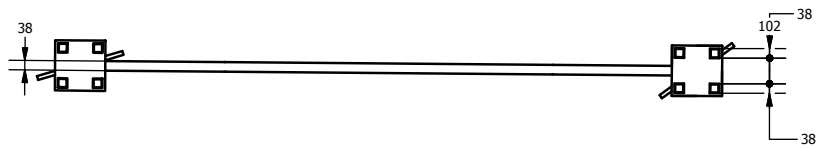
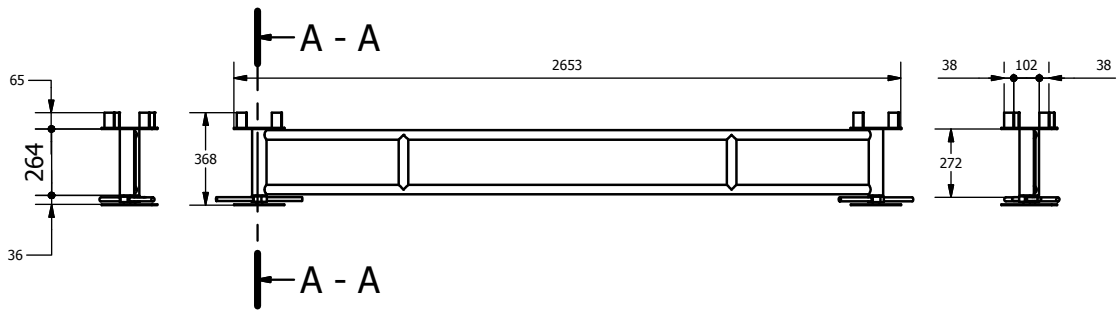
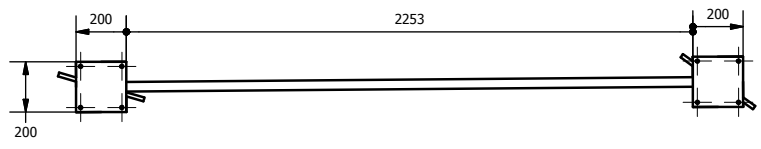
4

5

6

A

A



B

B

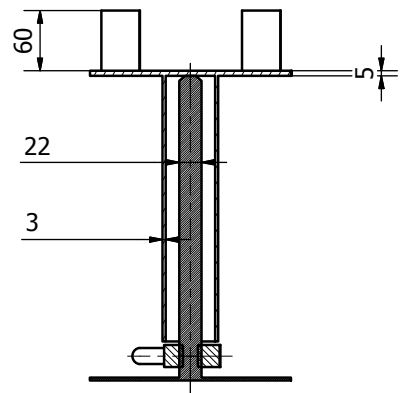
C

C

D

D

**CORTE A - A
(1 : 5)**



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		Conjunto Plataforma	
		Explosivos Servicios	
		Escala: 1:20	Plano 1 / 23

1

2

3

4

5

6

1

2

3

4

5

6

A

A

B

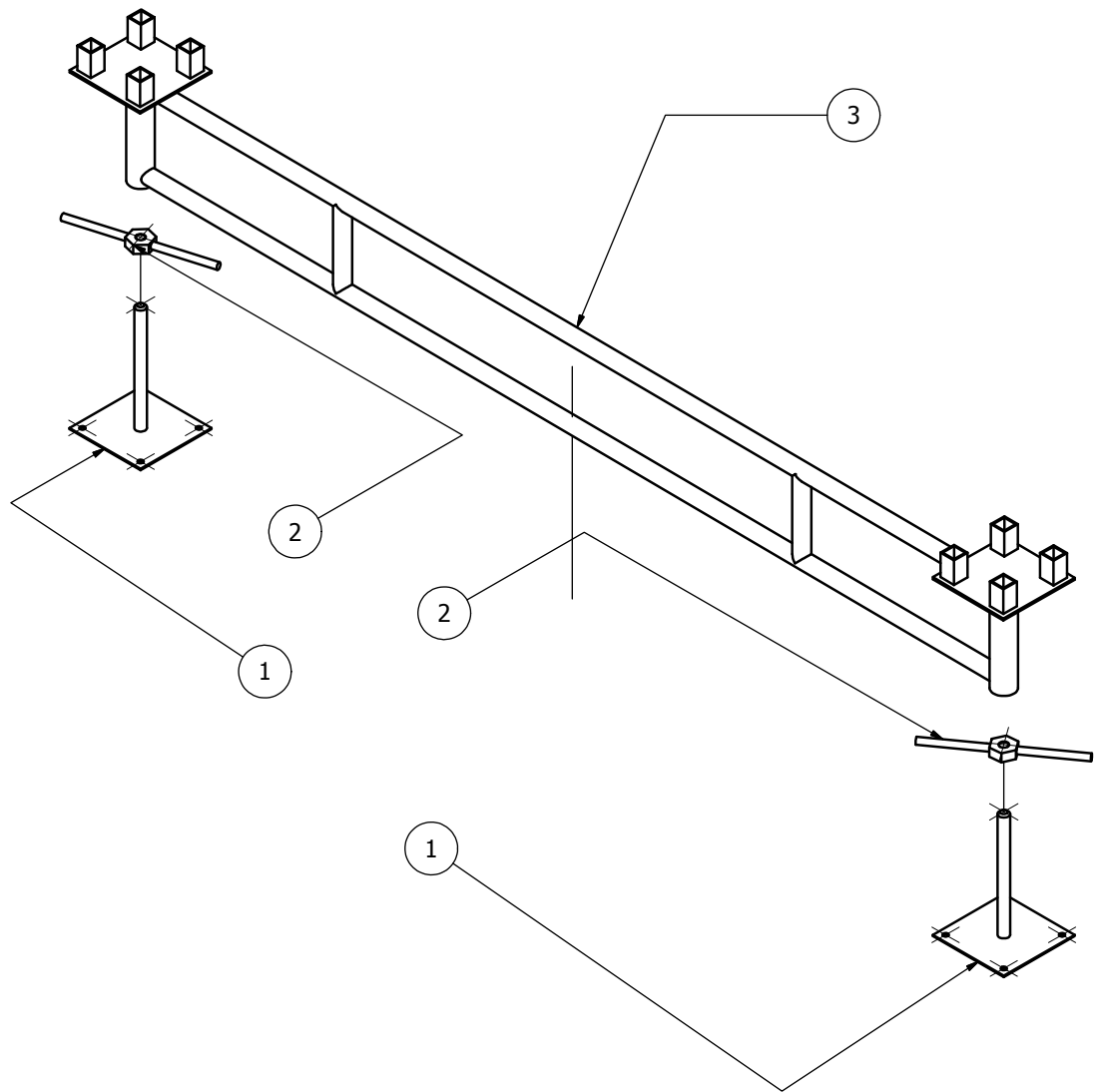
B

C

C

D

D



Partes			
# Pieza	Cantidad	Nombre Pieza	Descripción
1	2	PH01	Placa de metal de cal. 7 soldado con micro soldadura a una barra solida de 1" con una cuerda de 5 hilos x 1".
2	2	PT01	Tuerca de Ø 1/2" con cuerda de 5 hilos x 1" soldada a una barra circular de 1/2"
3	1	PS01	2 tubulares de acero al carbón de 1 1/2" soldados paralelamente en sus extremos a 2 patas verticales conformadas por un tubular de acero al carbón de 1 1/2" que a su vez tiene una placa de cal.7 soldada horizontal en el extremo superior. Esta placa tiene soldados sobre sí en una distribución radial cuatro tubulares cuadrados de 1 1/2" cal.11. Acabado de pintura electrostática.

Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
EXPLOSIVO		Partes / Conjunto Plataforma	Escala: 1:10
		Explosivos Servicios	Plano 2 / 23

1

2

3

4

5

6

1

2

3

4

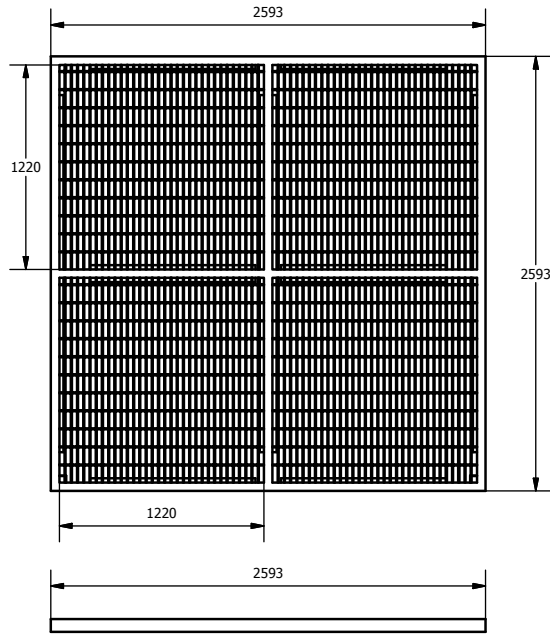
5

6



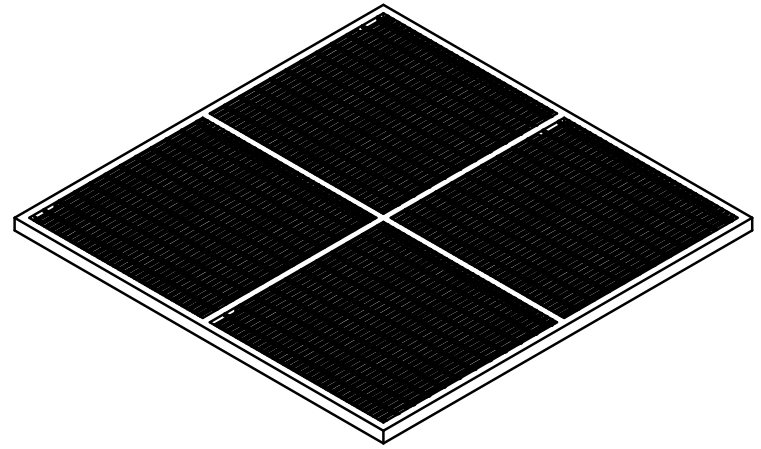
A

A



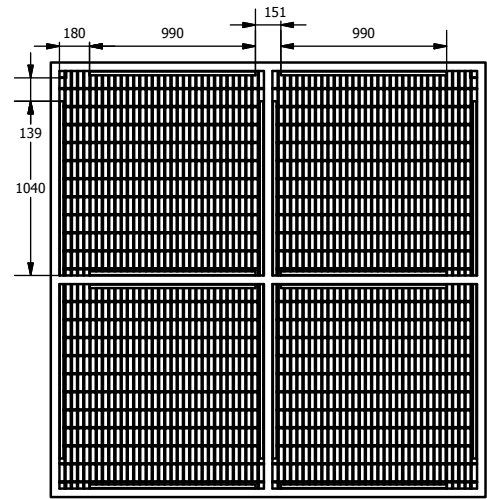
B

B



C

C



D

D

Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
Vistas Generales		Conjunto Rampa y Acceso	
		Explosivos Servicios	
			Escala: 1:30 Plano 3 / 23

1

2

3

4

5

6



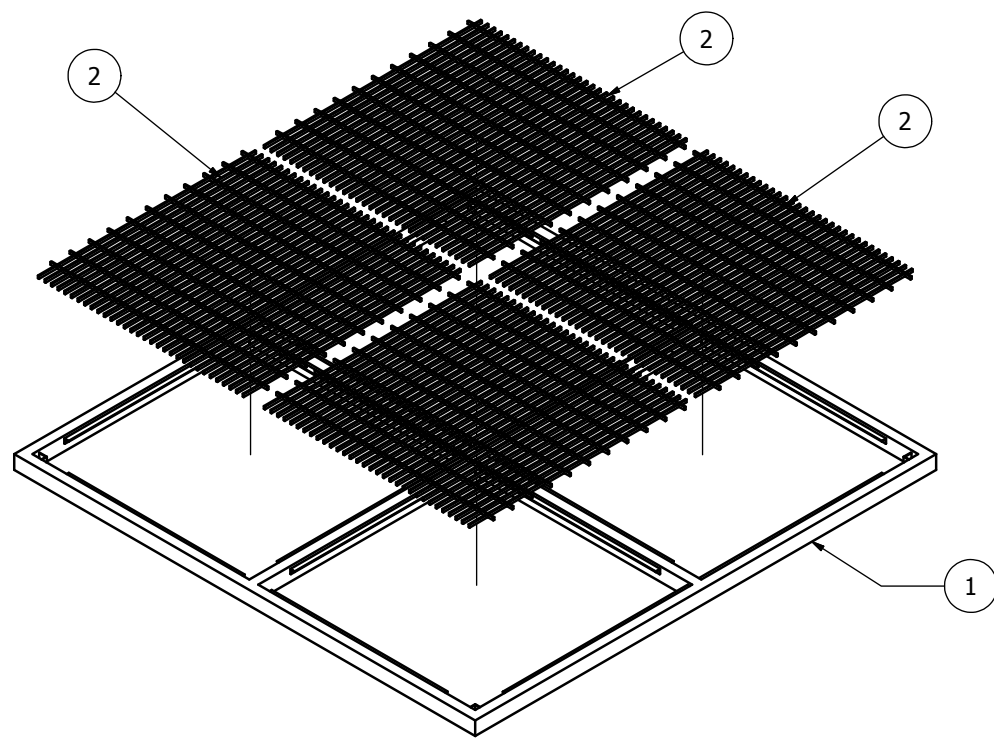
1 2 3 4 5 6

A

B

C

D



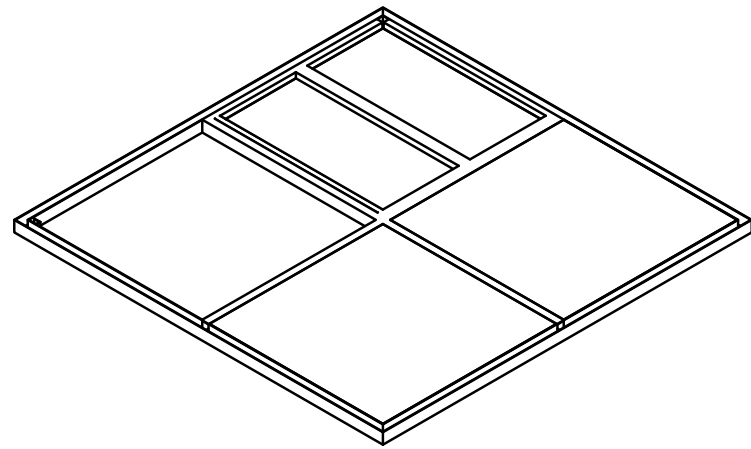
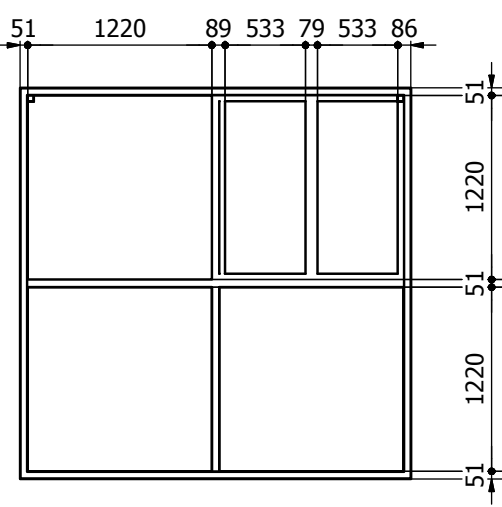
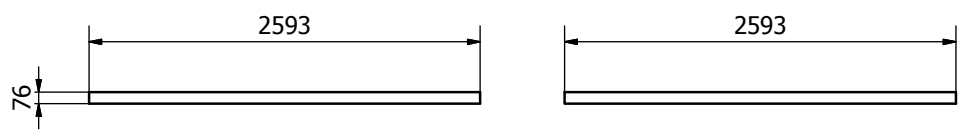
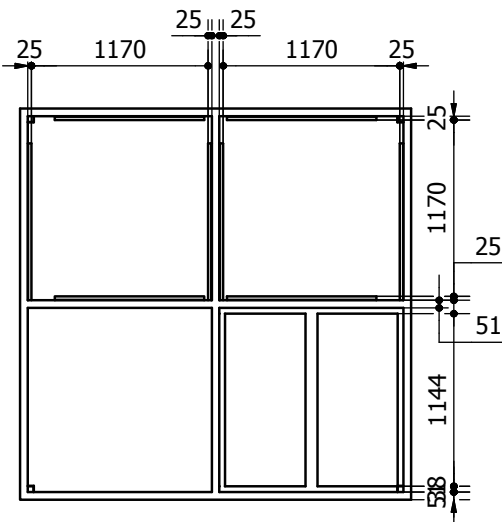
Partes			
# Pieza	CANTIDAD	CLAVE DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
1	1	PM01	Fabricada con tubulares de acero 1 1/2" cal.11 soldados perpendicularmente de sus extremos en ángulo de 45° con dos refuerzos formando una cruz de tubulares del mismo material unidos al marco por medio de soldadura. Cada pieza del perímetro tiene soldado en su parte interior de forma longitudinal un perfil en "L"
2	4	PPI01	Rejilla Pultruida Tipo Irving
Diseñado por: SIEIEM		Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	
		Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
Explosivo		Partes / Conjunto Rampa y Acceso	
		Explosivos Servicios	
		Escala: 1:20	
		Plano 4 / 23	

1 2 3 4 5 6

1 2 3 4 5 6

A

A



B

B

C

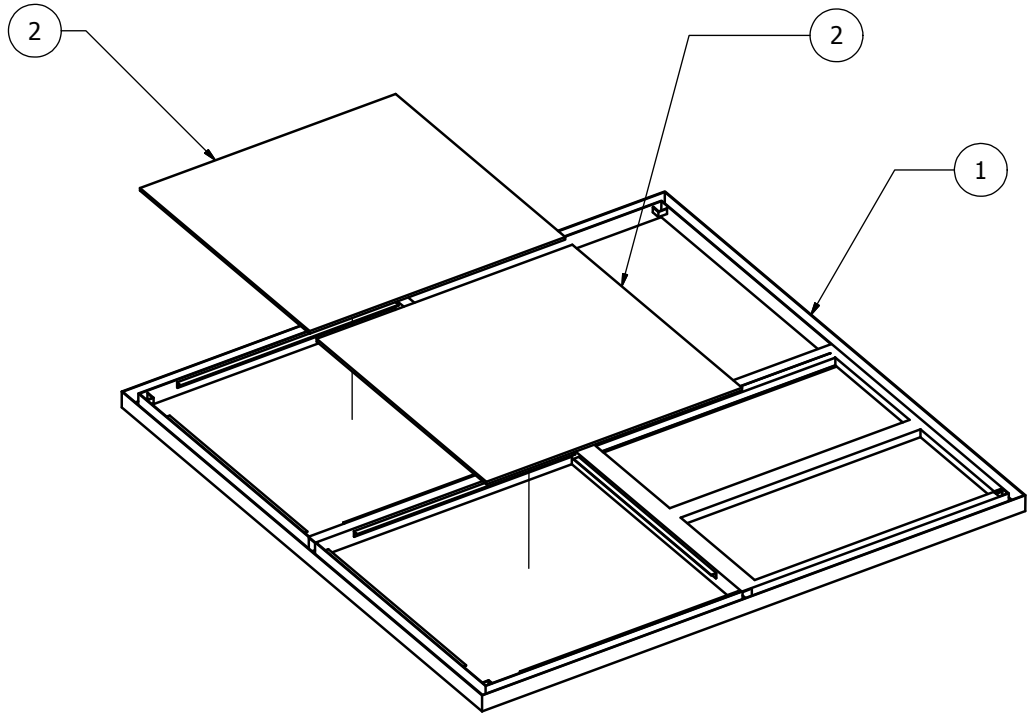
C

D

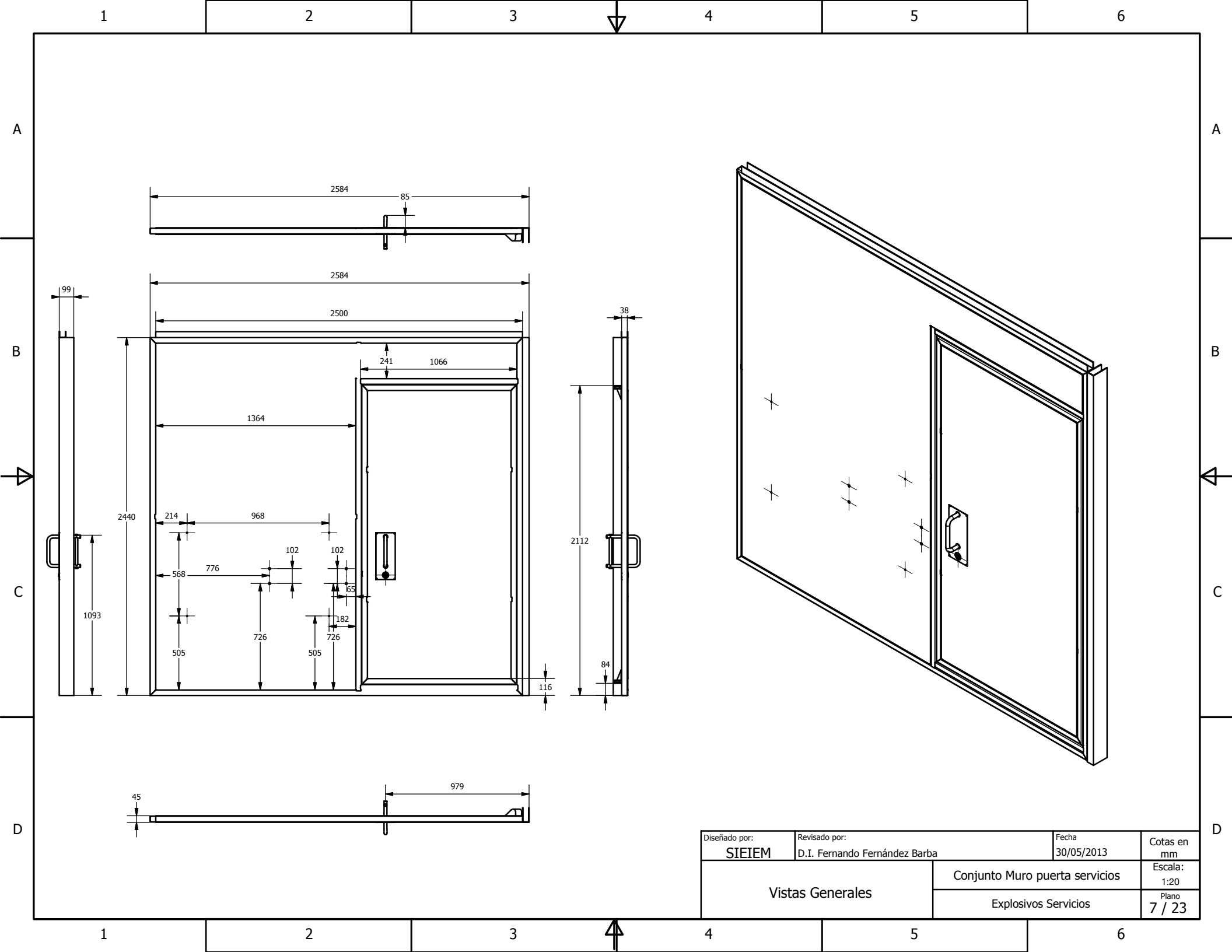
D

1 2 3 4 5 6

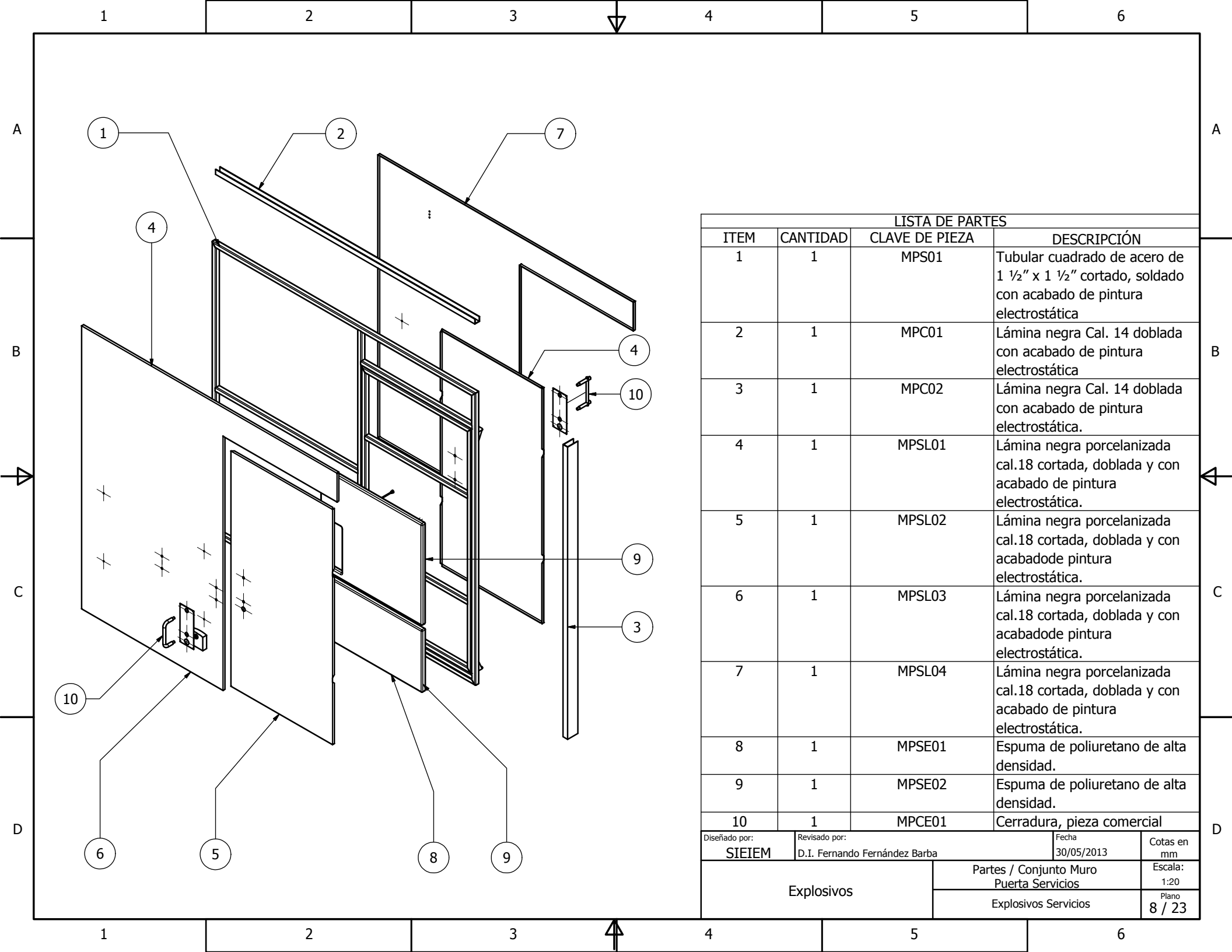
Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
Vistas Generales		Conjunto Piso Servicios	Escala: 1:30
		Explosivos Servicios	Plano 5 / 23



Partes			
# Pieza	CANTIDAD	CLAVE DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
1	1	PMS01	Fabricada con tubulares de acero 1 1/2" cal.11 soldados perpendicularmente de sus extremos en ángulo de 45º con diferentes refuerzos para colocar los baños secos y los tinacos.
2	2	PP01	Triplay de 12 mm cortado a 1.22 x 1.22 m con un tratamiento de embebido.
Diseñado por: SIEIEM		Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013
Explosivo			Partes / Conjunto Rampa y Acceso
			Explosivos Servicios
			Cotas en mm Escala: 1:20 Plano 6 / 23



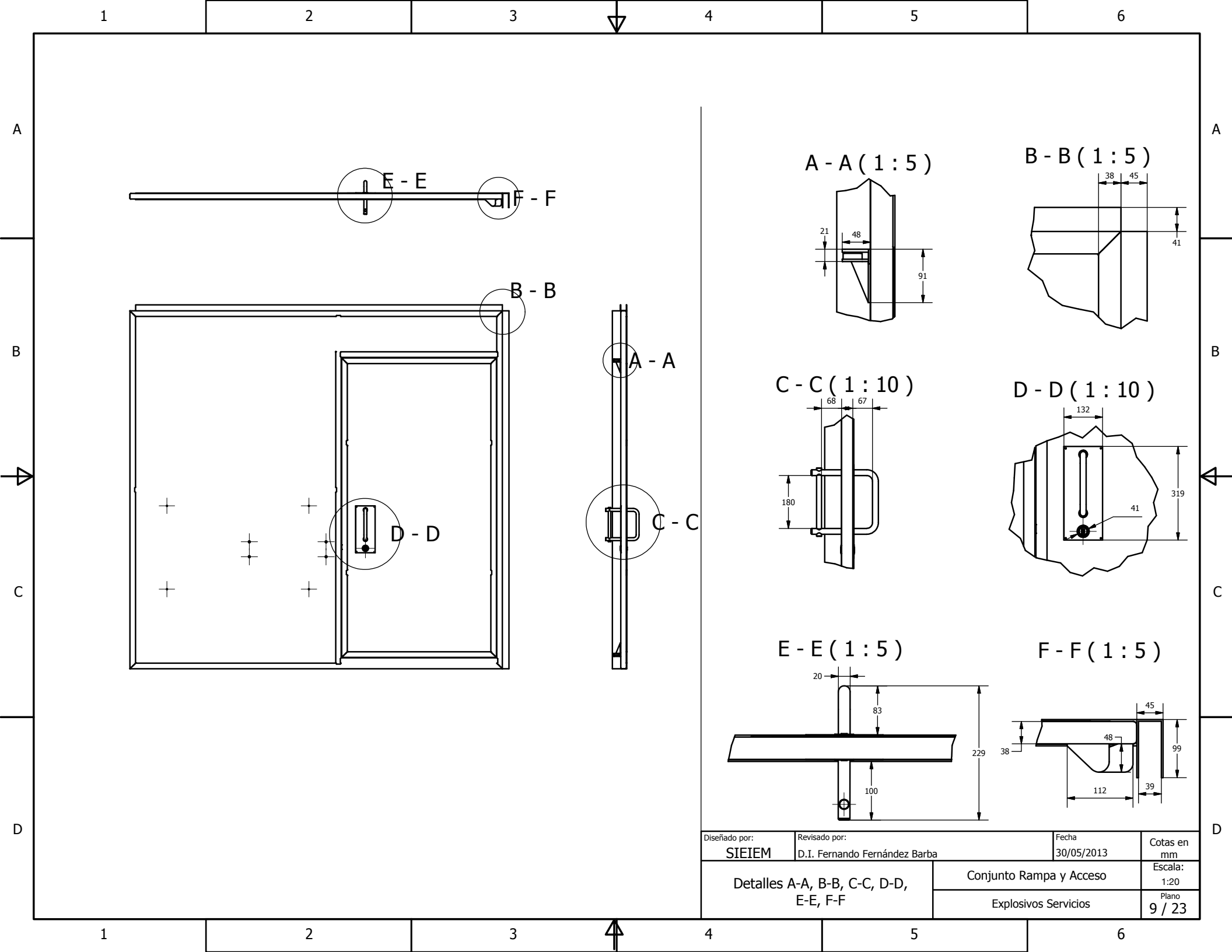
Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
Vistas Generales		Conjunto Muro puerta servicios	Escala: 1:20
		Explosivos Servicios	Plano 7 / 23



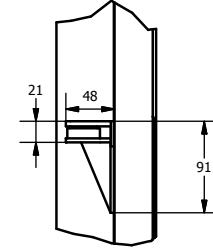
LISTA DE PARTES

ITEM	CANTIDAD	CLAVE DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
1	1	MPS01	Tubular cuadrado de acero de 1 1/2" x 1 1/2" cortado, soldado con acabado de pintura electrostática
2	1	MPC01	Lámina negra Cal. 14 doblada con acabado de pintura electrostática
3	1	MPC02	Lámina negra Cal. 14 doblada con acabado de pintura electrostática.
4	1	MPSL01	Lámina negra porcelanizada cal.18 cortada, doblada y con acabado de pintura electrostática.
5	1	MPSL02	Lámina negra porcelanizada cal.18 cortada, doblada y con acabado de pintura electrostática.
6	1	MPSL03	Lámina negra porcelanizada cal.18 cortada, doblada y con acabado de pintura electrostática.
7	1	MPSL04	Lámina negra porcelanizada cal.18 cortada, doblada y con acabado de pintura electrostática.
8	1	MPSE01	Espuma de poliuretano de alta densidad.
9	1	MPSE02	Espuma de poliuretano de alta densidad.
10	1	MPCE01	Cerradura, pieza comercial

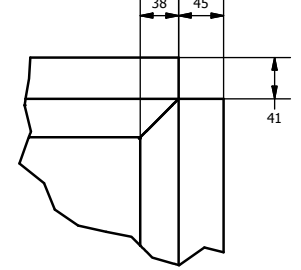
Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
Explosivos		Partes / Conjunto Muro Puerta Servicios	Escala: 1:20
		Explosivos Servicios	Plano 8 / 23



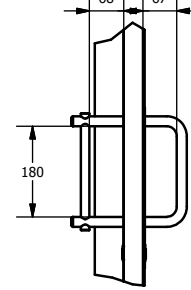
A - A (1 : 5)



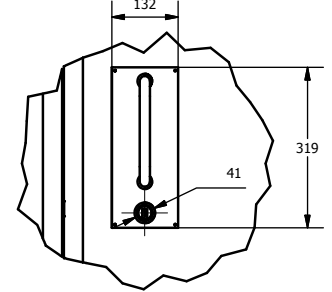
B - B (1 : 5)



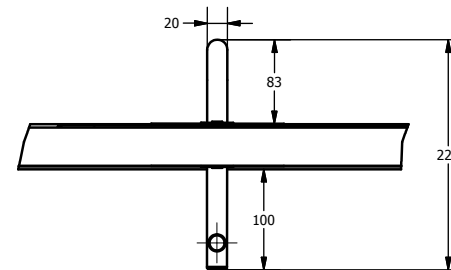
C - C (1 : 10)



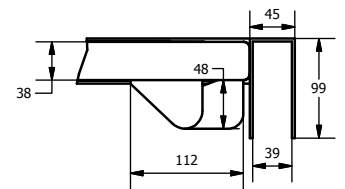
D - D (1 : 10)



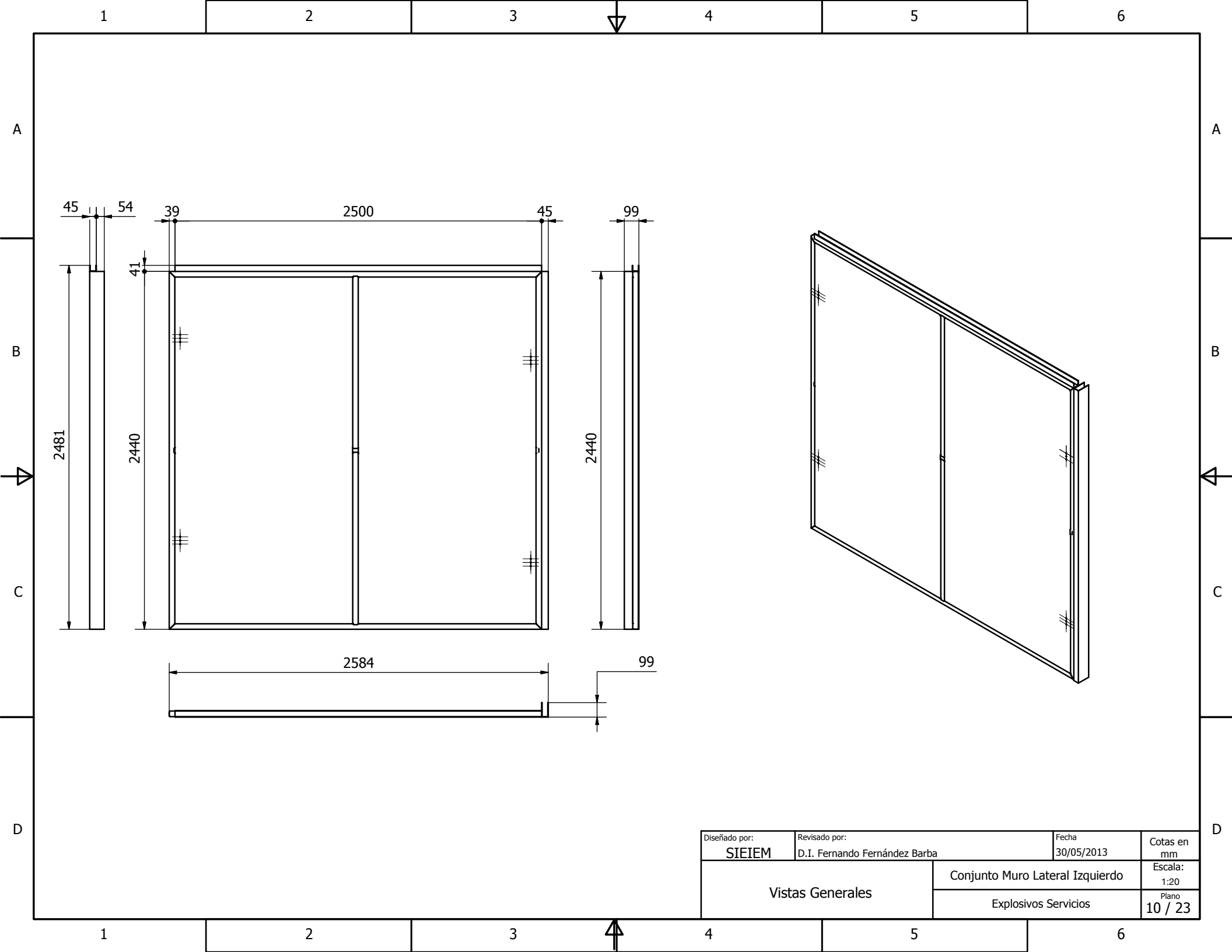
E - E (1 : 5)



F - F (1 : 5)



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
Detalles A-A, B-B, C-C, D-D, E-E, F-F		Conjunto Rampa y Acceso	
		Explosivos Servicios	
			Escala: 1:20 Plano 9 / 23



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
Vistas Generales		Conjunto Muro Lateral Izquierdo	Escala: 1:20
		Explosivos Servicios	Plano 10 / 23

1

2

3

4

5

6

A

A

B

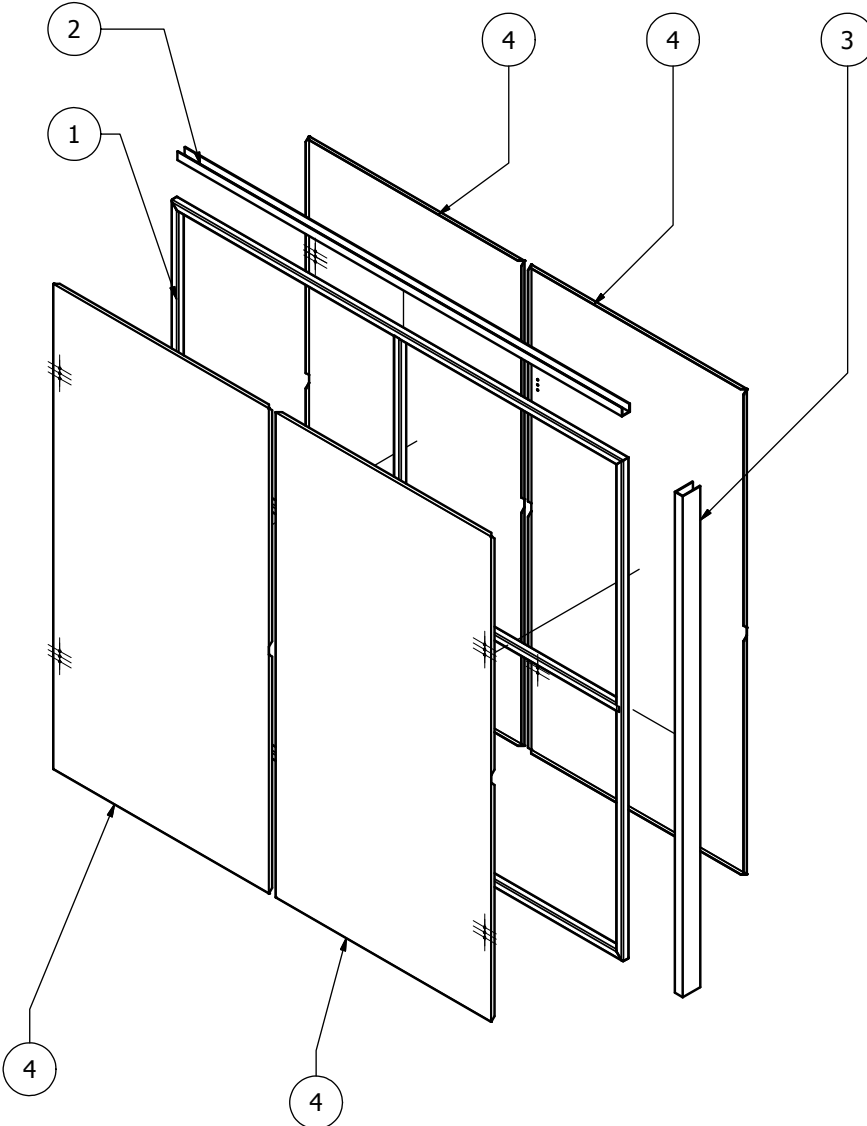
B

C

C

D

D



LISTA DE PARTES

ITEM	CANTIDAD	CLAVE DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
1	1	MSLDE01	Tubular cuadrado de acero de 1 1/2" x 1 1/2" cortado, soldado con acabado de pintura electrostática
2	1	MPC01	Lámina negra Cal. 14 doblada con acabado de pintura electrostática.
3	1	MPC02	Lámina negra Cal. 14 doblada con acabado de pintura electrostática.
4	2	MSLDL01	Lámina negra porcelanizada cal.18 cortada, doblada y con acabado de pintura electrostática.

Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
Explosivo		Partes / Conjunto Muro Lateral Izquierdo	Escala: 1:20
		Explosivos Servicios	Plano 11 / 23

1

2

3

4

5

6

1

2

3

4

5

6

A

A

B

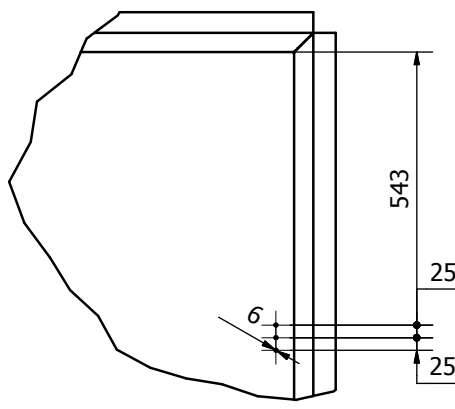
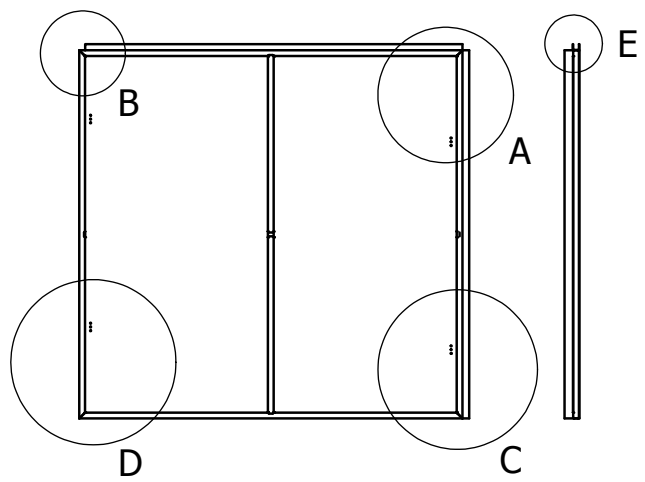
B

C

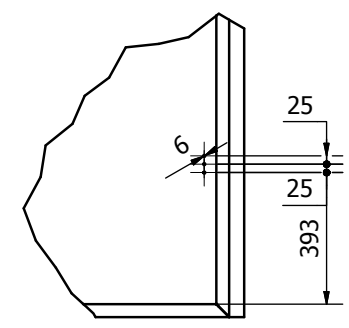
C

D

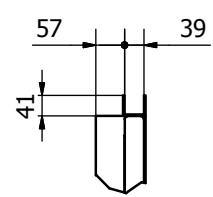
D



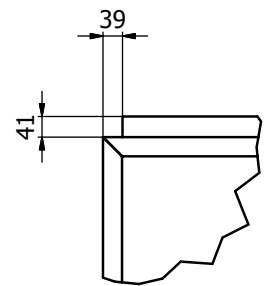
Detalle distancia
entre barrenos
A (1 : 10)



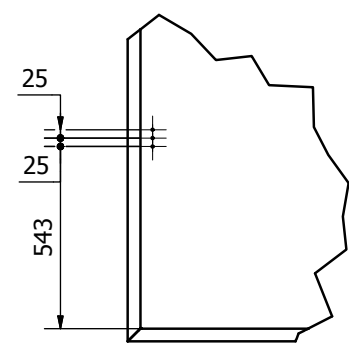
Detalle distancia
entre barrenos
C (1 : 15)



Detalle U superior
E (1 : 10)



Distancia esquina
B (1 : 10)



Detalle distancia
entre barrenos
D (1 : 15)

Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
Detalle A, B, C, D, E		Conjunto Muro Lateral Izquierda	Escala: 1:30
		Explosivos Servicios	Plano 12 / 23

1

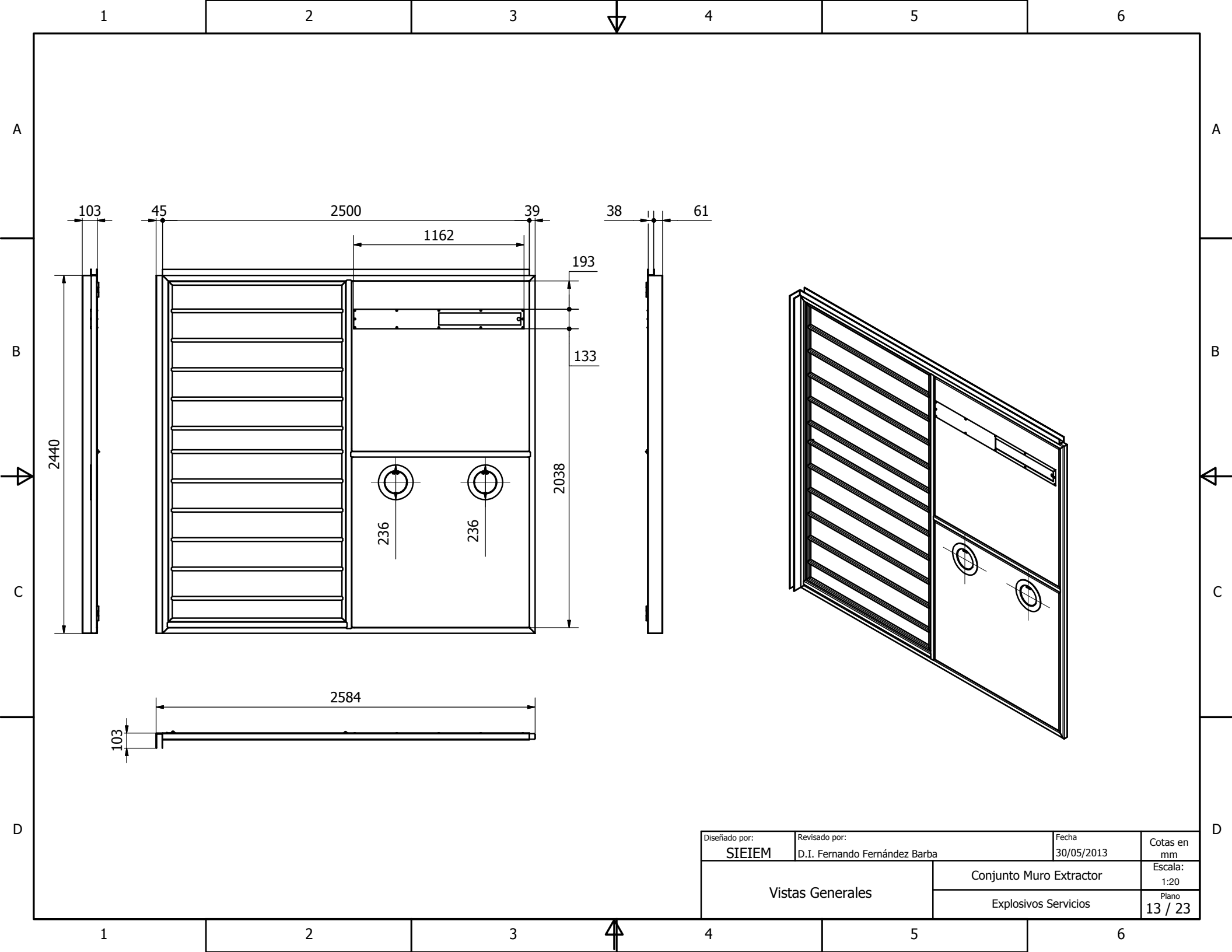
2

3

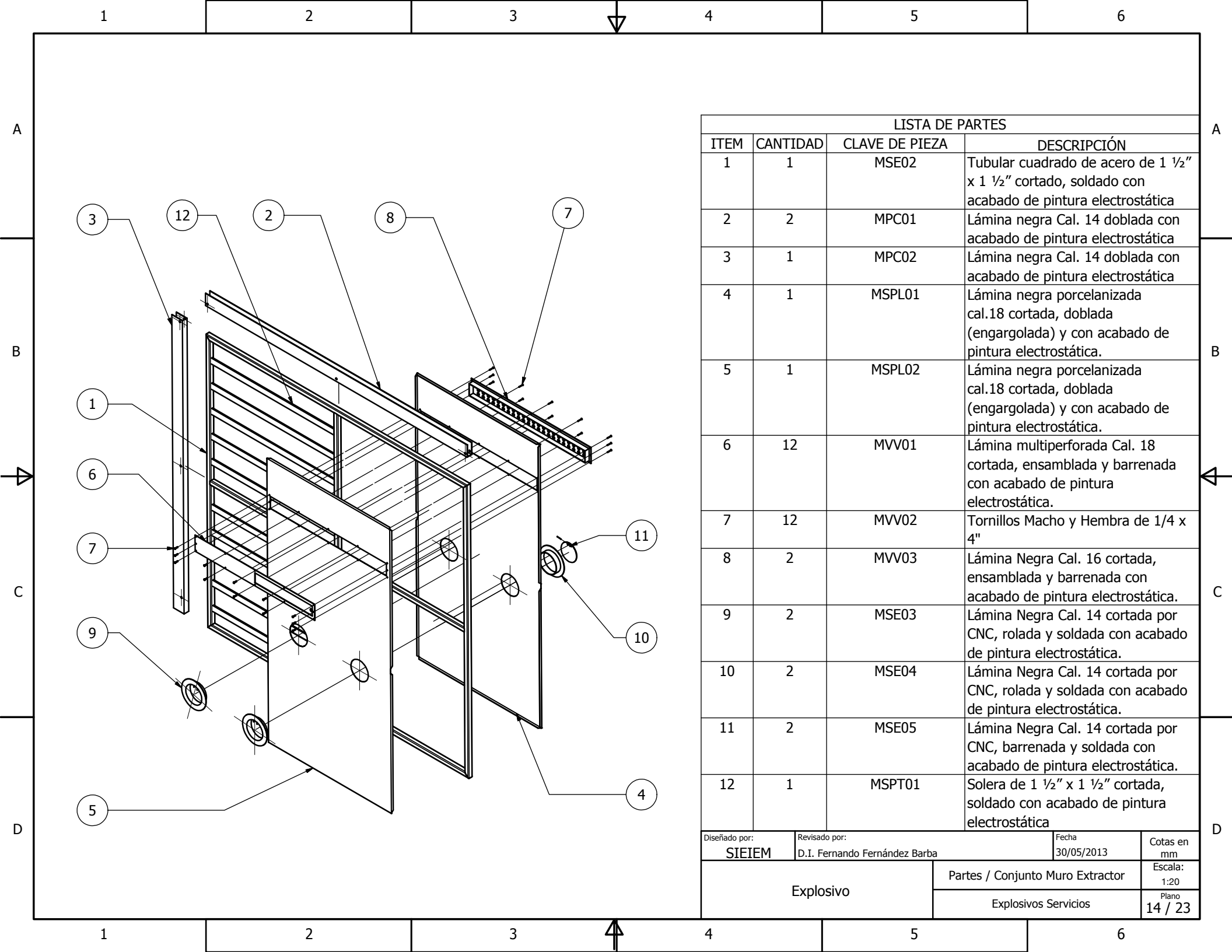
4

5

6



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
Vistas Generales		Conjunto Muro Extractor	
		Explosivos Servicios	
			Escala: 1:20 Plano 13 / 23



LISTA DE PARTES

ITEM	CANTIDAD	CLAVE DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
1	1	MSE02	Tubular cuadrado de acero de 1 1/2" x 1 1/2" cortado, soldado con acabado de pintura electrostática
2	2	MPC01	Lámina negra Cal. 14 doblada con acabado de pintura electrostática
3	1	MPC02	Lámina negra Cal. 14 doblada con acabado de pintura electrostática
4	1	MSPL01	Lámina negra porcelanizada cal.18 cortada, doblada (engargolada) y con acabado de pintura electrostática.
5	1	MSPL02	Lámina negra porcelanizada cal.18 cortada, doblada (engargolada) y con acabado de pintura electrostática.
6	12	MVV01	Lámina multiperforada Cal. 18 cortada, ensamblada y barrenada con acabado de pintura electrostática.
7	12	MVV02	Tornillos Macho y Hembra de 1/4 x 4"
8	2	MVV03	Lámina Negra Cal. 16 cortada, ensamblada y barrenada con acabado de pintura electrostática.
9	2	MSE03	Lámina Negra Cal. 14 cortada por CNC, rolada y soldada con acabado de pintura electrostática.
10	2	MSE04	Lámina Negra Cal. 14 cortada por CNC, rolada y soldada con acabado de pintura electrostática.
11	2	MSE05	Lámina Negra Cal. 14 cortada por CNC, barrenada y soldada con acabado de pintura electrostática.
12	1	MSPT01	Solera de 1 1/2" x 1 1/2" cortada, soldado con acabado de pintura electrostática

Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
Explosivo		Partes / Conjunto Muro Extractor	Escala: 1:20
		Explosivos Servicios	Plano 14 / 23

1

2

3

4

5

6

A

A

B

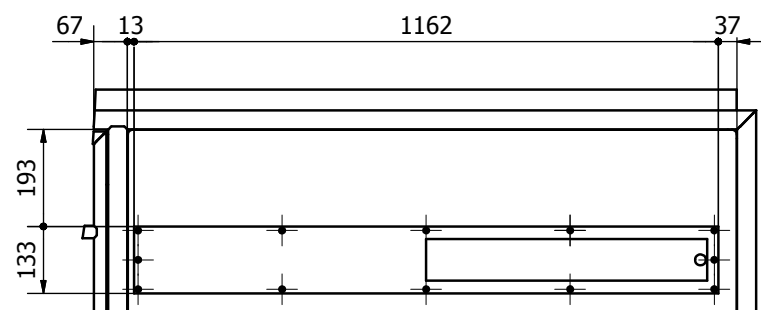
B

C

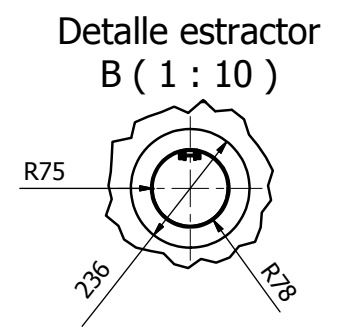
C

D

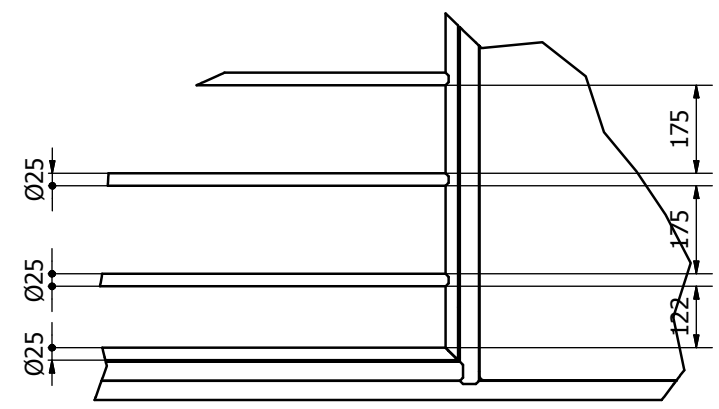
D



Distancia colocación
ventana A (1 : 10)

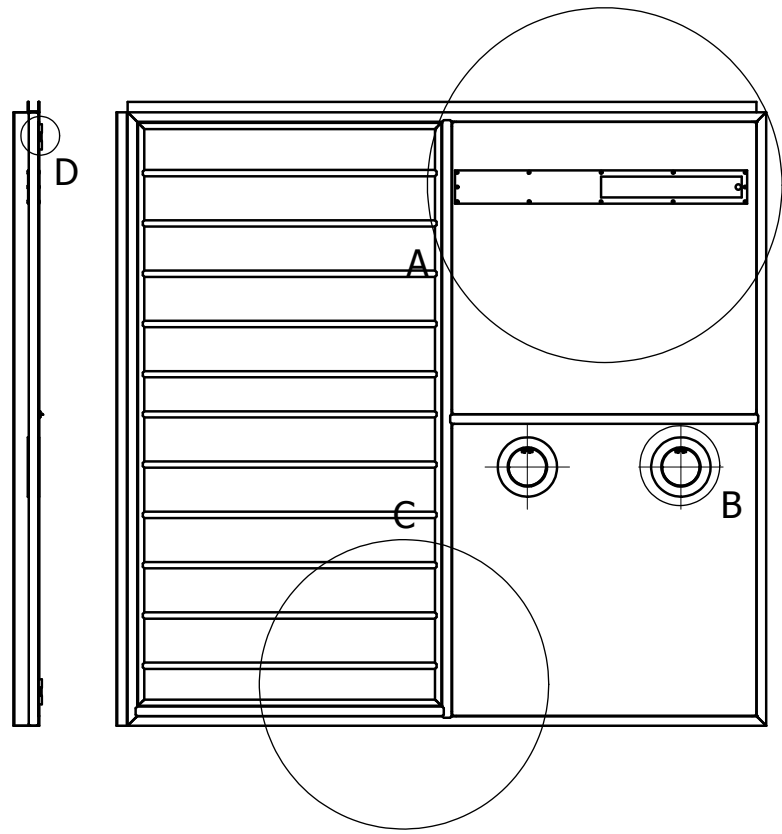
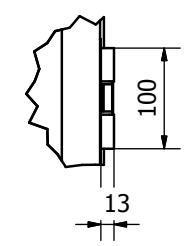


Detalle extractor
B (1 : 10)



Distancia entre
perfiles C (1 : 10)

Bisagra
D (1 : 5)



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
Detalles A, B, C, D		Conjunto Muro Extractor	Escala: 1:20
		Explosivos Servicios	Plano 15 / 23

1

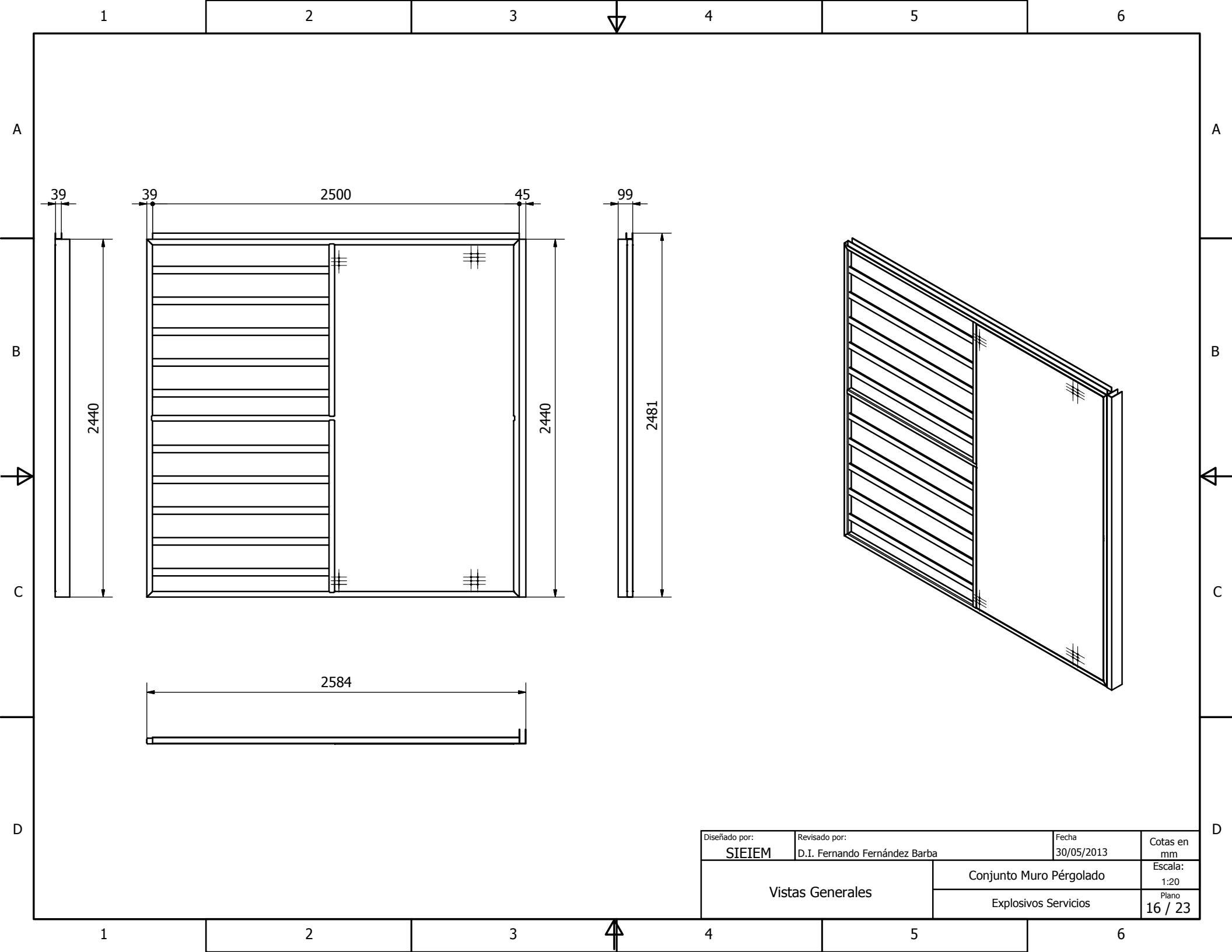
2

3

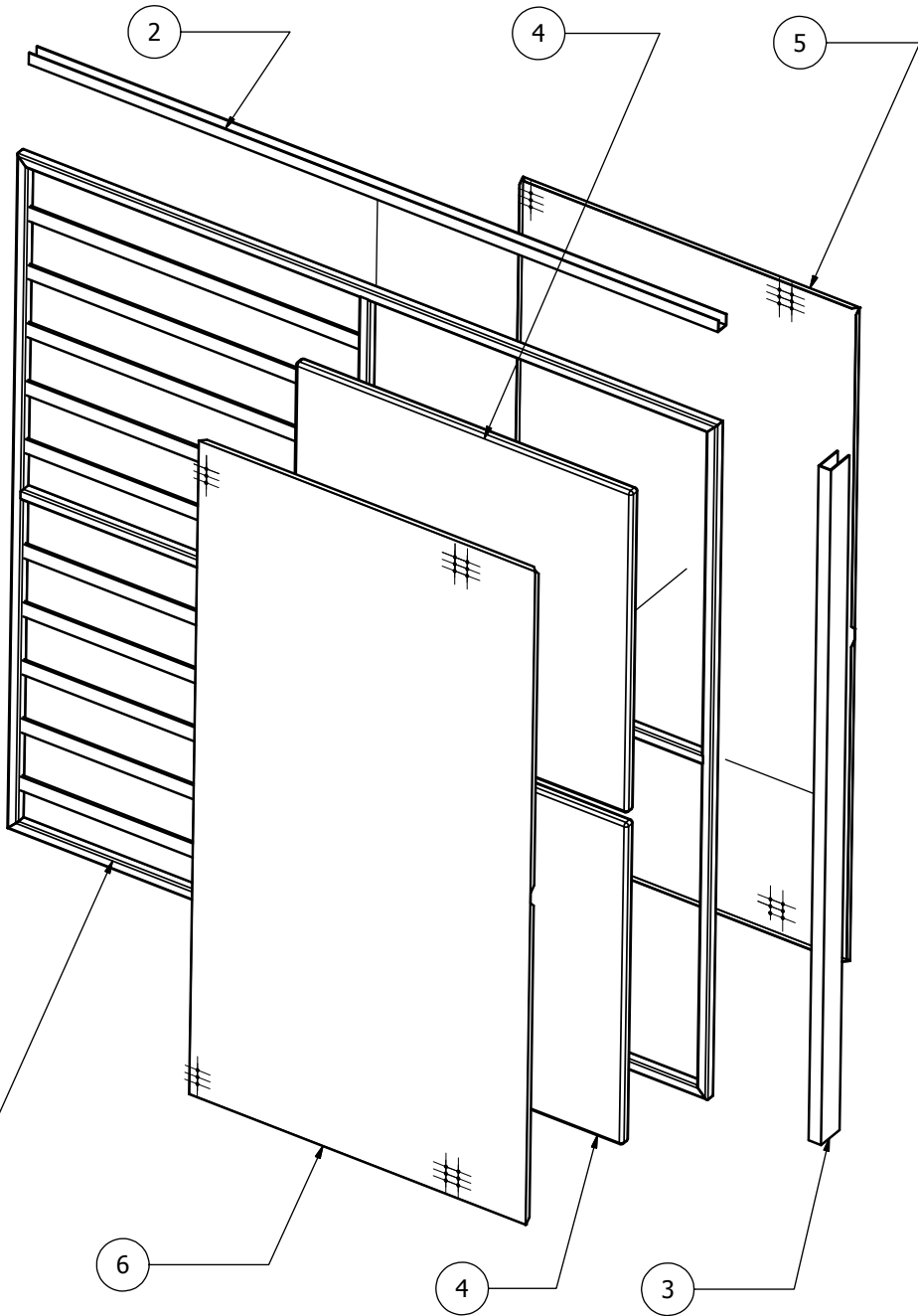
4

5

6



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
Vistas Generales		Conjunto Muro Pérgolado	
		Explosivos Servicios	
			Escala: 1:20 Plano 16 / 23



LISTA DE PARTES			
ITEM	CANTIDAD	CLAVE DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
1	1	MSPE01	Tubular cuadrado de acero de 1 1/2" x 1 1/2" cortado, soldado con acabado de pintura electrostática
2	1	MPC01	Lámina negra Cal. 14 doblada con acabado de pintura electrostática
3	1	MPC02	Lámina negra Cal. 14 doblada con acabado de pintura electrostática
4	2	MPE01	Espuma de poliuretano de alta densidad.
5	1	MSPL03	Lámina negra porcelanizada cal.18 cortada, doblada y con de pintura electrostática.
6	1	MSPL04	Lámina negra porcelanizada cal.18 cortada, doblada y con de pintura electrostática.

Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
Explosivo		Partes / Conjunto Muro Extractor	Escala: 1:15
		Explosivos Servicios	Plano 17 / 23

1

2

3

4

5

6



A

A

B

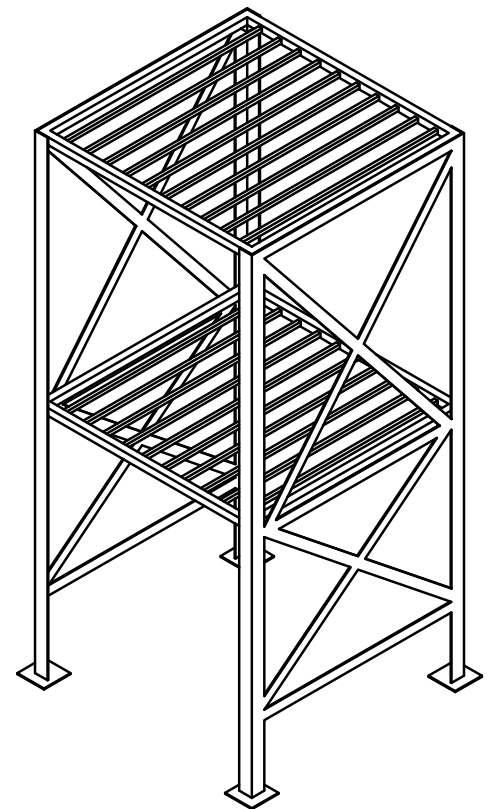
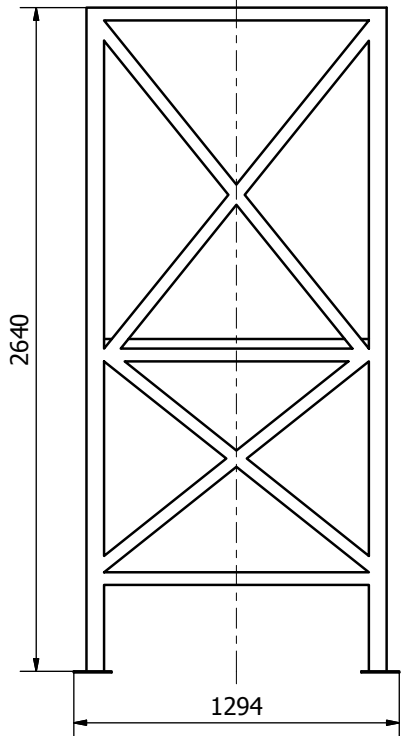
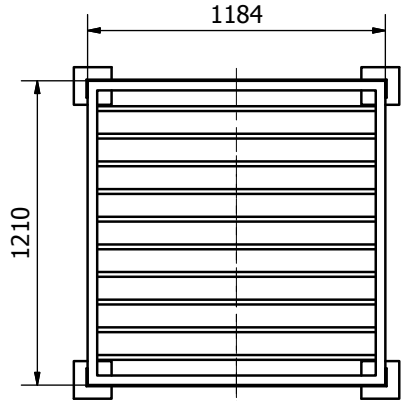
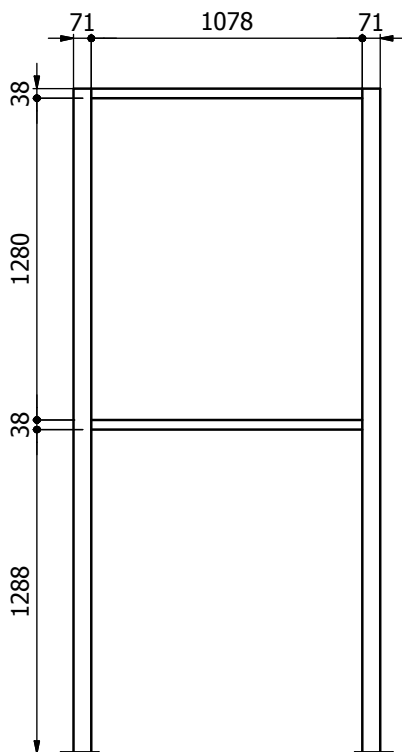
B

C

C

D

D



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
Vistas Generales		Conjunto Soporte Tinacos	Escala: 1:20
		Explosivos Servicios	Plano 18 / 23

1

2

3

4

5

6



1

2

3

4

5

6

A

A

B

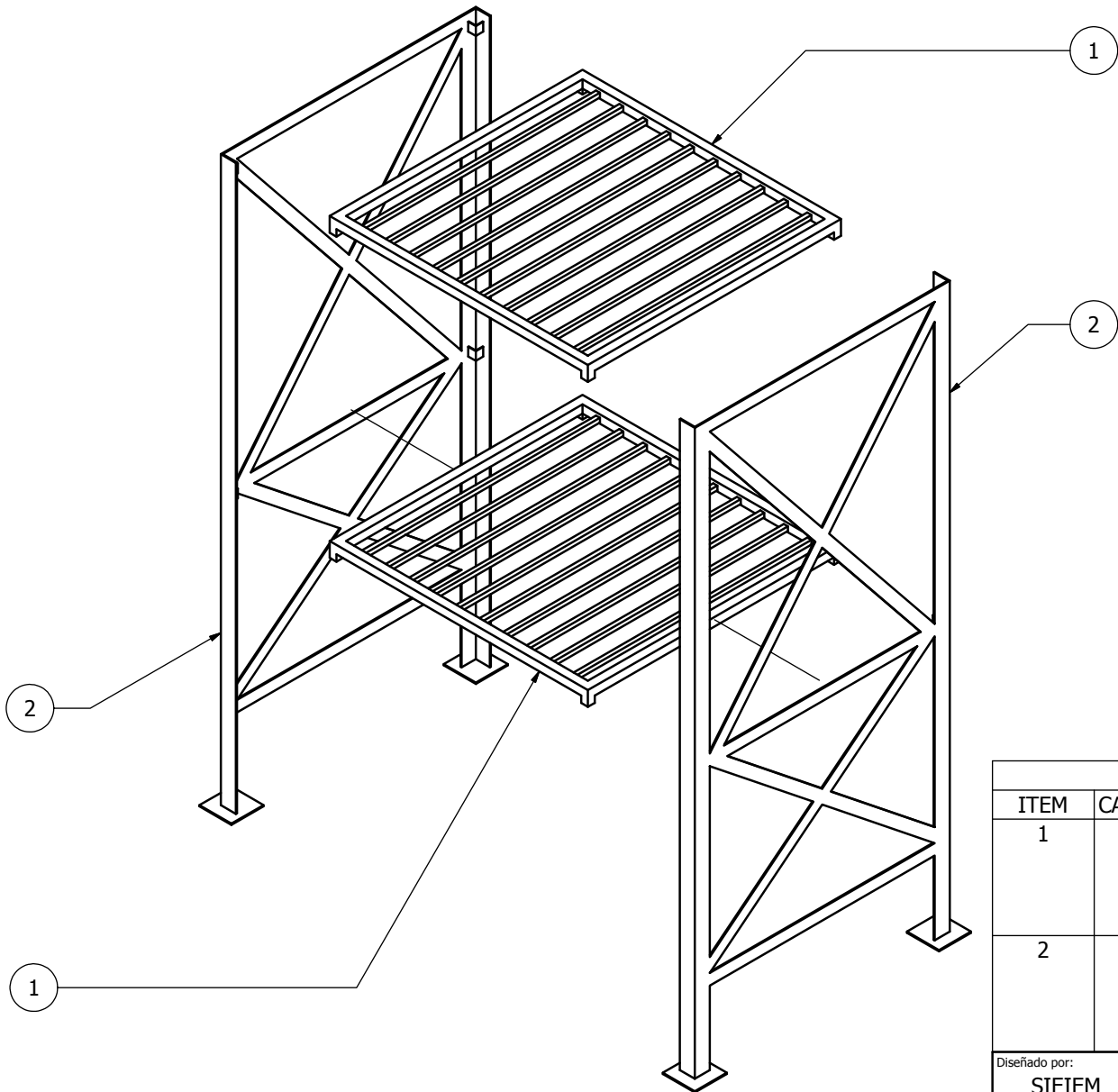
B

C

C

D

D



LISTA DE PARTES			
ITEM	CANTIDAD	CLAVE DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
1	2	STR01	Tubular cuadrado de acero de 1 1/2" x 1 1/2" cortado, soldado con acabado de pintura electrostática
2	2	SER01	Solera y placa Cal. 12, 1 1/2" x 1 1/2" cortado, soldado con acabado de pintura electrostática
Diseñado por:		Revisado por:	Fecha
SIEIEM		D.I. Fernando Fernández Barba	30/05/2013
Explosivo			Cotas en mm
			Escala: 1:15
Partes / Conjunto Soporte Tinacos			Plano
Explosivos Servicios			19 / 23

1

2

3

4

5

6

1

2

3

4

5

6

A

A

B

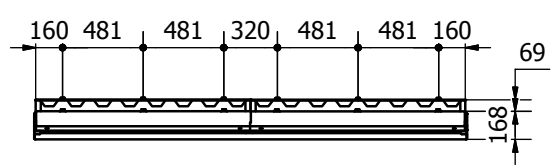
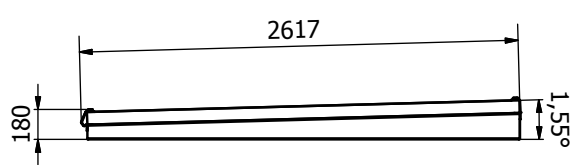
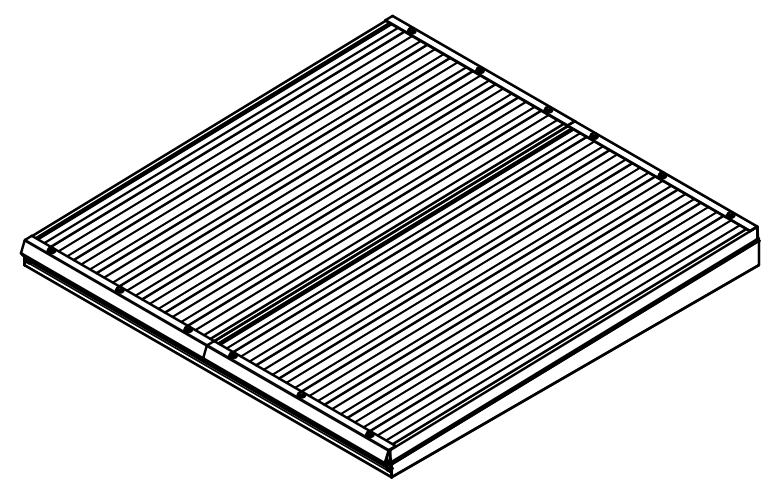
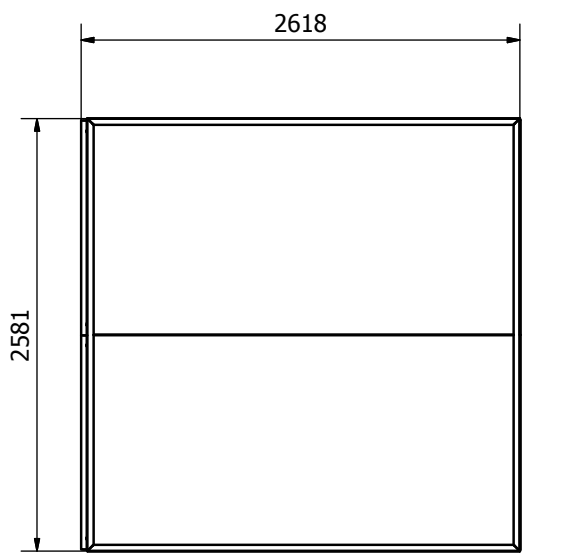
B

C

C

D

D



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
Vistas Generales		Conjunto Techo	
		Explosivos Servicios	
			Escala: 1:30 Plano 20 / 23

1

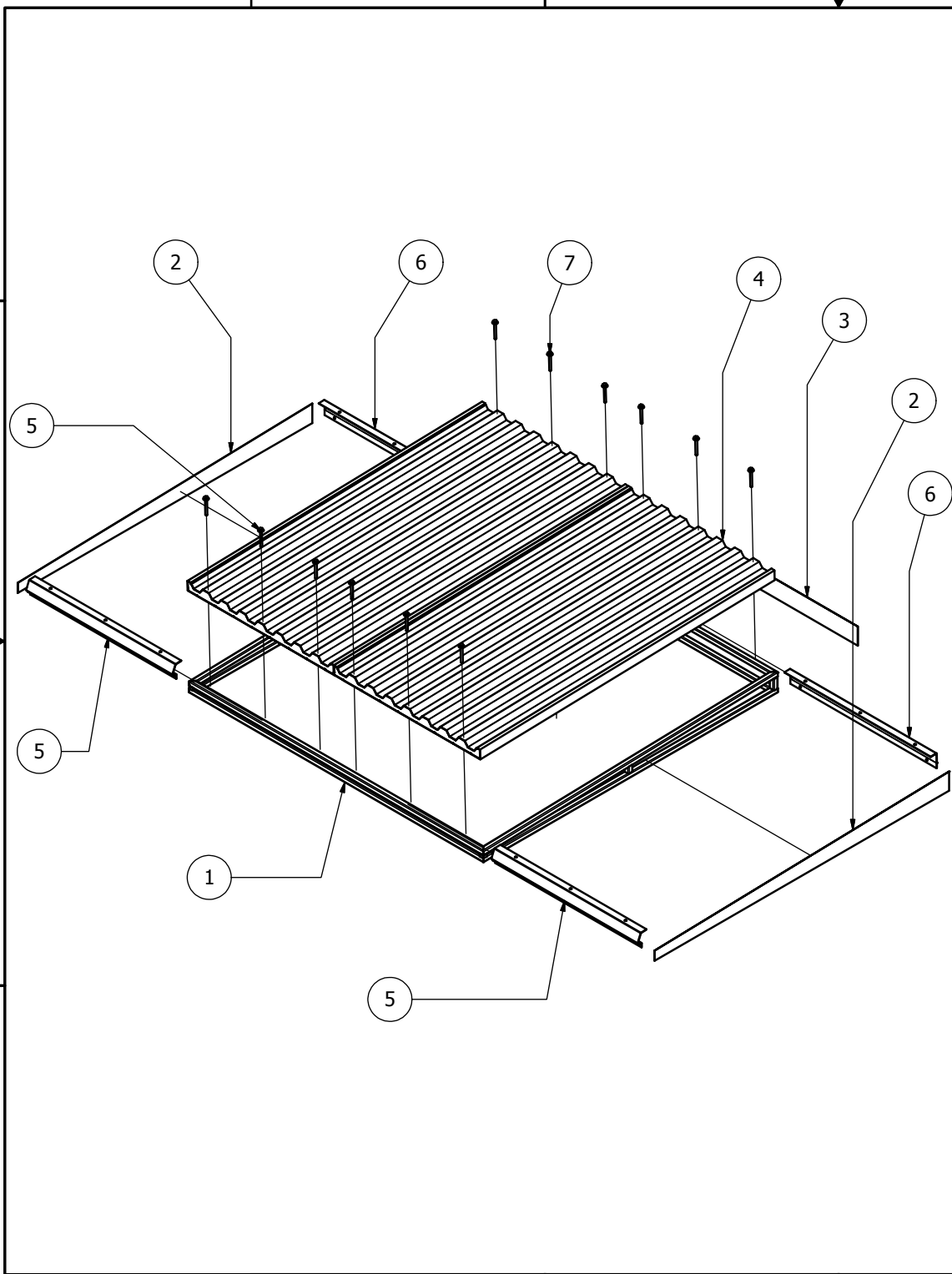
2

3

4

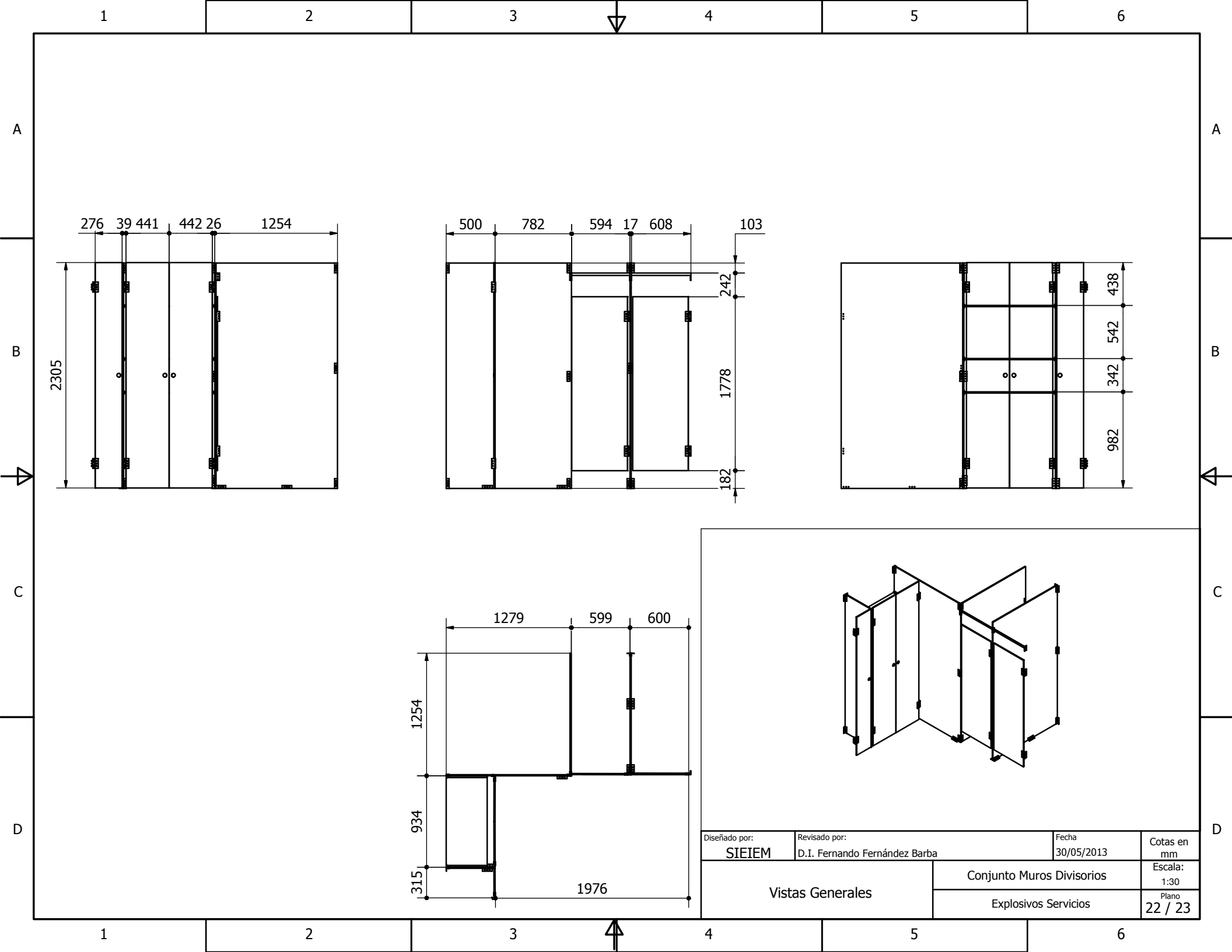
5

6

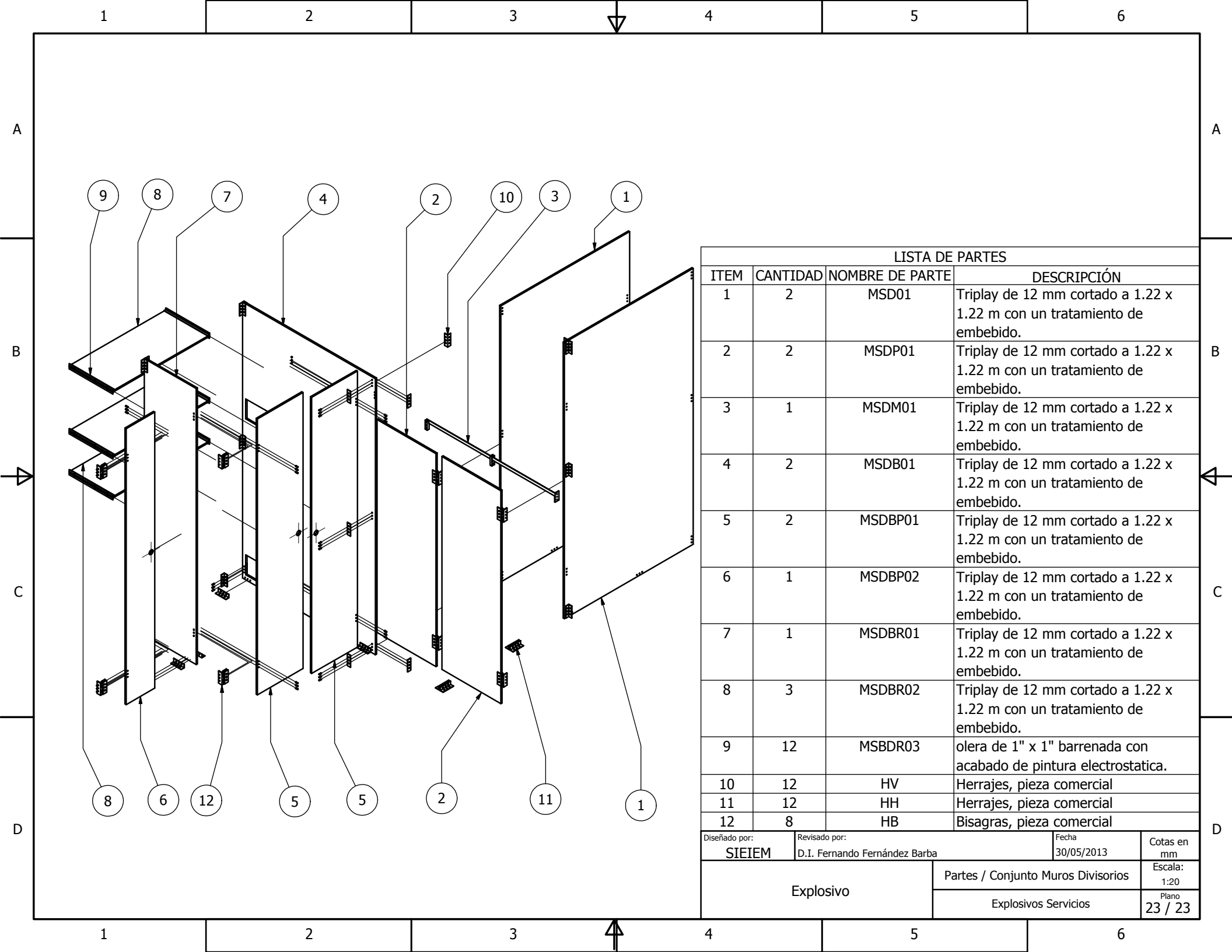


LISTA DE PARTES			
ITEM	CANTIDAD	CLAVE DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
1	1	TM01	Tubular cuadrado de acero de 1 1/2" x 1 1/2" con acabado de pintura electrostática
2	2	TM02	Lámina negra porcelanizada cal.18 cortada, doblada (engargolada) y con acabado de pintura electrostática.
3	2	TM03	Lámina negra porcelanizada cal.18 cortada, doblada (engargolada) y con acabado de pintura electrostática.
4	4	TMT01	Panel de multytecho comercial
5	2	TMT02	Canaleta inferior Multytecho comercial
6	2	TMT03	Canaleta superior Multytecho comercial
7	2	TMT04	Tornillos para multytecho comerciales

Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
Explosivo		Conjunto Techo	Escala: 1:25
		Explosivos Servicios	Plano 21 / 23



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
Vistas Generales		Conjunto Muros Divisorios	
		Explosivos Servicios	
			Escala: 1:30 Plano 22 / 23



LISTA DE PARTES

ITEM	CANTIDAD	NOMBRE DE PARTE	DESCRIPCIÓN
1	2	MSD01	Triplay de 12 mm cortado a 1.22 x 1.22 m con un tratamiento de embebido.
2	2	MSDP01	Triplay de 12 mm cortado a 1.22 x 1.22 m con un tratamiento de embebido.
3	1	MSDM01	Triplay de 12 mm cortado a 1.22 x 1.22 m con un tratamiento de embebido.
4	2	MSDB01	Triplay de 12 mm cortado a 1.22 x 1.22 m con un tratamiento de embebido.
5	2	MSDBP01	Triplay de 12 mm cortado a 1.22 x 1.22 m con un tratamiento de embebido.
6	1	MSDBP02	Triplay de 12 mm cortado a 1.22 x 1.22 m con un tratamiento de embebido.
7	1	MSDBR01	Triplay de 12 mm cortado a 1.22 x 1.22 m con un tratamiento de embebido.
8	3	MSDBR02	Triplay de 12 mm cortado a 1.22 x 1.22 m con un tratamiento de embebido.
9	12	MSBDR03	ola de 1" x 1" barrenada con acabado de pintura electrostatica.
10	12	HV	Herrajes, pieza comercial
11	12	HH	Herrajes, pieza comercial
12	8	HB	Bisagras, pieza comercial

Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
Explosivo		Partes / Conjunto Muros Divisorios	Escala: 1:20
		Explosivos Servicios	Plano 23 / 23

1

2

3

4

5

6

A

A

B

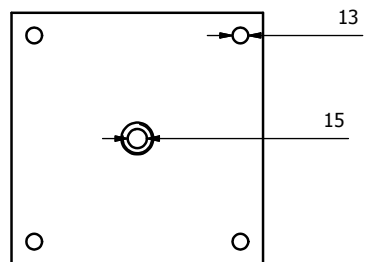
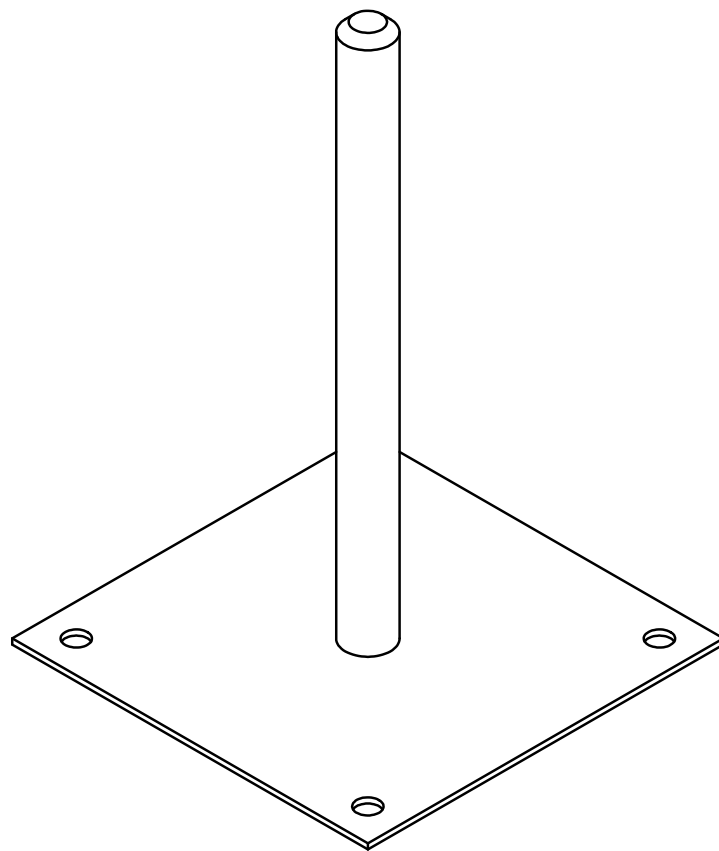
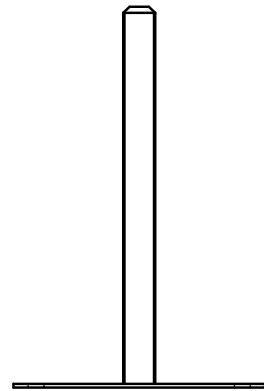
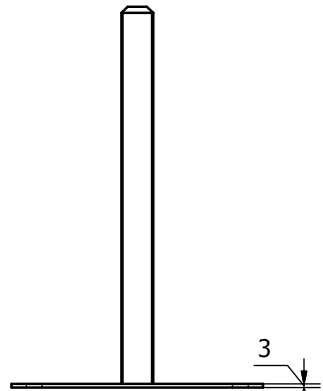
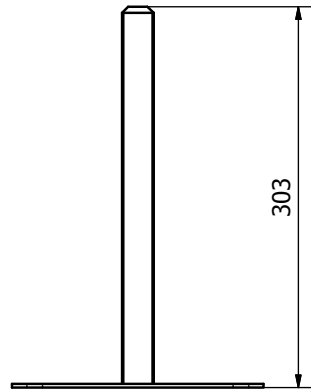
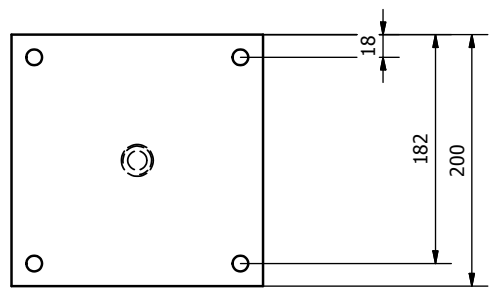
B

C

C

D

D



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		MCE01	
		Escala: 1:4	
		Planos por pieza Aula	
		Plano 1 / 49	

1

2

3

4

5

6



1

2

3

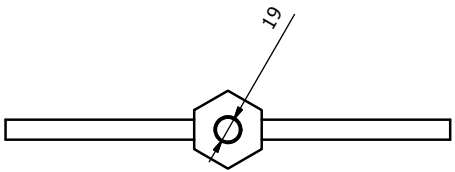
4

5

6

A

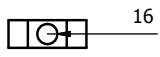
A



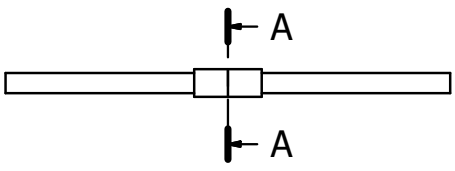
19

B

B

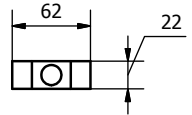


16



A

A

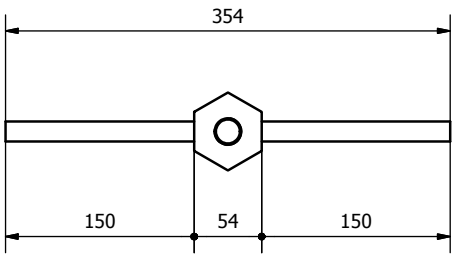


62

22

C

C

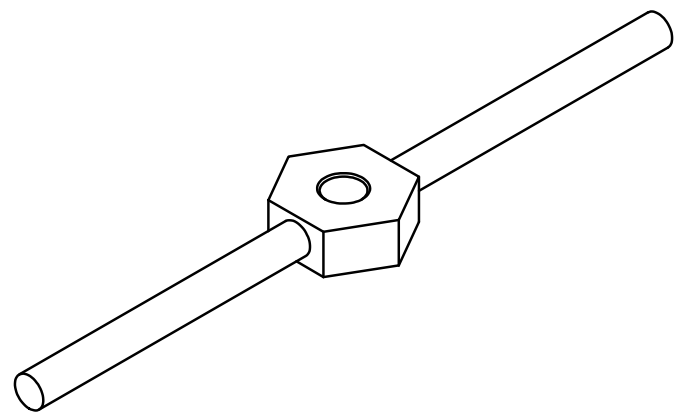


354

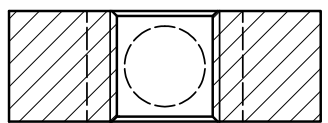
150

54

150



Detalle A-A (1 : 1)



D

D

Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		MPC01	Escala: 1:4
		Planos por pieza Aula	Plano 2 / 49

1

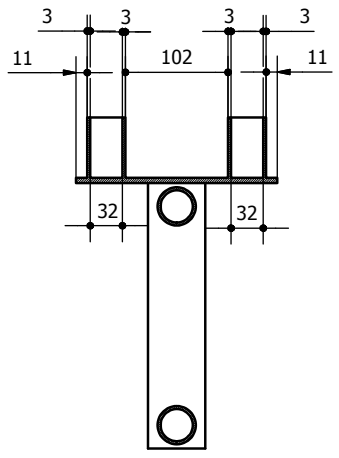
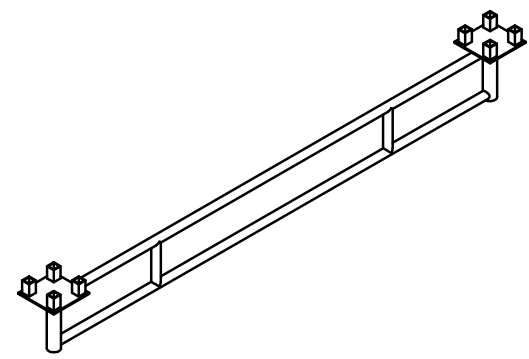
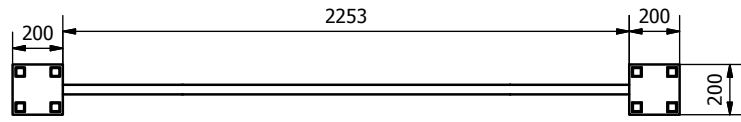
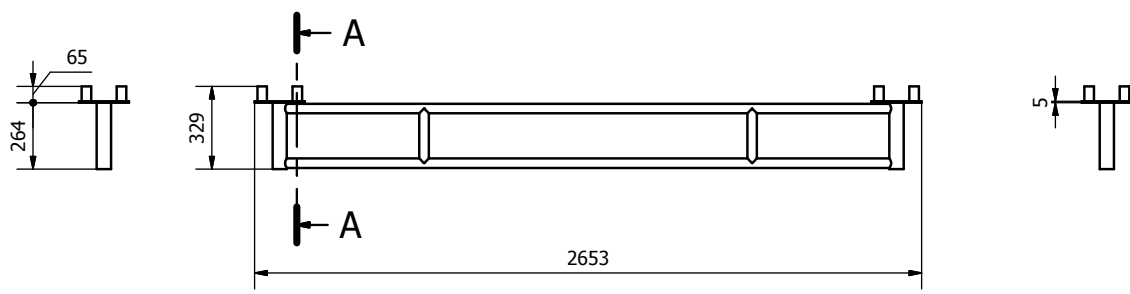
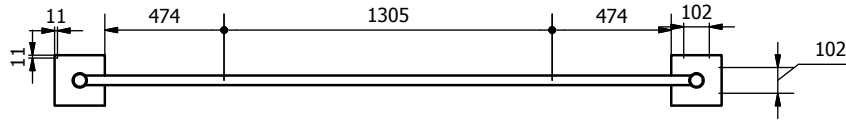
2

3

4

5

6



Detalle A-A (1 : 5)

Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		MPC02	Escala: 1:4
		Planos por pieza Aula	Plano 3 / 49

1

2

3

4

5

6

A

A

B

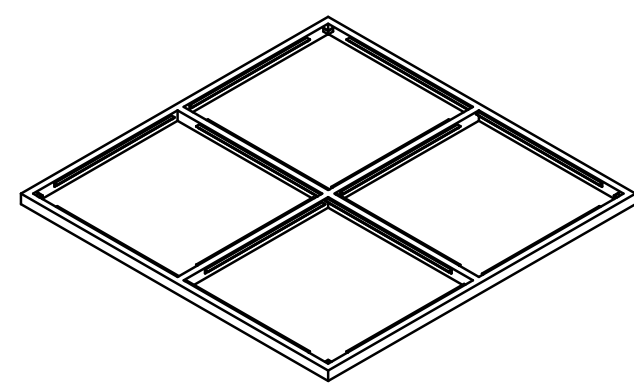
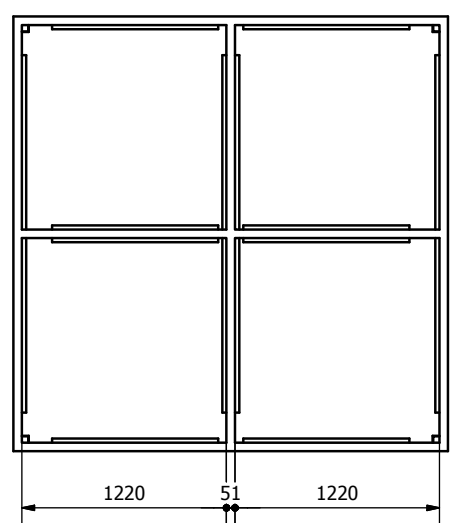
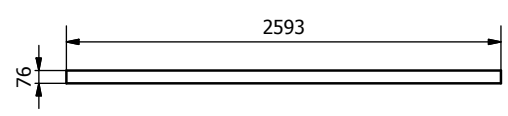
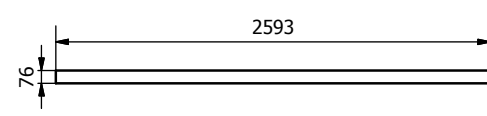
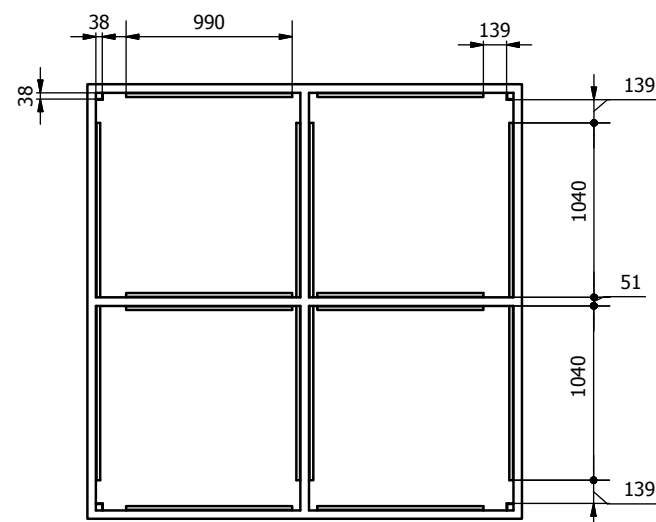
B

C

C

D

D



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		PM01	Escala: 1:30
		Planos por pieza Aula	Plano 4 / 49

1

2

3

4

5

6

1

2

3

4

5

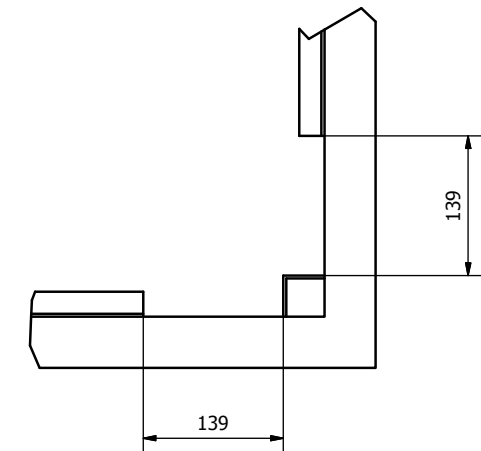
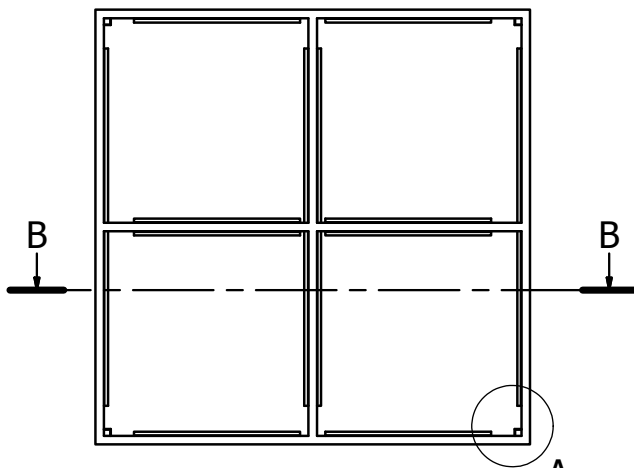
6



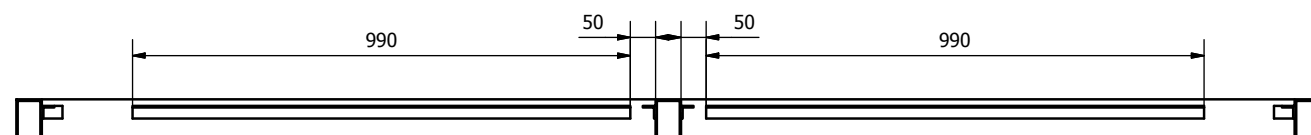
A

A

DETALLE A (1 : 5)



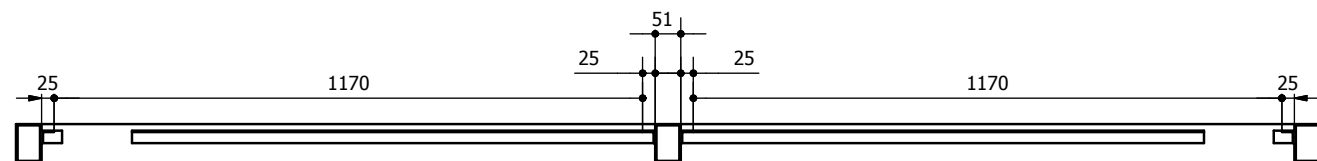
CORTE B-B (1 : 10)



K

K

CORTE K-K (1 : 10)



C

C

D

D

Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
CORTES Y DETALLES		PM01	Escala: 1:30
		Planos por pieza Aula	Plano 5 / 49

1

2

3

4

5

6



1

2

3

4

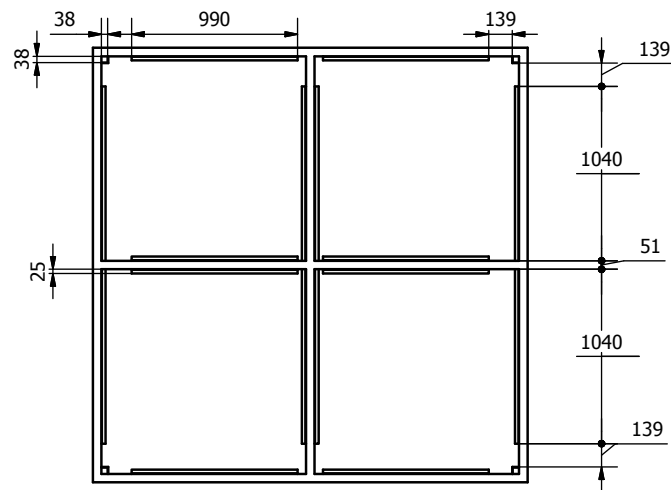
5

6



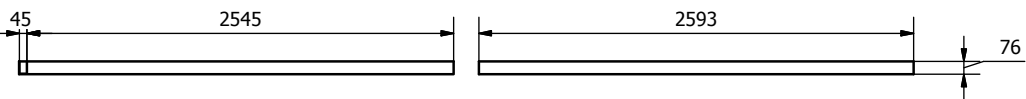
A

A



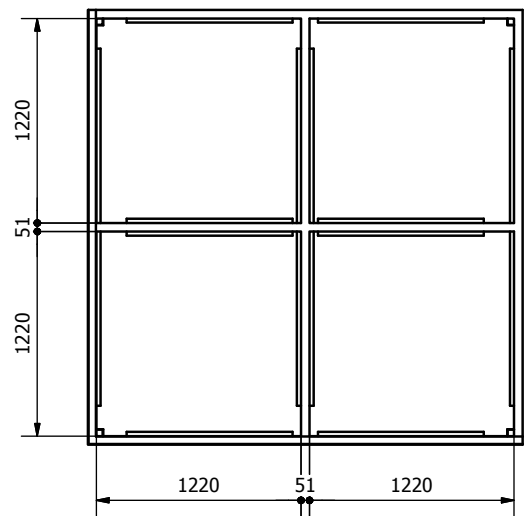
B

B



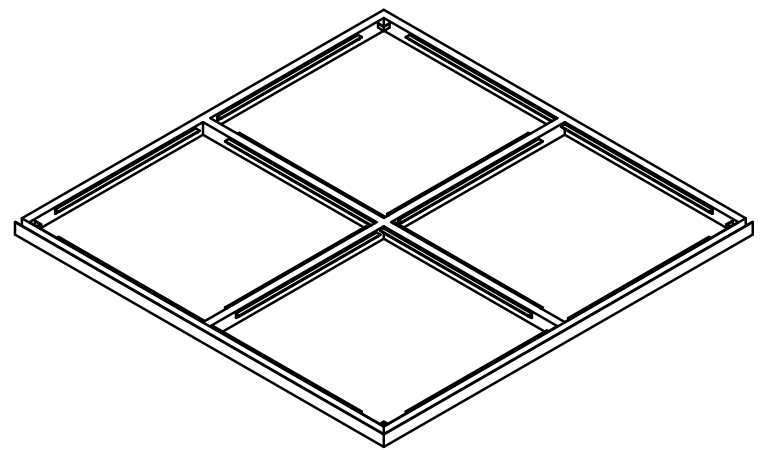
C

C



D

D



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		PM02	Escala: 1:30
		Planos por pieza Aula	Plano 6 / 49

1

2

3

4

5

6



1

2

3

4

5

6



A

A

B

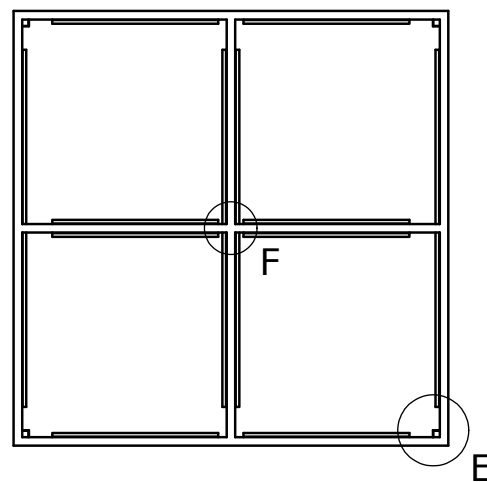
B

C

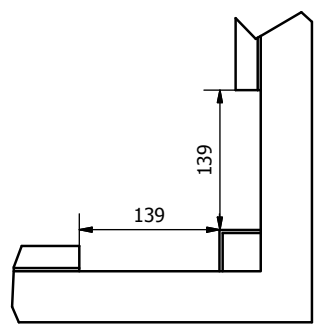
C

D

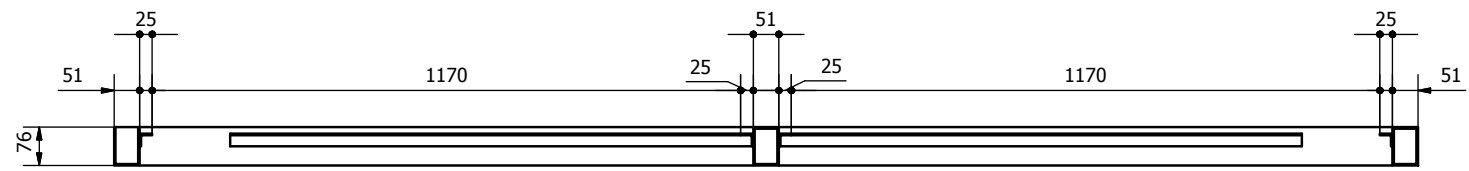
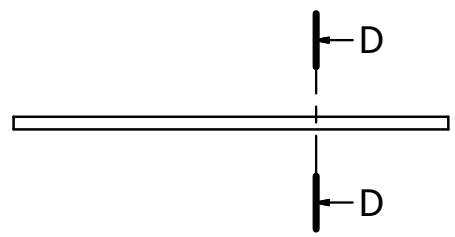
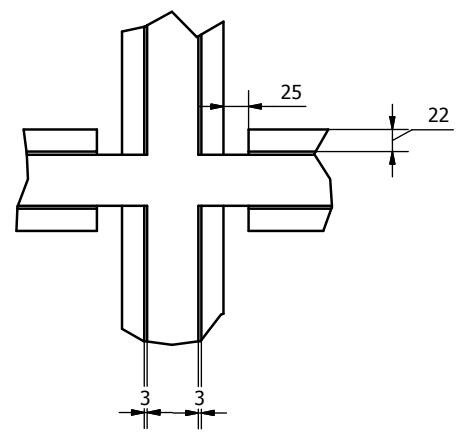
D



Detalle E (1 : 5)



Detalle F (1 : 5)



Corte D-D (1 : 10)

Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
CORTES Y DETALLES		PM02	Escala: 1:30
		Planos por pieza Aula	Plano 7 / 49

1

2

3

4

5

6



1

2

3

4

5

6



A

A

B

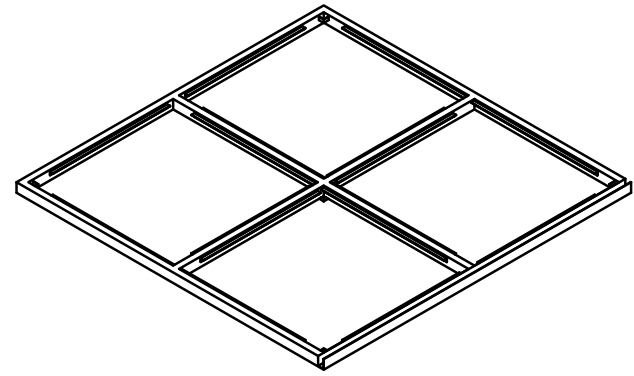
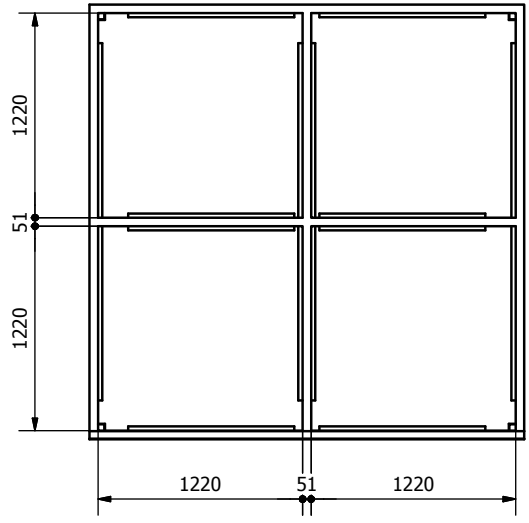
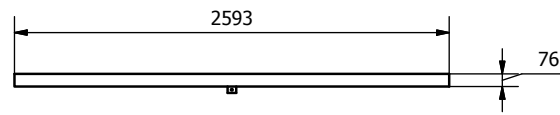
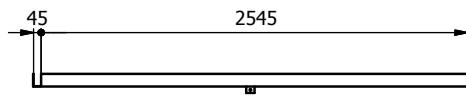
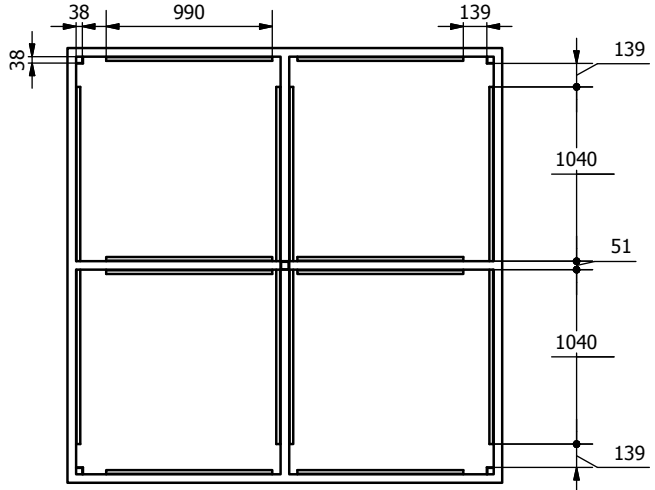
B

C

C

D

D



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		PM03	Escala: 1:30
		Planos por pieza Aula	Plano 8 / 49

1

2

3

4

5

6



1

2

3

4

5

6



A

A

B

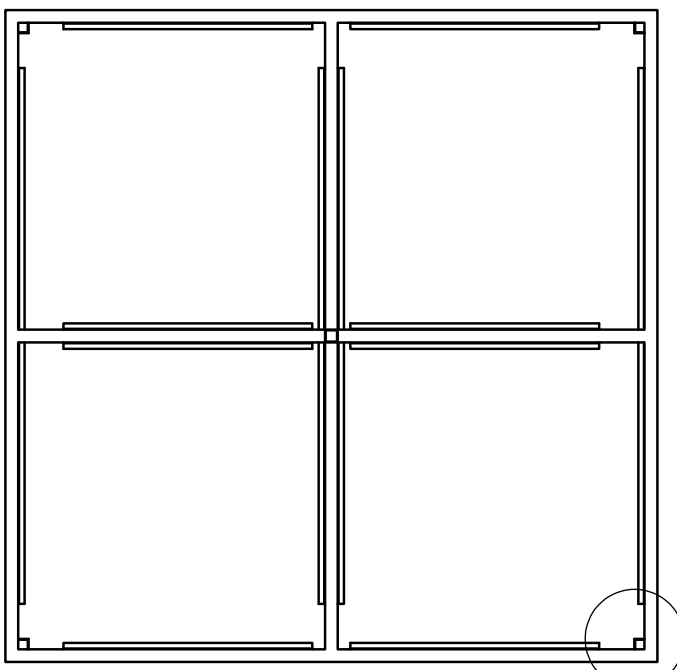
B

C

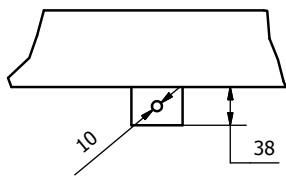
C

D

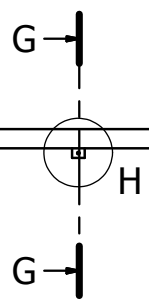
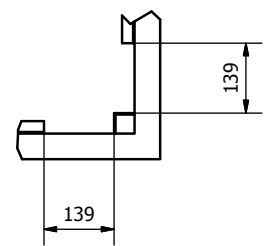
D



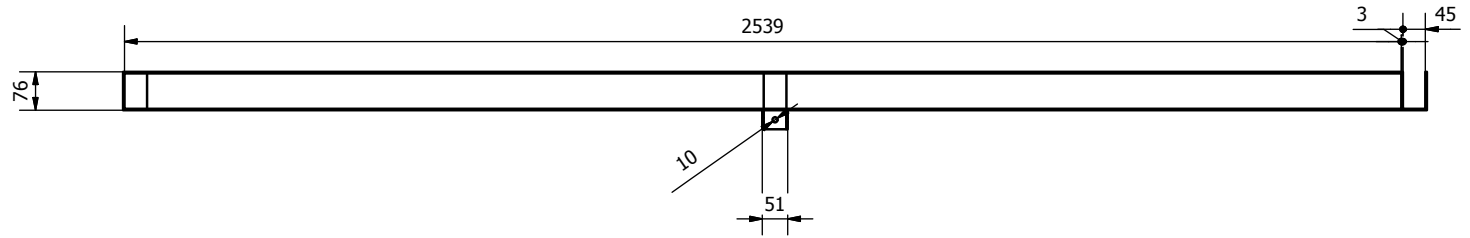
DETALLE H (1 : 5)



DETALLE J (1 : 10)



CORTE G-G (1 : 10)



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
CORTES Y DETALLES		PM03	Escala: 1:20
		Planos por pieza Aula	Plano 9 / 49

1

2

3

4

5

6



1

2

3

4

5

6



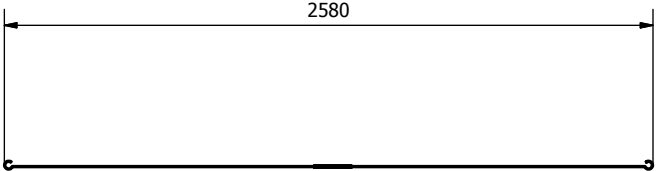
A

A



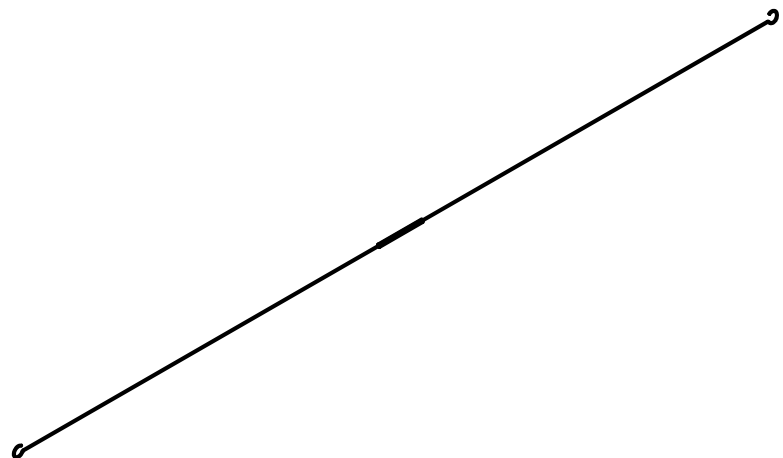
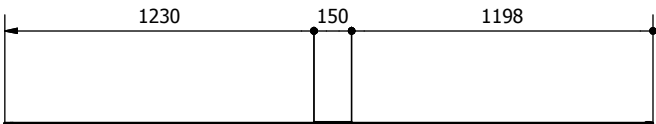
B

B



C

C



D

D



1

2

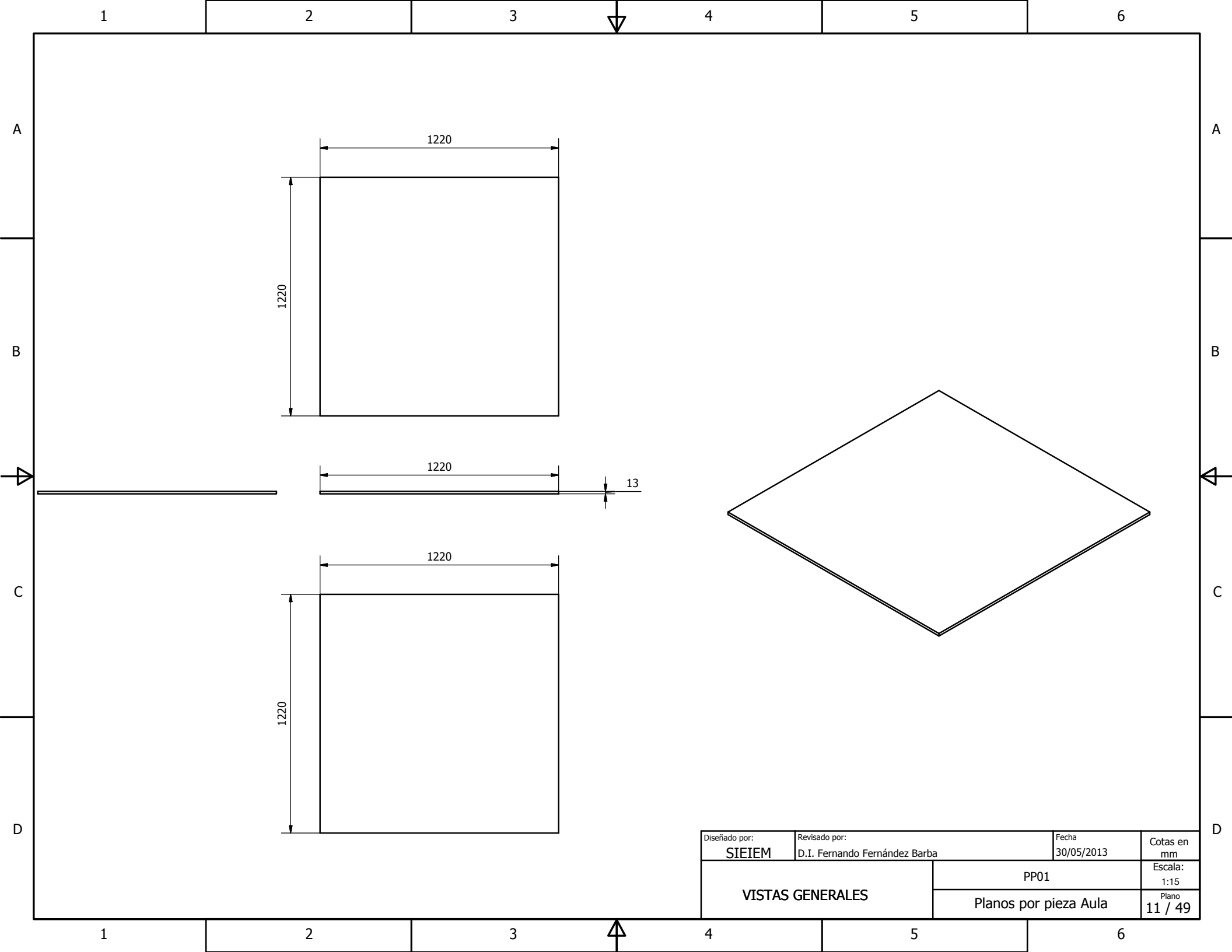
3

4

5

6

Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		TE01	Escala: 1:20
		Planos por pieza Aula	Plano 10 / 49



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		PP01	Escala: 1:15
		Planos por pieza Aula	Plano 11 / 49

1

2

3

4

5

6



A

A

B

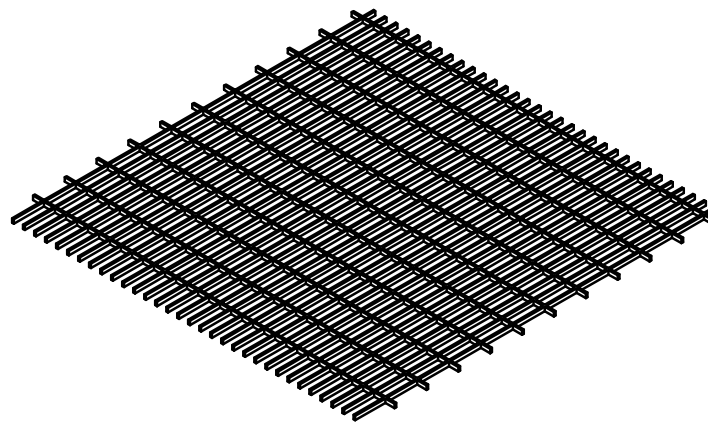
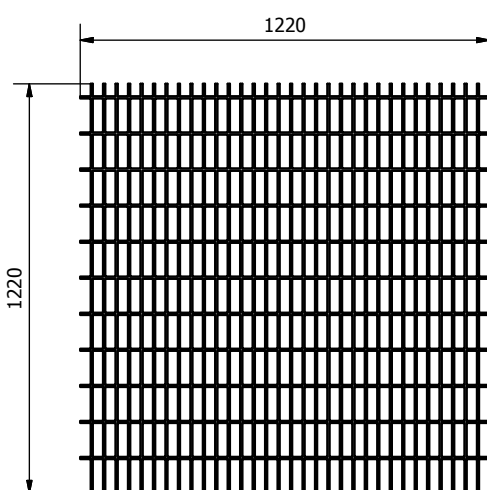
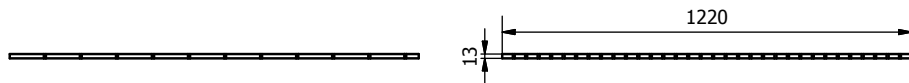
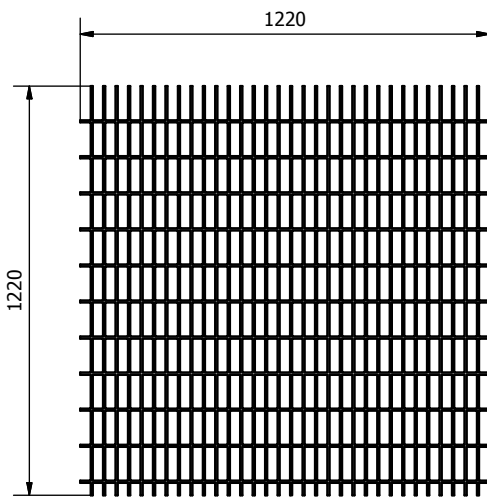
B

C

C

D

D



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		PPI01	
		Escala: 1:15	
		Plano por pieza Aula	
		Plano 12 / 49	

1

2

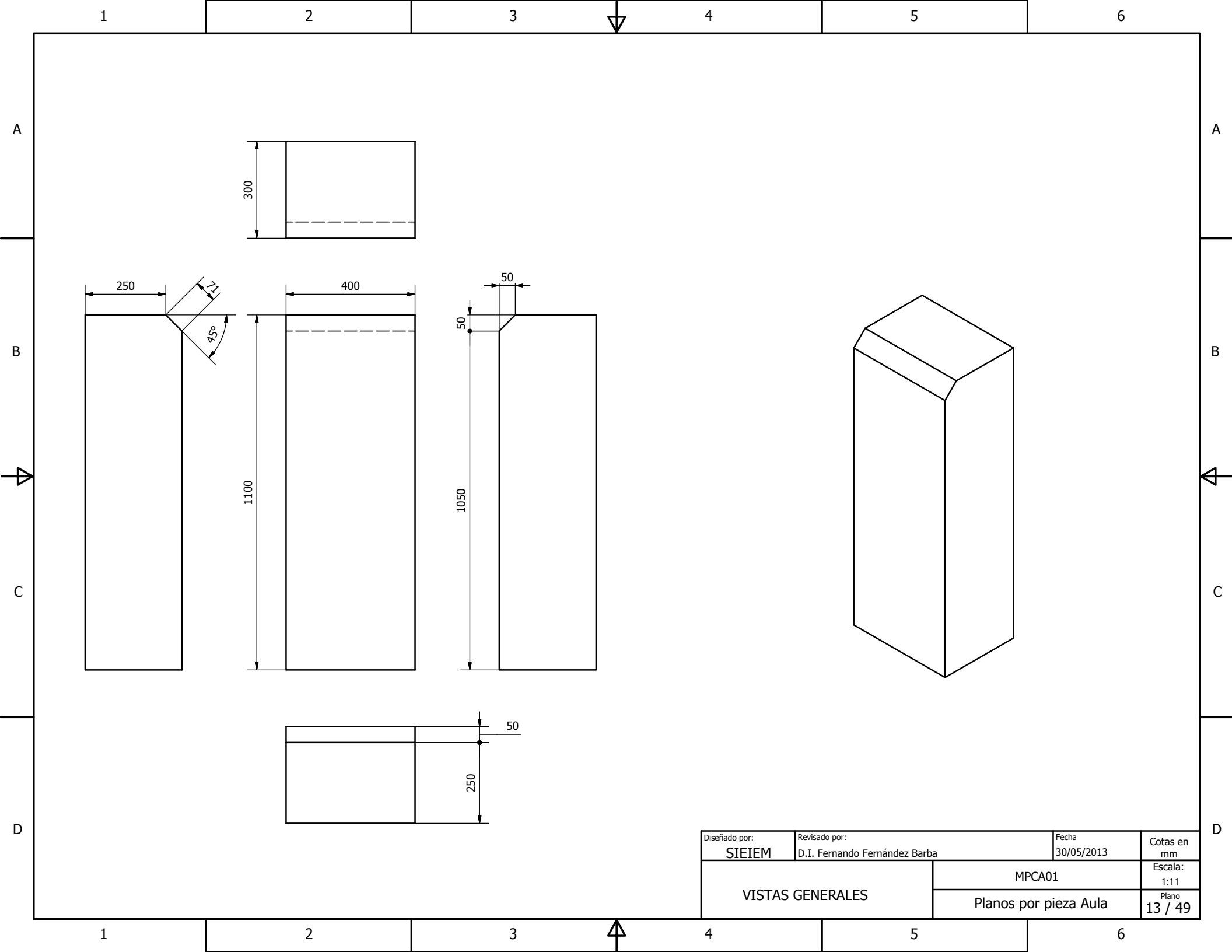
3

4

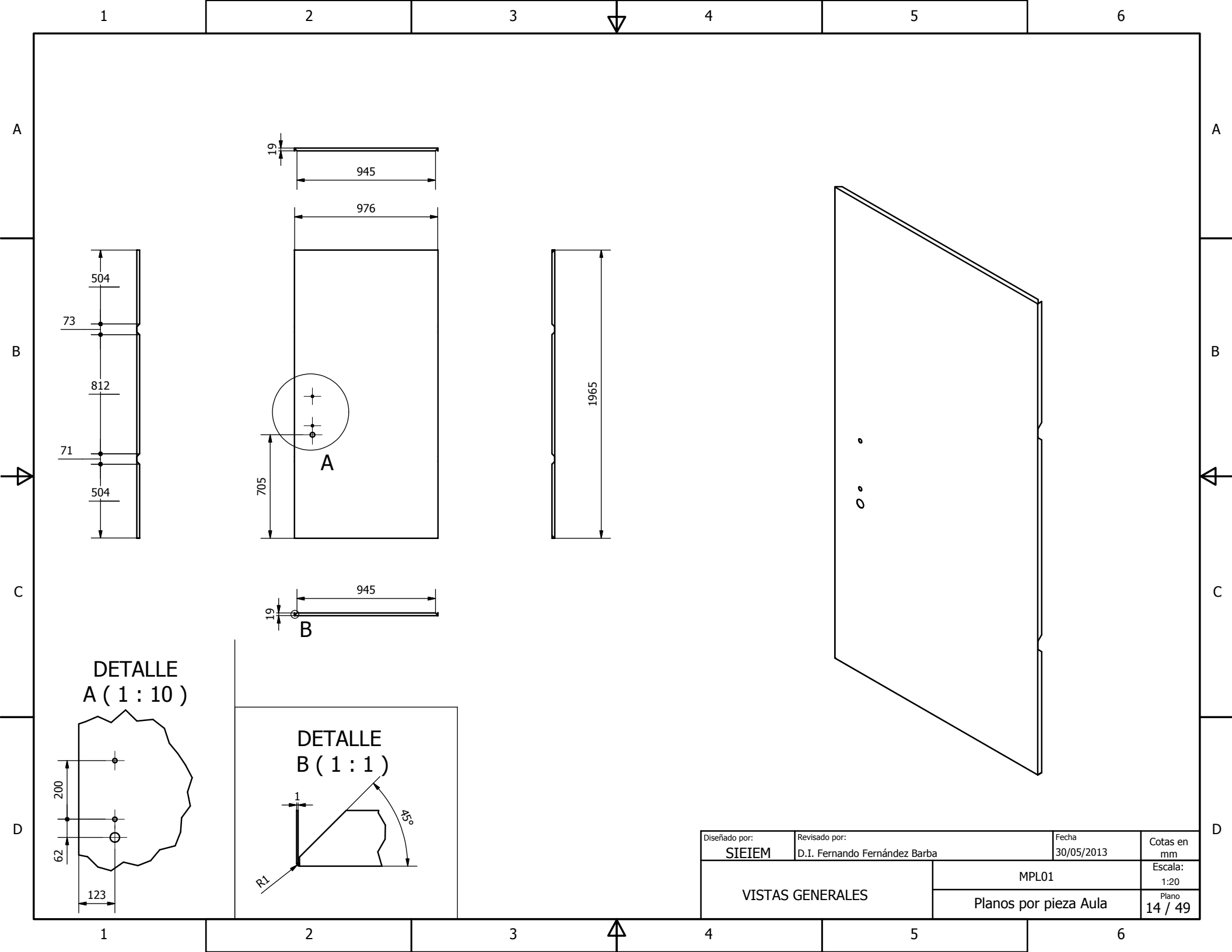
5

6





Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		MPCA01	Escala: 1:11
		Planos por pieza Aula	Plano 13 / 49



1

2

3

4

5

6

A

A

B

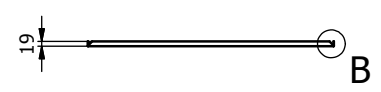
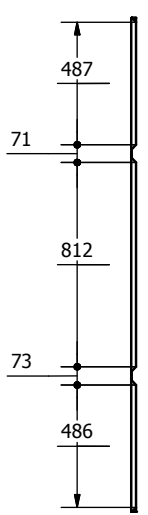
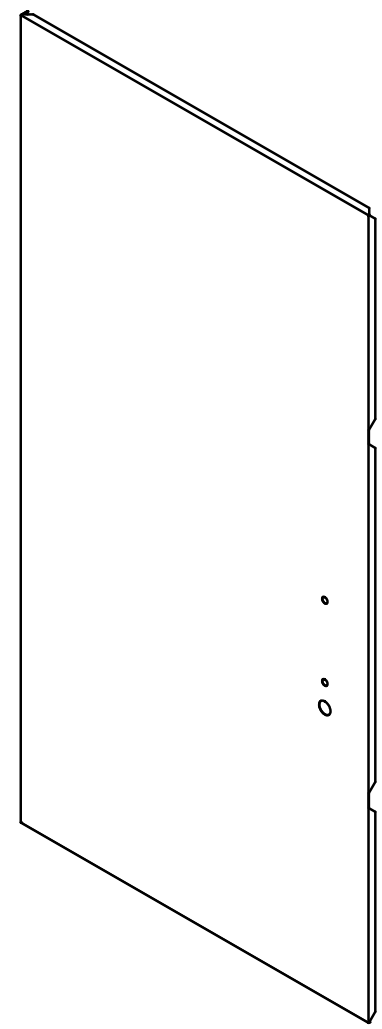
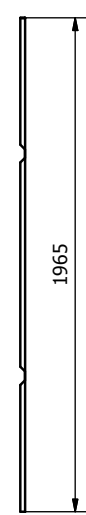
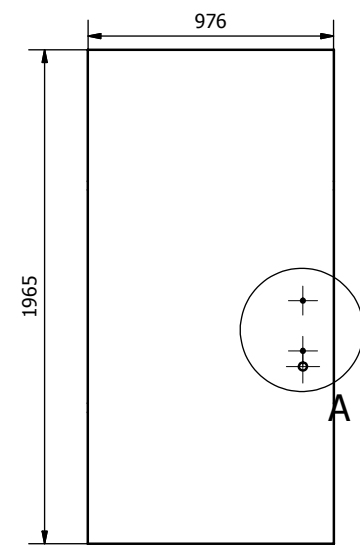
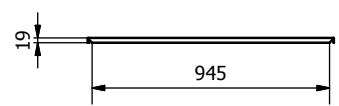
B

C

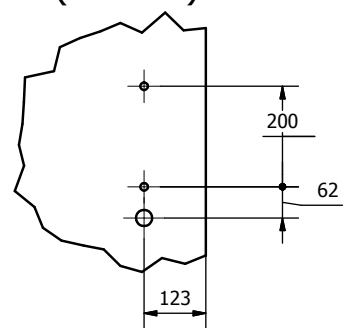
C

D

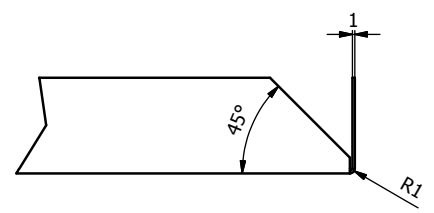
D



DETALLE A (1 : 10)



DETALLE B (1 : 1)



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		MPL01A	Escala: 1:11
		Planos por pieza Aula	Plano 15 / 49

1

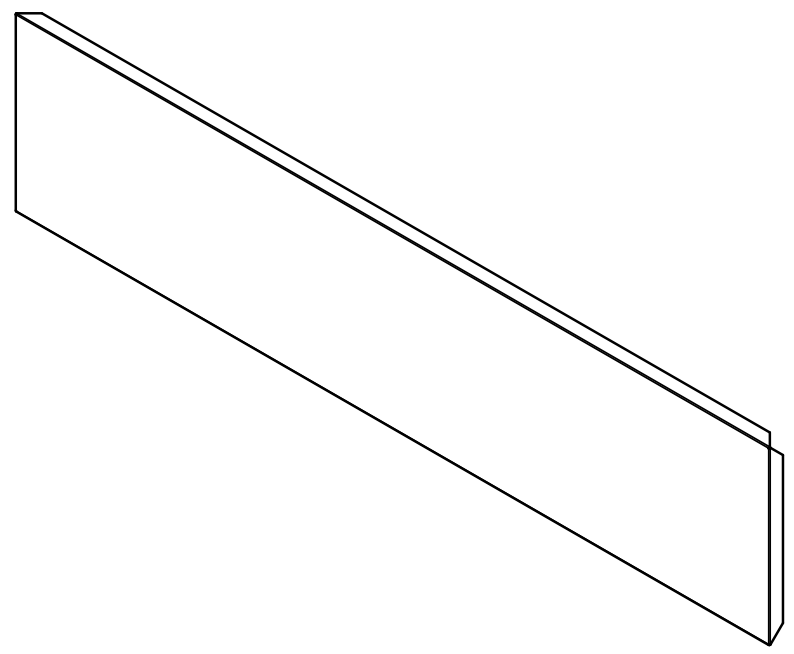
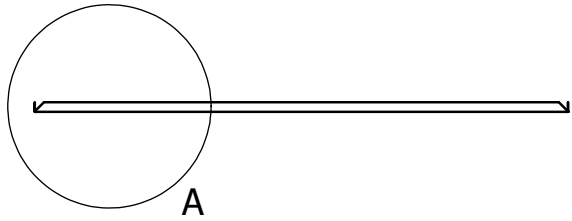
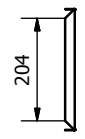
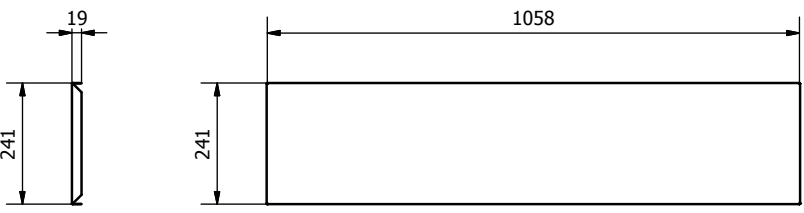
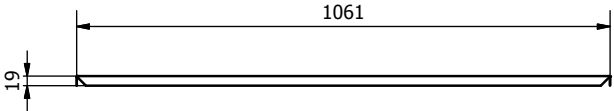
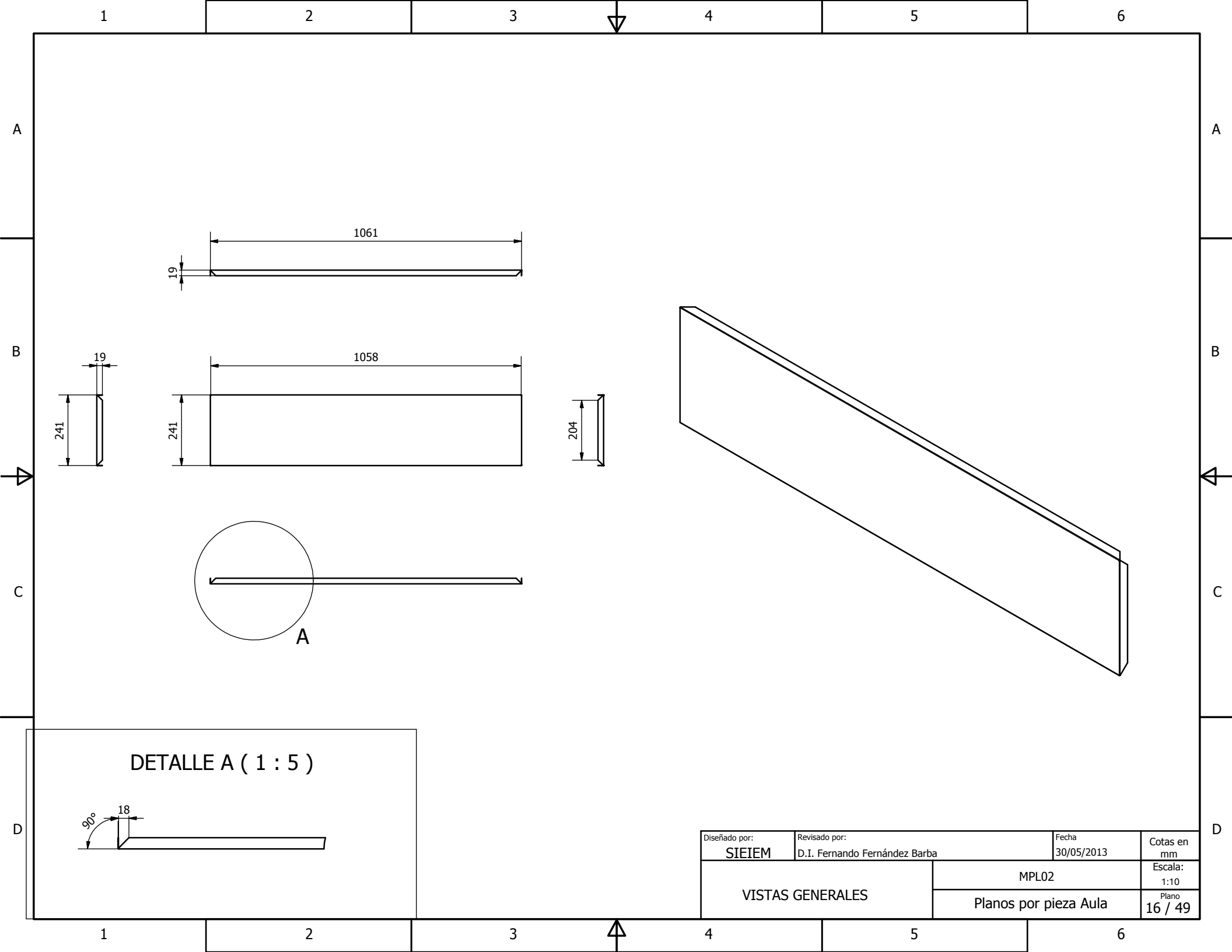
2

3

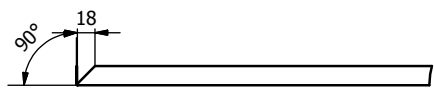
4

5

6



DETALLE A (1 : 5)



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		MPL02	Escala: 1:10
		Planos por pieza Aula	Plano 16 / 49

1

2

3

4

5

6

A

A

B

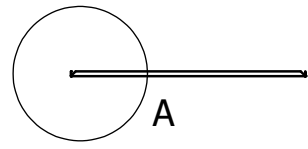
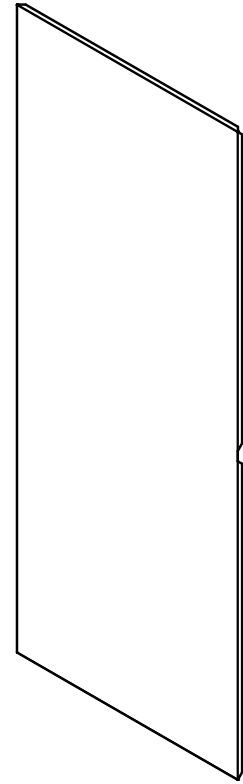
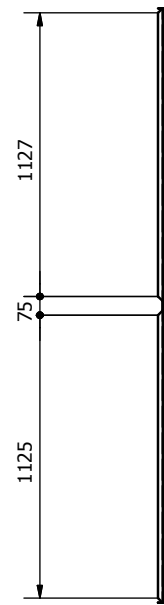
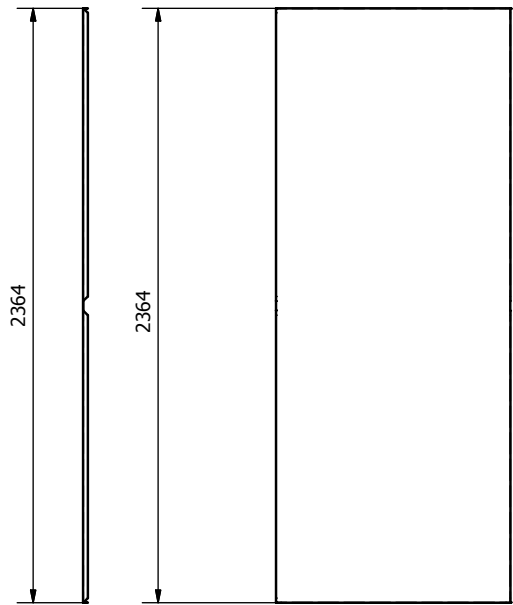
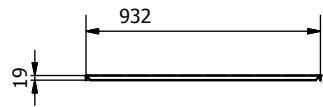
B

C

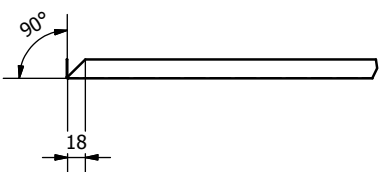
C

D

D



DETALLE A (1 : 5)



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		MPL02B	Escala: 1:20
		Planos por pieza Aula	Plano 17 / 49

1

2

3

4

5

6

1

2

3

4

5

6

A

A

B

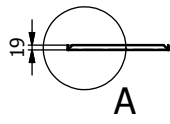
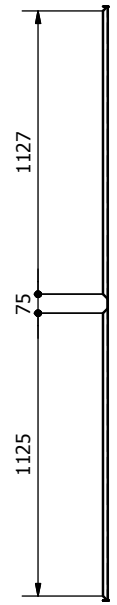
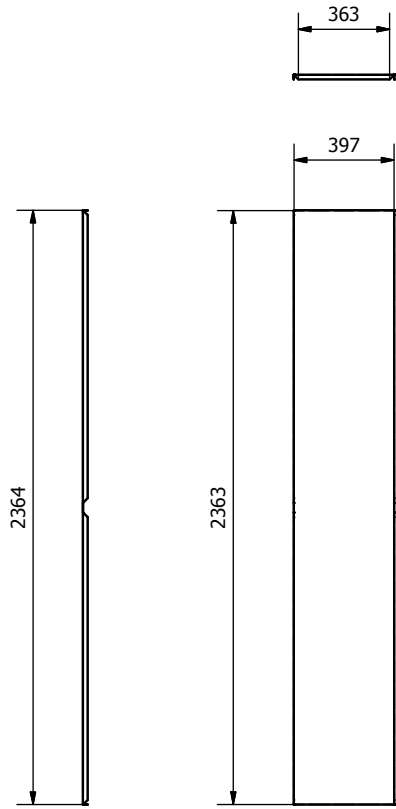
B

C

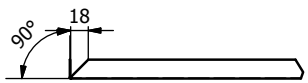
C

D

D



DETALLE A (1 : 5)



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		MPL02A	Escala: 1:20
		Planos por pieza Aula	Plano 18 / 49

1

2

3

4

5

6

1

2

3

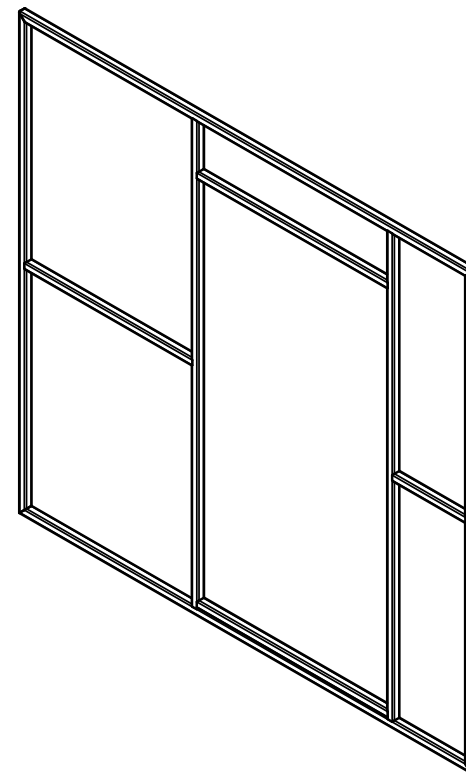
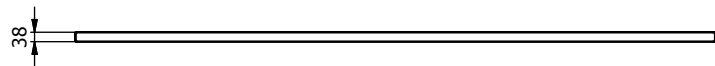
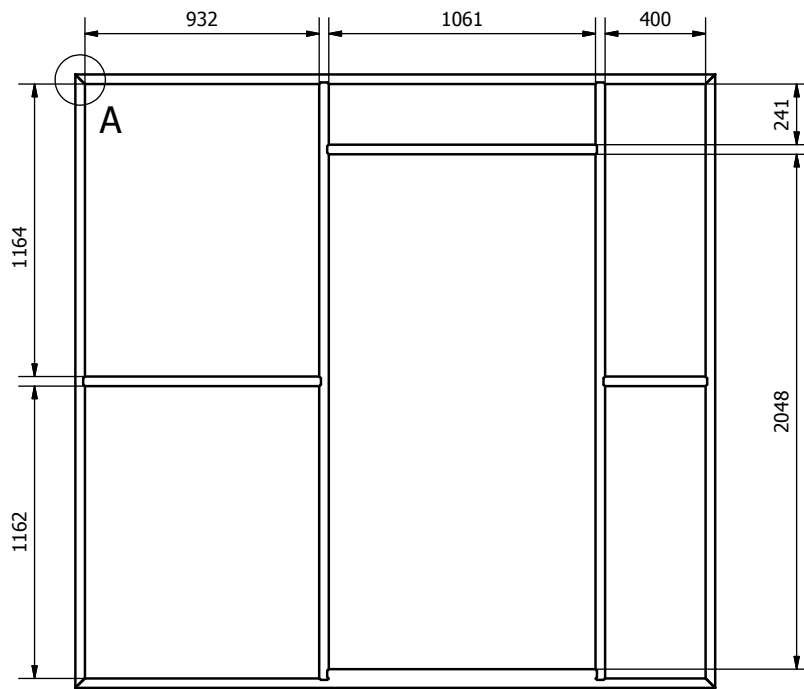
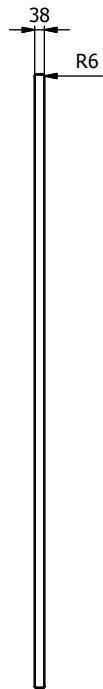
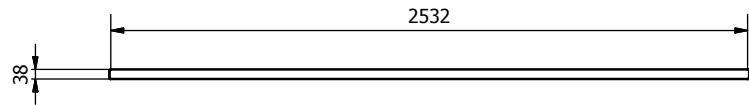
4

5

6

A

A



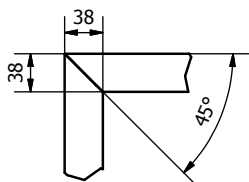
B

B

C

C

DETALLE A (1 : 5)



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		MPES01	Escala: 1:20
		Planos por pieza Aula	Plano 19 / 49

1

2

3

4

5

6

D

D

1

2

3

4

5

6

A

A

B

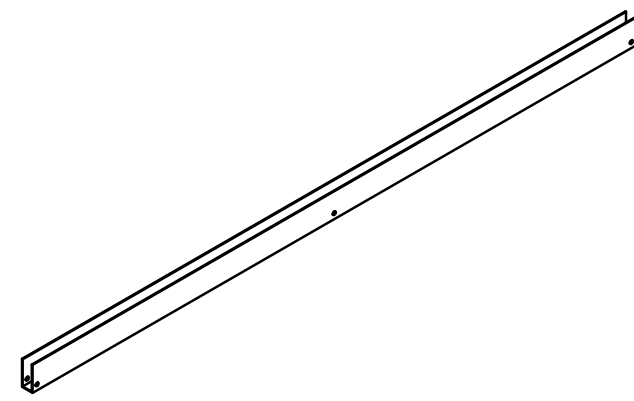
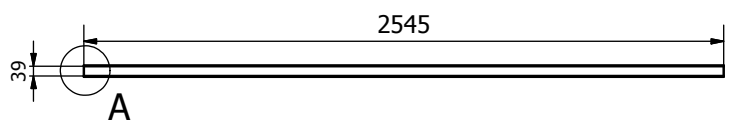
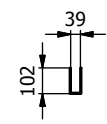
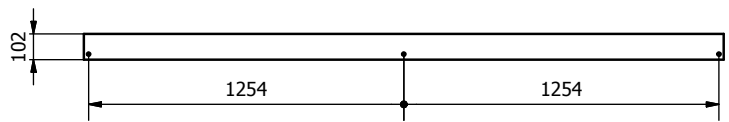
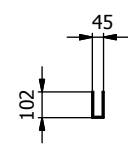
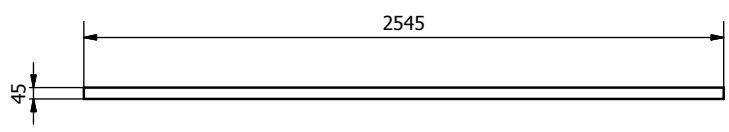
B

C

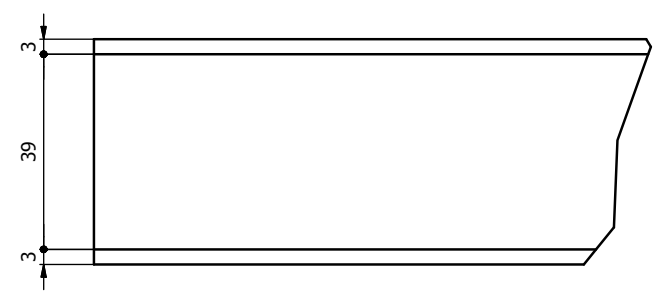
C

D

D



DETALLE A (1 : 1)



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		MPC01	Escala: 1:20
		Planos por pieza Aula	Plano 20 / 49

1

2

3

4

5

6

1

2

3

4

5

6

A

A

B

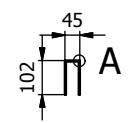
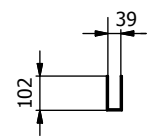
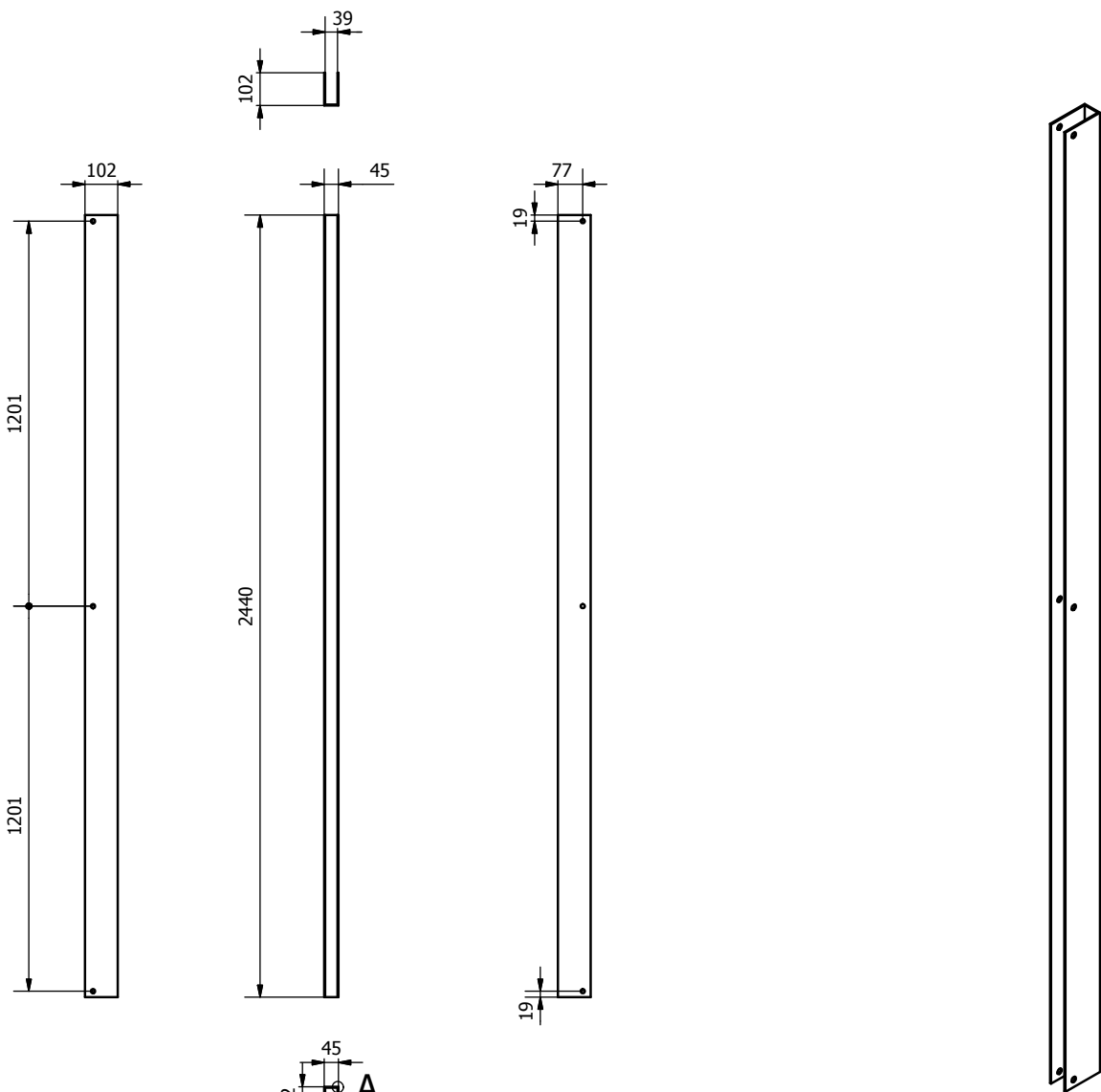
B

C

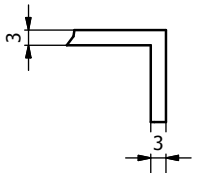
C

D

D



**DETALLE
A (1:1)**



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		MPC02	Escala: 1:15
		Planos por pieza Aula	Plano 21 / 49

1

2

3

4

5

6

1

2

3

4

5

6

A

B

C

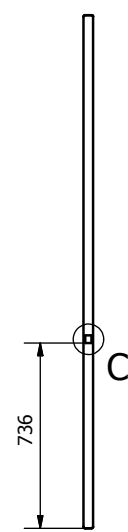
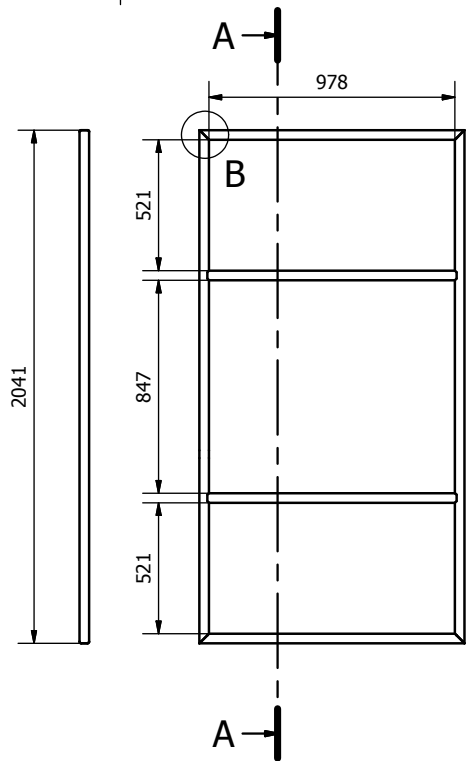
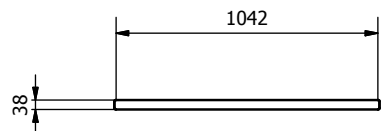
D

A

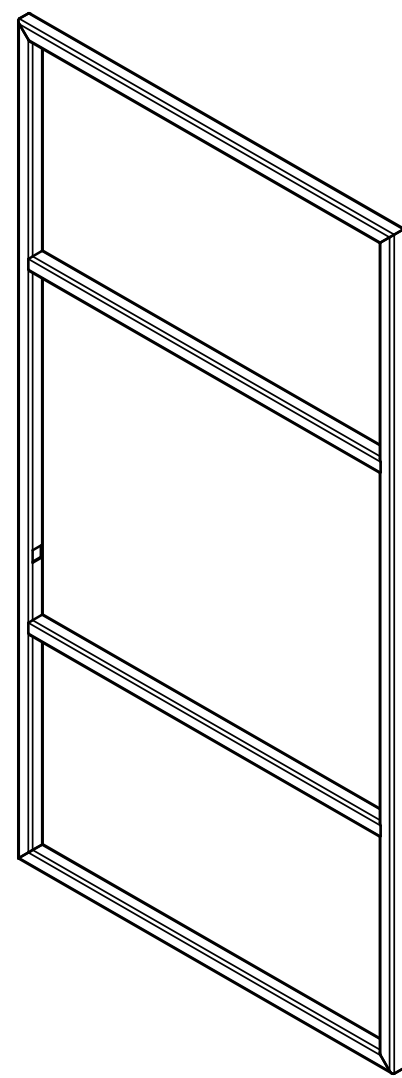
B

C

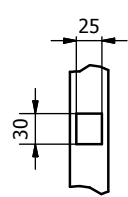
D



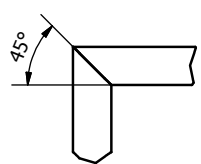
CORTE A-A
(1 : 20)



DETALLE C
(1 : 5)



DETALLE B
(1 : 5)



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		MPES02	Escala: 1:20
		Planos por pieza Aula	Plano 22 / 49

1

2

3

4

5

6

1

2

3

4

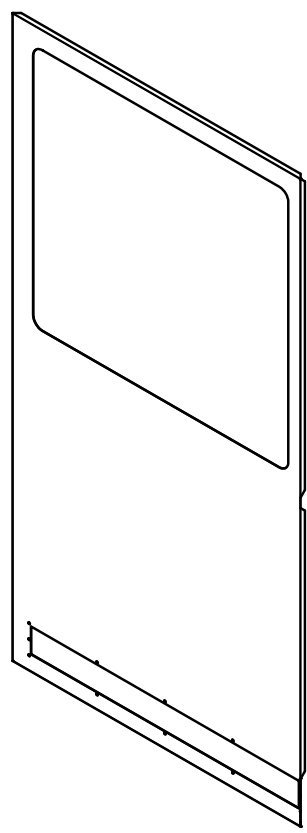
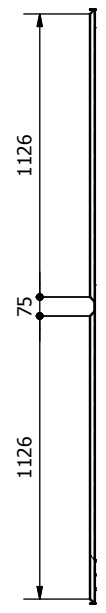
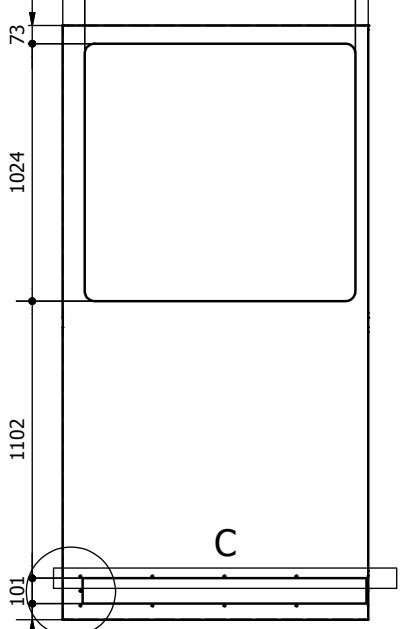
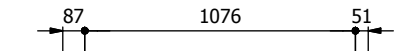
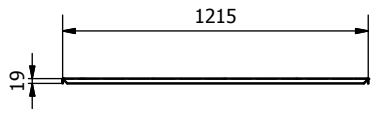
5

6



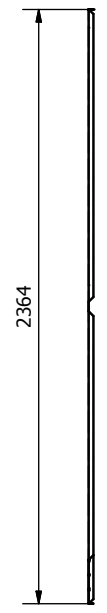
A

A



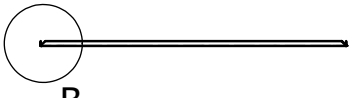
B

B

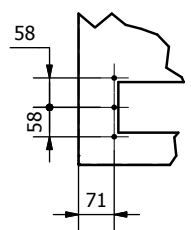


C

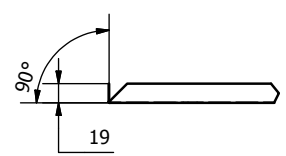
C



DETALLE A
(1 : 10)



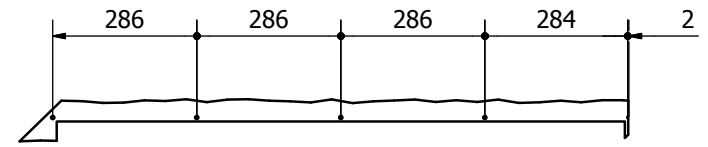
DETALLE B
(1 : 5)



D

D

DETALLE C
(1 : 10)



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		MVL01	Escala: 1:20
		Planos por pieza Aula	Plano 23 / 49

1

2

3

4

5

6



1

2

3

4

5

6

A

A

B

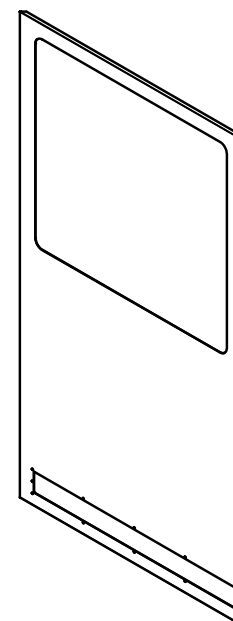
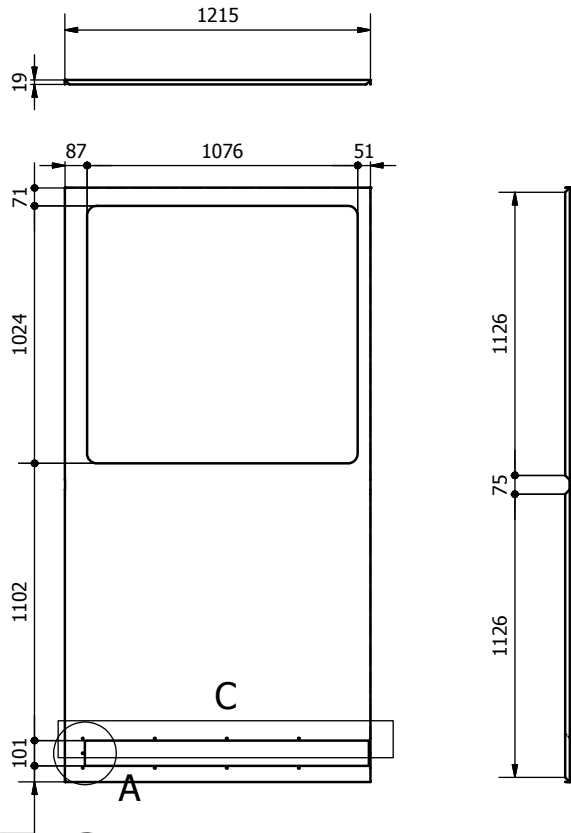
B

C

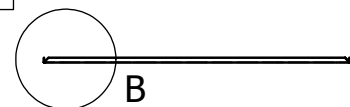
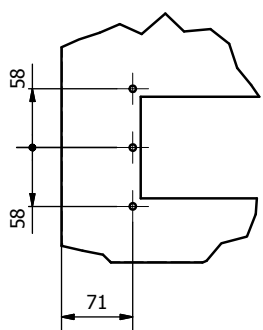
C

D

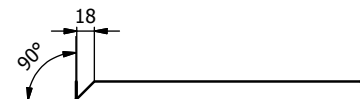
D



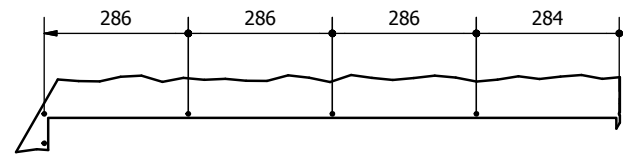
DETALLE A (1 : 5)



DETALLE B (1 : 5)



DETALLE C (1 : 10)



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		MVL01A	
		Planos por pieza Aula	
			Escala: 1:20 Plano 24 / 49

1

2

3

4

5

6

1

2

3

4

5

6

A

A

B

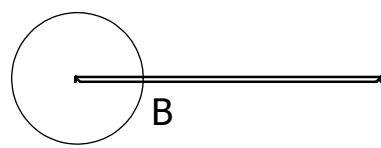
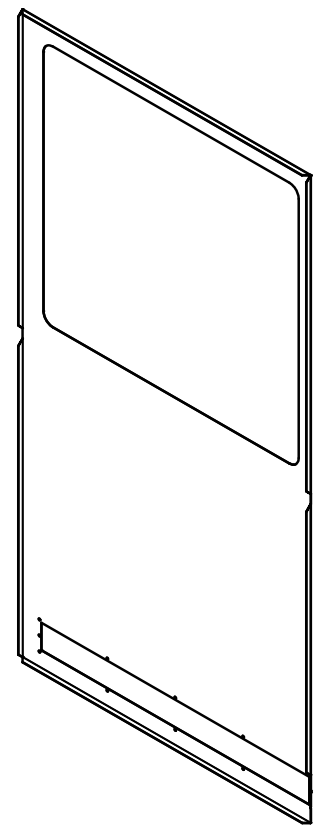
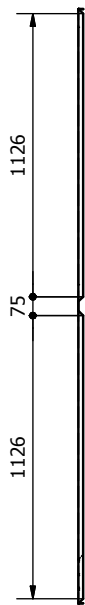
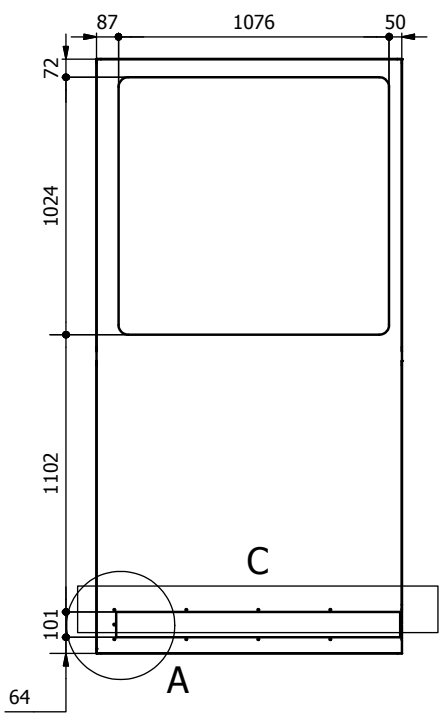
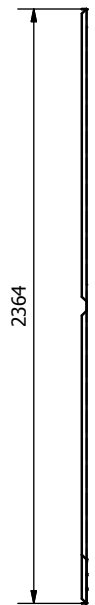
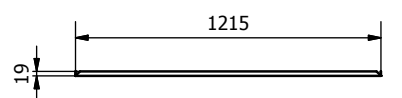
B

C

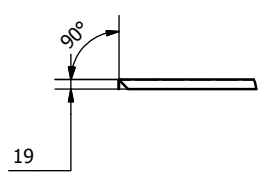
C

D

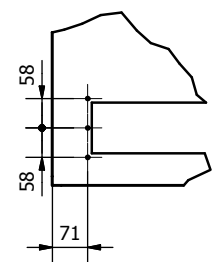
D



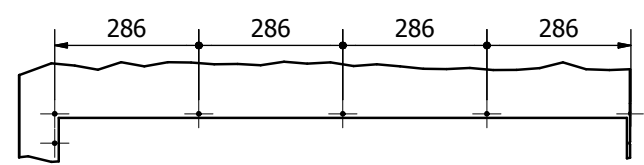
DETALLE B (1 : 10)



DETALLE A (1 : 10)



DETALLE C (1 : 10)



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		MVL02	Escala: 1:20
		Planos por pieza Aula	
			Plano 25 / 49

1

2

3

4

5

6

1

2

3

4

5

6

A

A

B

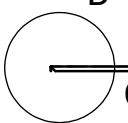
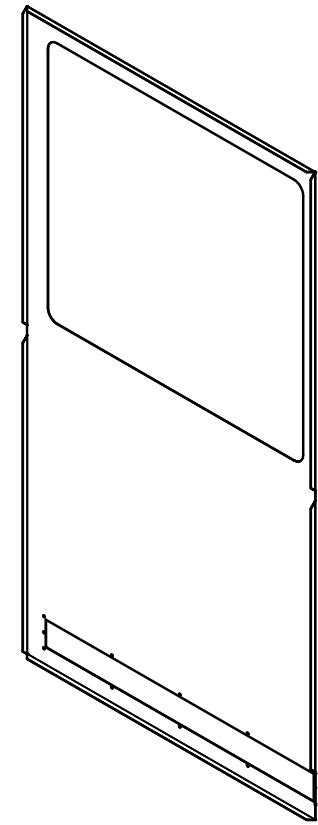
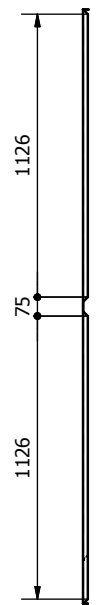
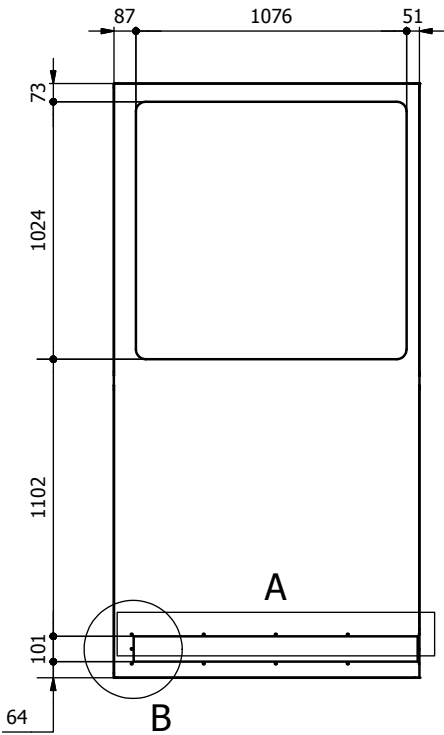
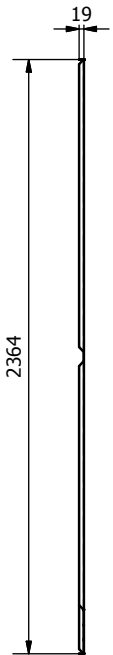
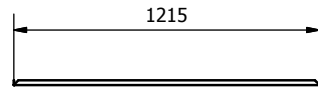
B

C

C

D

D



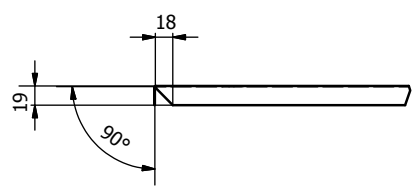
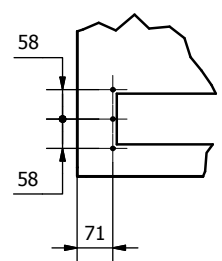
A

B

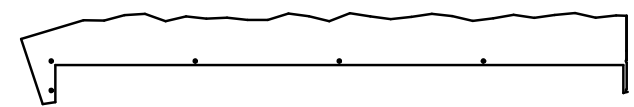
C

DETALLE B (1 : 10)

DETALLE C (1 : 5)



A (1 : 10)



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		MVL02A	
		Escala: 1:20	
		Plano por pieza Aula	
		26 / 49	

1

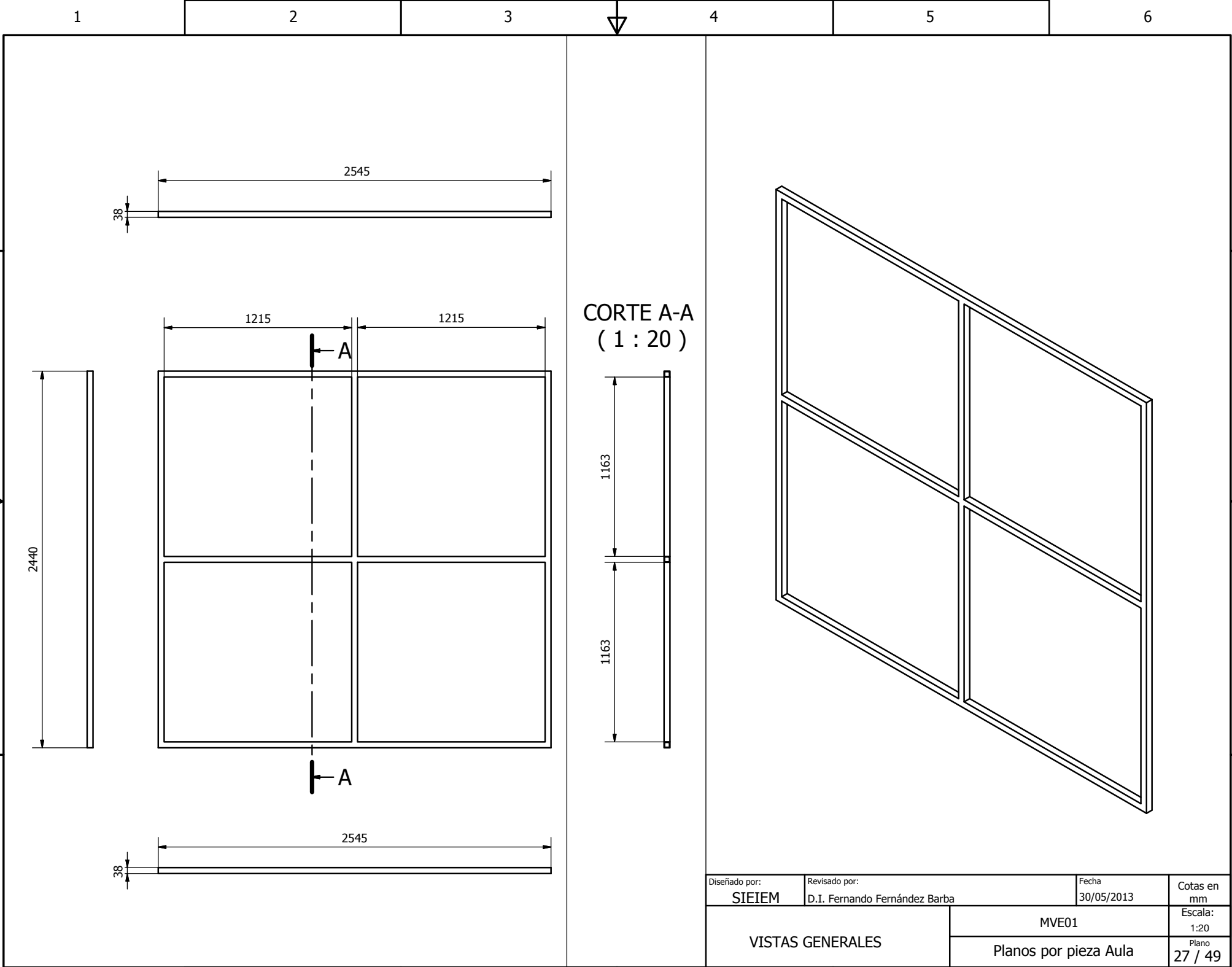
2

3

4

5

6



CORTE A-A
(1 : 20)

Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		MVE01	Escala: 1:20
		Planos por pieza Aula	Plano 27 / 49

1

2

3

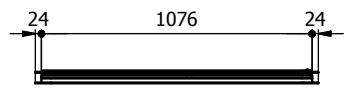
4

5

6

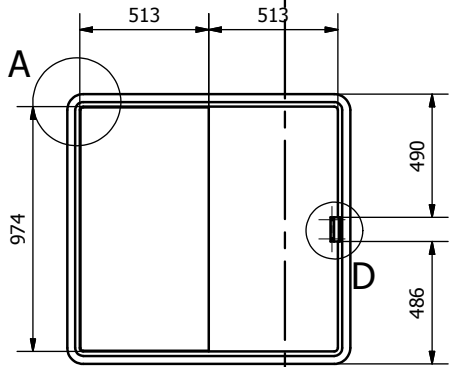
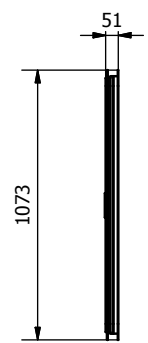
A

A

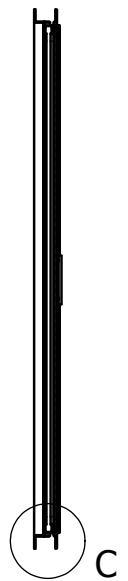


B-B (1 : 10)

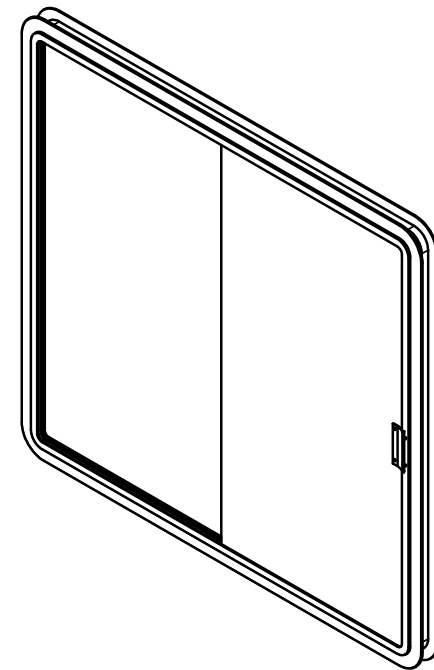
B



B



C

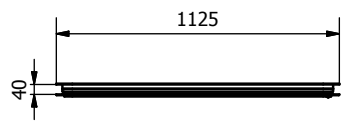


B

B

C

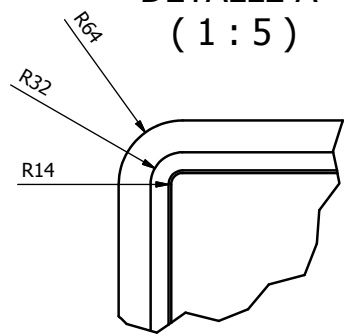
C



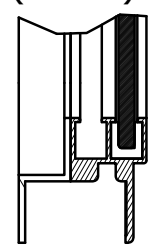
D

D

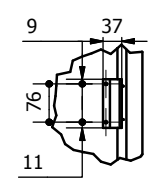
DETALLE A (1 : 5)



DETALLE PERFIL VENTANA C (1 : 2)



DETTALLE MANIJA D (1 : 10)



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		MVV04	Escala: 1:20
		Planos por pieza Aula	Plano 28 / 49

1

2

3

4

5

6

1

2

3

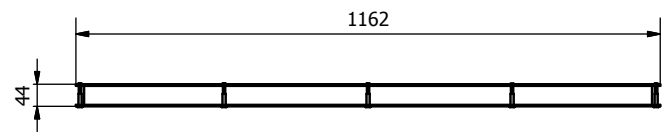
4

5

6

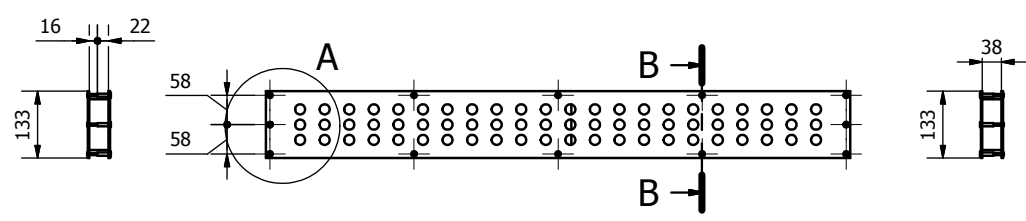
A

A



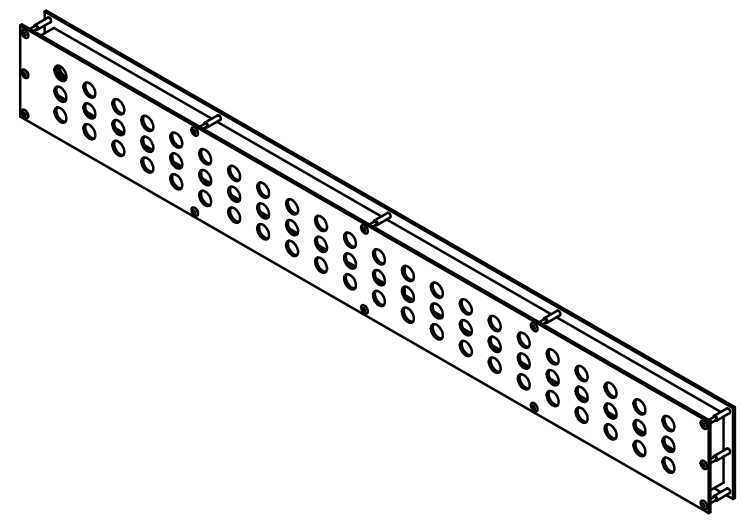
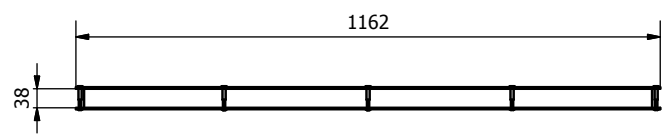
B

B



C

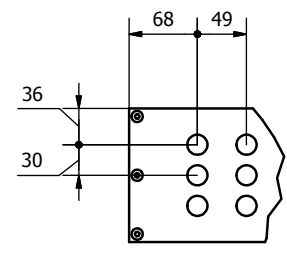
C



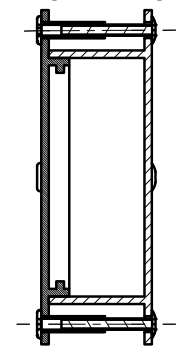
D

D

DETALLE A
(1 : 5)



CORTE B-B
(1 : 2)



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		MVV01	Escala: 1:10
		Planos por pieza Aula	Plano 29 / 49

1

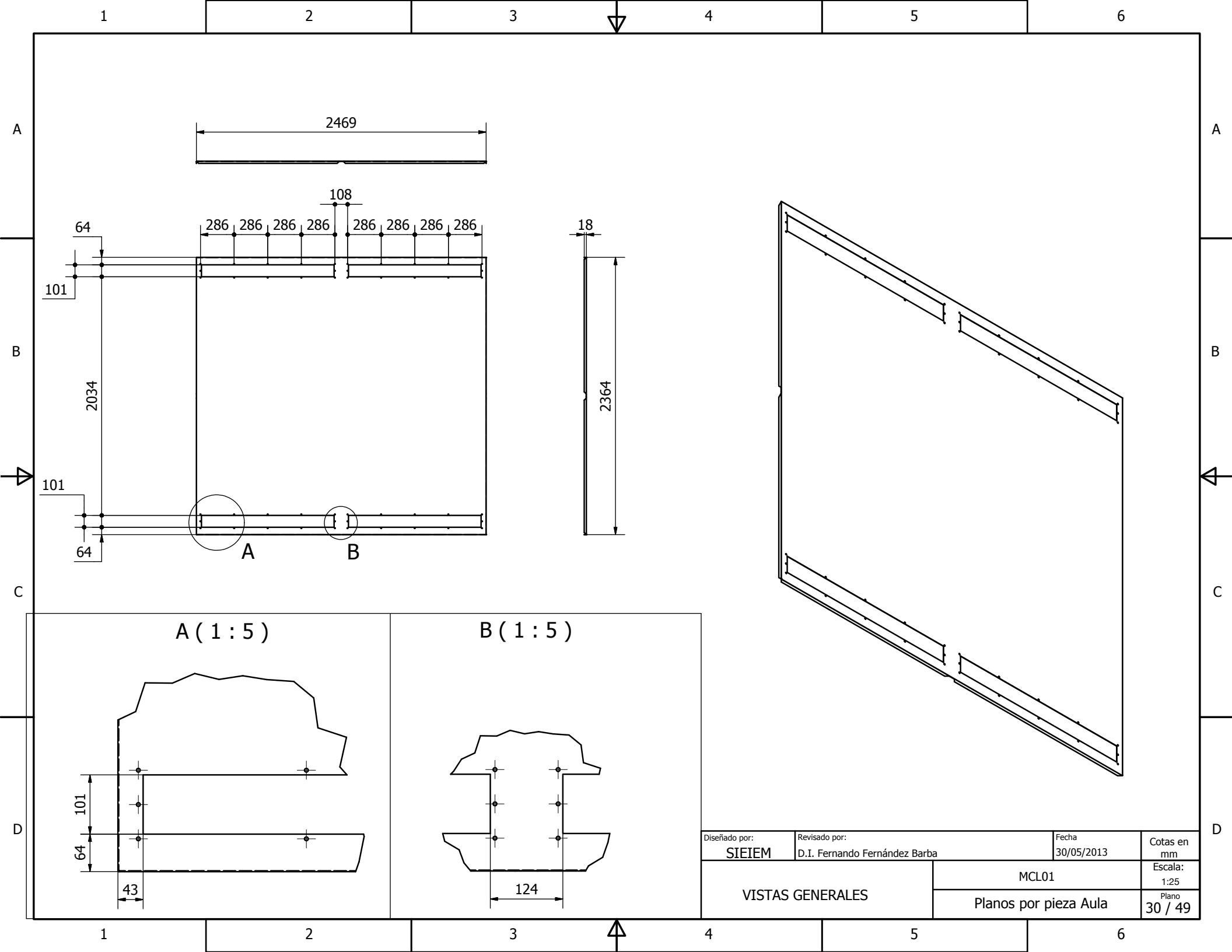
2

3

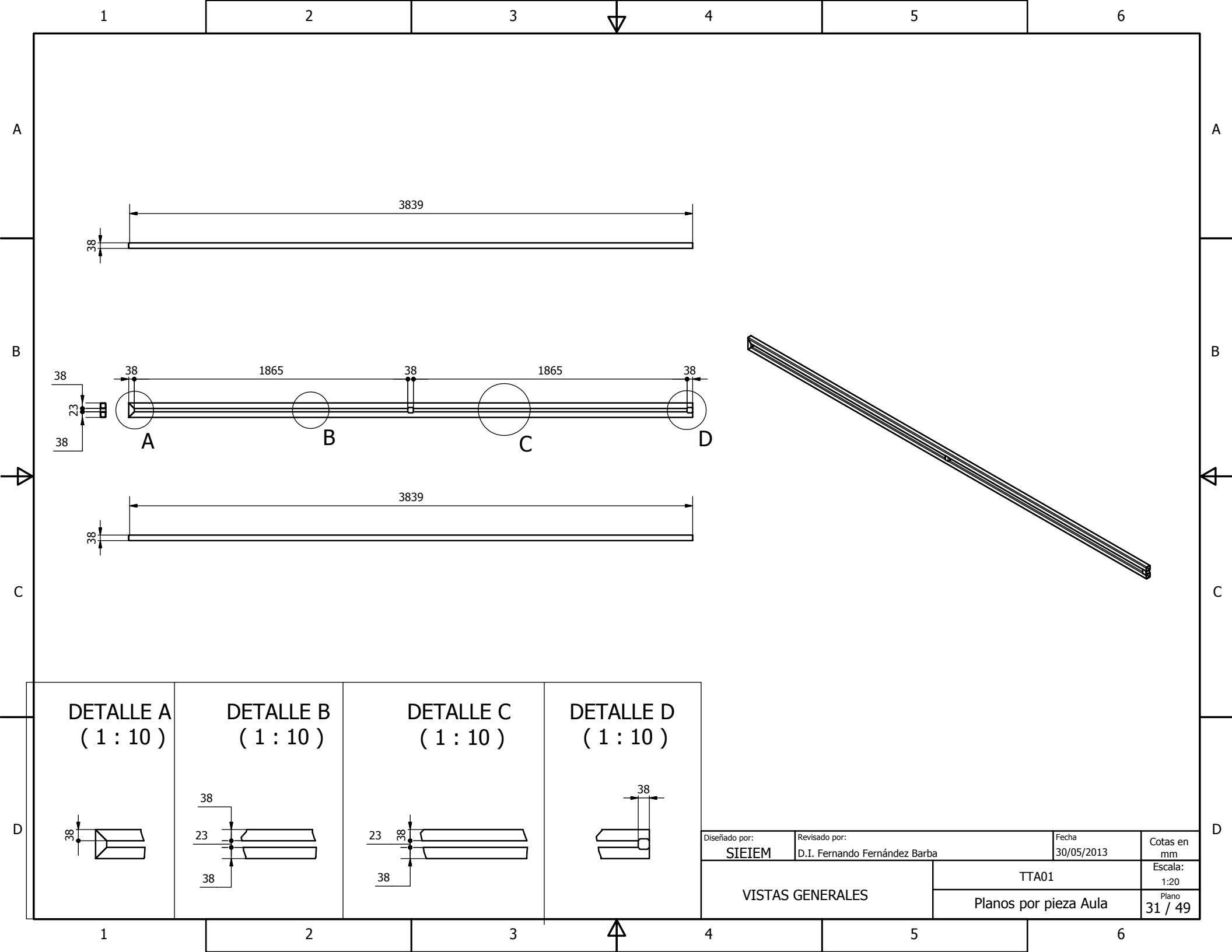
4

5

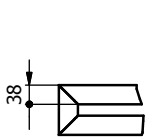
6



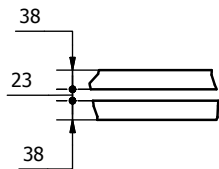
Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		MCL01	Escala: 1:25
		Planos por pieza Aula	Plano 30 / 49



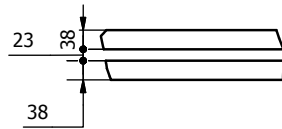
**DETALLE A
(1 : 10)**



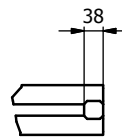
**DETALLE B
(1 : 10)**



**DETALLE C
(1 : 10)**



**DETALLE D
(1 : 10)**



Diseñado por:

SIEIEM

Revisado por:

D.I. Fernando Fernández Barba

Fecha

30/05/2013

Cotas en
mm

Escala:
1:20

VISTAS GENERALES

TTA01

Planos por pieza Aula

Plano
31 / 49

1

2

3

4

5

6

A

A

B

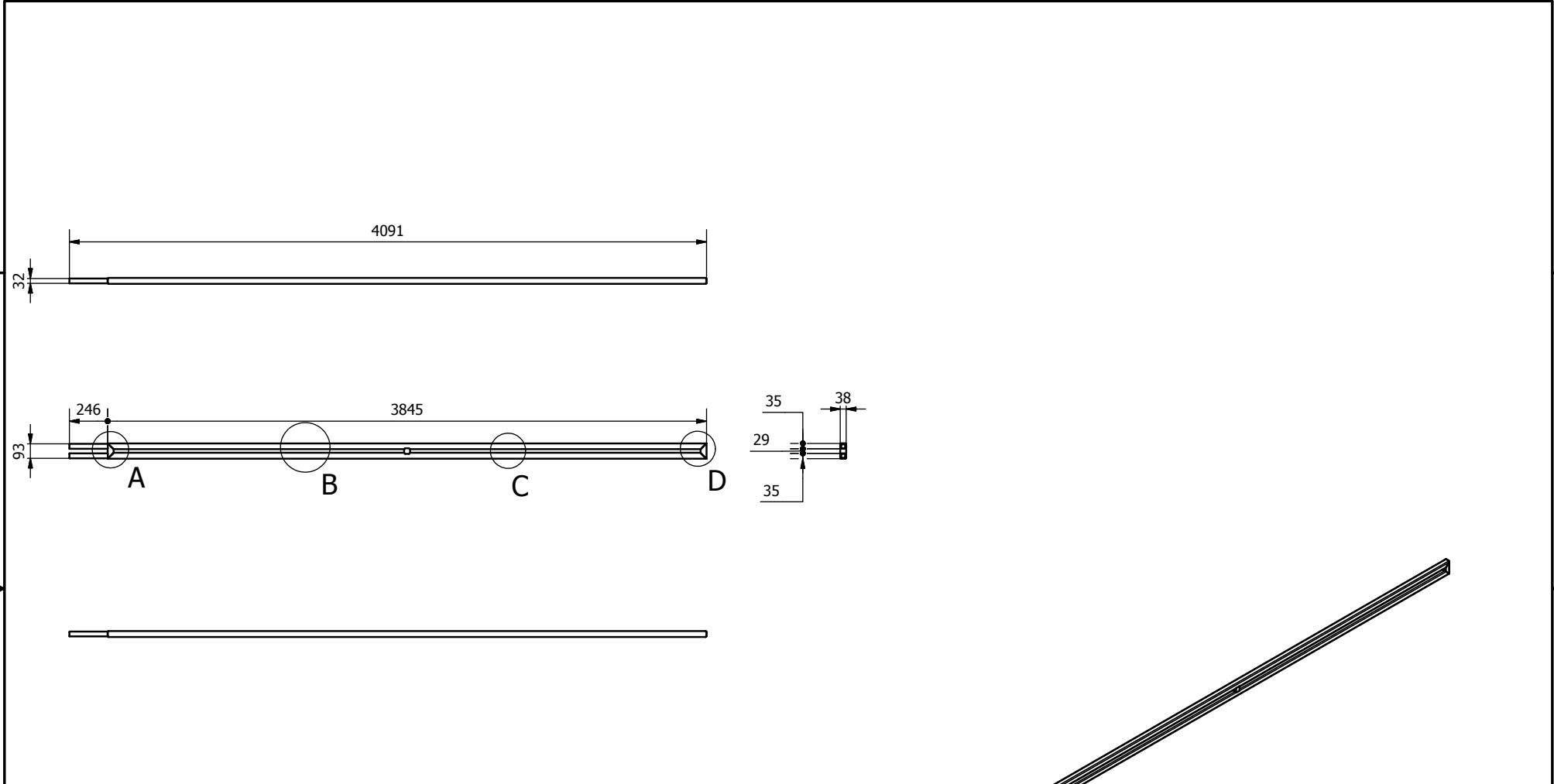
B

C

C

D

D

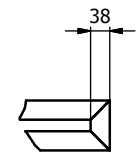
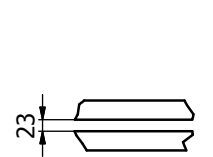
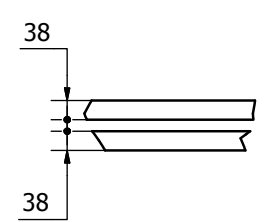
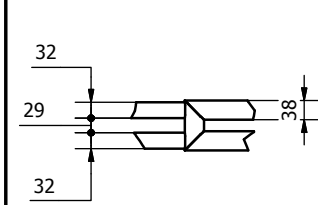


DETALLE A
(1:10)

DETALLE B
(1:10)

DETALLE C
(1:10)

DETALLE D
(1:10)



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		TTA02	
		Escala: 1:25	
		Planos por pieza Aula	
		Plano 32 / 49	

1

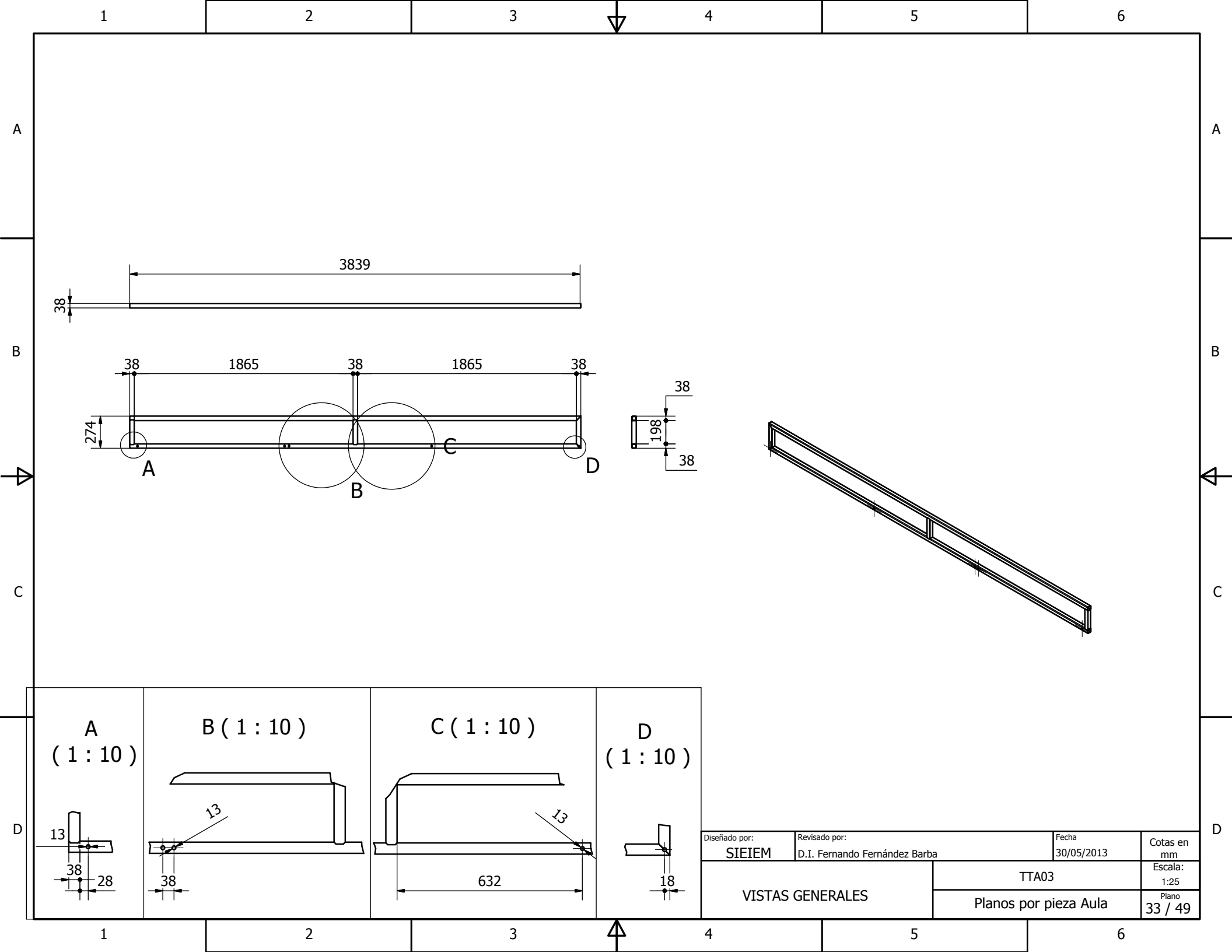
2

3

4

5

6



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		TTA03	Escala: 1:25
		Planos por pieza Aula	Plano 33 / 49

1

2

3

4

5

6

A

A

B

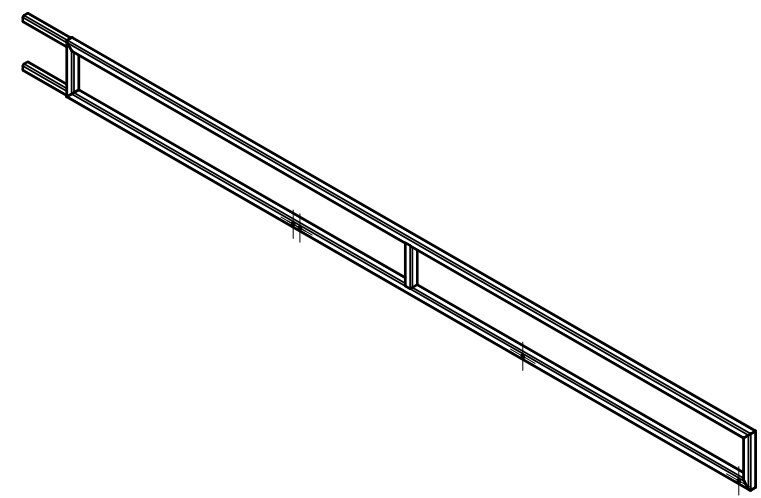
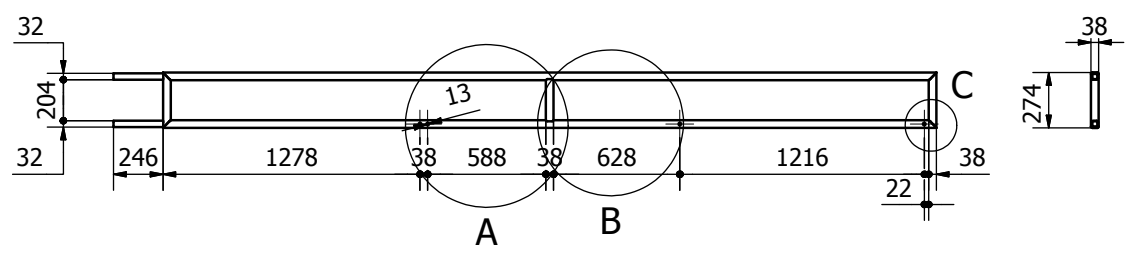
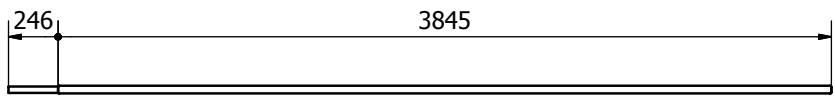
B

C

C

D

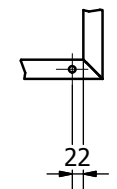
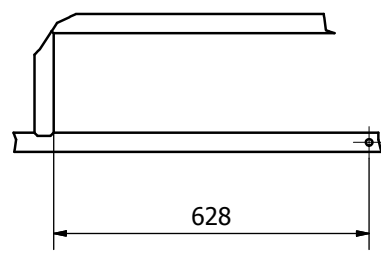
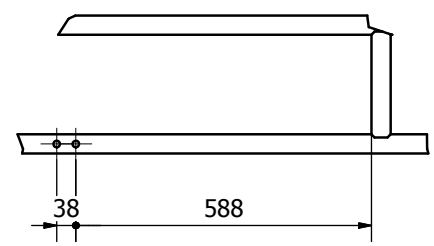
D



A (1 : 10)

B (1 : 10)

C (1 : 10)



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		TTA04	Escala: 1:25
		Planos por pieza Aula	Plano 34 / 49

1

2

3

4

5

6

1

2

3

4

5

6

A

A

B

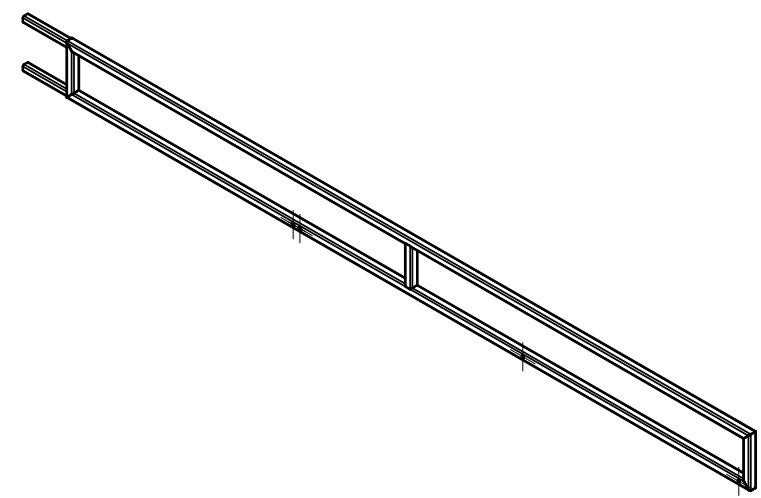
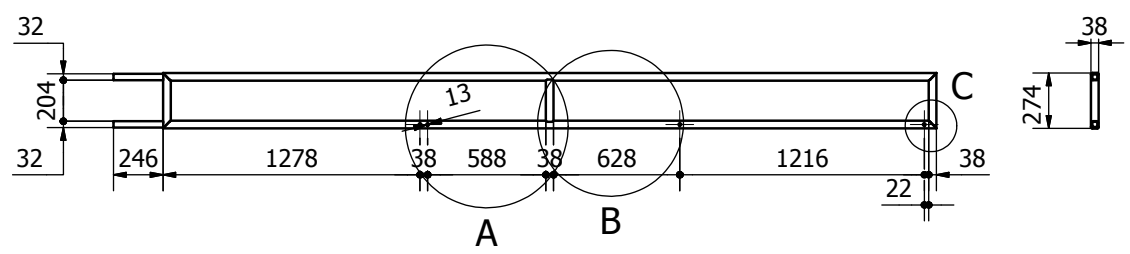
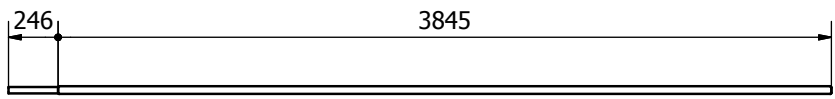
B

C

C

D

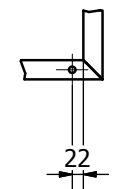
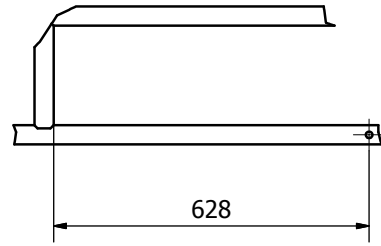
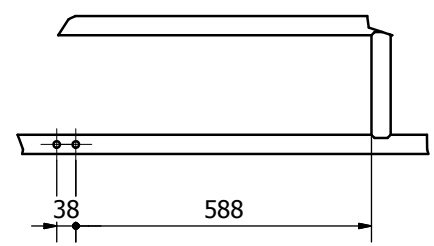
D



A (1 : 10)

B (1 : 10)

C (1 : 10)



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		TTA04	Escala: 1:25
		Planos por pieza Aula	Plano 35 / 49

1

2

3

4

5

6

1

2

3

4

5

6

A

A

B

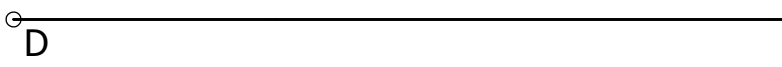
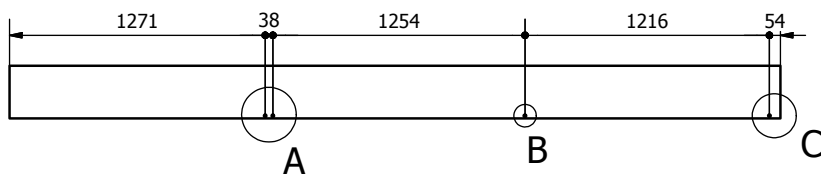
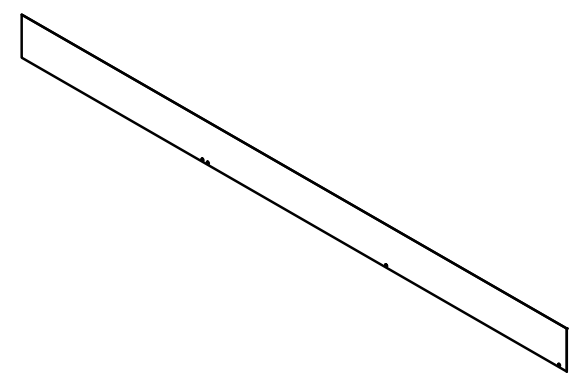
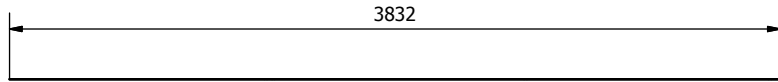
B

C

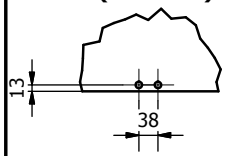
C

D

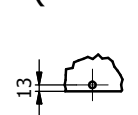
D



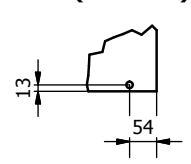
**DETALLE A
(1:10)**



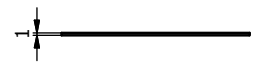
**DETALLE B
(1:10)**



**DETALLE C
(1:10)**



**DETALLE D
(1:1)**



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		TTC02	Escala: 1:25
		Planos por pieza Aula	Plano 36 / 49

1

2

3

4

5

6

1

2

3

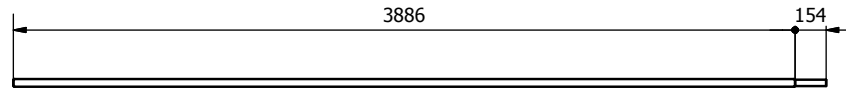
4

5

6

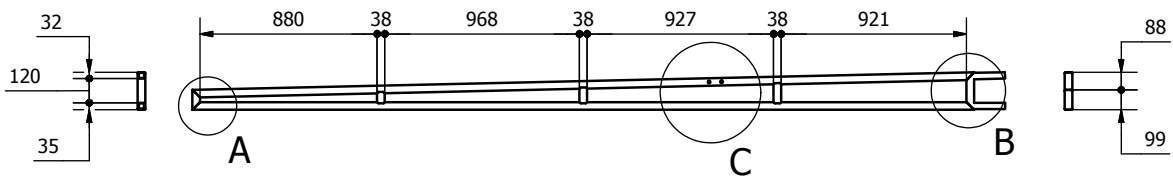
A

A



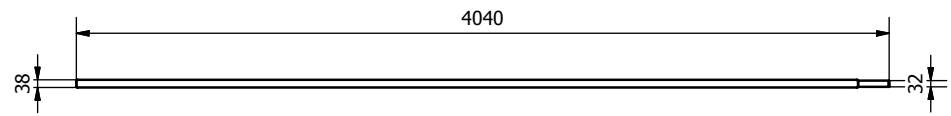
B

B



C

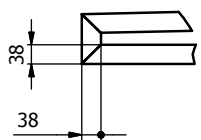
C



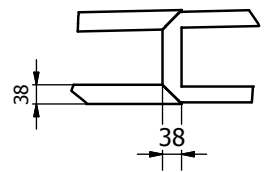
C

C

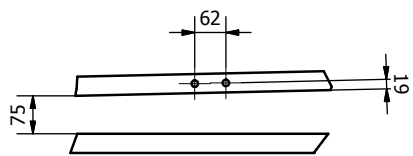
DETALLE A
(1:10)



DETALLE B
(1 : 10)



DETALLE C
(1 : 10)



D

D

Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		TTB01	Escala: 1:25
		Planos por pieza Aula	Plano 37 / 49

1

2

3

4

5

6

1

2

3

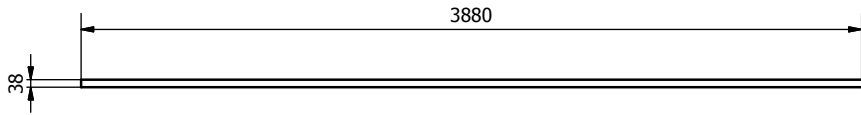
4

5

6

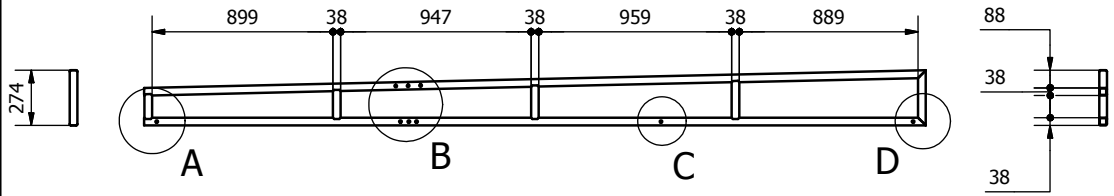
A

A



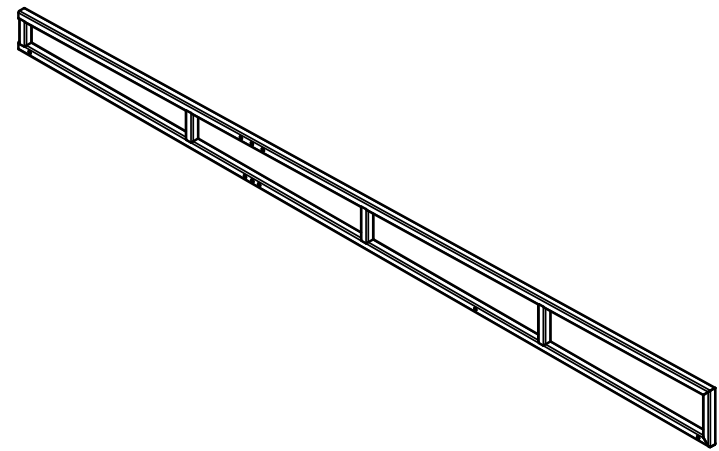
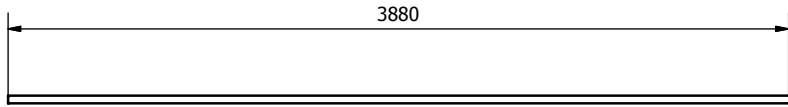
B

B

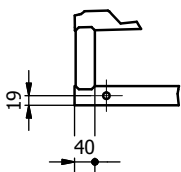


C

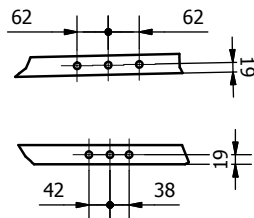
C



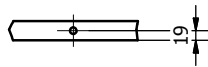
DETALLE A
(1 : 10)



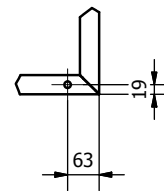
DETALLE B
(1 : 10)



DETALLE C
(1 : 10)



DETALLE D
(1 : 10)



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		TTB02	Escala: 1:25
		Planos por pieza Aula	Plano 38 / 49

1

2

3

4

5

6

D

D

1

2

3

4

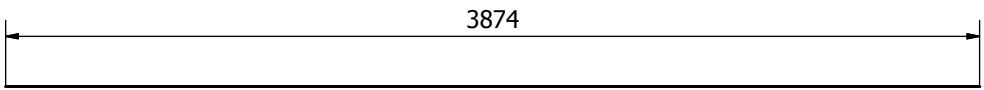
5

6



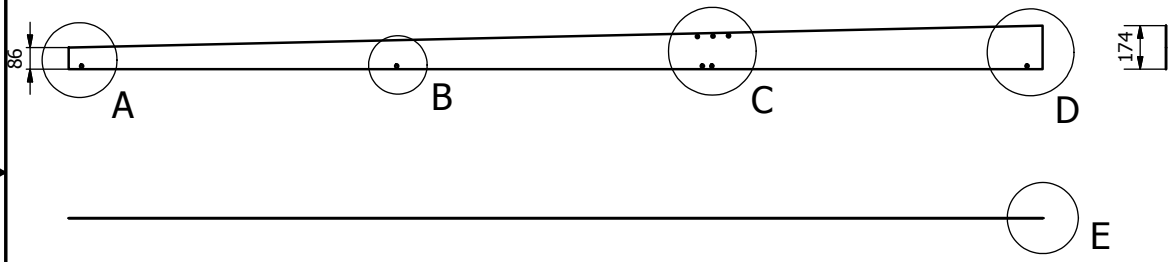
A

A



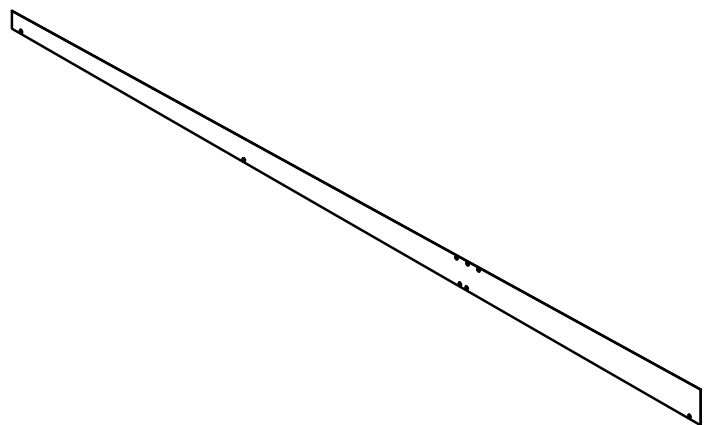
B

B



C

C



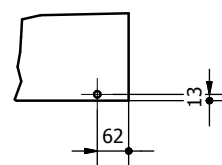
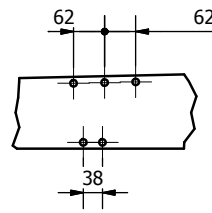
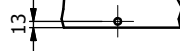
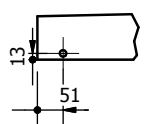
A (1 : 10)

B (1 : 10)

C (1 : 10)

D (1 : 10)

E (1 : 1)



D

D

Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		TTC03	Escala: 1:20
		Planos por pieza Aula	Plano 39 / 49

1

2

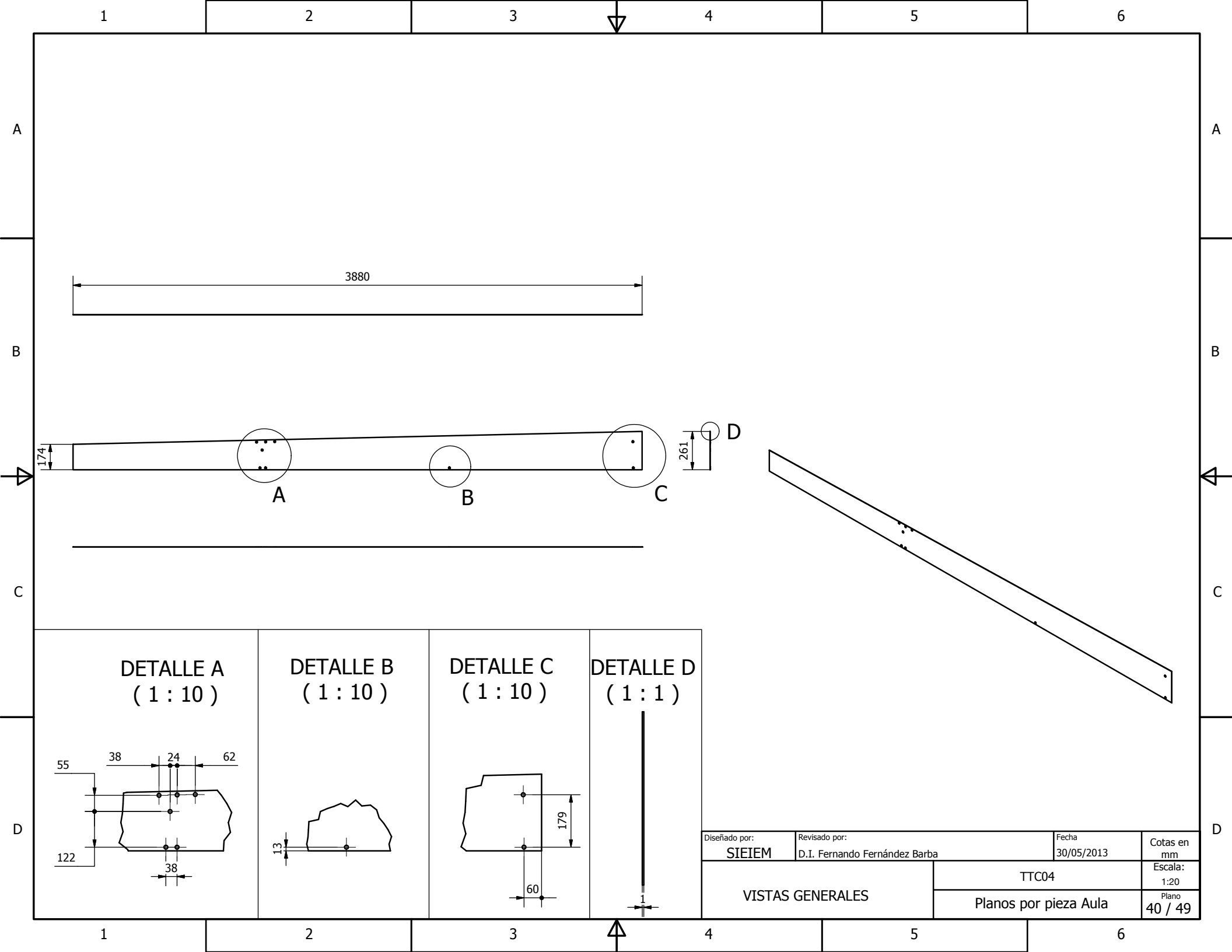
3

4

5

6





1

2

3

4

5

6

A

A

B

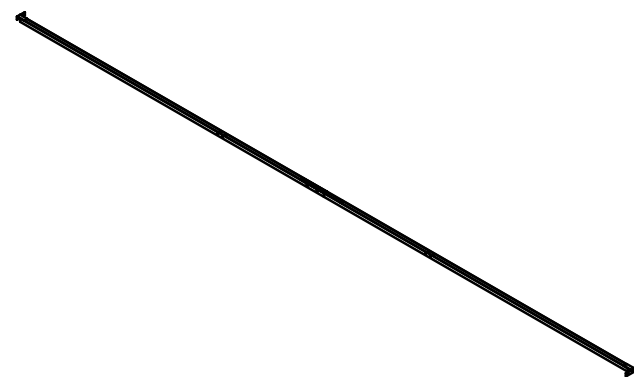
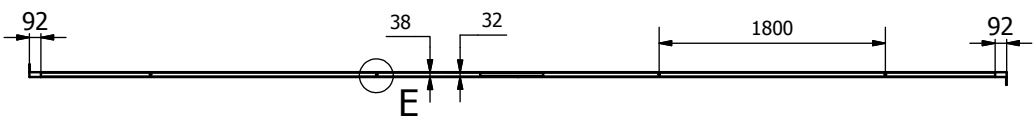
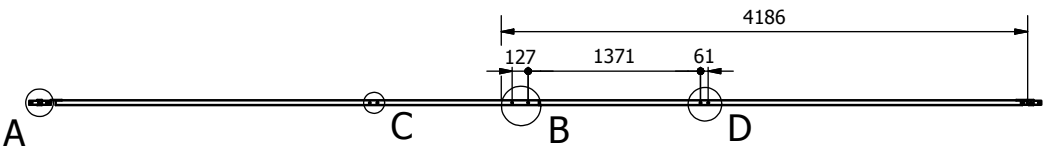
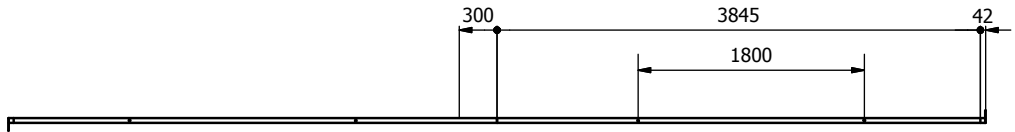
B

C

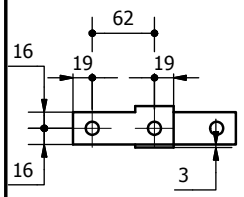
C

D

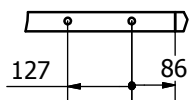
D



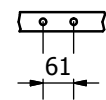
DETALLE A
(1 : 5)



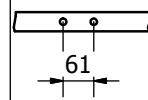
DETALLE B
(1 : 10)



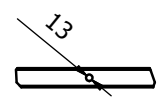
DETALLE C
(1 : 10)



DETALLE D
(1 : 10)



DETALLE E
(1 : 10)



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		TTR01	Escala: 1:40
		Planos por pieza Aula	Plano 41 / 49

1

2

3

4

5

6

1

2

3

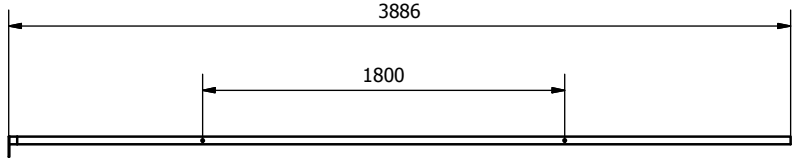
4

5

6

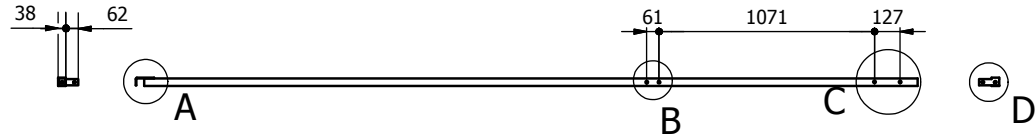
A

A



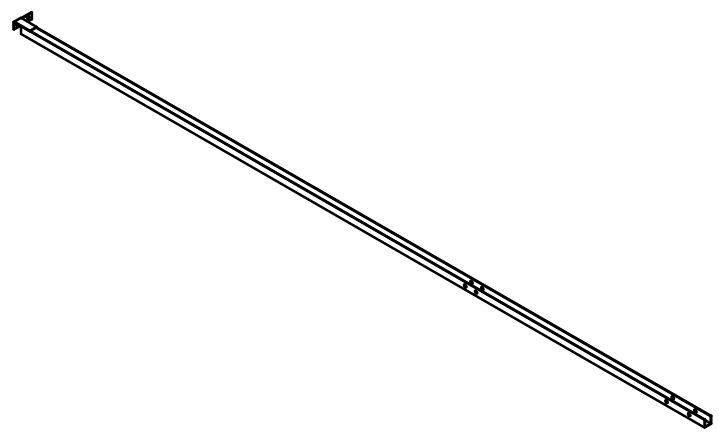
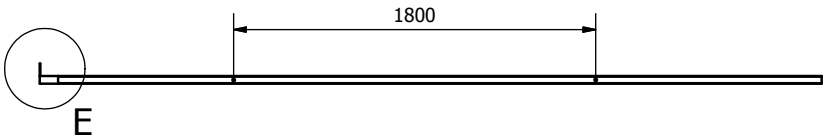
B

B



C

C



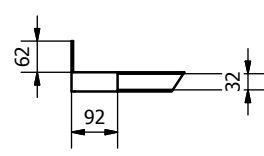
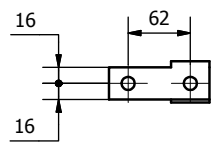
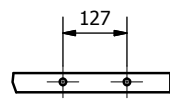
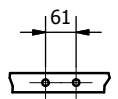
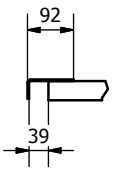
DETALLE A
(1 : 10)

DETALLE B
(1 : 10)

DETALLE C
(1 : 10)

DETALLE D
(1 : 5)

DETALLE E
(1 : 10)



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		TTR02	Escala: 1:25
		Planos por pieza Aula	Plano 42 / 49

1

2

3

4

5

6

D

D

1

2

3

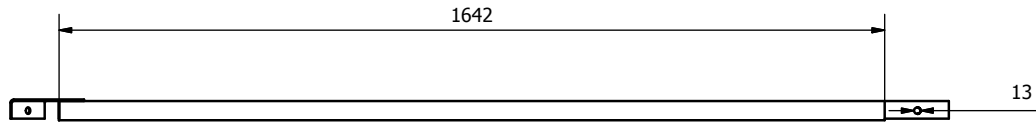
4

5

6

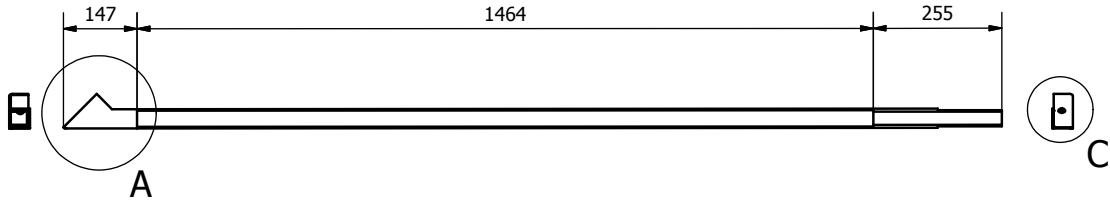
A

A



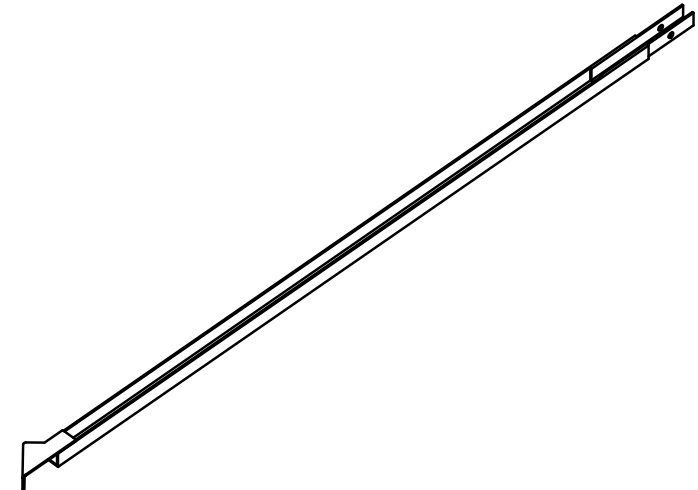
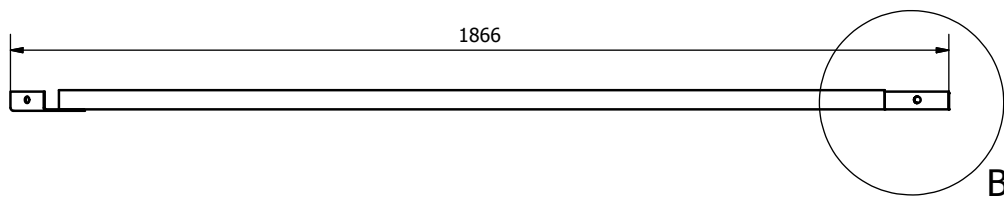
B

B

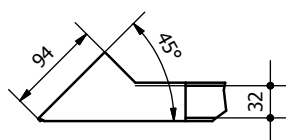


C

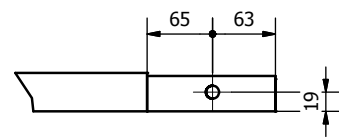
C



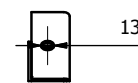
**DETALLE A
(1:5)**



**DETALLE B
(1:5)**



**DETALLE C
(1:5)**



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		TTR04	Escala: 1:10
		Planos por pieza Aula	Plano 43 / 49

1

2

3

4

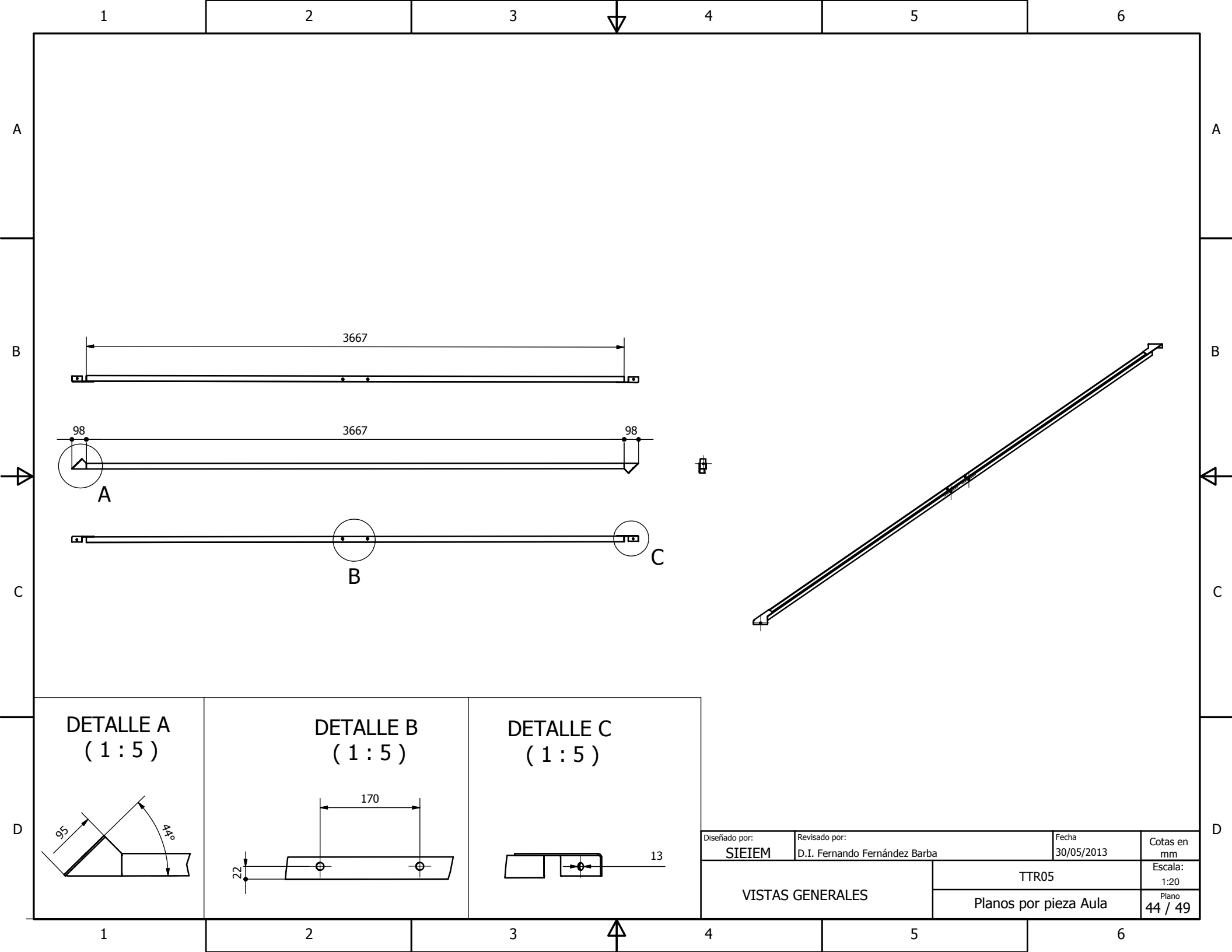
5

6

D

D





1

2

3

4

5

6

A

A

B

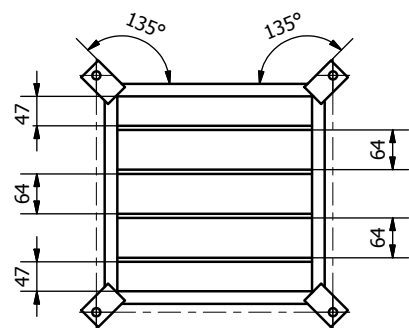
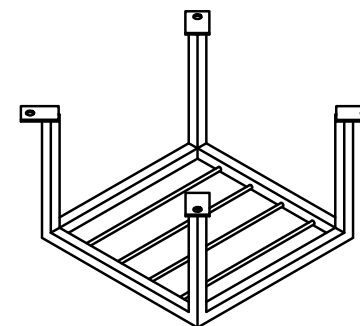
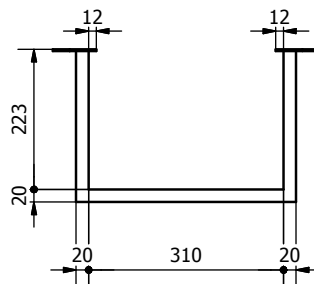
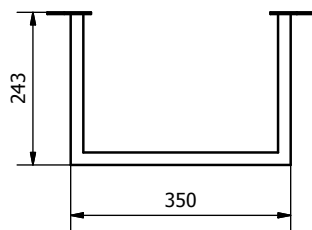
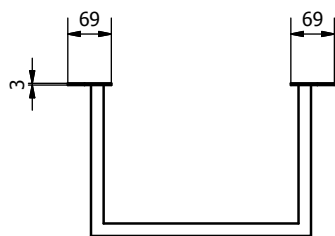
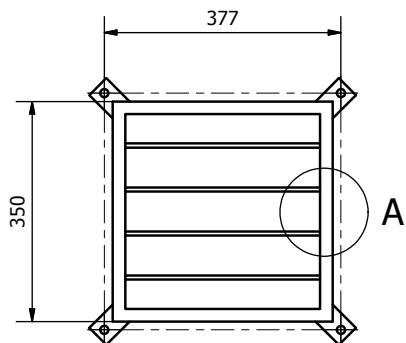
B

C

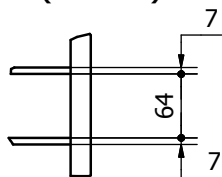
C

D

D



DETALLE A
(1:5)



1

2

3

4

5

6

Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		TTP01	Escala: 1:8
		Planos por pieza Aula	Plano 45 / 49

1

2

3

4

5

6



A

A

B

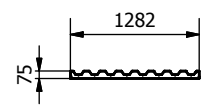
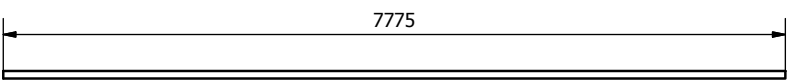
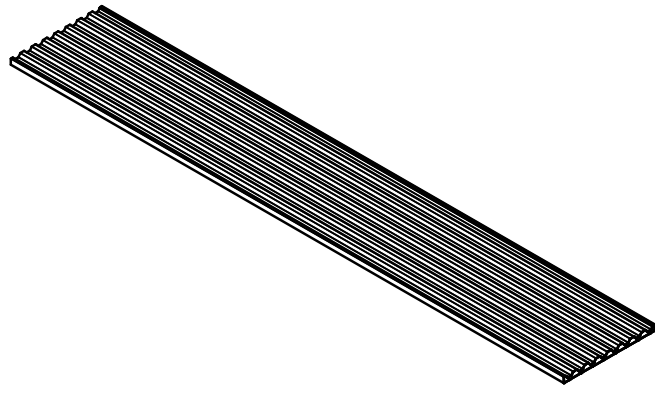
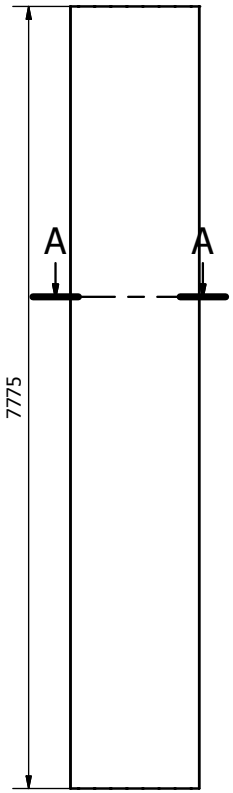
B

C

C

D

D



CORTE A-A (1:10)



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		TMT01	
		Escala: 1:50	
Planos por pieza Aula			Plano 46 / 49

1

2

3

4

5

6



1

2

3

4

5

6

A

A

B

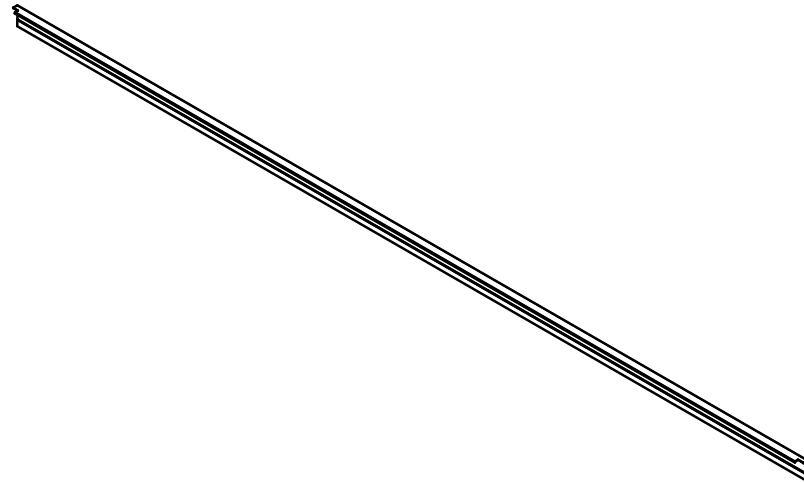
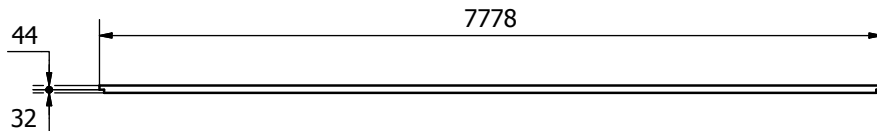
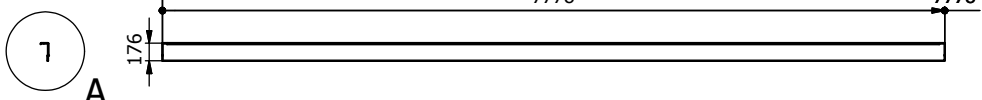
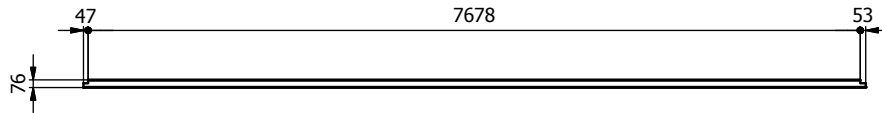
B

C

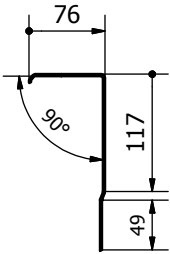
C

D

D



DETALLE A
(1 : 5)



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		TMT02	Escala: 1:50
		Planos por pieza Aula	Plano 47 / 49

1

2

3

4

5

6

1

2

3

4

5

6



A

A

B

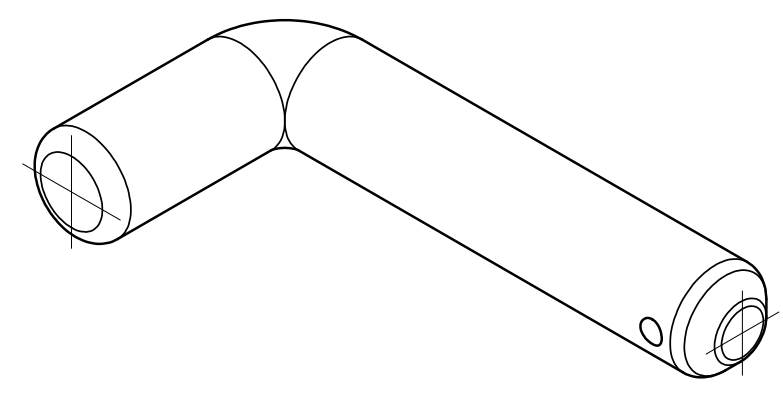
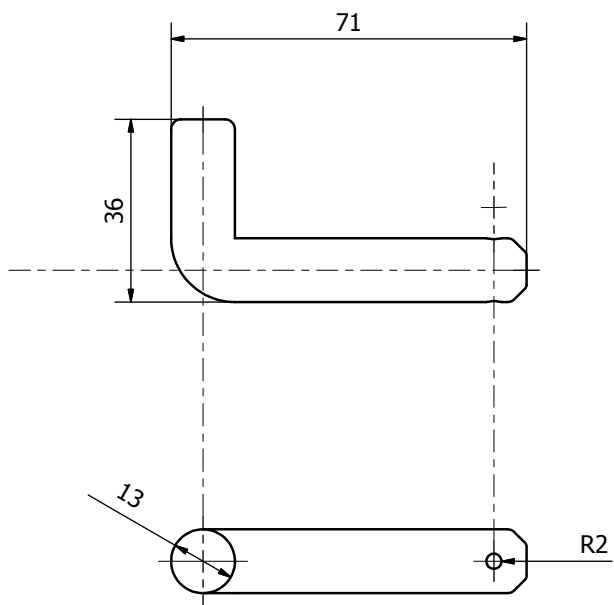
B

C

C

D

D



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		PS01	Escala: 1:1
		Planos por pieza Aula	Plano 48 / 49

1

2

3

4

5

6



1

2

3

4

5

6



A

A

B

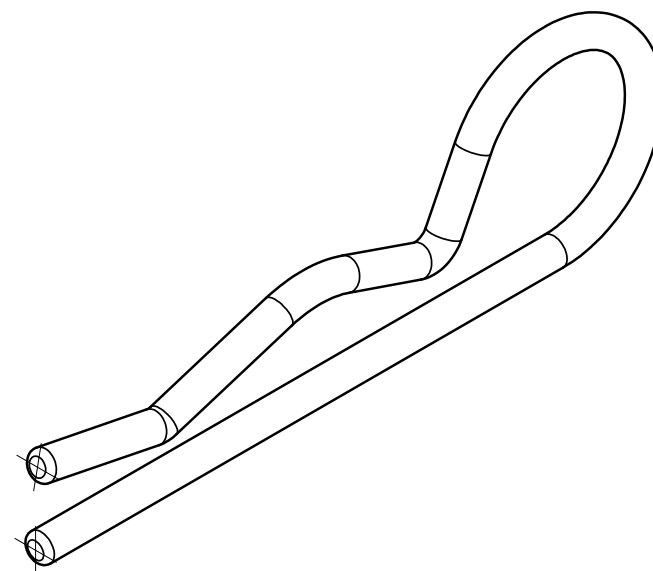
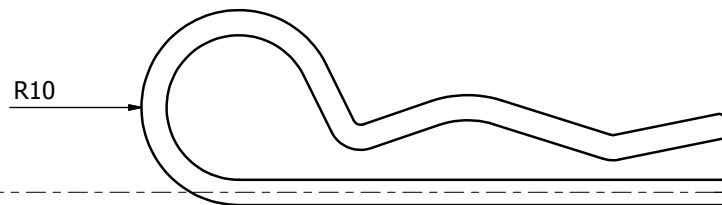
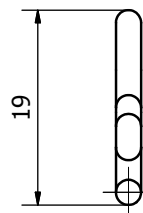
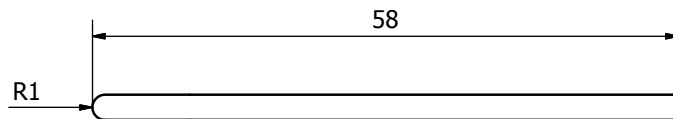
B

C

C

D

D



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 30/05/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		PS02	
		Escala: 2:1	
Planos por pieza Aula			Plano 49 / 49

1

2

3

4

5

6



1

2

3

4

5

6

A

A

B

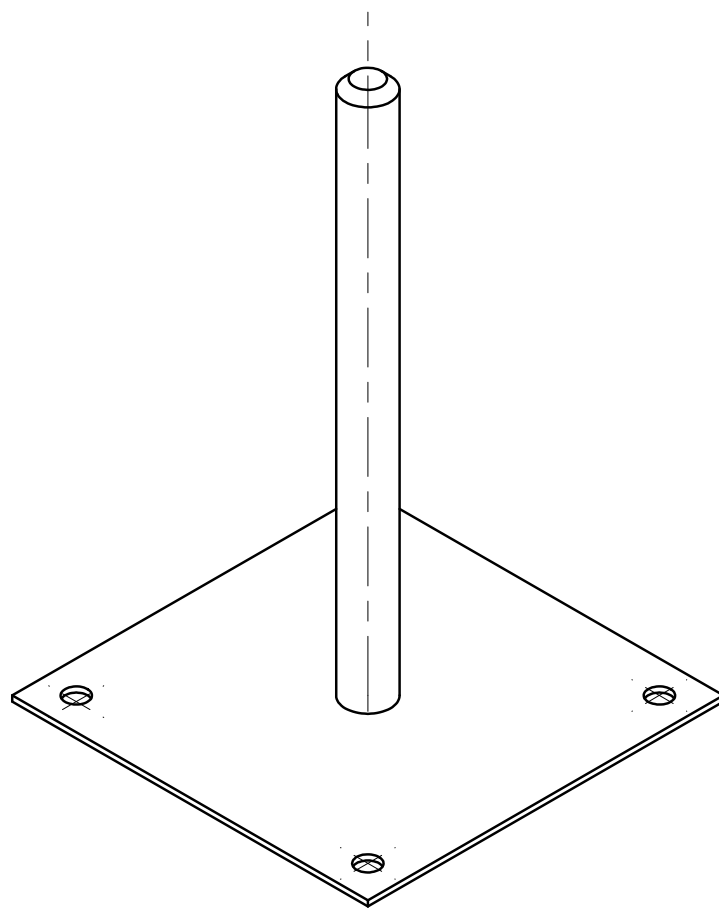
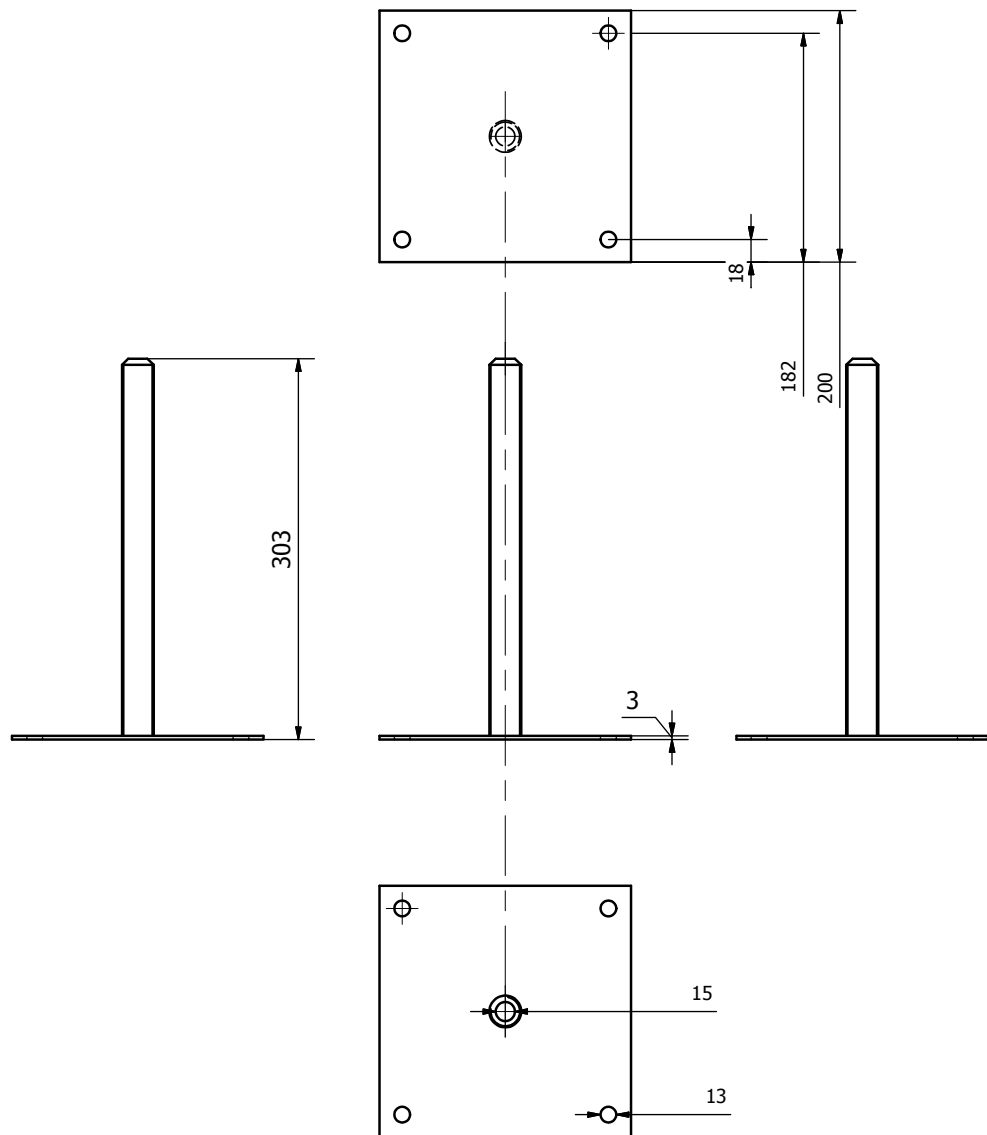
B

C

C

D

D



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 19/10/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		PH01	Escala: 1:4
		Planos por pieza Servicios	Plano 1 / 42

1

2

3

4

5

6

1

2

3

4

5

6

A

A

B

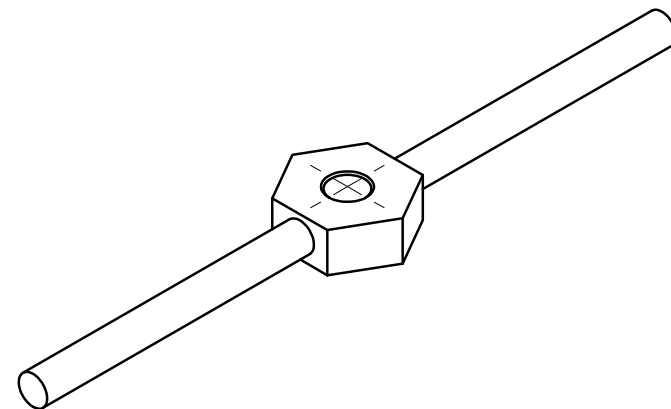
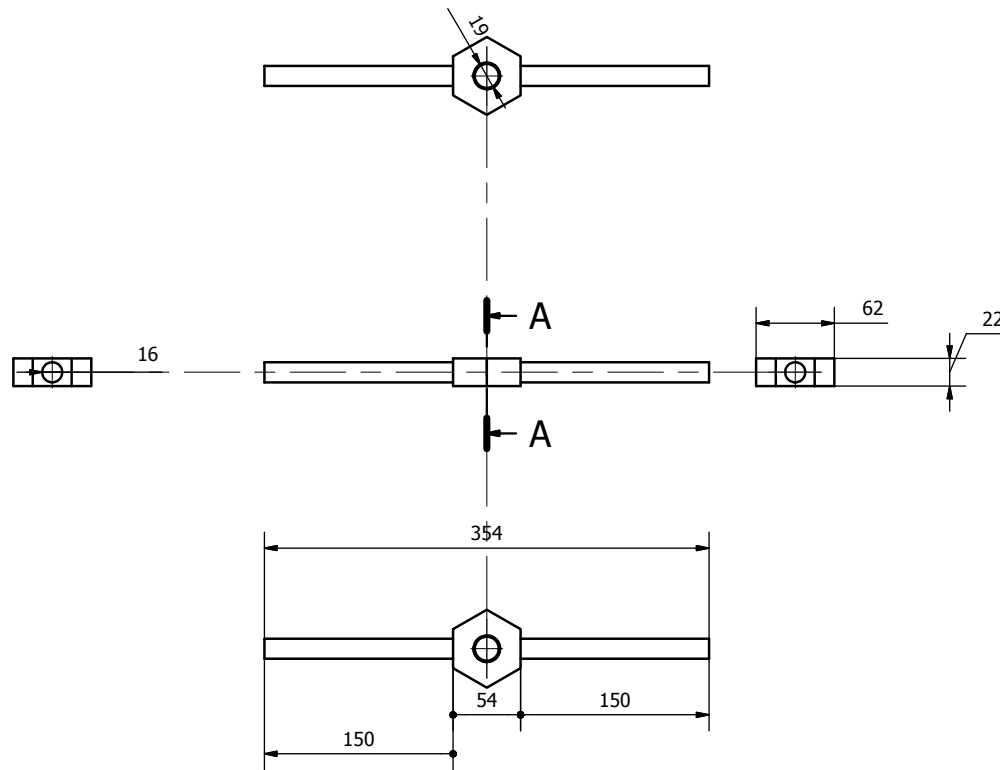
B

C

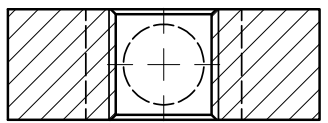
C

D

D



Detalle A-A (1 : 1)



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 19/10/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		PT01	Escala: 1:4
		Planos por pieza Servicios	Plano 2 / 42

1

2

3

4

5

6

1

2

3

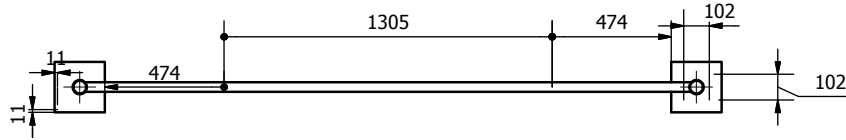
4

5

6

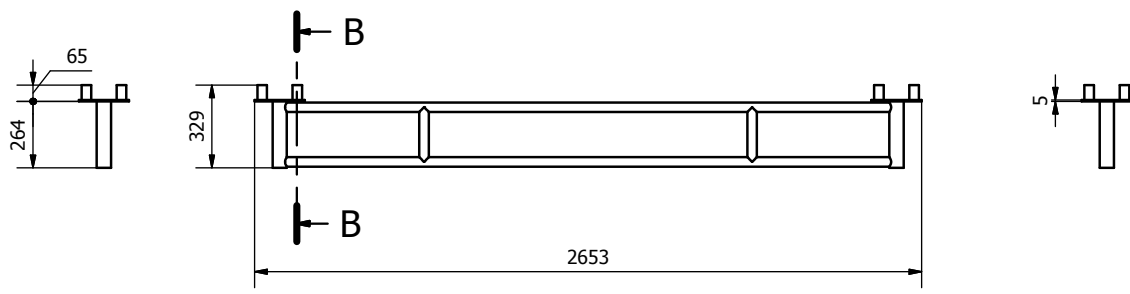
A

A



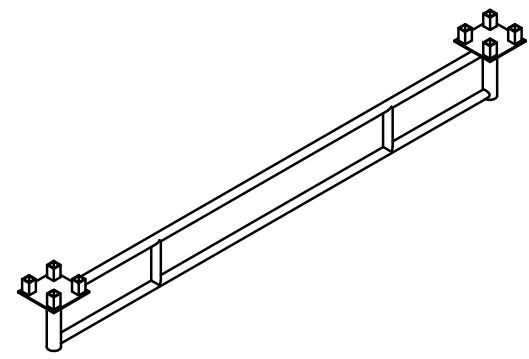
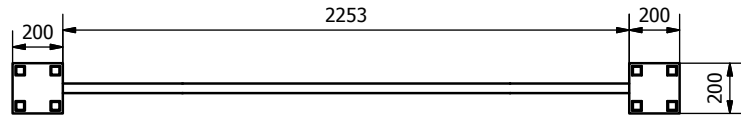
B

B



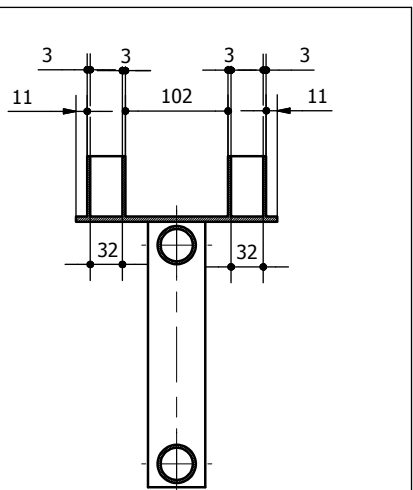
C

C



D

D



Detalle B-B (1 : 5)

Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 19/10/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		PS01	Escala: 1:20
		Planos por pieza Servicios	Plano 3 / 42

1

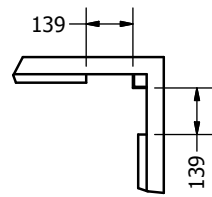
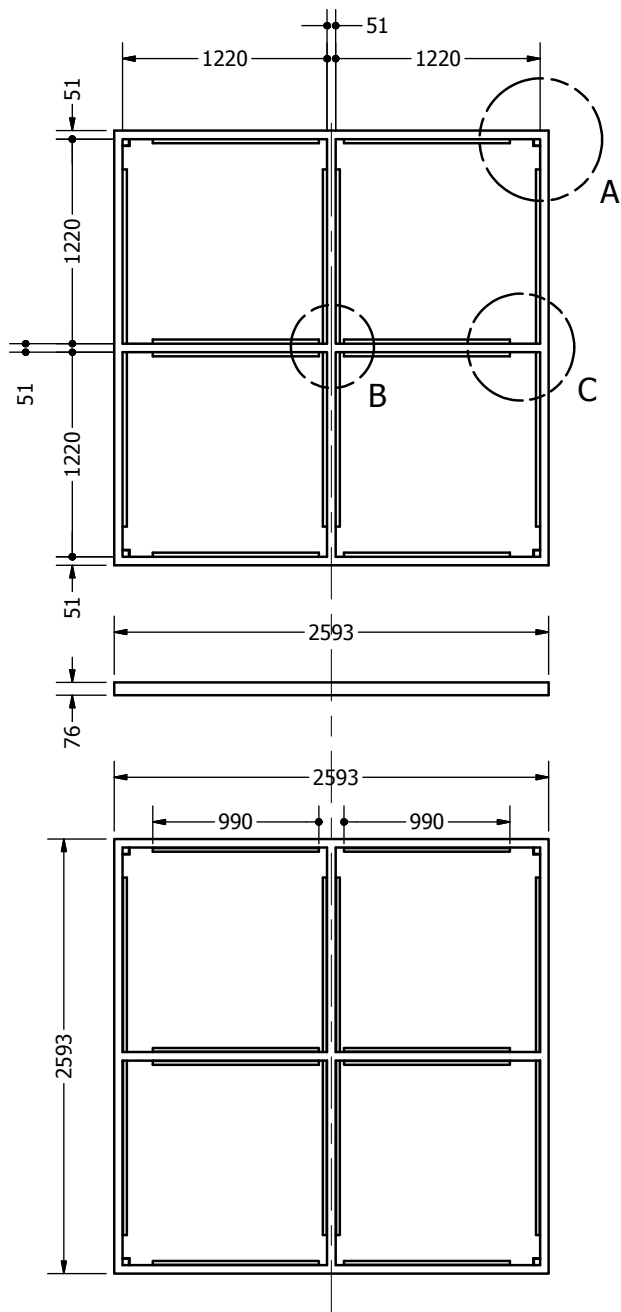
2

3

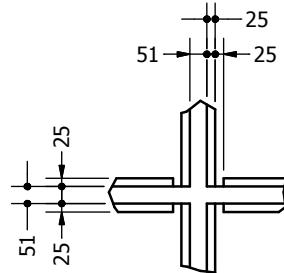
4

5

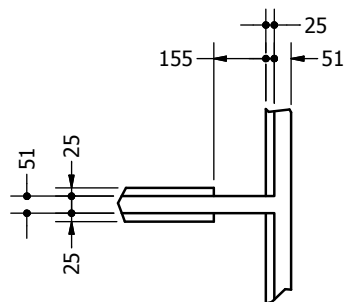
6



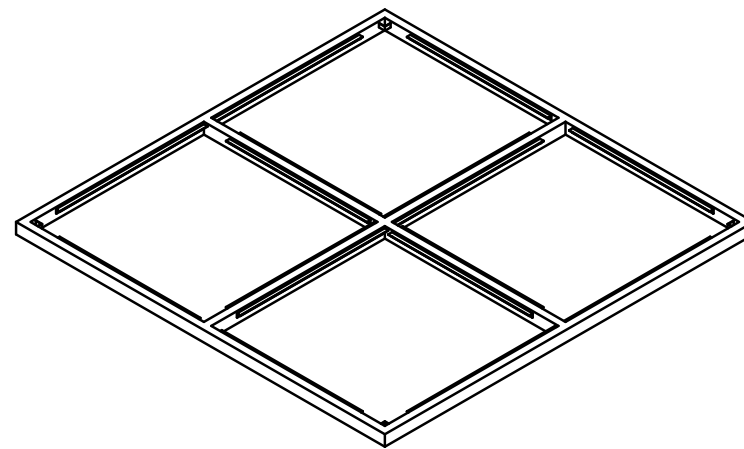
A
1 : 15



B
1 : 15



C
1 : 15



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 19/10/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		PM01	Escala: 1:30
		Planos por pieza Servicios	Plano 4 / 42

1

2

3

4

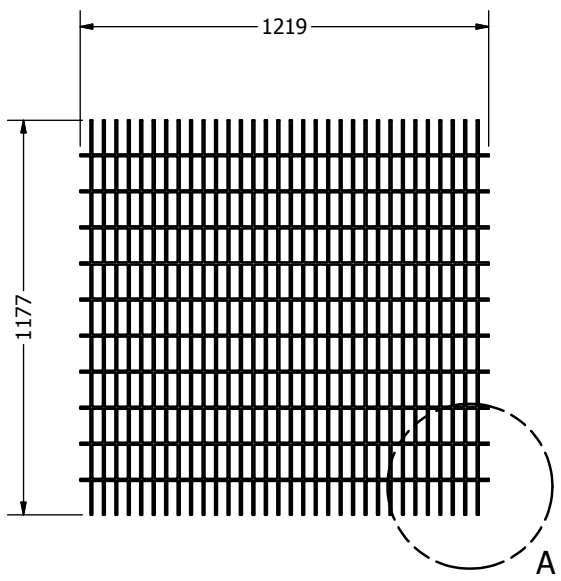
5

6



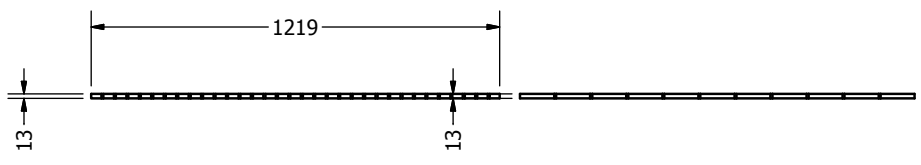
A

A



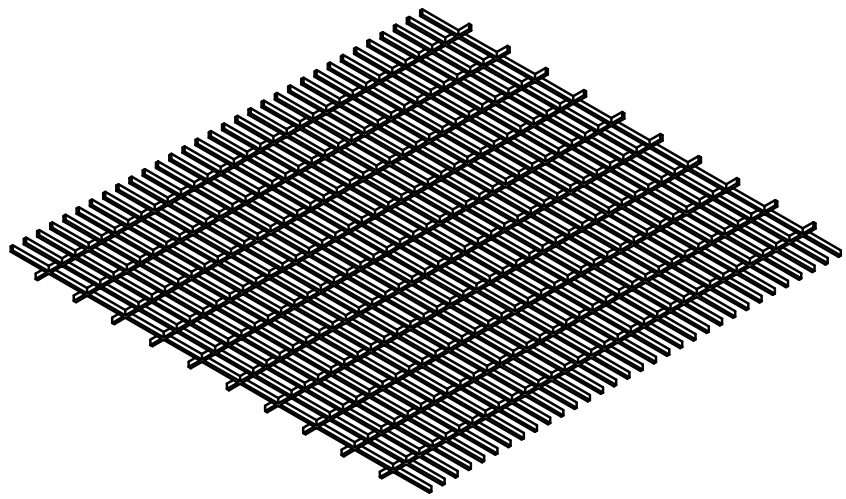
B

B



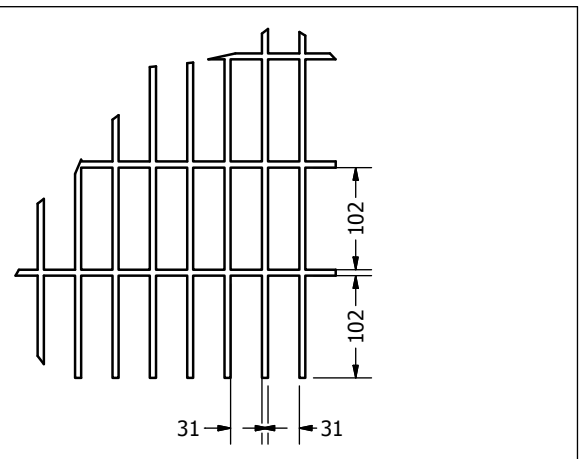
C

C



D

D



Detalle celosia
A 1 : 5

Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 19/10/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		PPI01	Escala: 1:15
		Planos por pieza Servicios	Plano 5 / 42

1

2

3

4

5

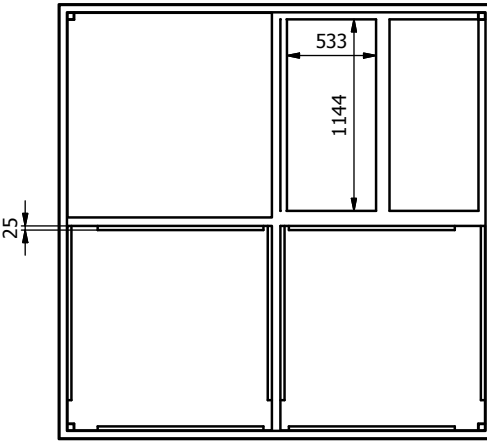
6



1 2 3 4 5 6

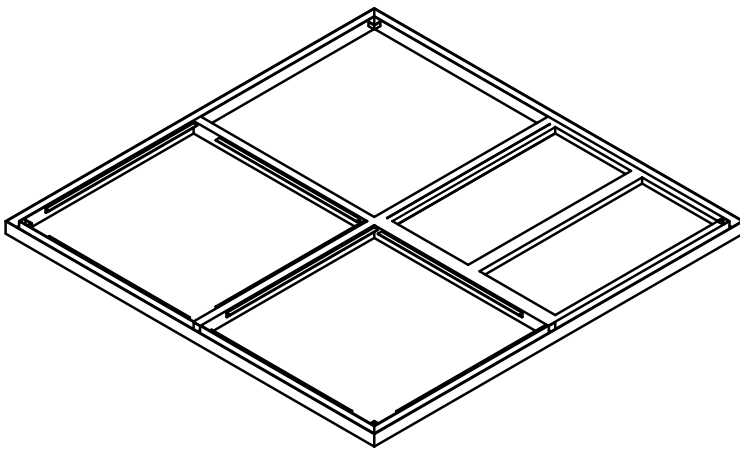
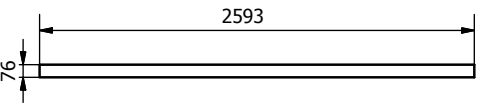
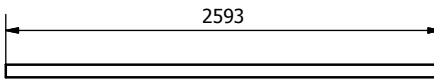
A

A



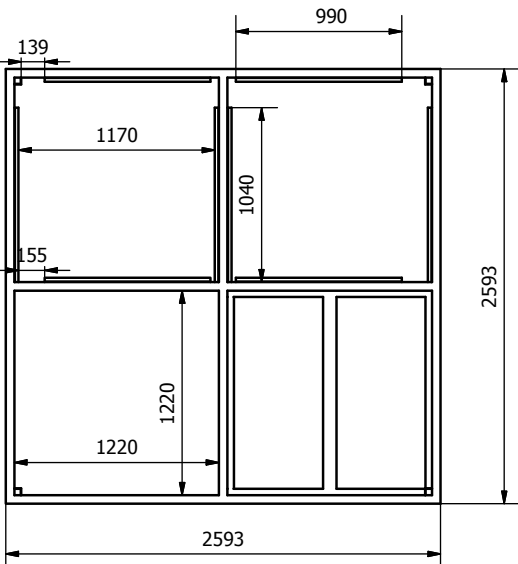
B

B



C

C



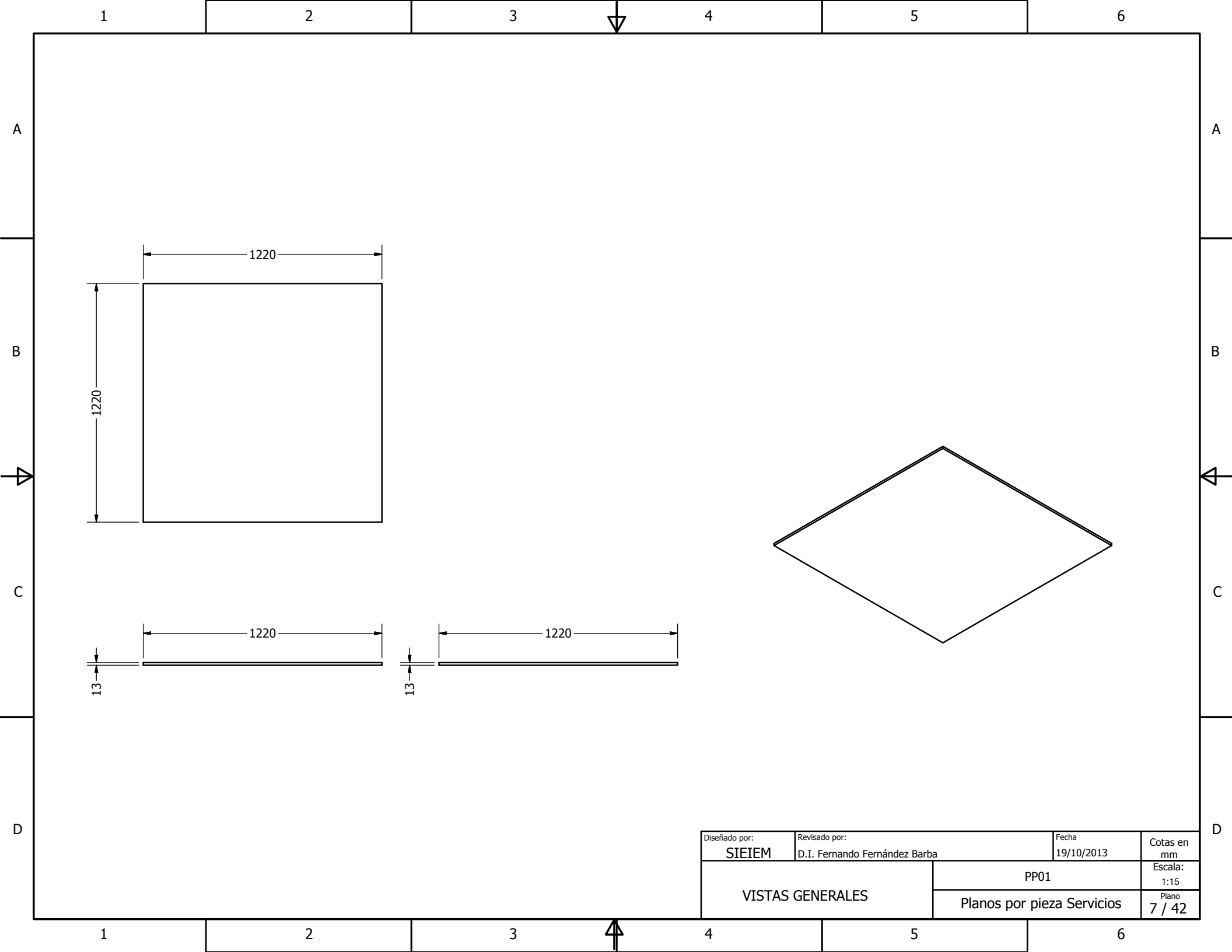
D

D

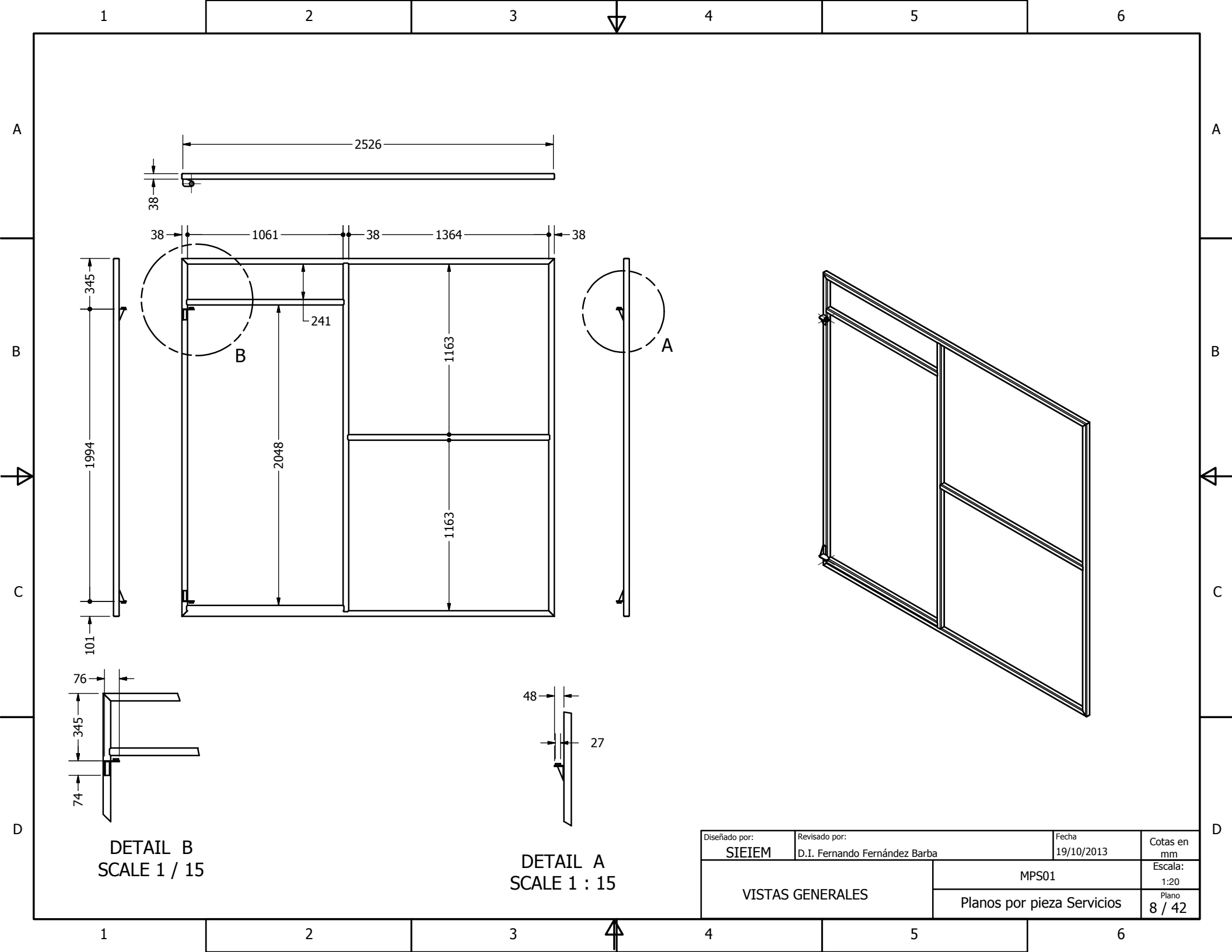
Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 19/10/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		PMS01	Escala: 1:30
		Planos por pieza Servicios	Plano 6 / 42

1 2 3 4 5 6

↑



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 19/10/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		PP01	Escala: 1:15
		Planos por pieza Servicios	Plano 7 / 42



DETAIL B
SCALE 1 / 15

DETAIL A
SCALE 1 : 15

Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 19/10/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		MPS01	Escala: 1:20
		Planos por pieza Servicios	Plano 8 / 42

1

2

3

4

5

6

A

A

B

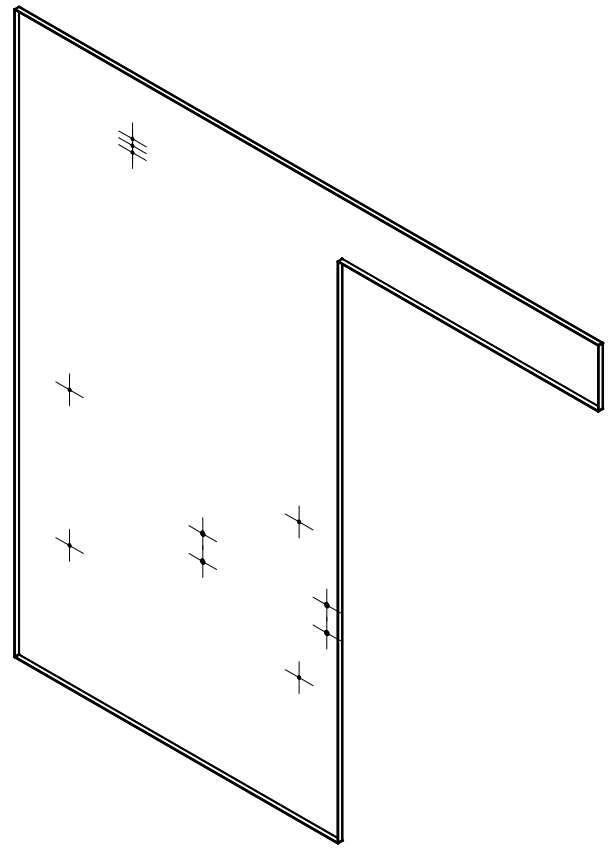
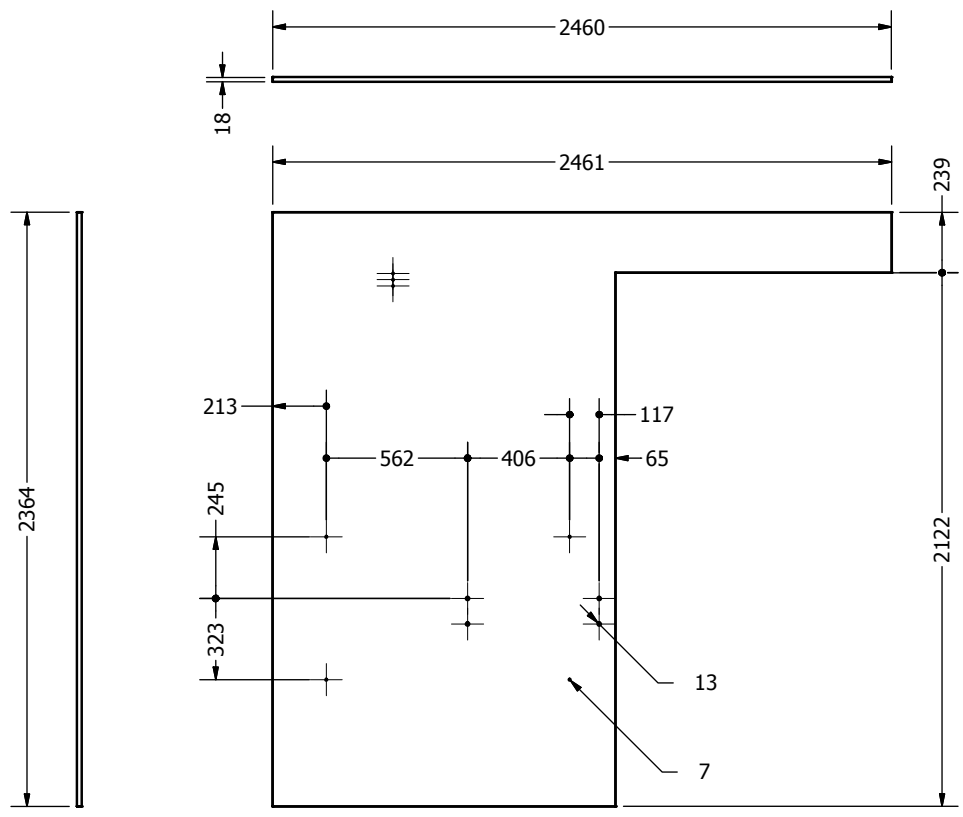
B

C

C

D

D



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 19/10/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		MPSL01	Escala: 1:20
		Planos por pieza Servicios	Plano 9 / 42

1

2

3

4

5

6

1

2

3

4

5

6

A

A

B

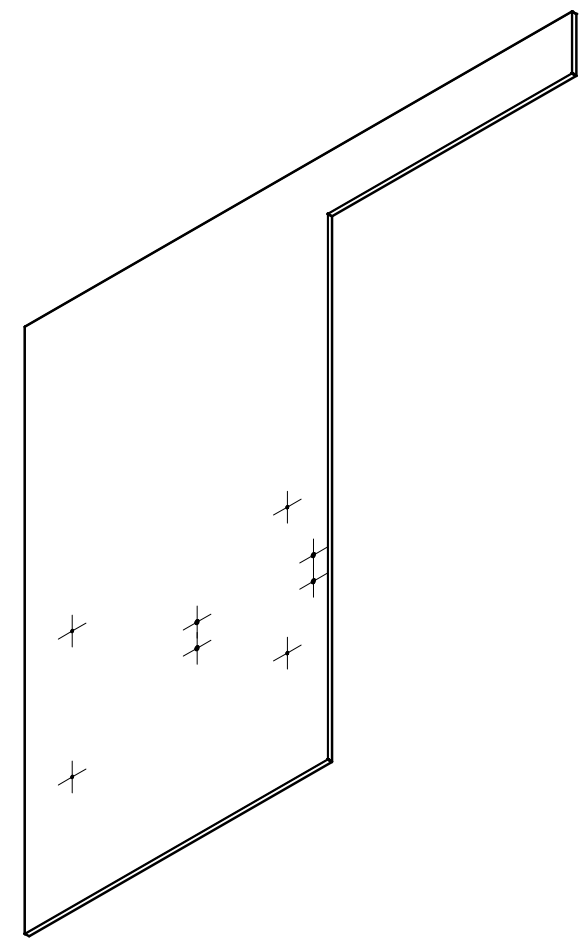
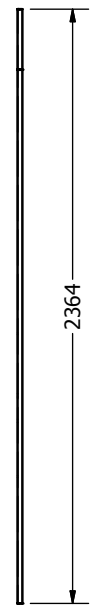
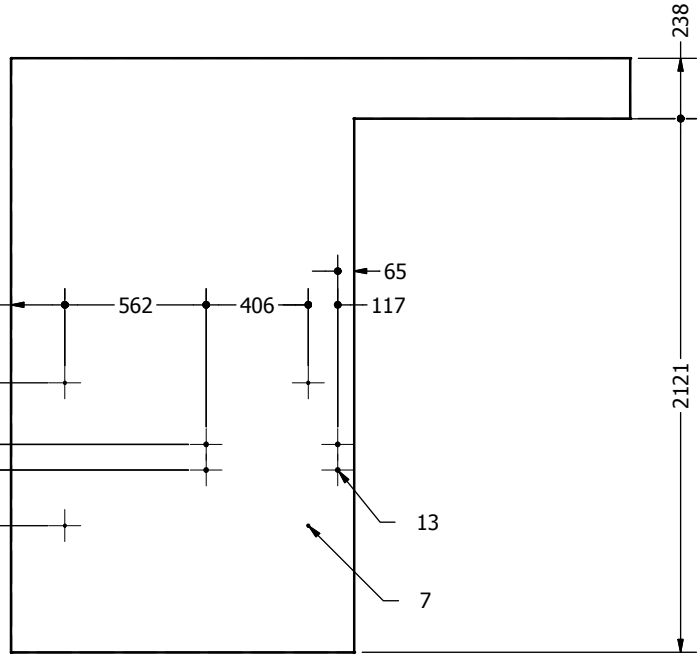
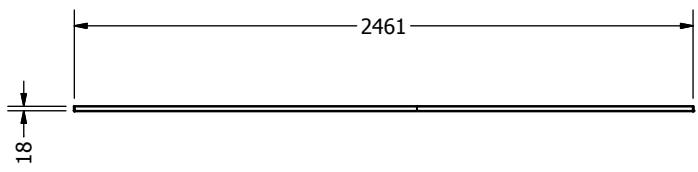
B

C

C

D

D



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 19/10/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		MPSL01	
		Escala: 1:20	
		Plano por pieza Servicios	
		Plano 10 / 42	

1

2

3

4

5

6

1

2

3

4

5

6

A

B

C

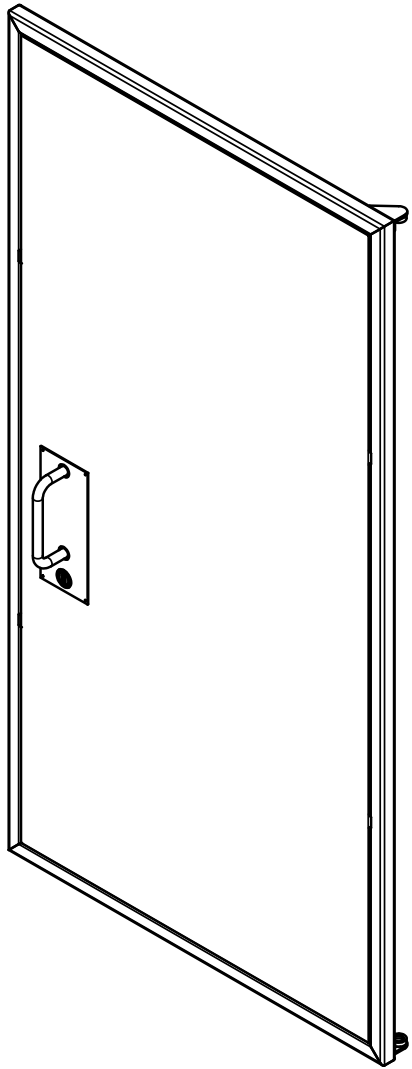
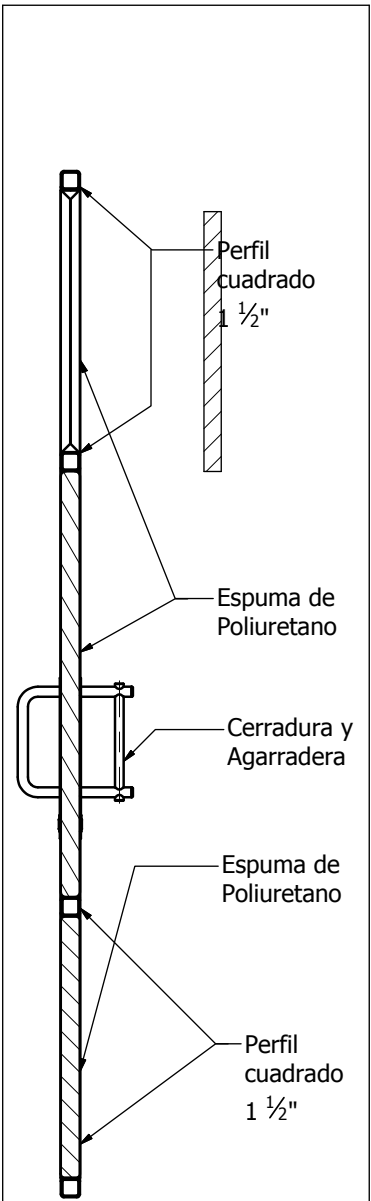
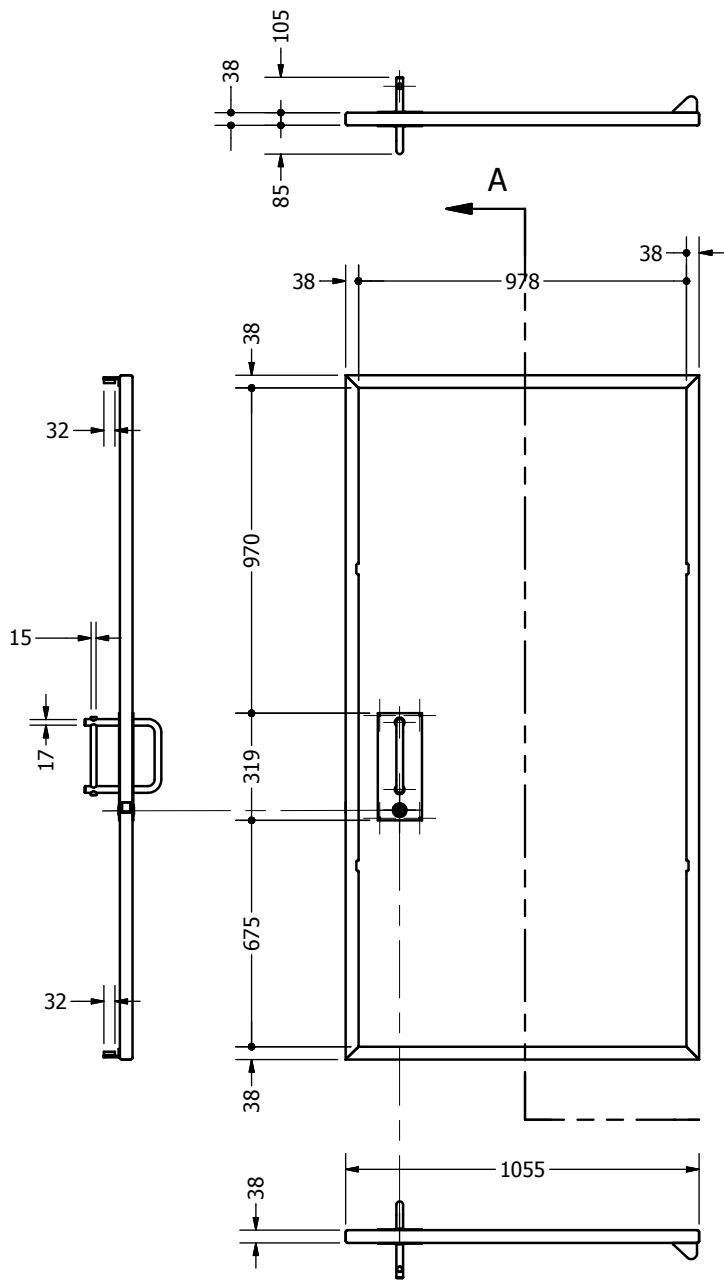
D

A

B

C

D



Corte transversal
A-A 1 : 10

Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 19/10/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		MPS01	Escala: 1:15
		Planos por pieza Servicios	Plano 11 / 42

1

2

3

4

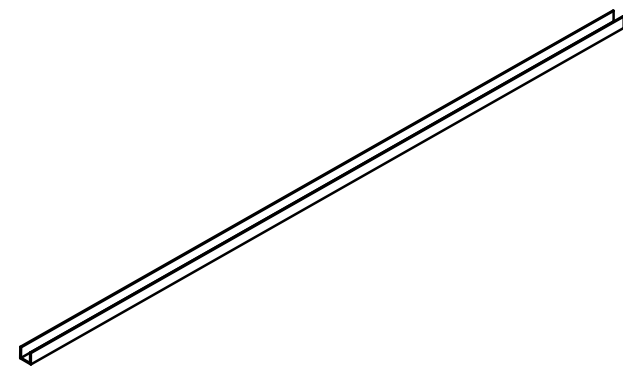
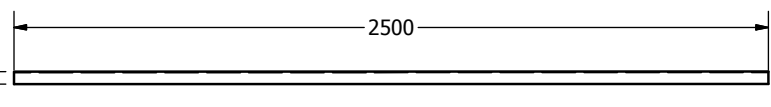
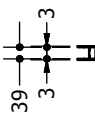
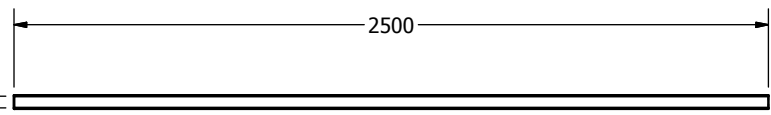
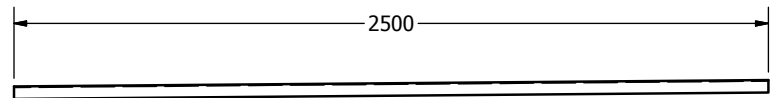
5

6



A

A



B

B

C

C

D

D

Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 19/10/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		MPC01	Escala: 1:60
		Planos por pieza Servicios	Plano 12 / 42

1

2

3

4

5

6



1

2

3

4

5

6



A

A



A

B

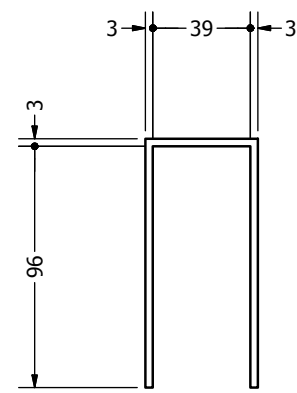
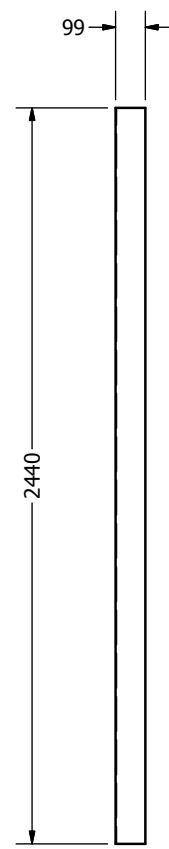
B

C

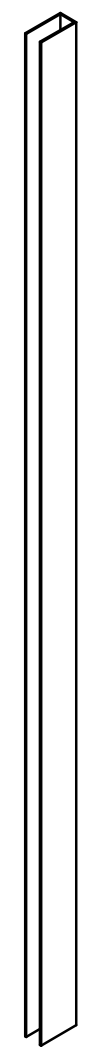
C

D

D



Detalle espesores
A 1:2



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 19/10/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		MPC02	Escala: 1:60
		Planos por pieza Servicios	Plano 13 / 42

1

2

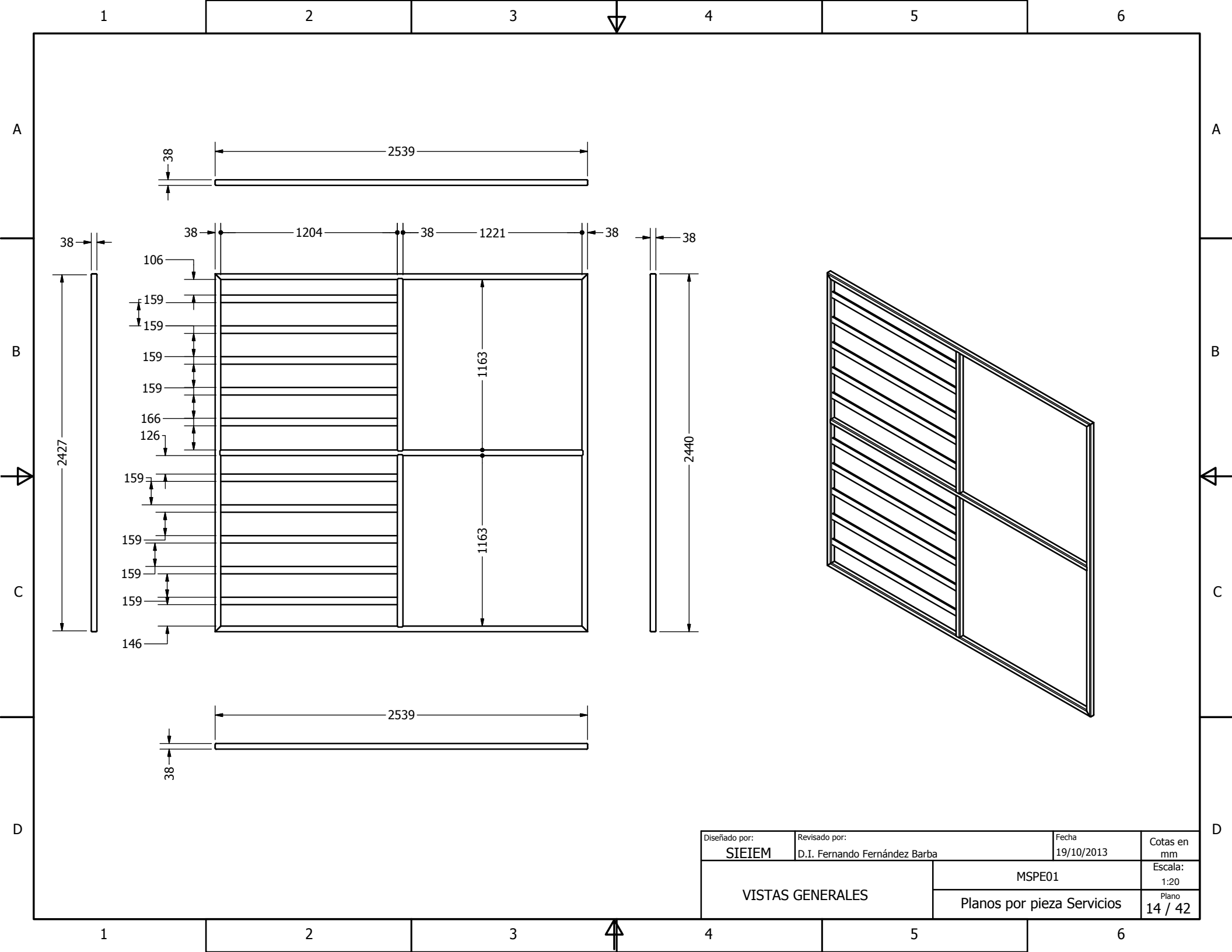
3

4

5

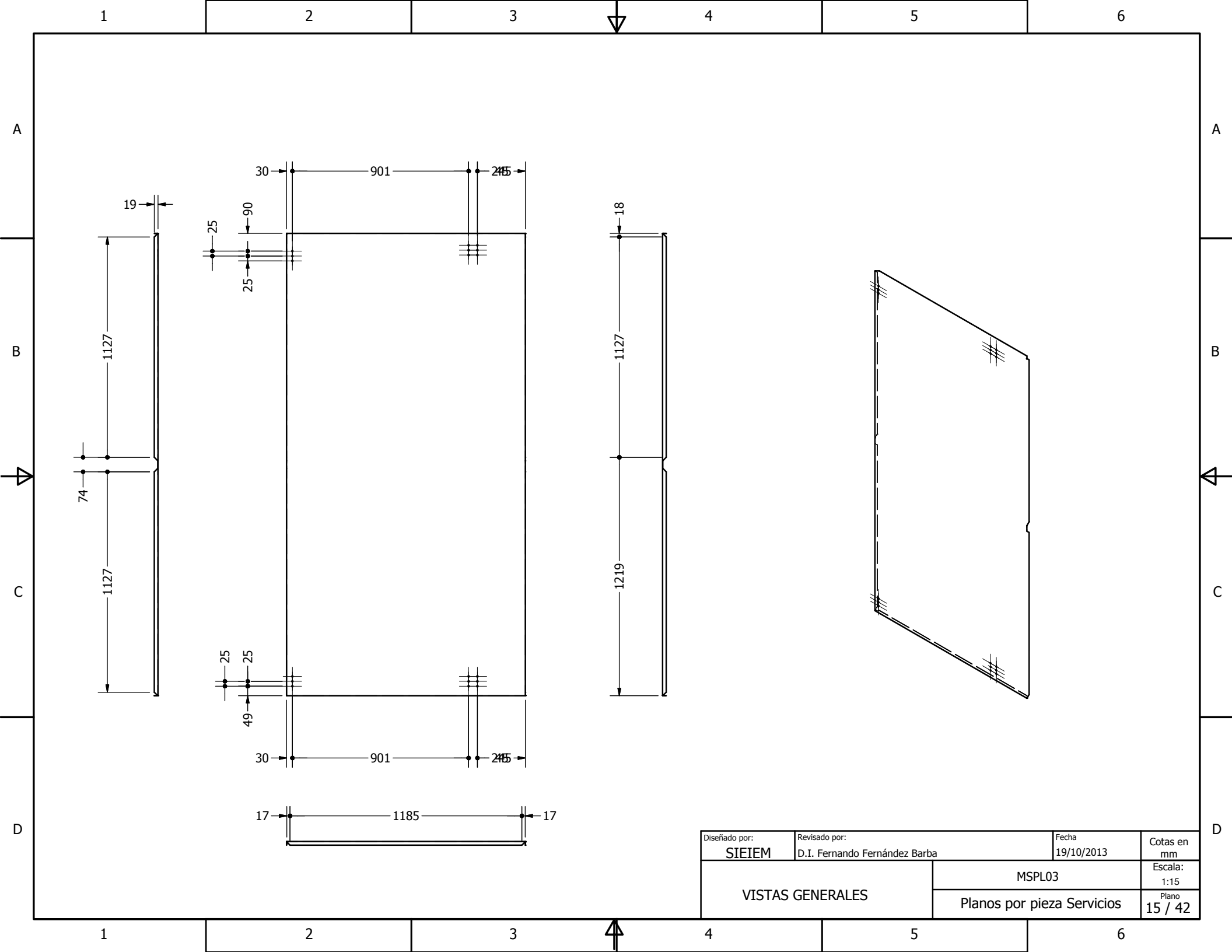
6





Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 19/10/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		MSPE01	
		Escala: 1:20	
		Plano 14 / 42	

Planos por pieza Servicios



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 19/10/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		MSPL03	
		Escala: 1:15	
		Plano 15 / 42	

1

2

3

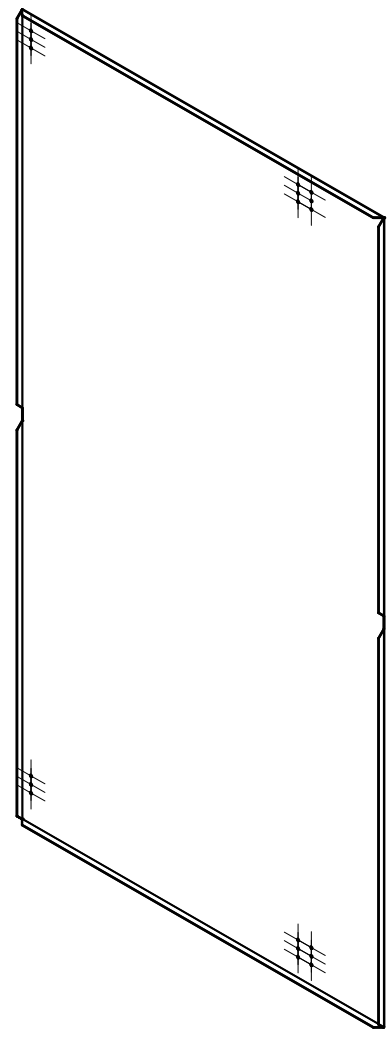
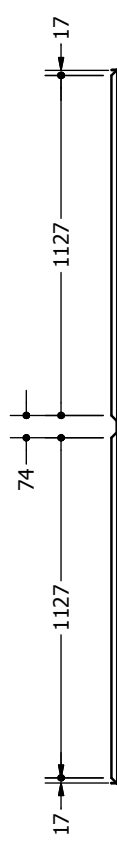
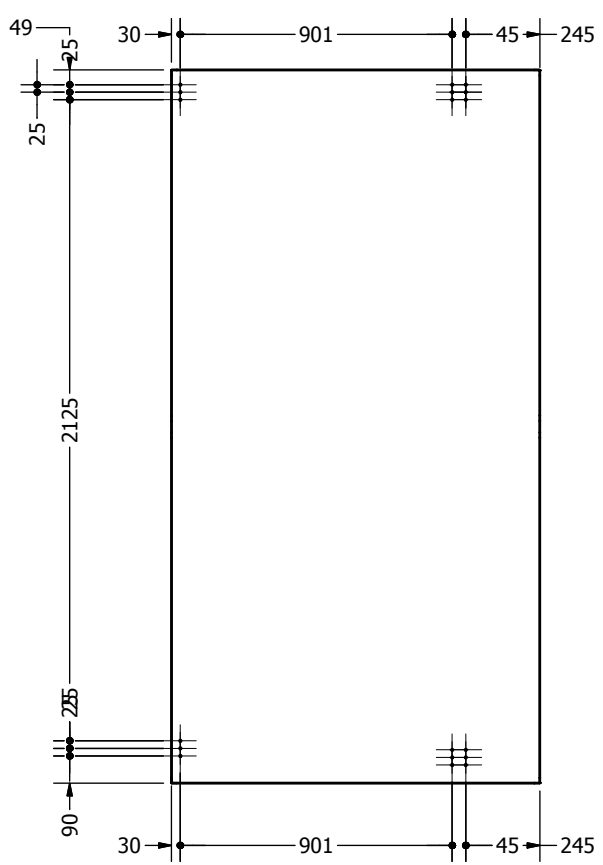
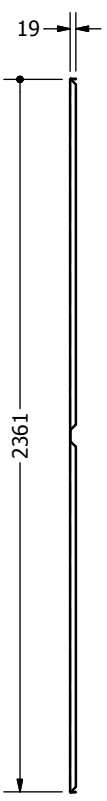
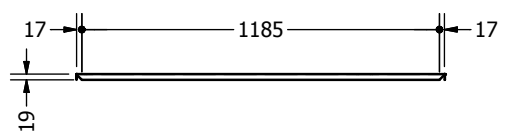
4

5

6

A

A



B

B

C

C

D

D

Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 19/10/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		MSPL04	
		Escala: 1:60	
Planos por pieza Servicios			Plano 16 / 42

1

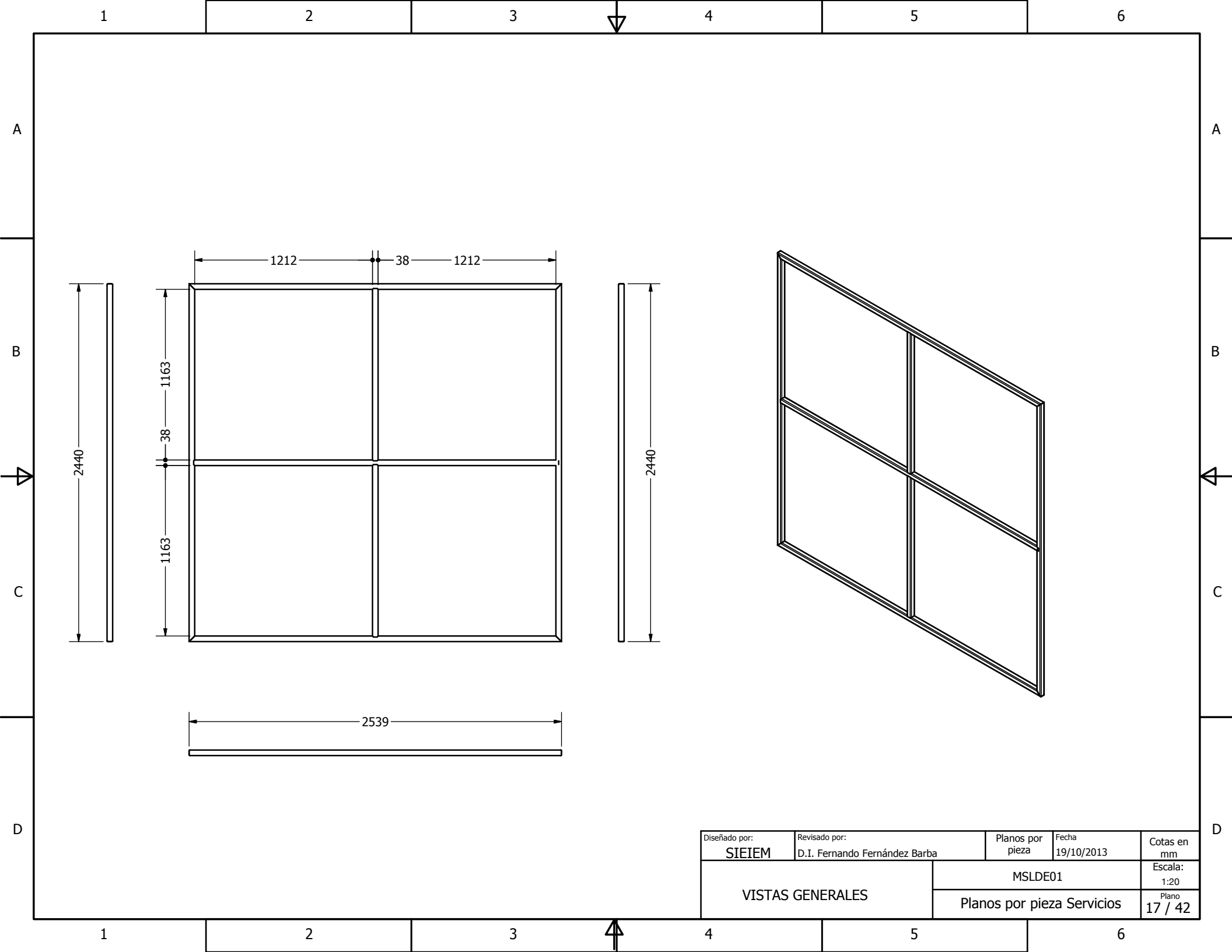
2

3

4

5

6



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Planos por pieza	Fecha 19/10/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		MSLDE01		Escala: 1:20
		Planos por pieza Servicios		Plano 17 / 42

1

2

3

4

5

6

A

A

B

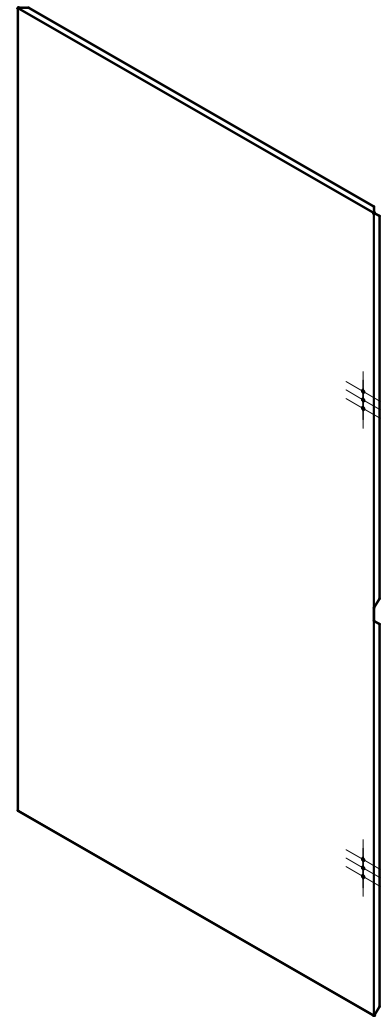
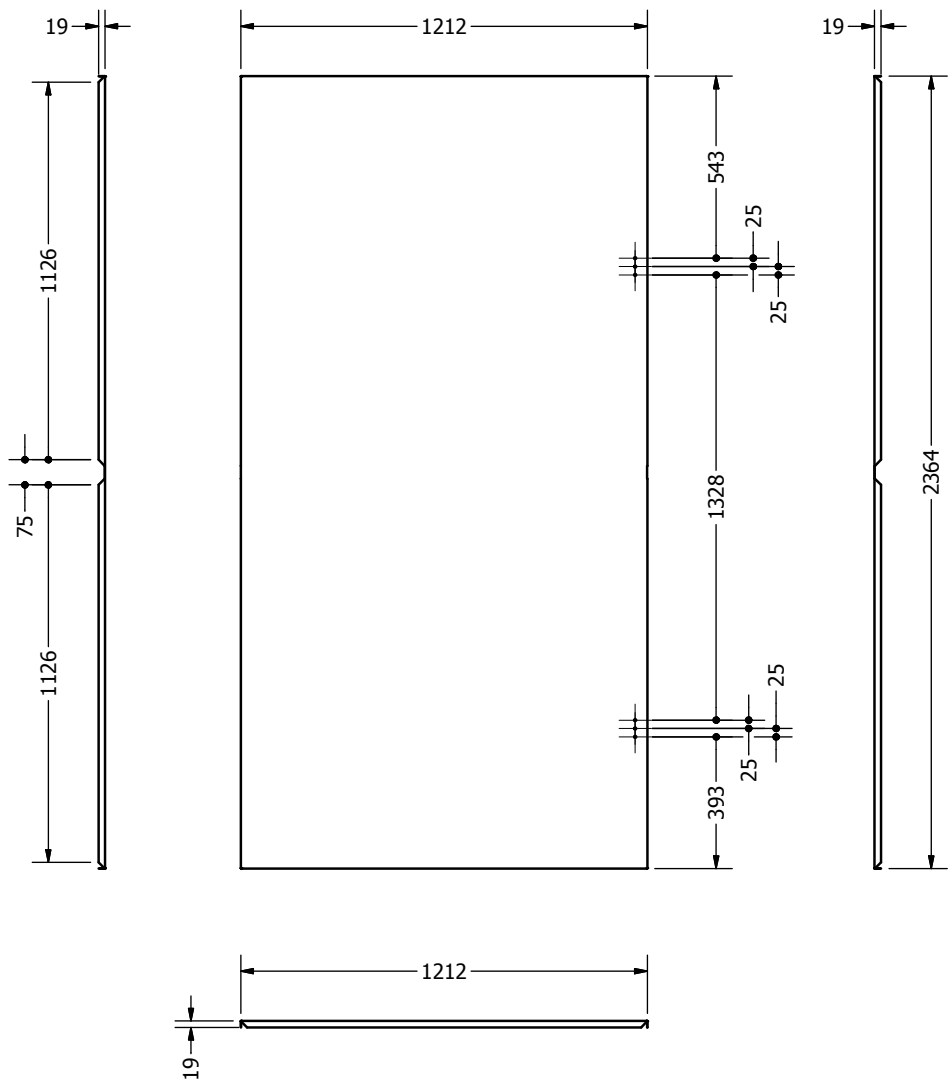
B

C

C

D

D



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Planos por pieza	Fecha 19/10/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		MSLDL01		Escala: 1:15
		Planos por pieza Servicios		Plano 18 / 42

1

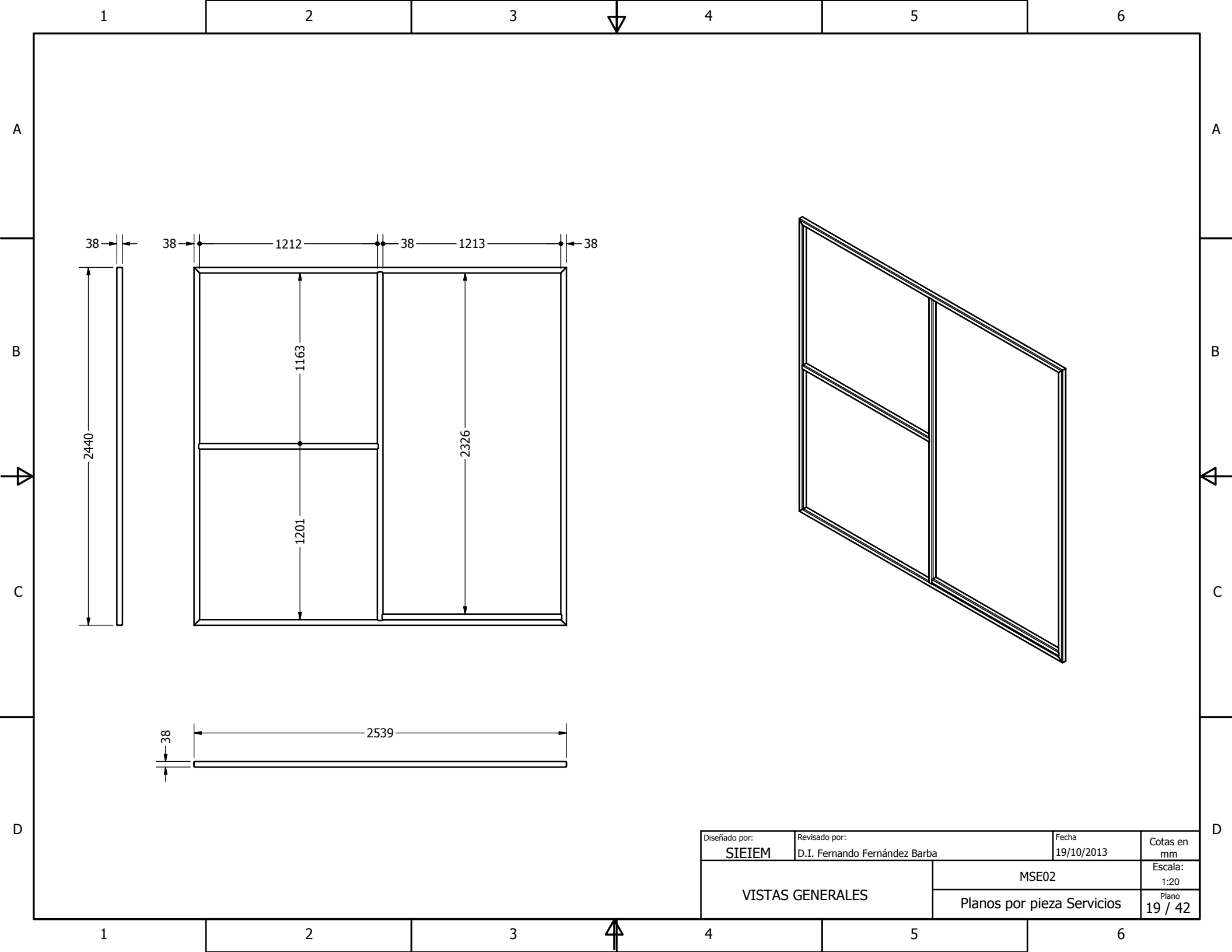
2

3

4

5

6



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 19/10/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		MSE02	Escala: 1:20
		Planos por pieza Servicios	Plano 19 / 42

1

2

3

4

5

6



A

A

B

B

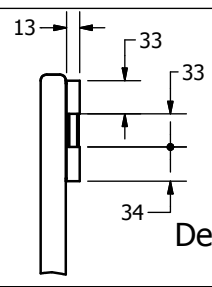
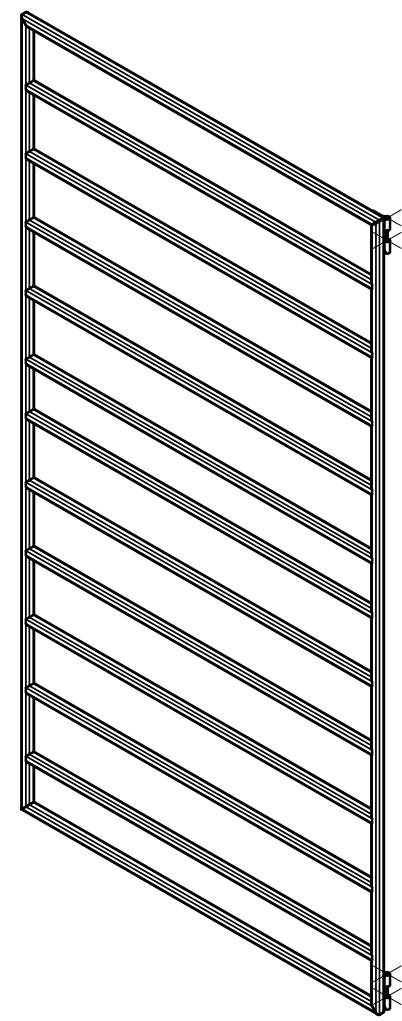
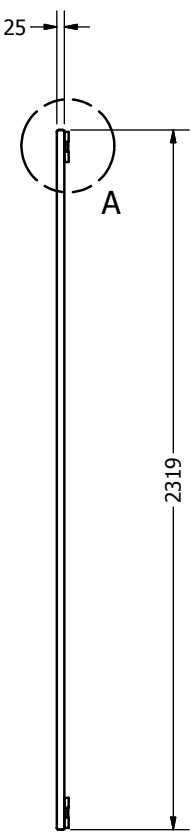
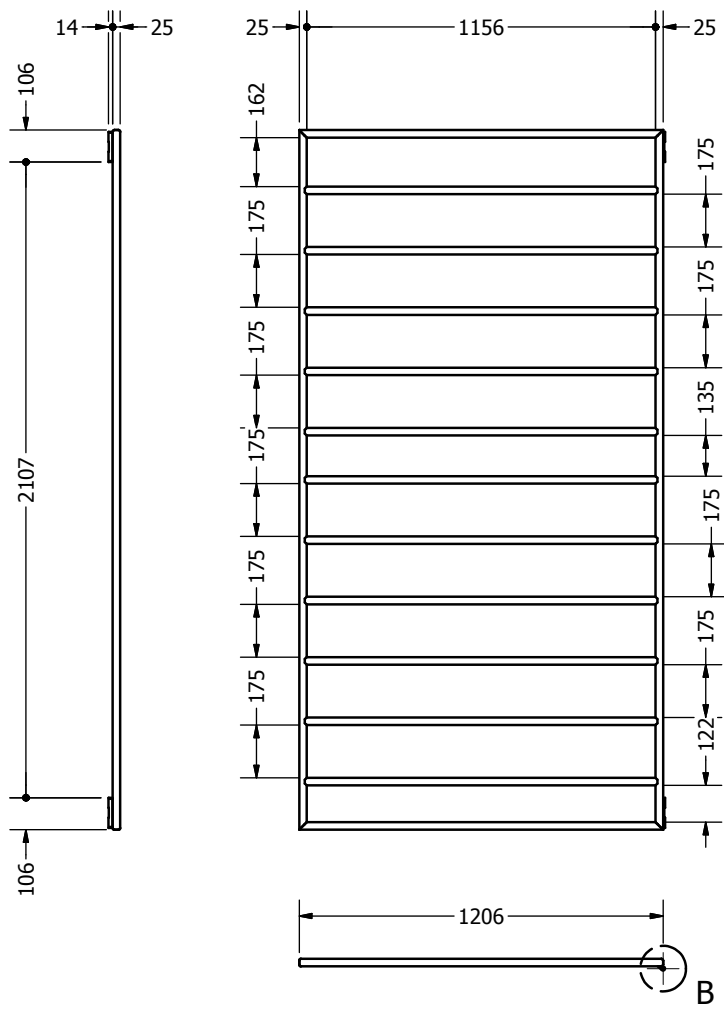
C

C



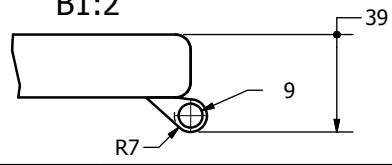
D

D



Detalle Bisagra
A 1:5

Detalle diametro bisagra
B1:2



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 19/10/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		MSTP01	
		Planos por pieza Servicios	
			Escala: 1:15 Plano 20 / 42

1

2

3

4

5

6



1

2

3

4

5

6

A

A

B

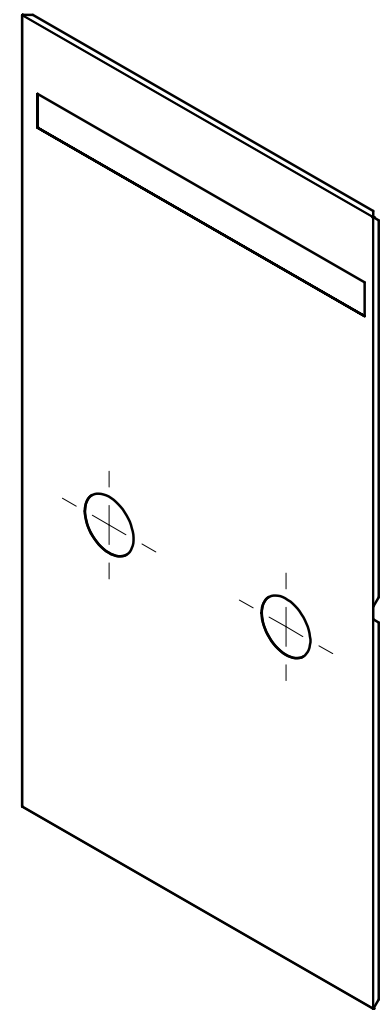
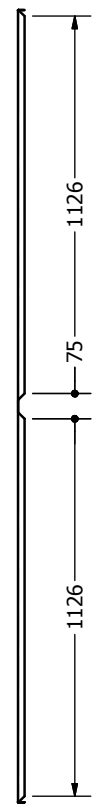
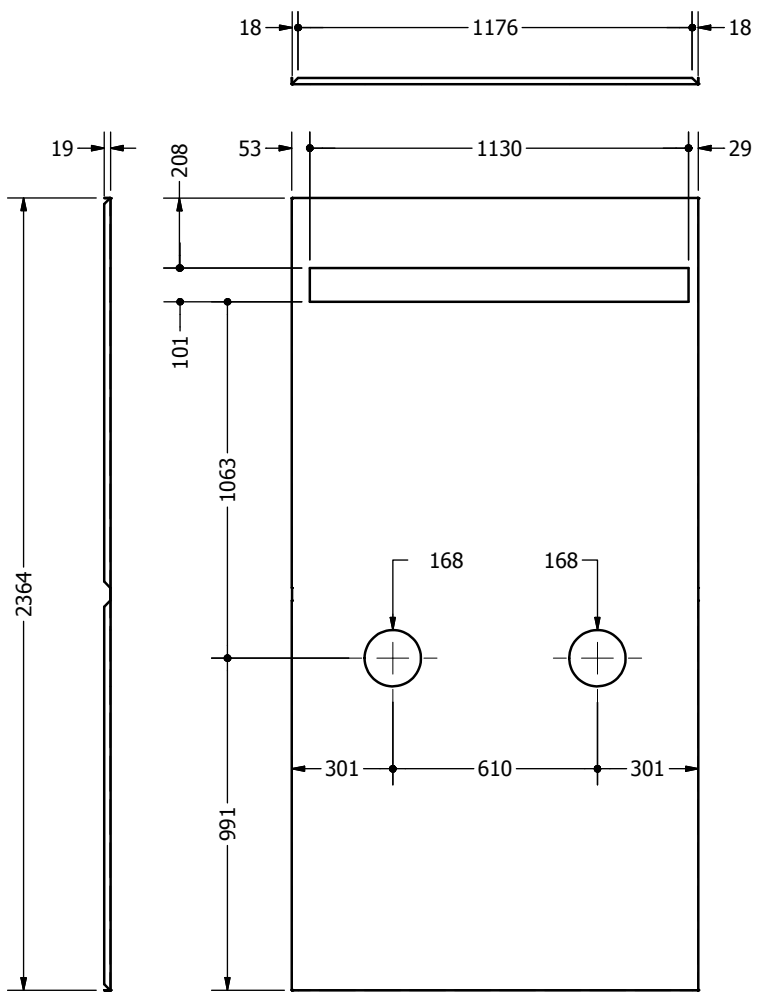
B

C

C

D

D



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 19/10/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		MSPL01	
		Escala: 1:15	
		Plano 21 / 42	

1

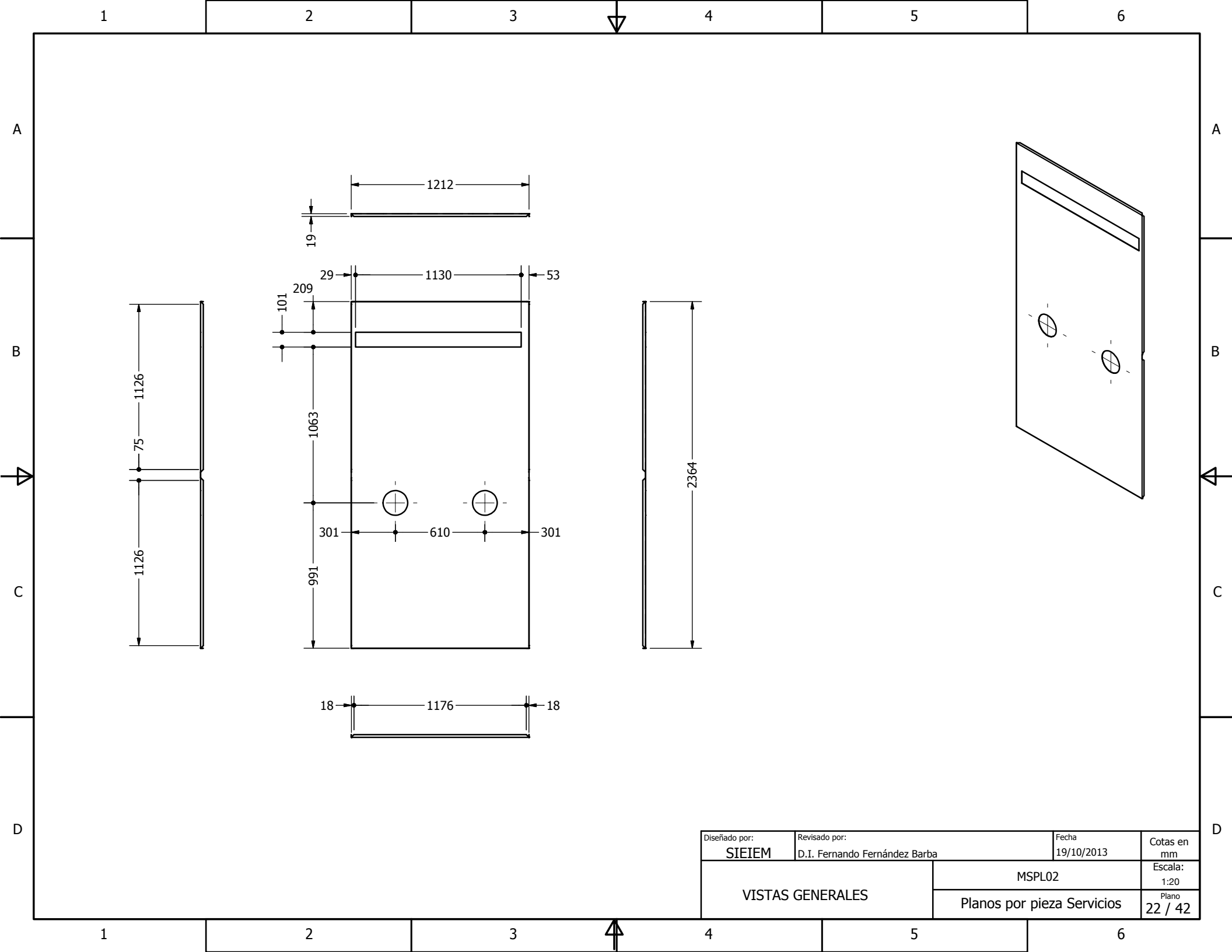
2

3

4

5

6



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 19/10/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		MSPL02	Escala: 1:20
		Planos por pieza Servicios	Plano 22 / 42

1

2

3

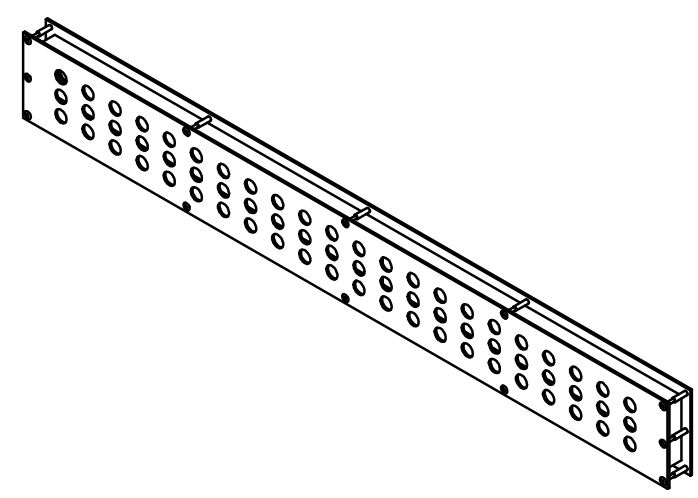
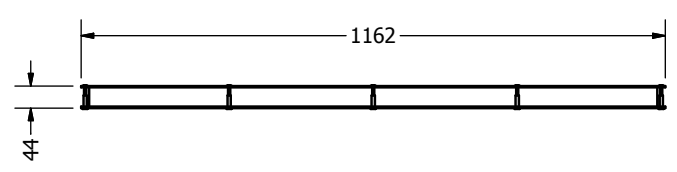
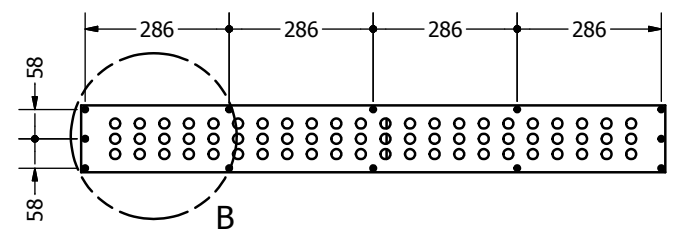
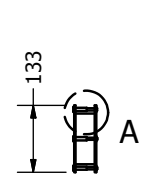
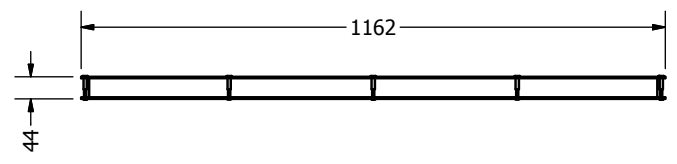
4

5

6

A

A



B

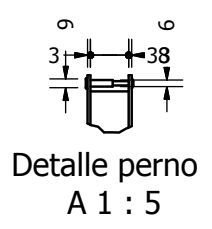
B

C

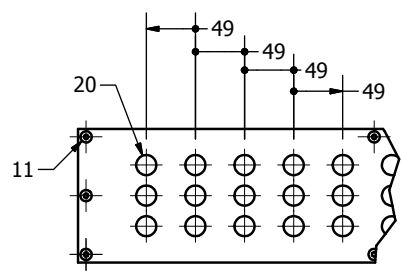
C

D

D



Detalle perno
A 1 : 5



Detalle distancia
entre barrenos
B 1 : 5

Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 19/10/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		Conjunto MV01,02,03	Escala: 1:10
		Planos por pieza Servicios	Plano 23 / 42

1

2

3

4

5

6

1

2

3

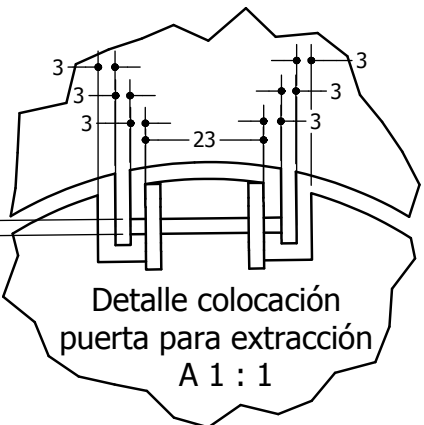
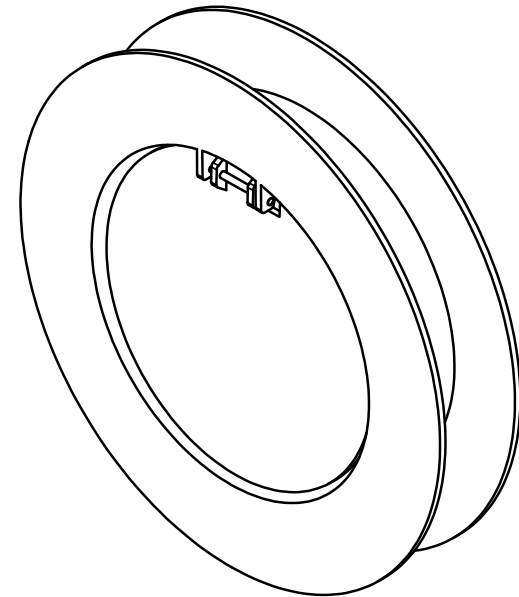
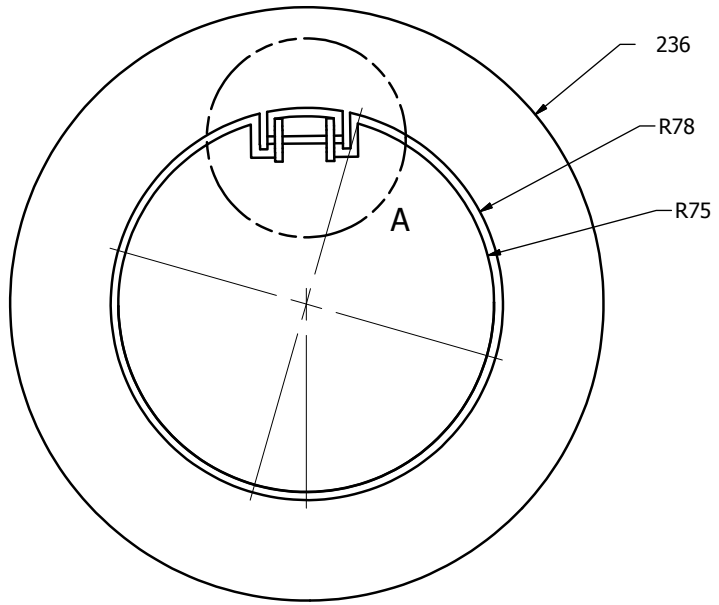
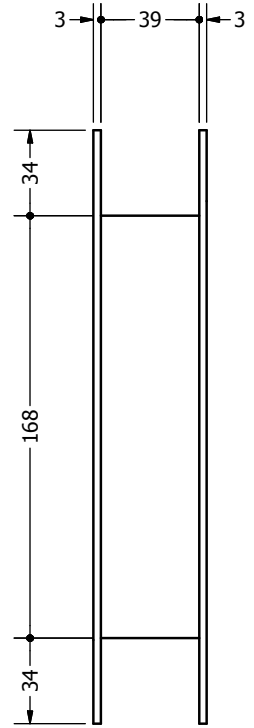
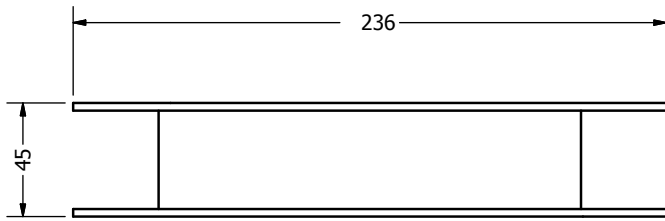
4

5

6

A

A



B

B

C

C

D

D

Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 19/10/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		Conjunto MSE03,04,05	
		Planos por pieza Servicios	
		Escala: 1:2	Plano 24 / 42

1

2

3

4

5

6

1

2

3

4

5

6

A

A

B

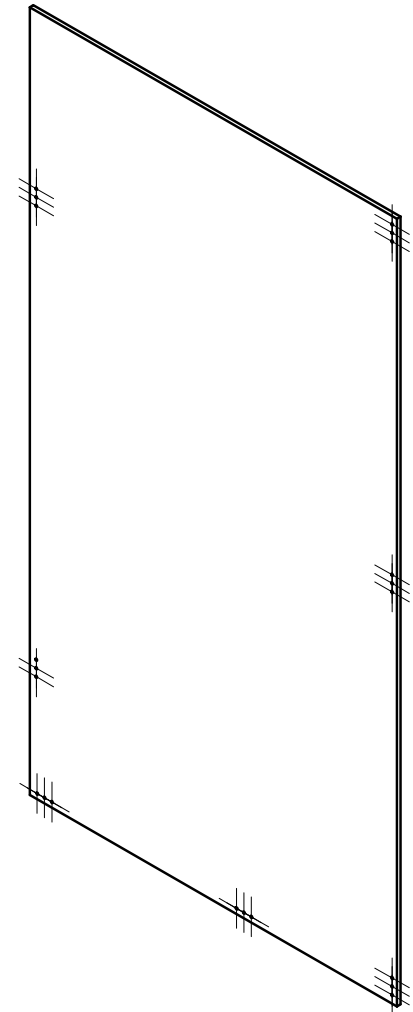
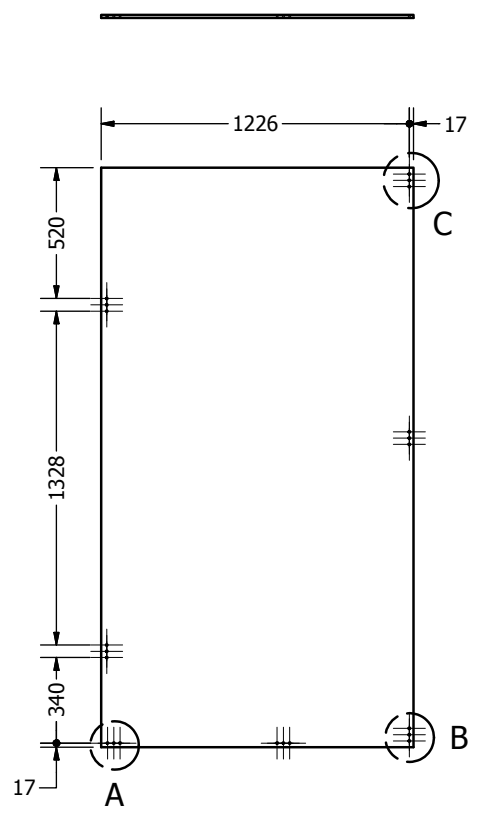
B

C

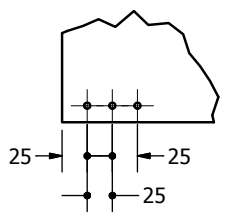
C

D

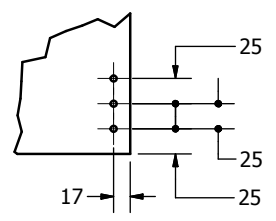
D



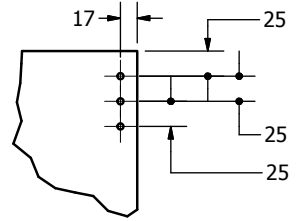
Distancia entre
barrenos
A1 : 5



Distancia entre
barrenos
B1 : 5



Distancia entre
barrenos
C1 : 5



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 19/10/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		MSD01	Escala: 1:20
		Planos por pieza Servicios	Plano 25 / 42

1

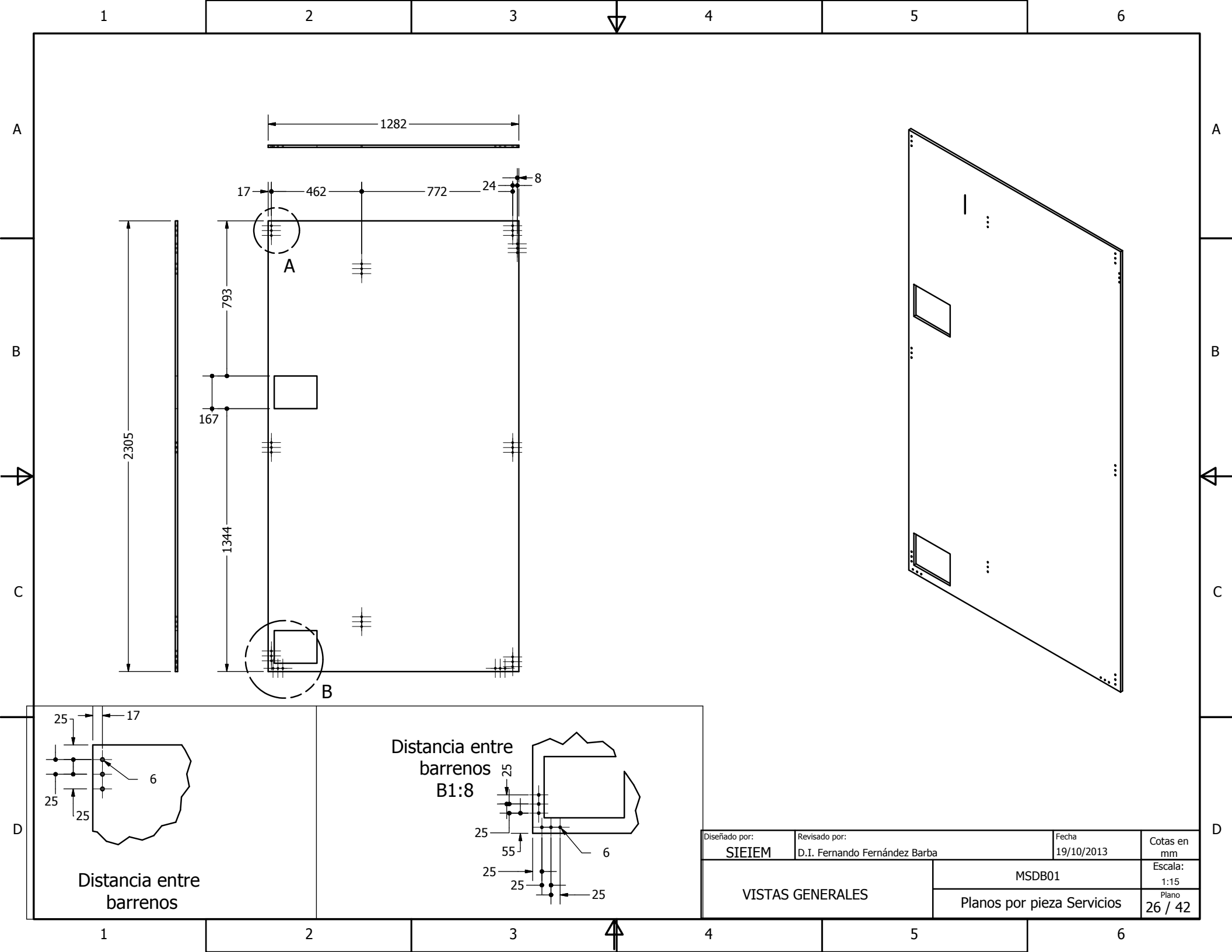
2

3

4

5

6



1

2

3

4

5

6

A

A

B

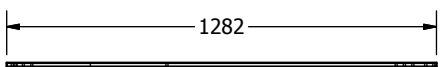
B

C

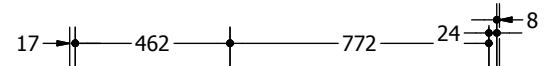
C

D

D



1282



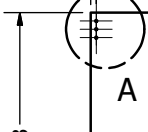
17

462

772

24

8



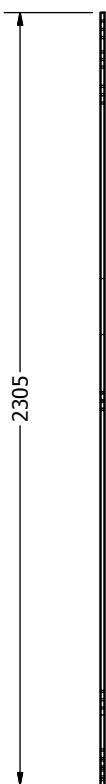
A

793

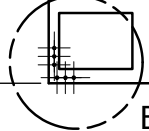


167

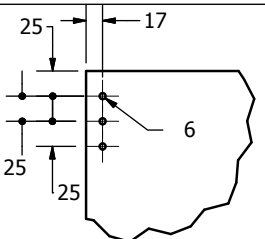
1344



2305

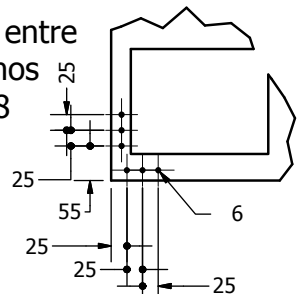


B



Distancia entre
barrenos

Distancia entre
barrenos
B1:8



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 19/10/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		MSDB01	
		Escala: 1:15	
		Plano 26 / 42	

1

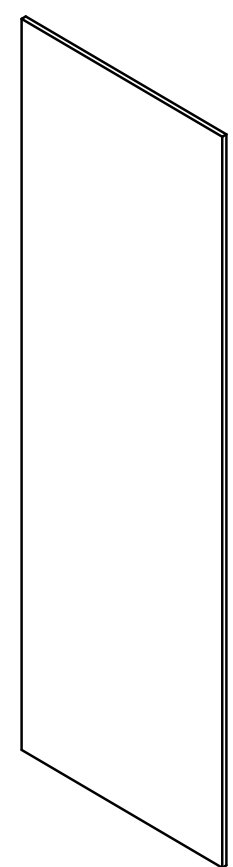
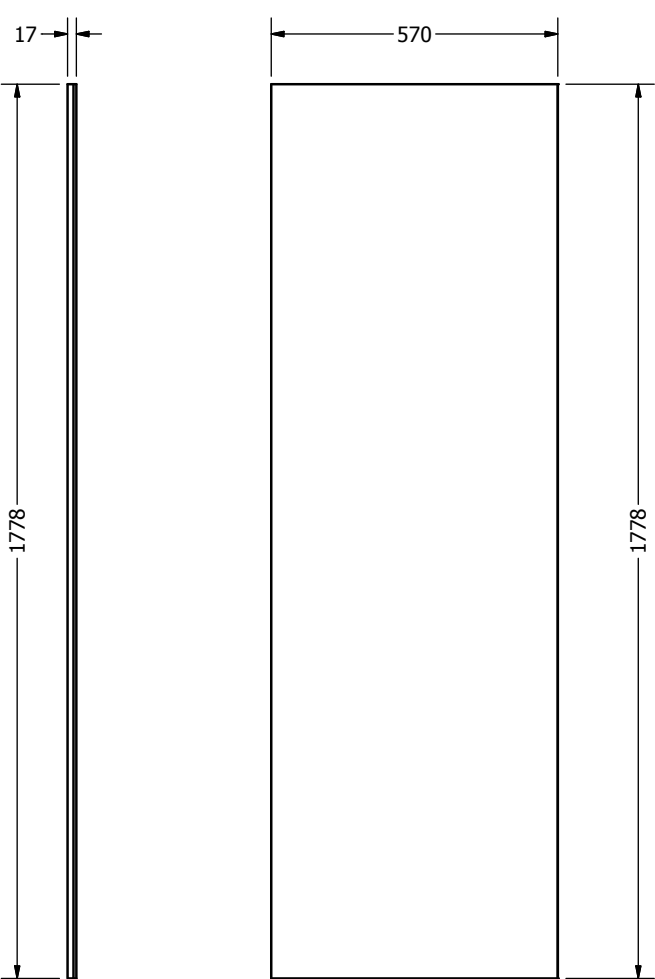
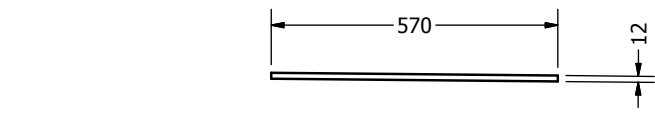
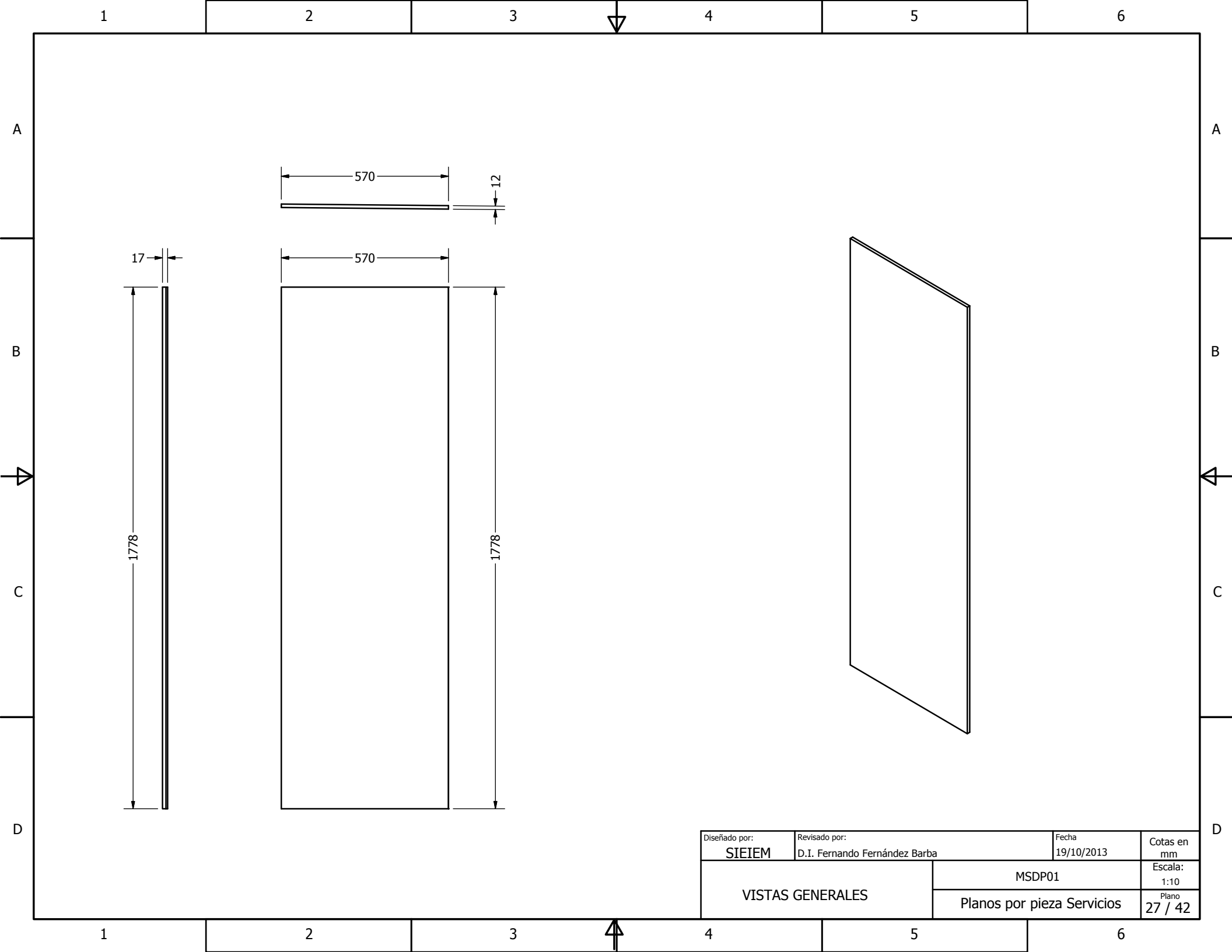
2

3

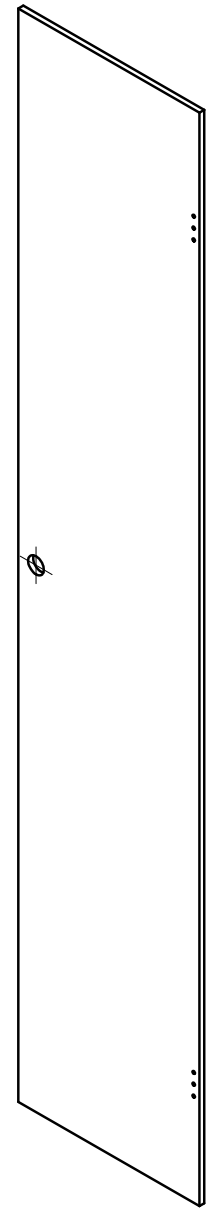
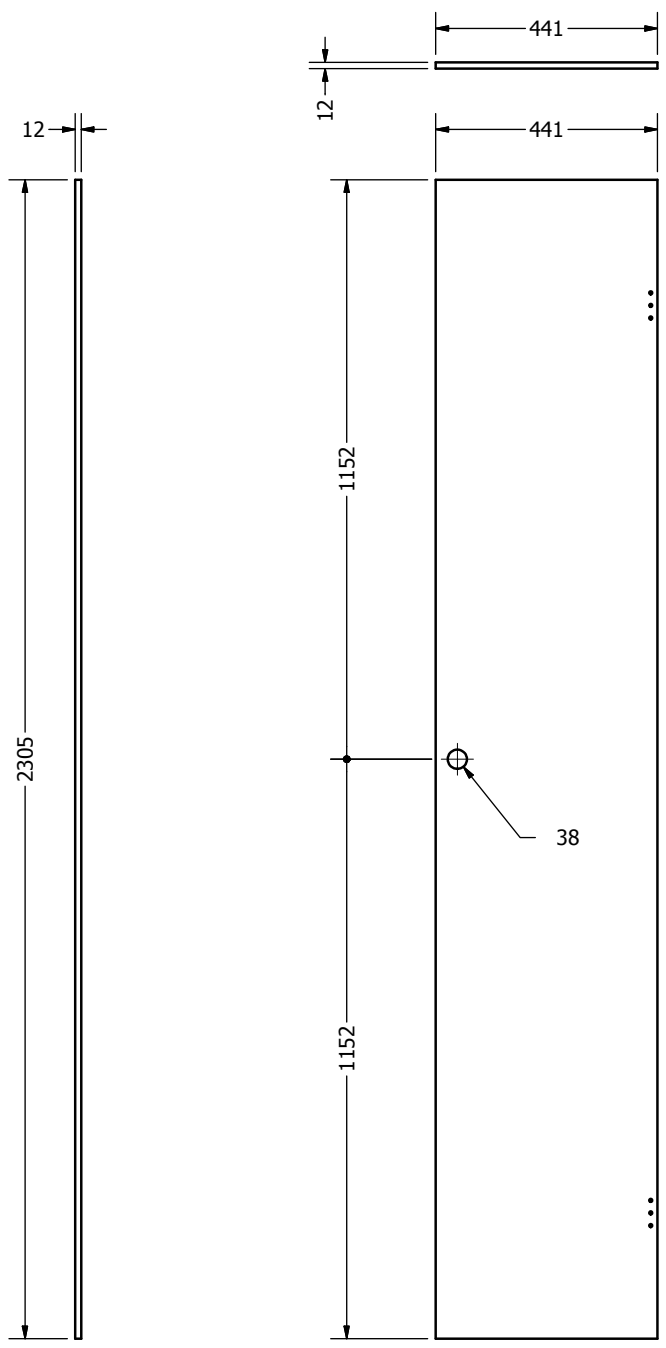
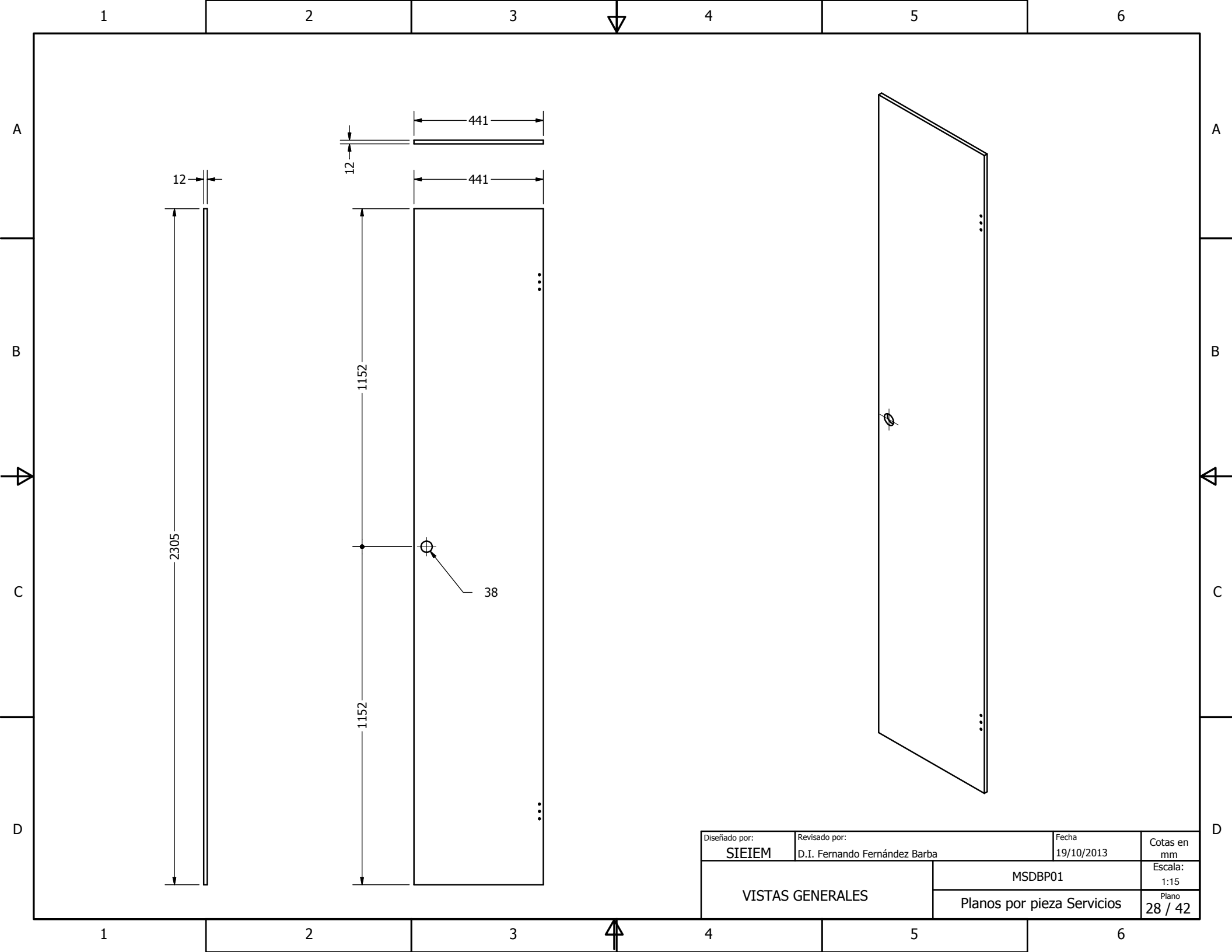
4

5

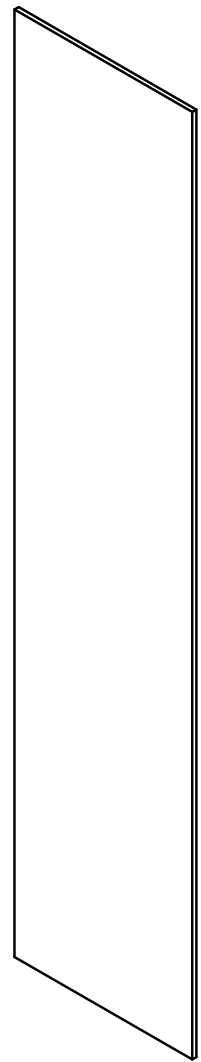
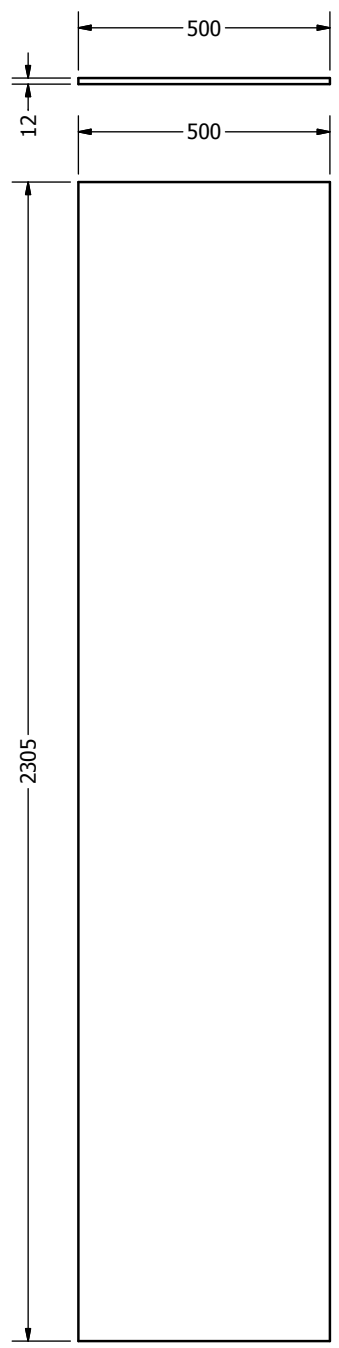
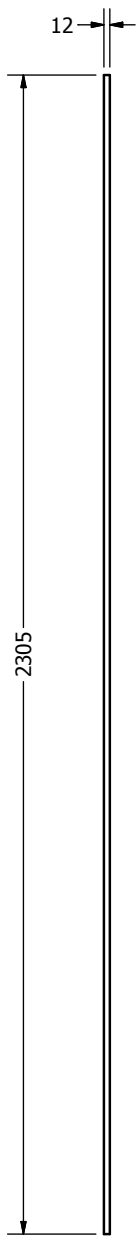
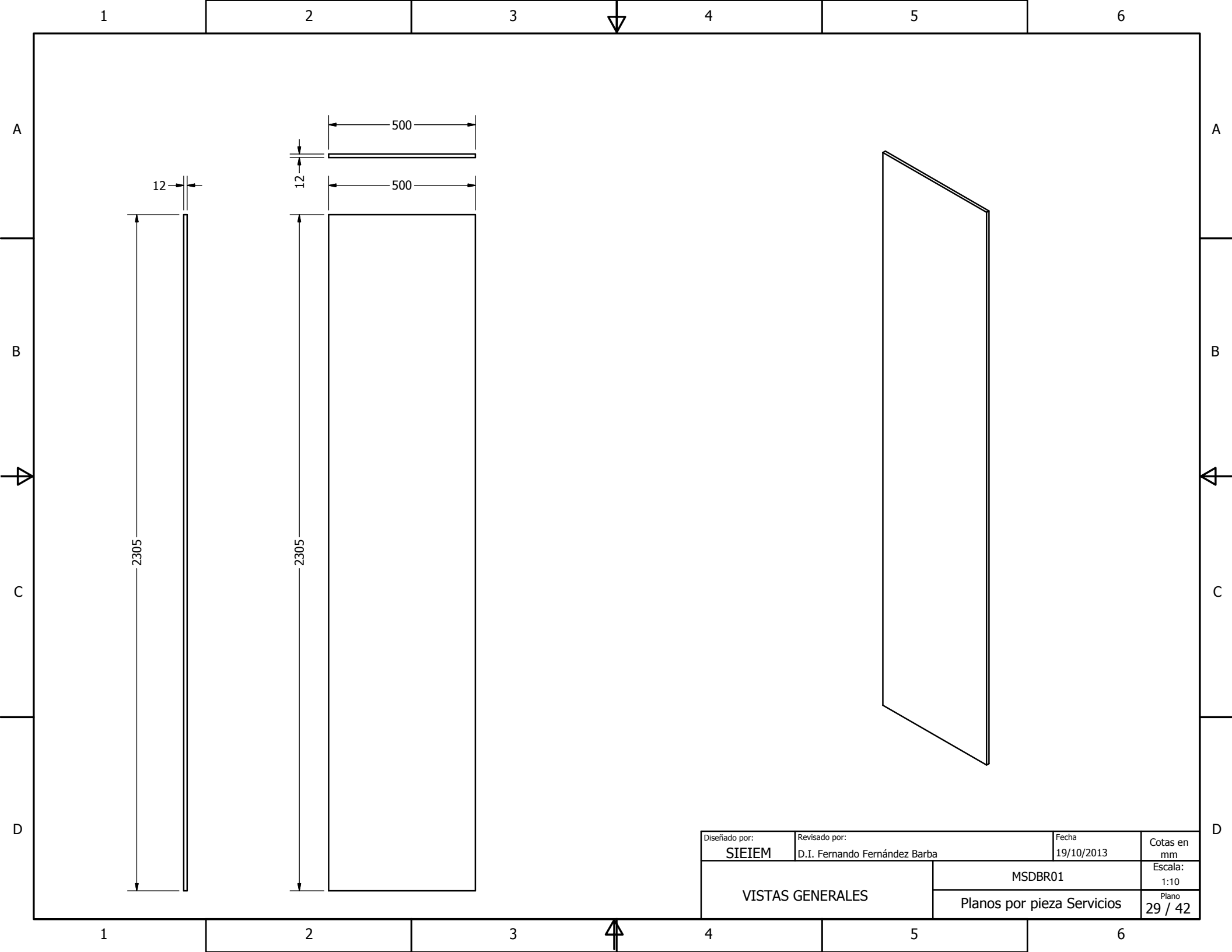
6



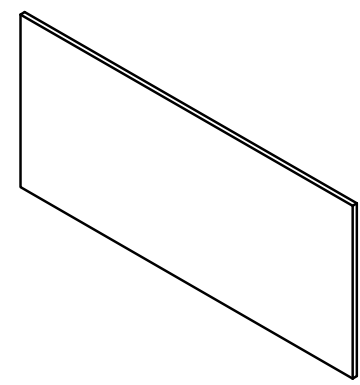
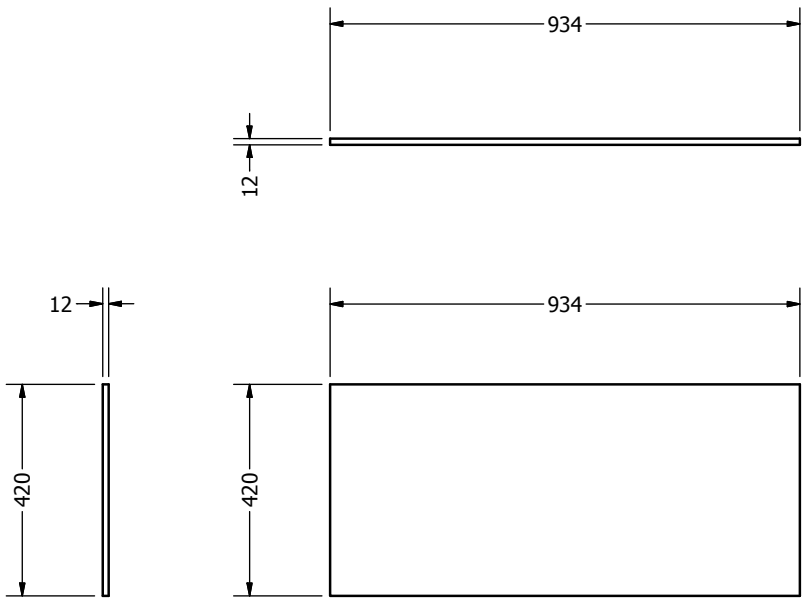
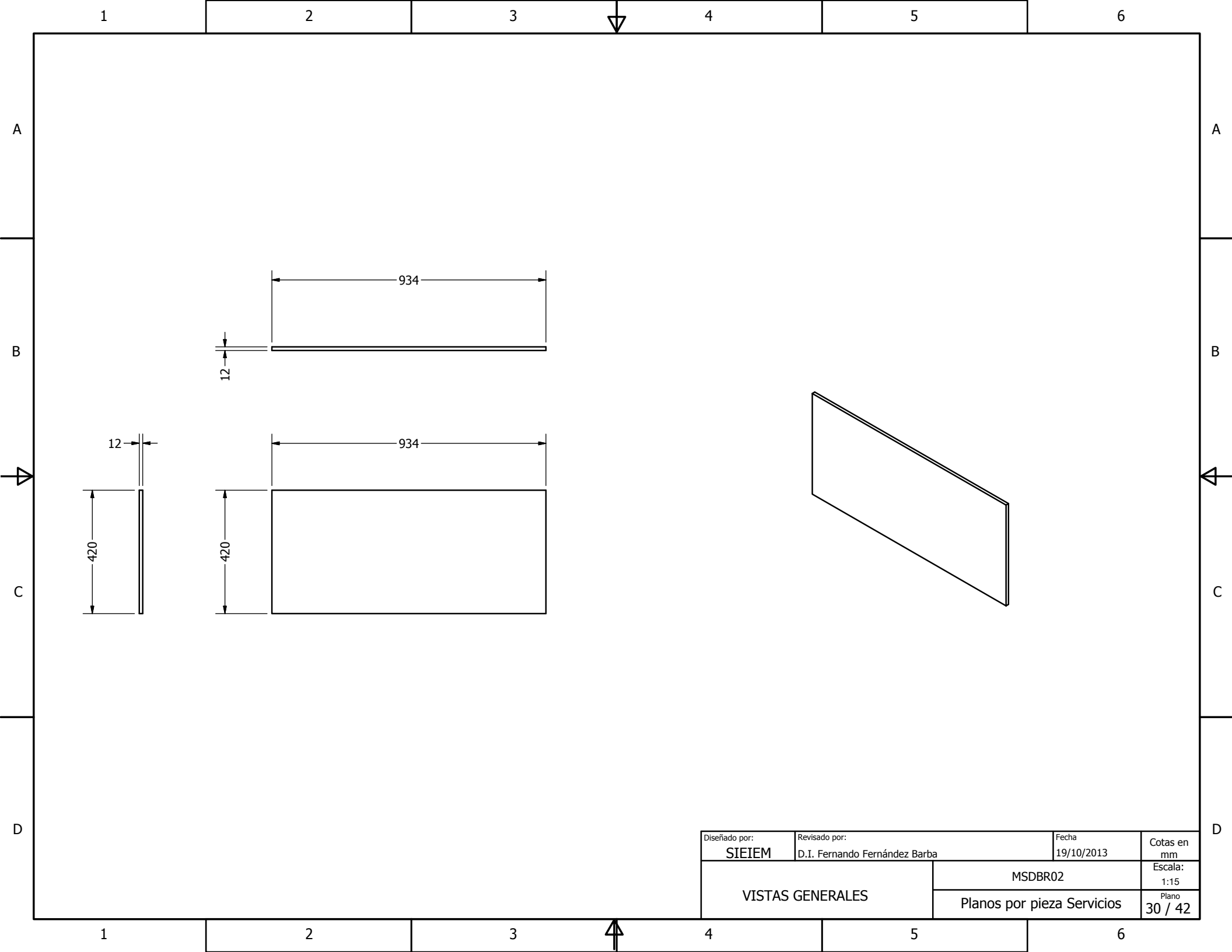
Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 19/10/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		MSDP01	
		Planos por pieza Servicios	
			Escala: 1:10 Plano 27 / 42



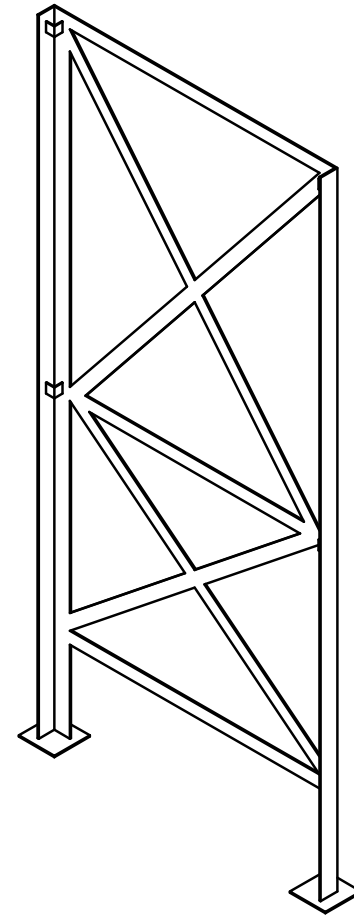
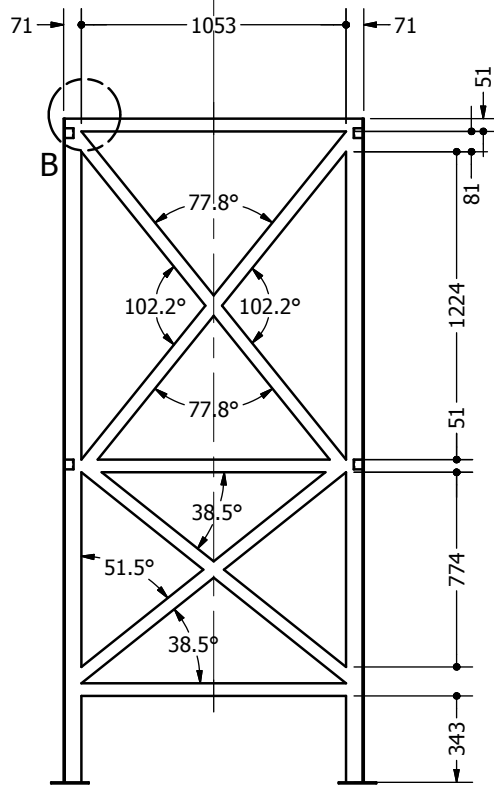
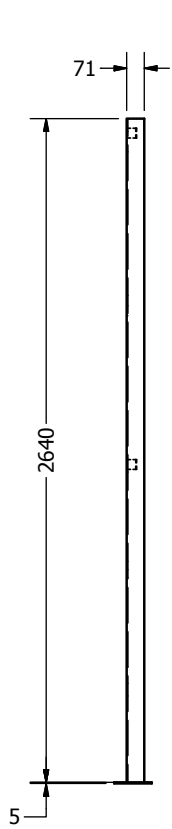
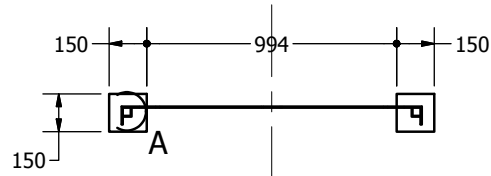
Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 19/10/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		MSDBP01	
		Escala: 1:15	
Planos por pieza Servicios			Plano 28 / 42



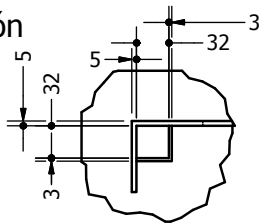
Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 19/10/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		MSDBR01	
		Planos por pieza Servicios	
			Escala: 1:10 Plano 29 / 42



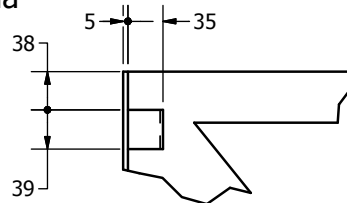
Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 19/10/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		MSDBR02	Escala: 1:15
		Planos por pieza Servicios	Plano 30 / 42



Detalle colocación
plataforma
A 1 : 5



Detalle distancia
ensamble
B 1 : 5



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 19/10/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		SER01	Escala: 1:20
		Planos por pieza Servicios	Plano 31 / 42

1

2

3

4

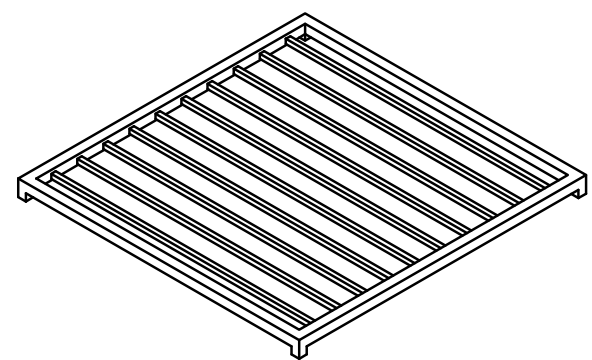
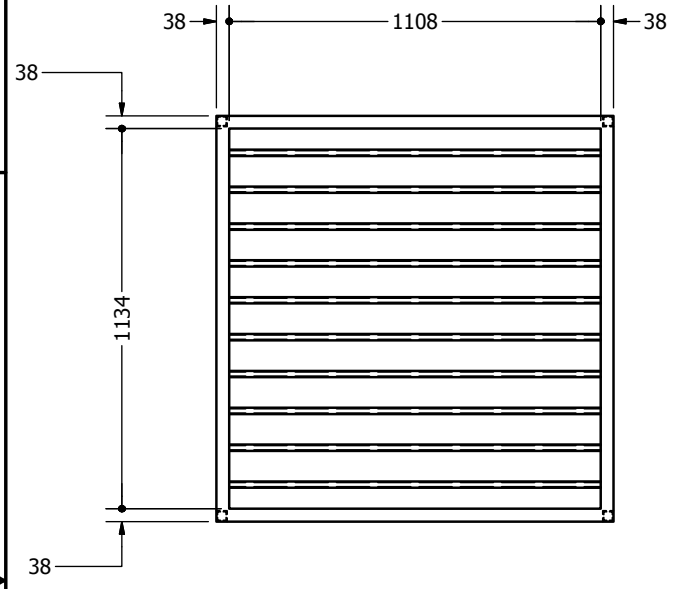
5

6



A

A

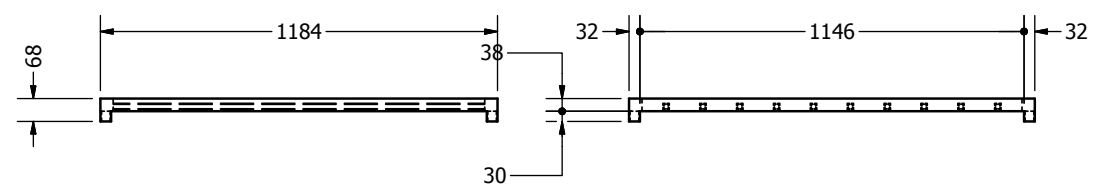


B

B

C

C



D

D



1

2

3

4

5

6

Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 19/10/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		STR01	
		Planos por pieza Servicios	
			Escala: 1:15 Plano 32 / 42

1

2

3

4

5

6



A

A

B

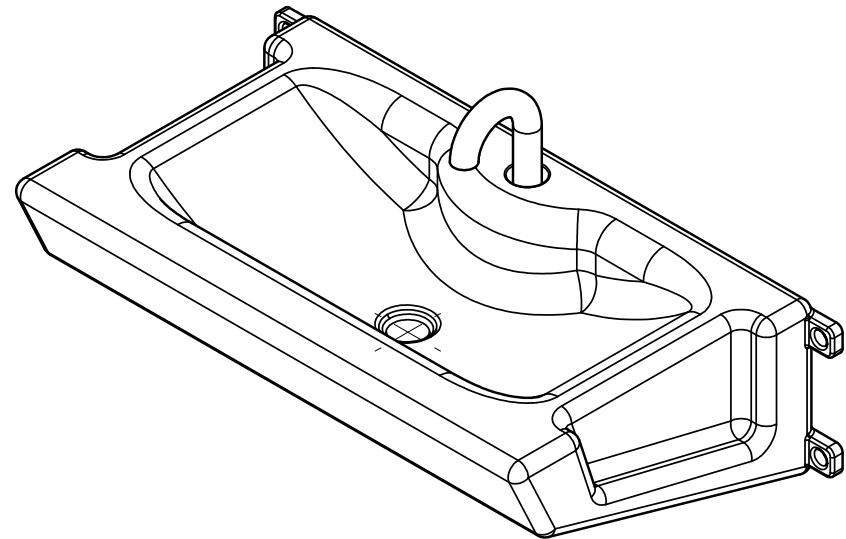
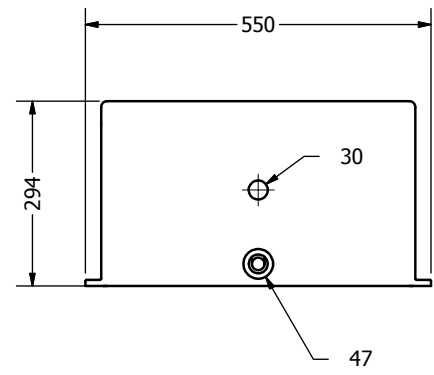
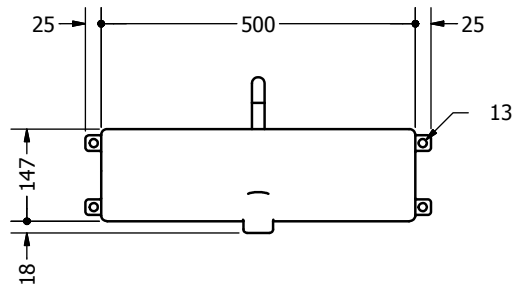
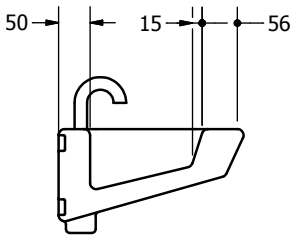
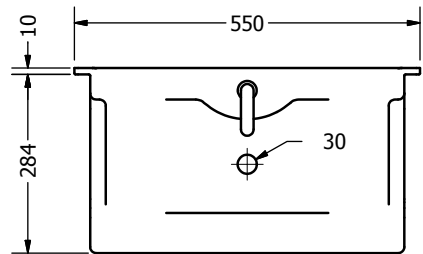
B

C

C

D

D



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 19/10/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		SLA01	Escala: 1:8
		Planos por pieza Servicios	Plano 33 / 42

1

2

3

4

5

6



1

2

3

4

5

6



A

A

B

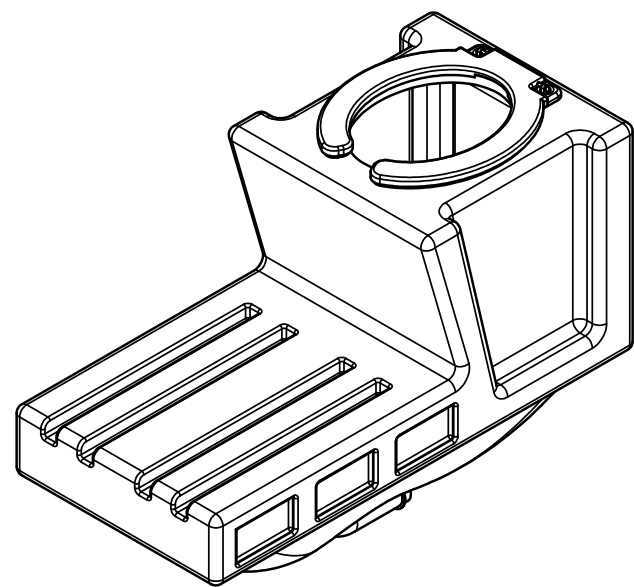
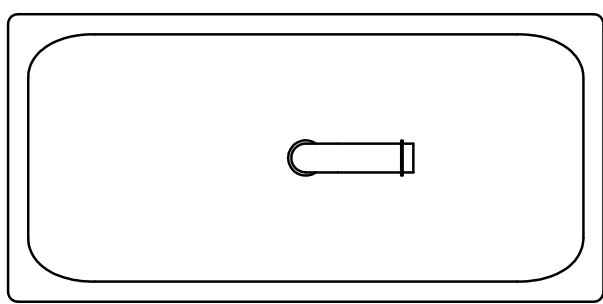
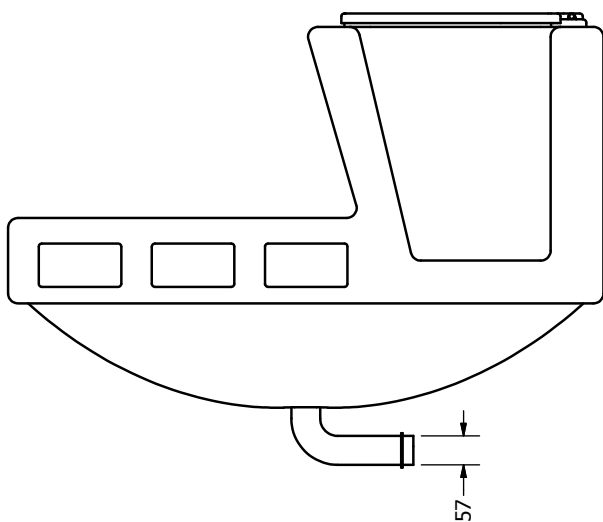
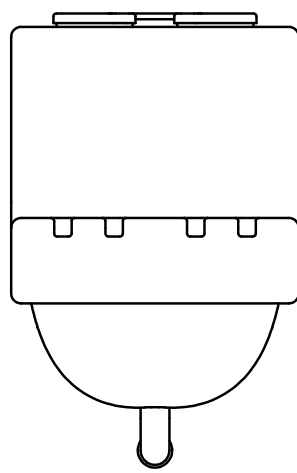
B

C

C

D

D



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 19/10/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		SE01	Escala: 1:10
		Planos por pieza Servicios	Plano 34 / 42

1

2

3

4

5

6



1

2

3

4

5

6



A

A

B

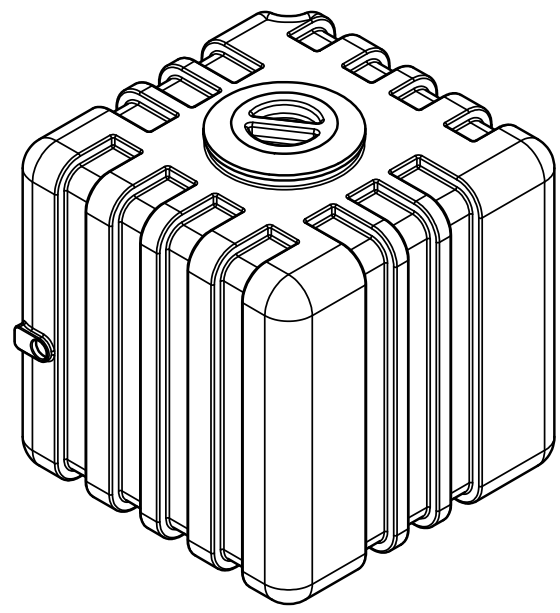
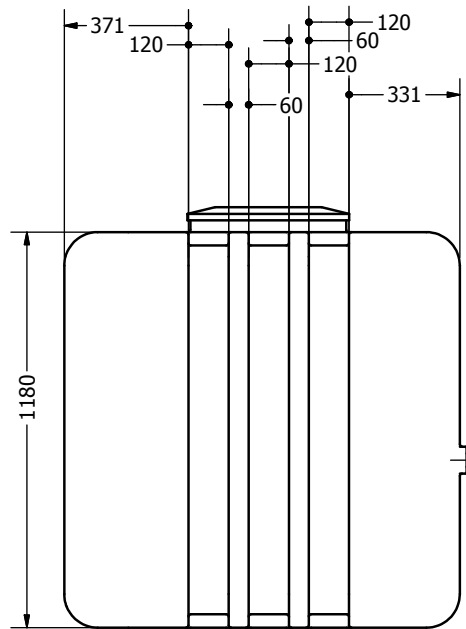
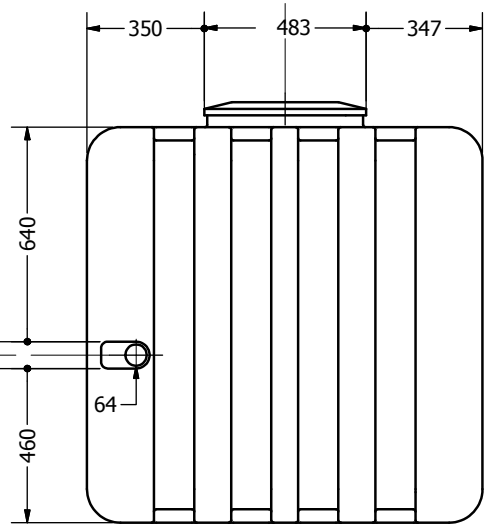
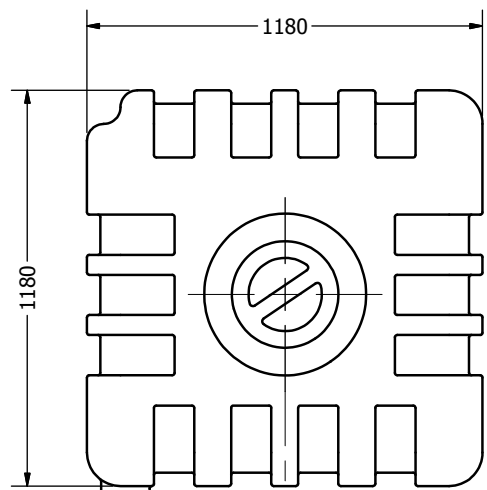
B

C

C

D

D



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 19/10/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		ST01	Escala: 1:15
		Planos por pieza Servicios	Plano 35 / 42

1

2

3

4

5

6

1

2

3

4

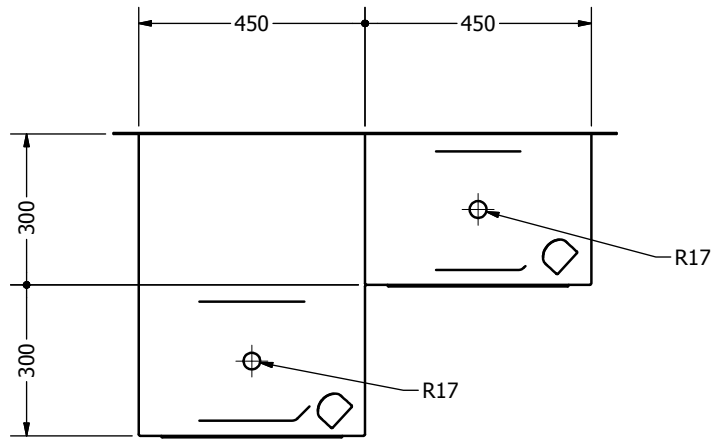
5

6



A

A



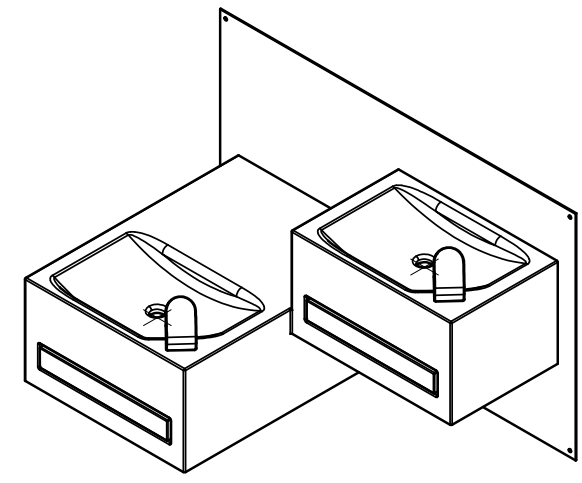
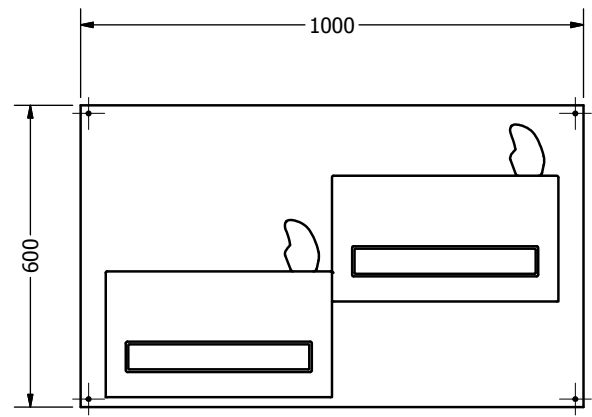
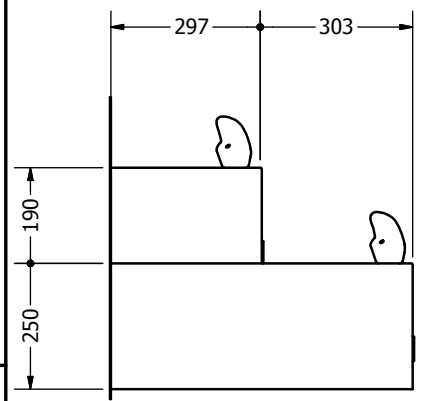
B

B



C

C



D

D



1

2

3

4

5

6

Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 19/10/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		SB01	Escala: 1:10
		Planos por pieza Servicios	Plano 36 / 42

1

2

3

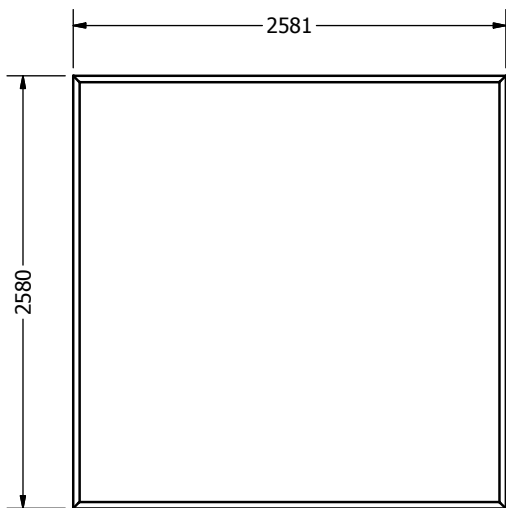
4

5

6

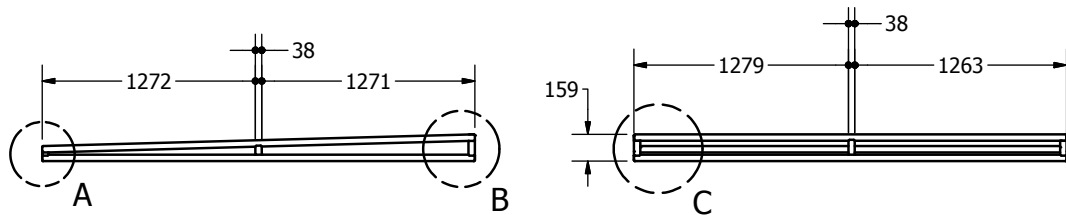
A

A



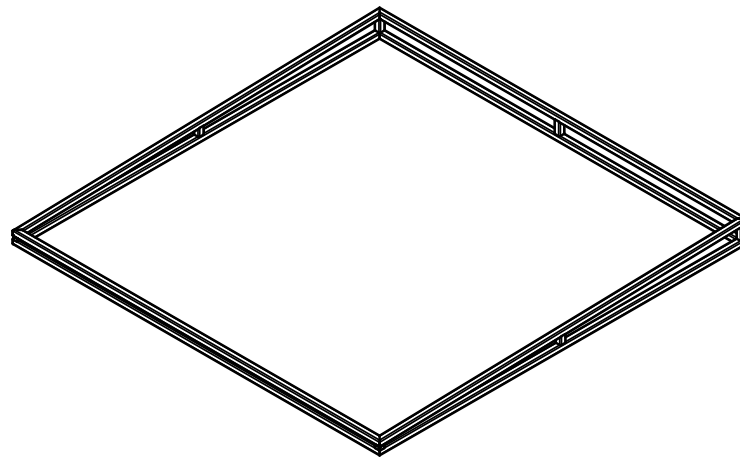
B

B



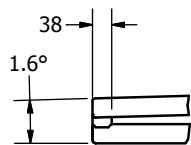
C

C

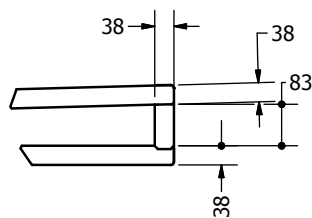


D

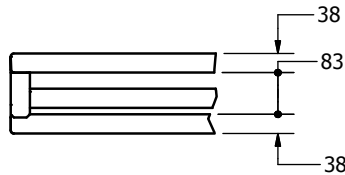
D



DETAIL A
SCALE 1 : 10



DETAIL B
SCALE 1 : 10



DETAIL C
SCALE 1 : 10

Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 19/10/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		TM01	Escala: 1:30
		Planos por pieza Servicios	Plano 37 / 42

1

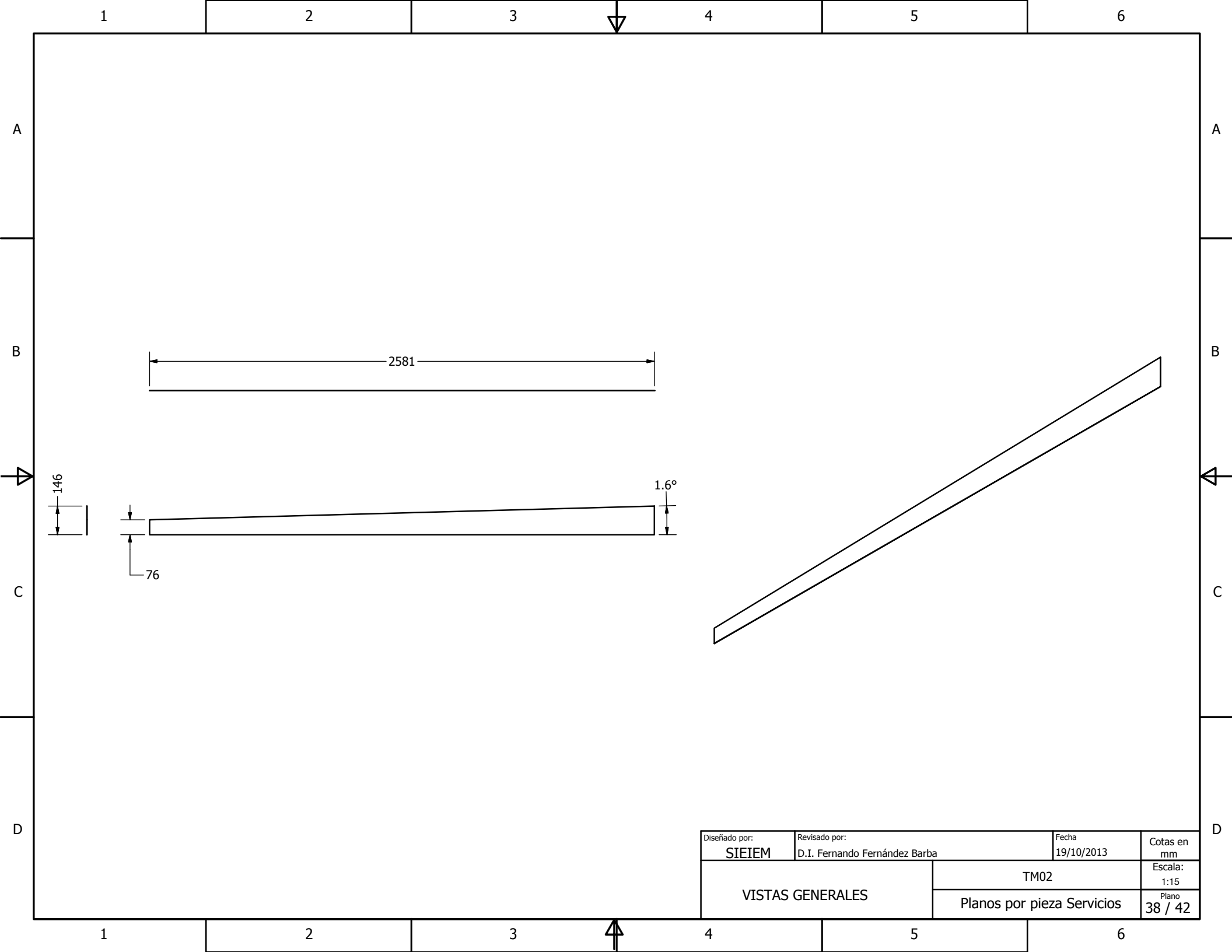
2

3

4

5

6



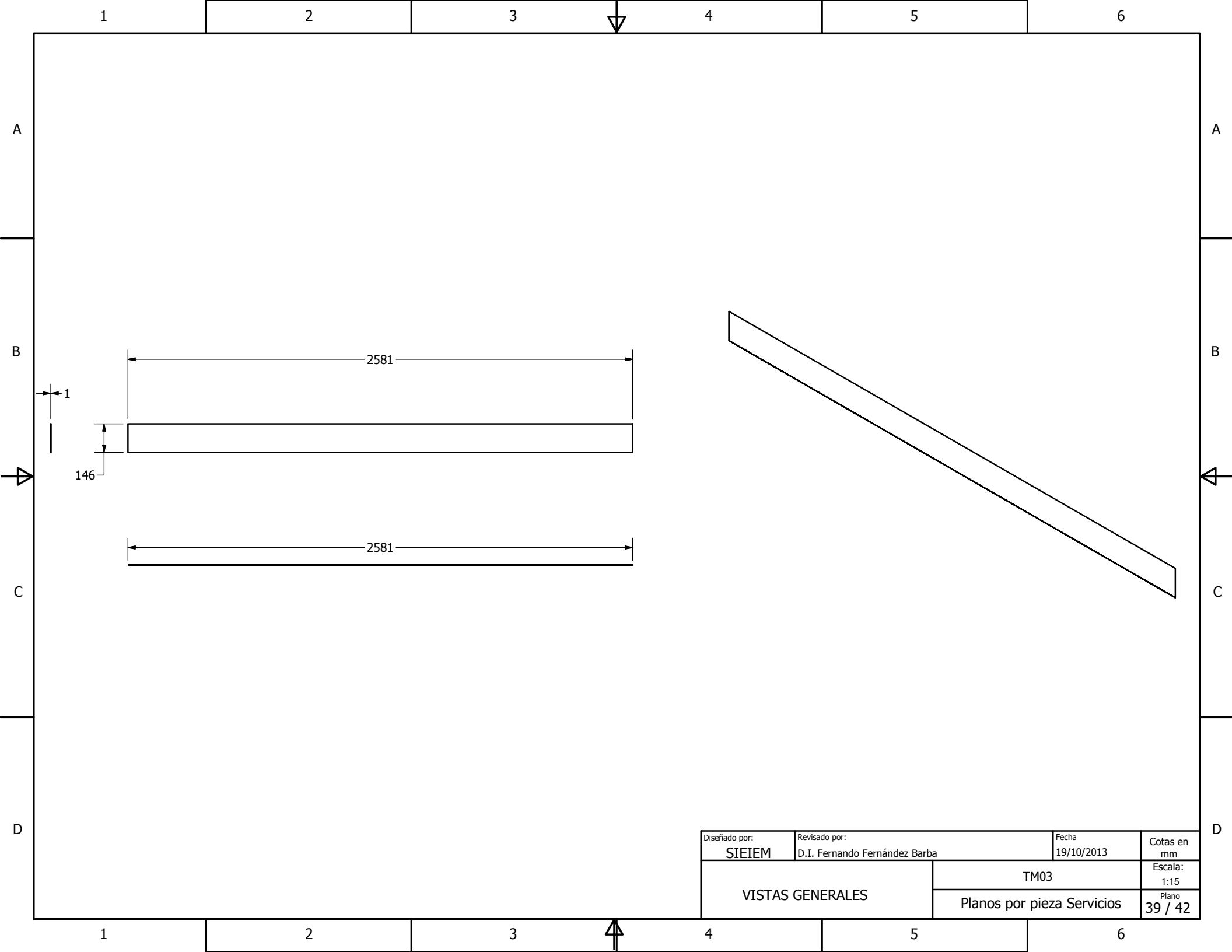
2581

146

76

1.6°

Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 19/10/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		TM02	Escala: 1:15
		Planos por pieza Servicios	Plano 38 / 42



1

2

3

4

5

6

A

A

B

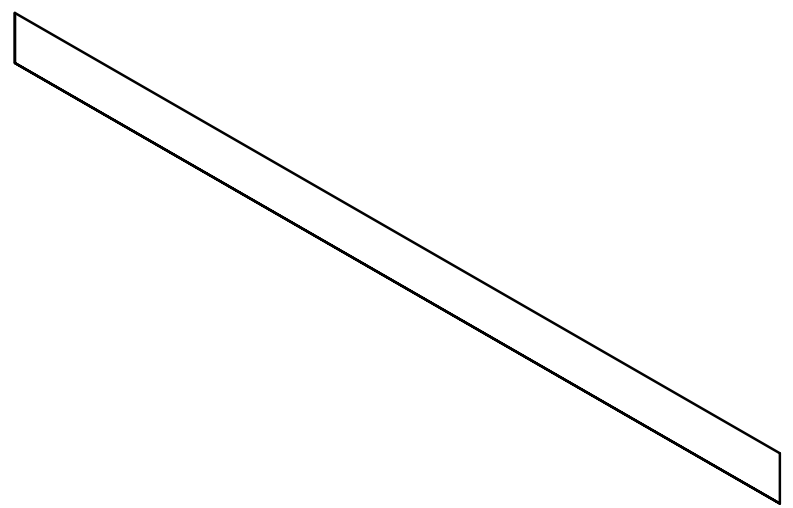
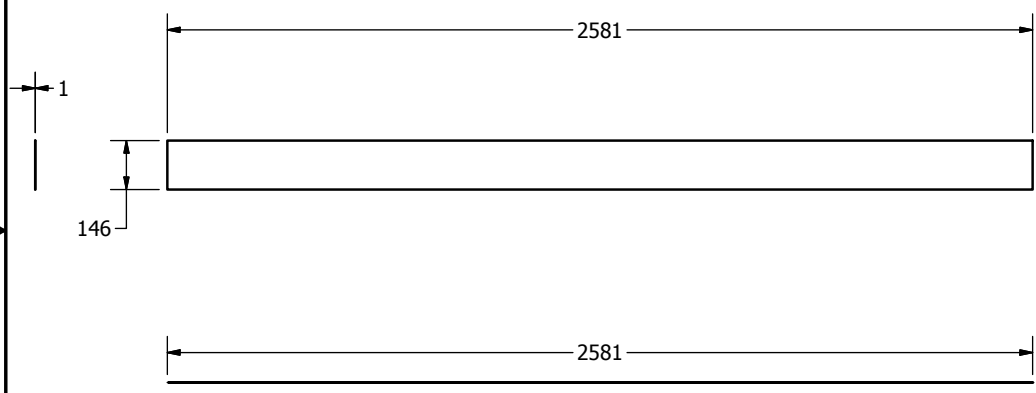
B

C

C

D

D



Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 19/10/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		TM03	Escala: 1:15
		Planos por pieza Servicios	Plano 39 / 42

1

2

3

4

5

6

1

2

3

4

5

6



A

A

B

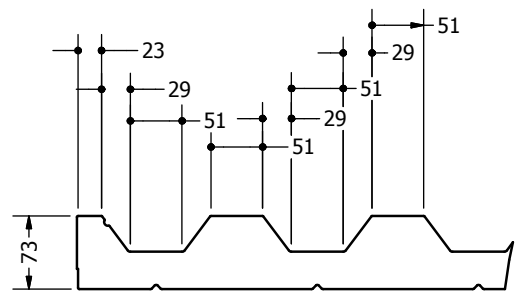
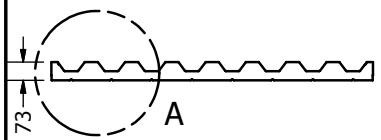
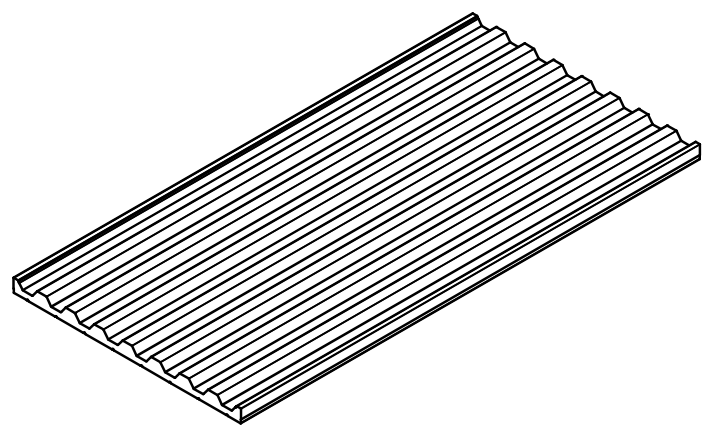
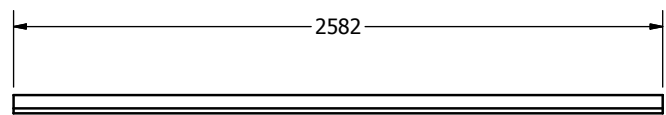
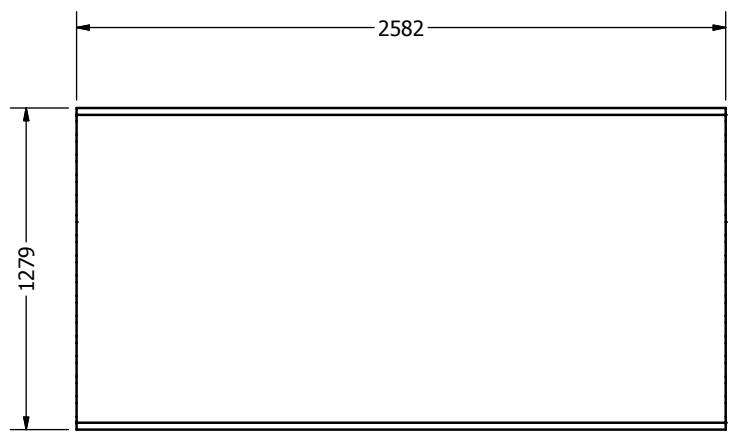
B

C

C

D

D



Distancia multytecho
A 1 :5

Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 19/10/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		TMT01	
		Escala: 1:20	
		Planos por pieza Servicios	Plano 40 / 42

1

2

3

4

5

6



1

2

3

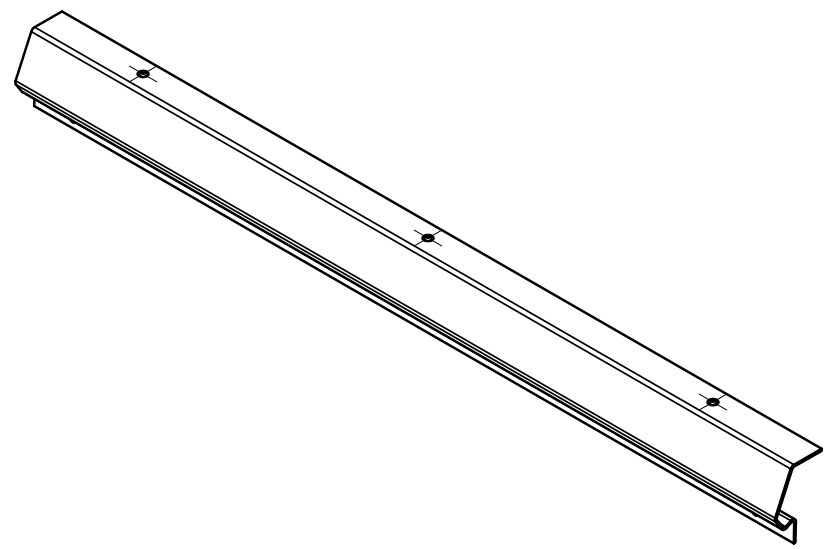
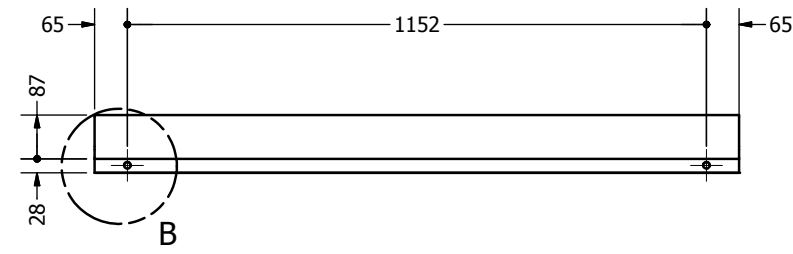
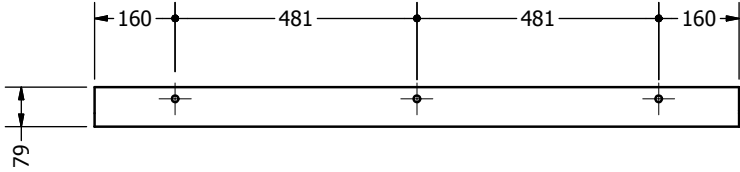
4

5

6

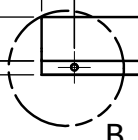
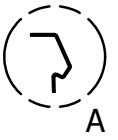
A

A



B

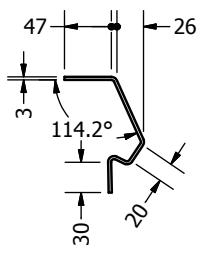
B



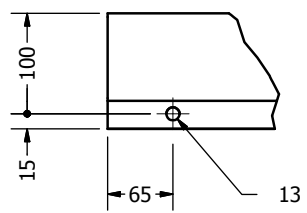
C

C

Detalle Canaleta
A 1 : 5



Detalle barreno
B 1 : 5



D

D

Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 19/10/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		TMT02	Escala: 1:10
		Planos por pieza Servicios	Plano 41 / 42

1

2

3

4

5

6

1

2

3

4

5

6

A

A

B

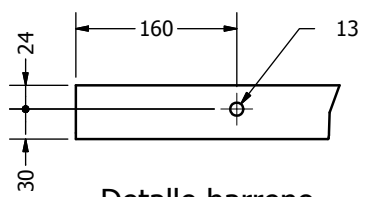
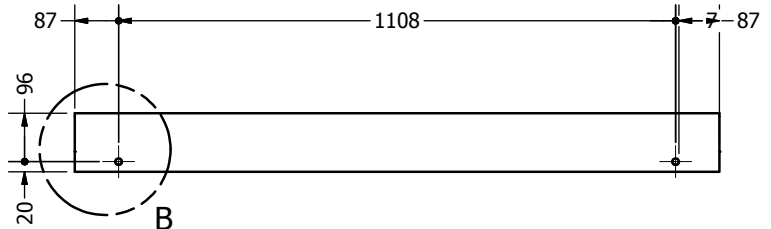
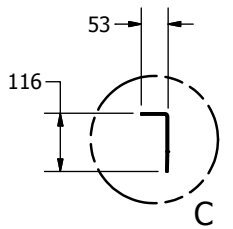
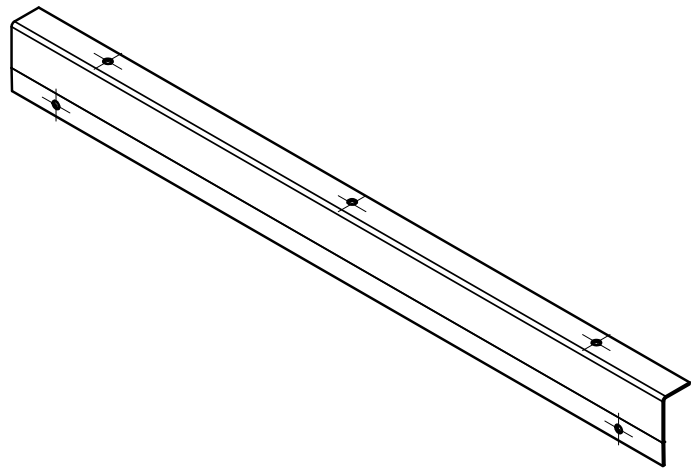
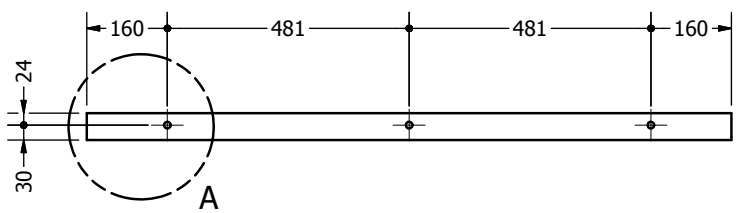
B

C

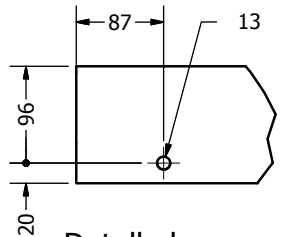
C

D

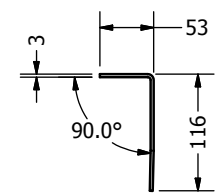
D



Detalle barreno
A 1:5



Detalle barreno
B 1:5



Detalle canaleta
C 1:5

Diseñado por: SIEIEM	Revisado por: D.I. Fernando Fernández Barba	Fecha 19/10/2013	Cotas en mm
VISTAS GENERALES		TMT03	Escala: 1:10
		Planos por pieza Servicios	Plano 42 / 42

1

2

3

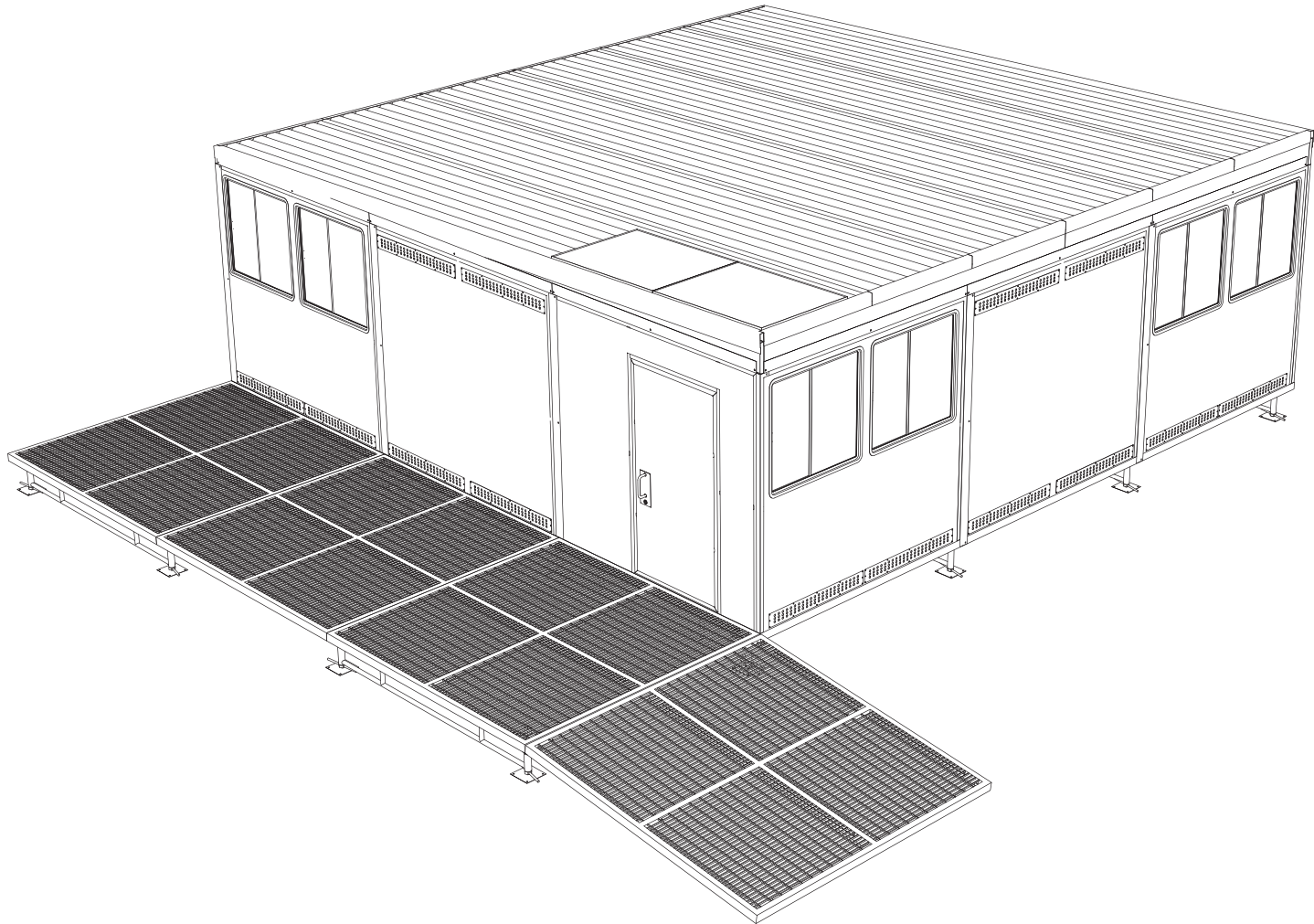
4

5

6

SIEIEM

Instructivo de armado
Aula



Sistema de Infraestructura Educativa Integral Emergente Multiregión



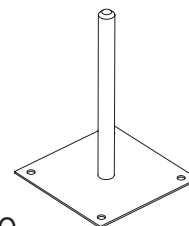
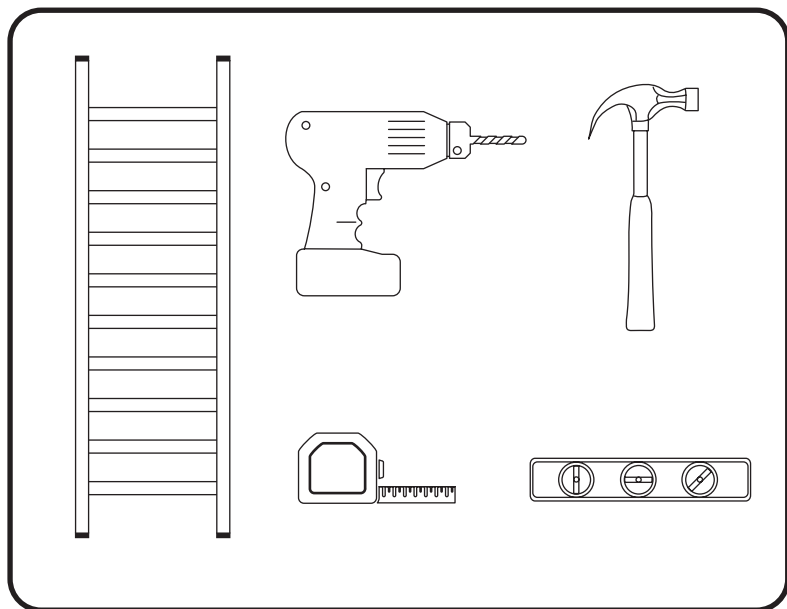
¿Qué es el SIEIEM?

Es un espacio para enseñanza provisional de fácil almacenaje y traslado (por vía terrestre, aérea o marítima) cuyas características permiten su ensamblaje e instalación en un periodo de tiempo no mayor a 24 horas.

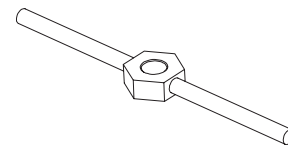
Puede albergar un máximo de 40 estudiantes en 49 m². Sin embargo, el sistema permite el ensamblaje de uno o varios módulos, con objeto de incrementar las superficies útiles.

Puede contar con un anexo de servicios sanitarios.

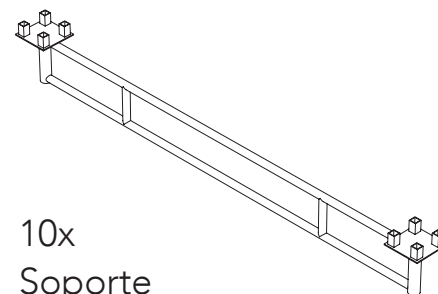
Herramientas y piezas



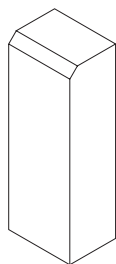
20x
Husillo



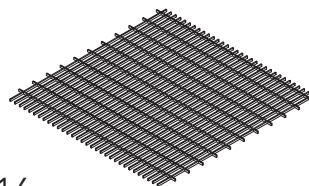
20x
Tuerca
husillo



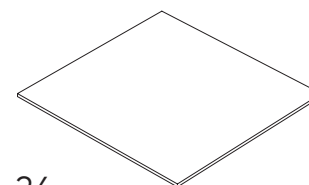
10x
Soporte



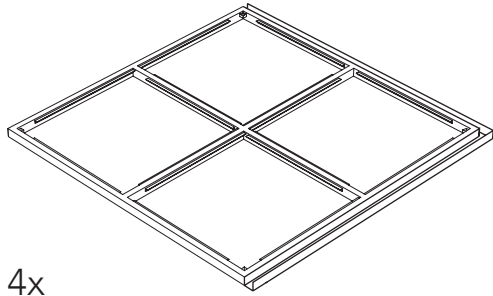
1x
Centro de carga



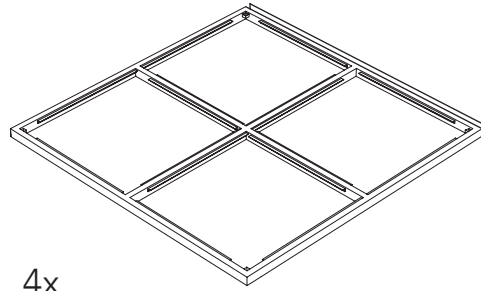
16x
Rejilla Irwing



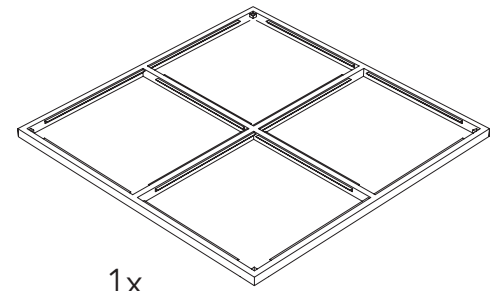
36x
Piso



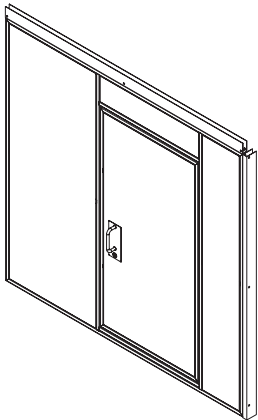
4x
Marco esquina



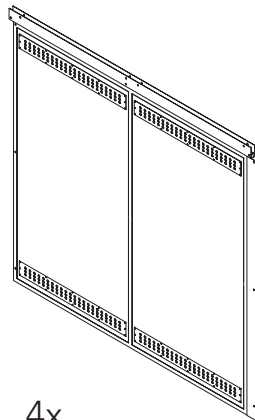
4x
Marco medio perimetral



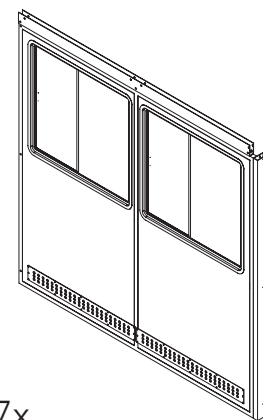
1x
Marco central



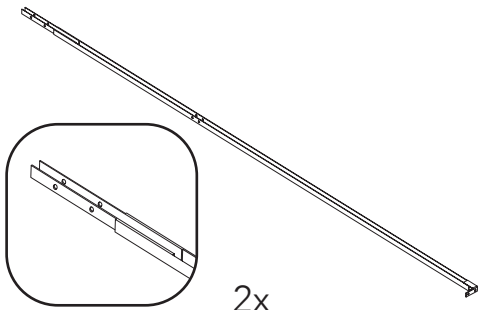
1x
Muro maestro



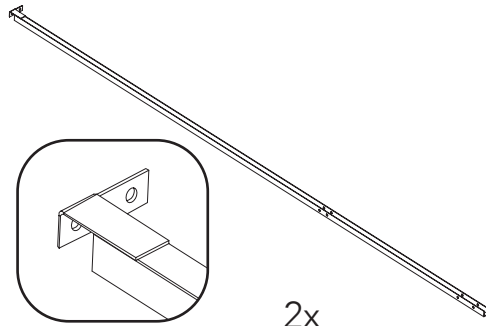
4x
Muro ciego



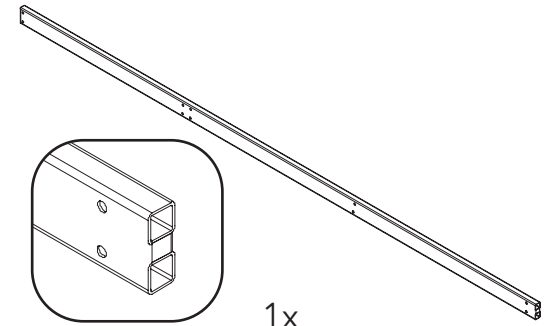
7x
Muro ventana



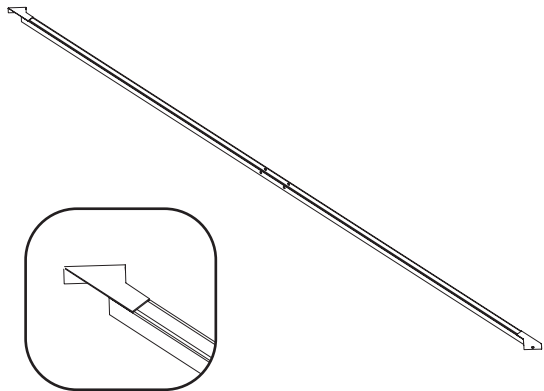
2x
Travesaño T1



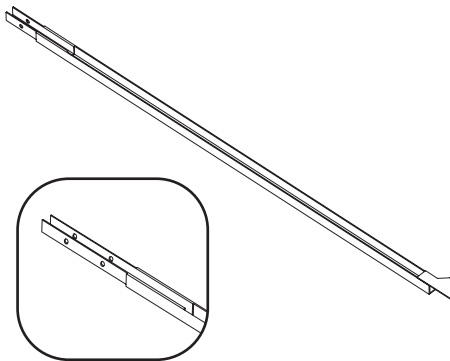
2x
Travesaño T2



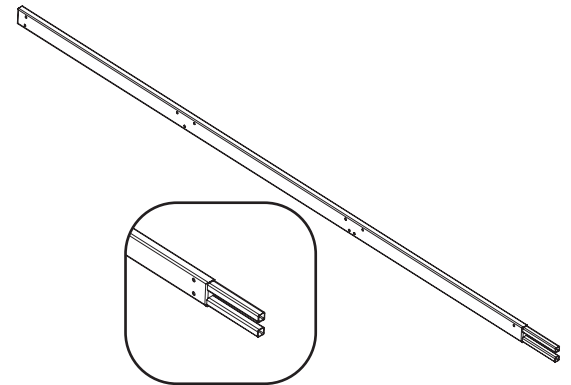
1x
Cubierta
posterior 1



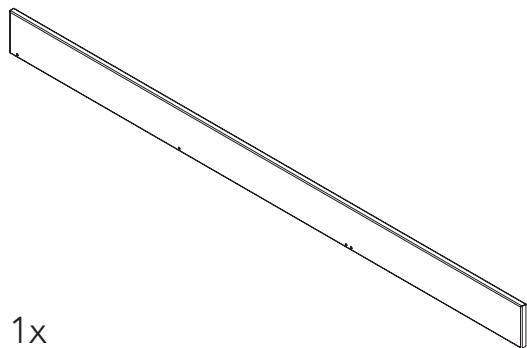
1x
Diagonal A



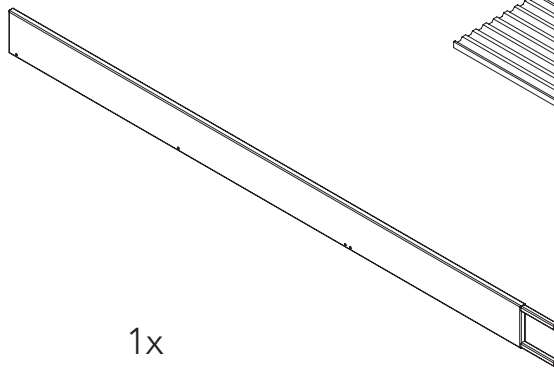
2x
Diagonal B



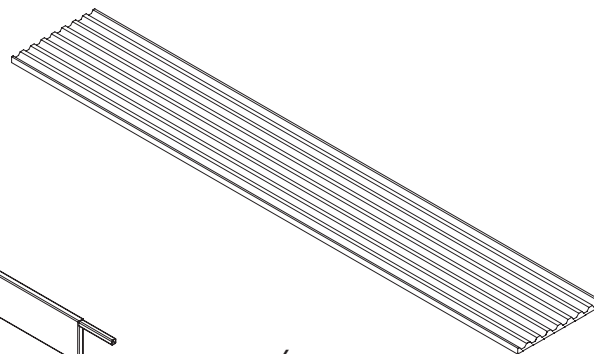
1x
Cubierta
posterior 2



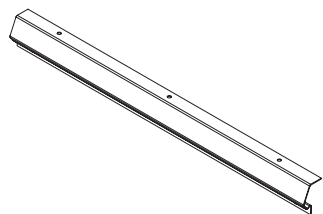
1x
Cubierta
frontal 1



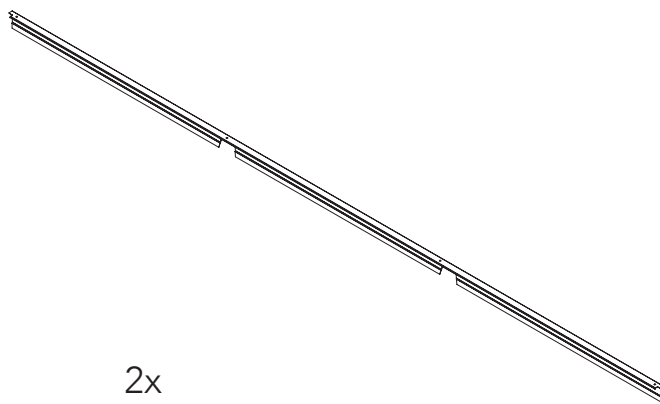
1x
Cubierta
frontal 2



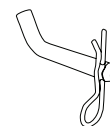
6x
Multitecho



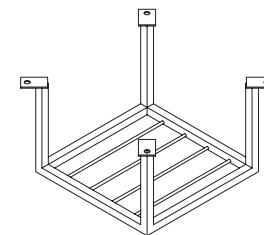
6x
Tapa posterior



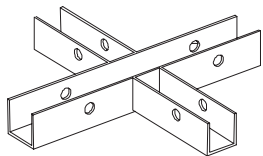
2x
Tapa lateral



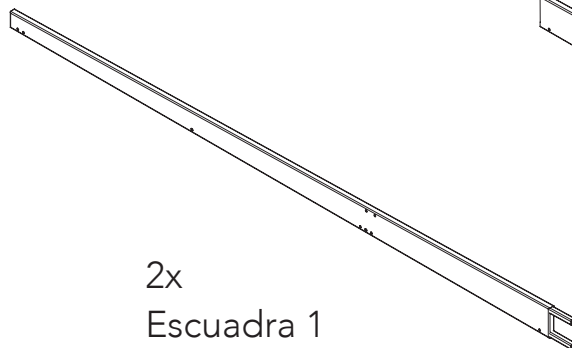
114x
Pernos



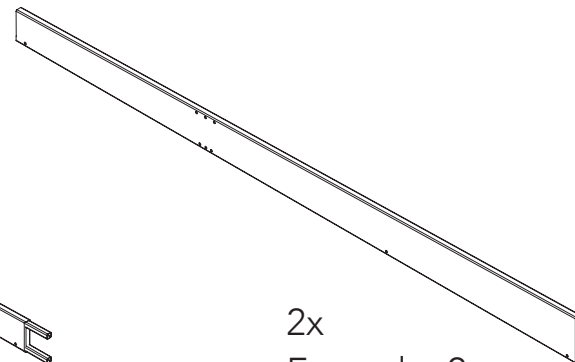
1x
Soporte proyector



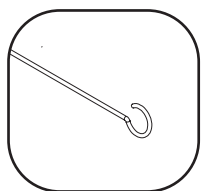
1x
Conector X



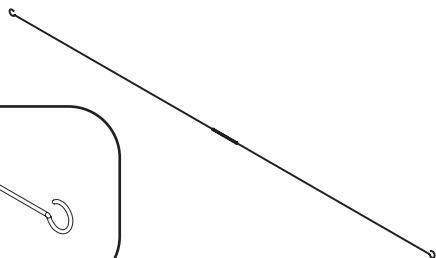
2x
Escuadra 1



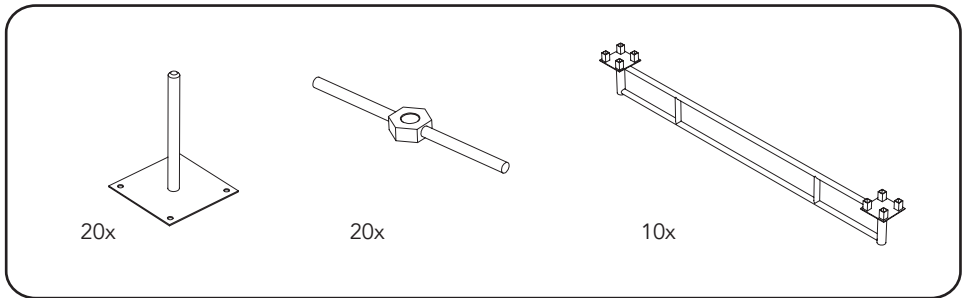
2x
Escuadra 2



2x
Tensor

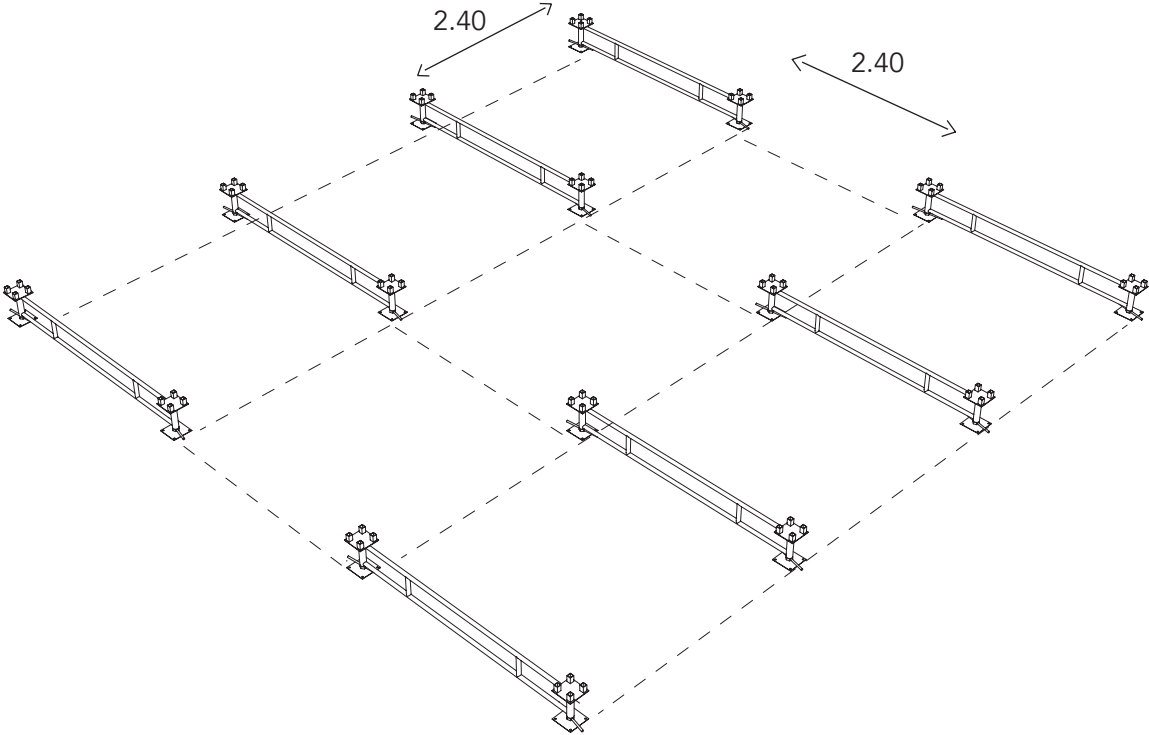
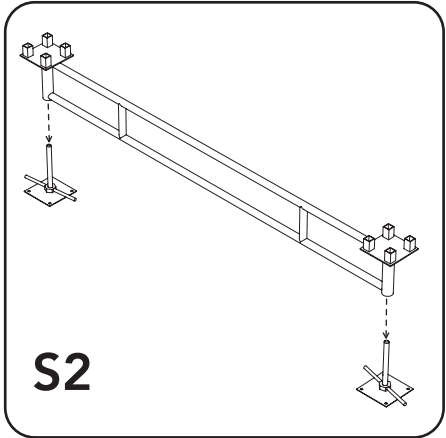
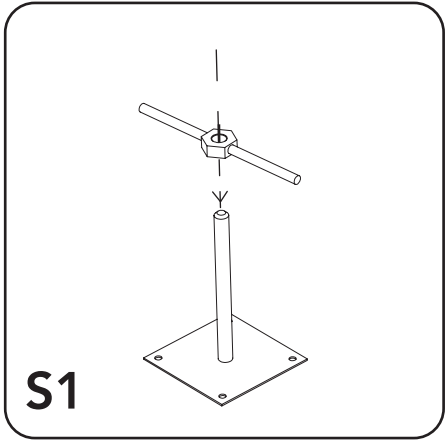


1

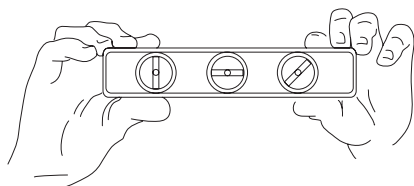
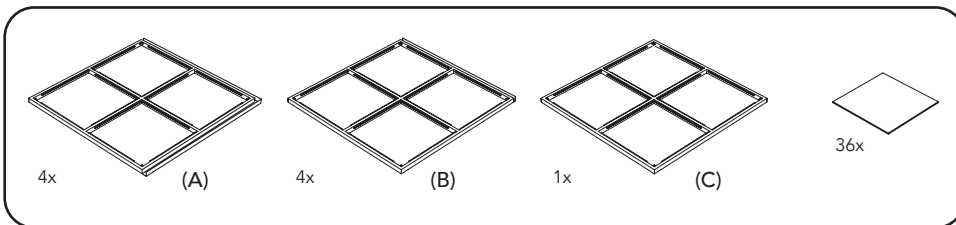
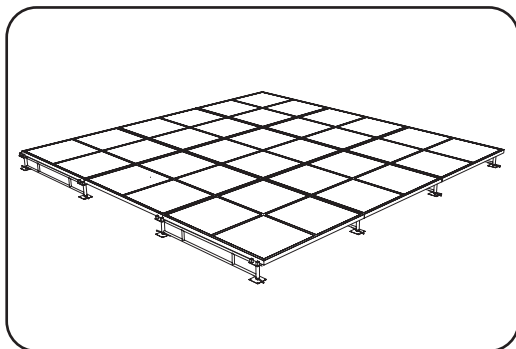


Se ensamblan los tres elementos, como se muestra en la secuencia (S1) y (S2).

Una vez ensamblados, se colocan con una separación de 2.4m entre cada conjunto.



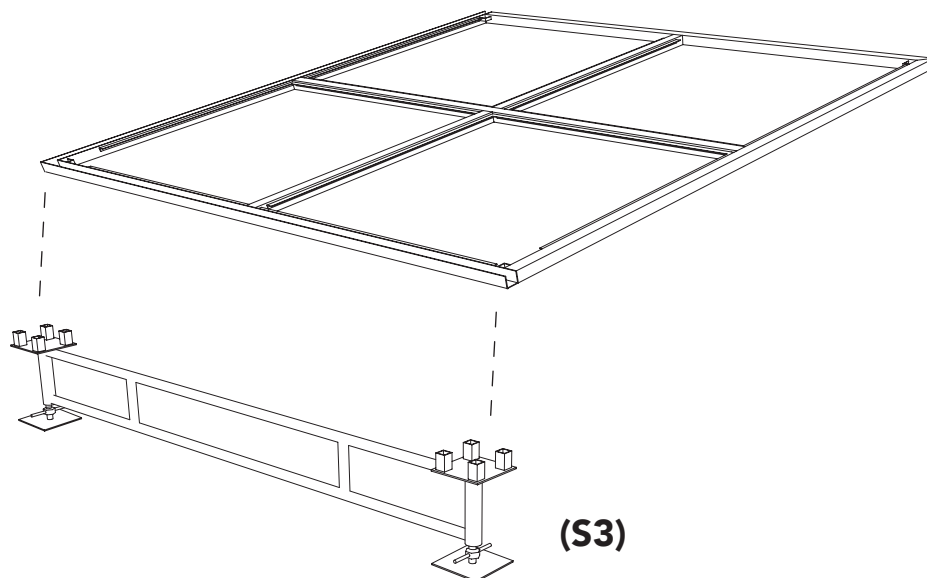
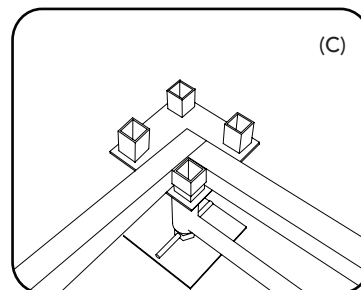
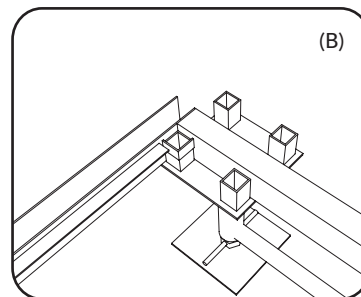
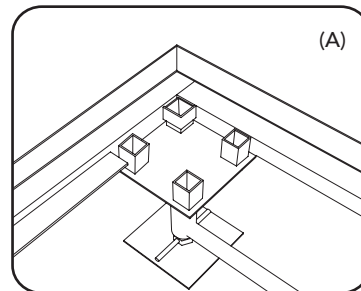
2



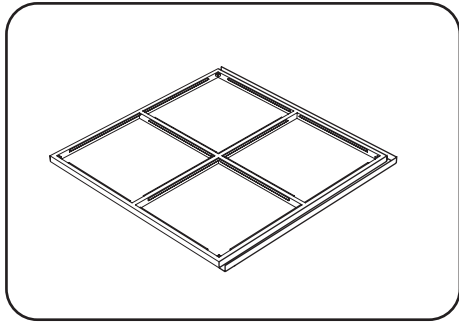
Se colocan los marcos de las plataformas, sobre los soportes previamente armados y acomodados en el terreno.

(A) en las esquinas, (B) en los laterales y (C) en el centro.

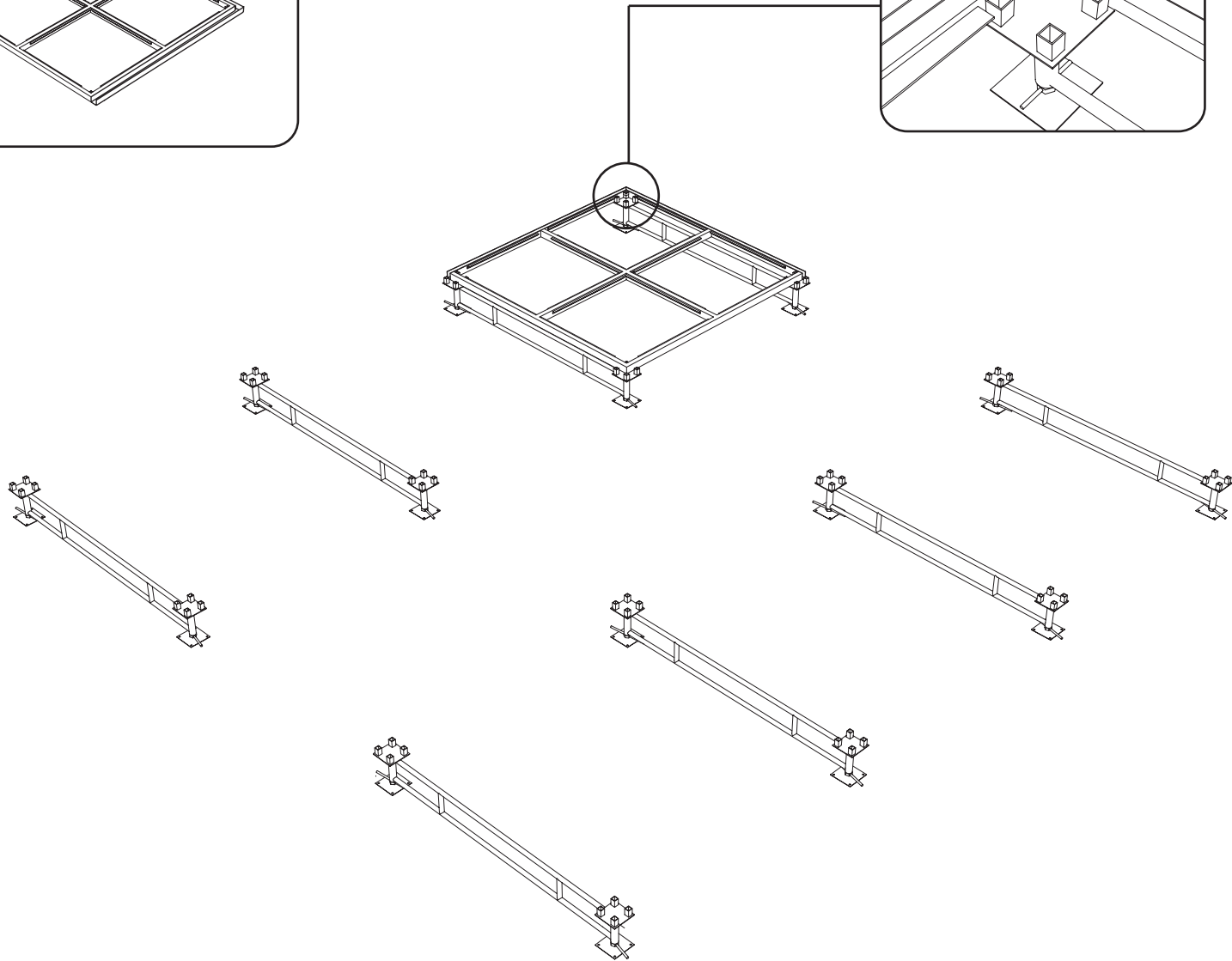
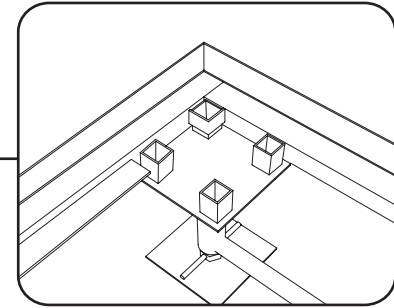
Se rectifican las piezas horizontalmente regulando la altura de los husillos con ayuda de un nivelador.

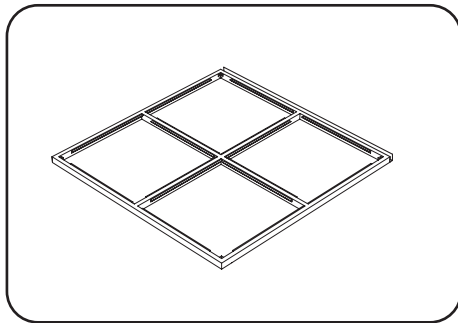


(S3)

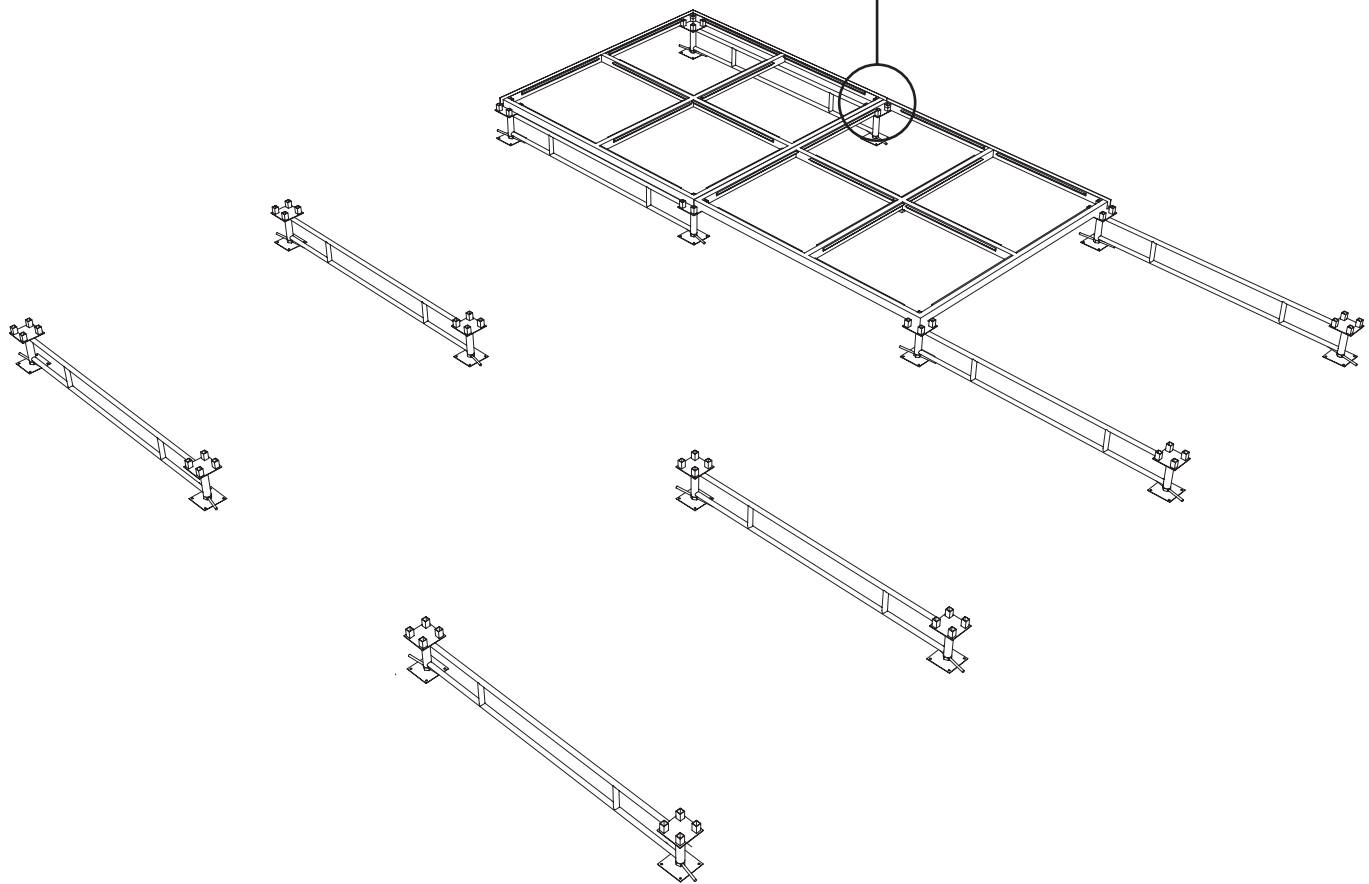
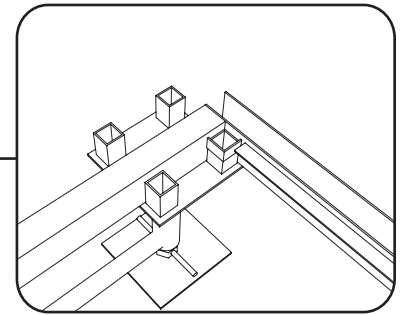


Detalle de la unión del marco (A) con los soportes.

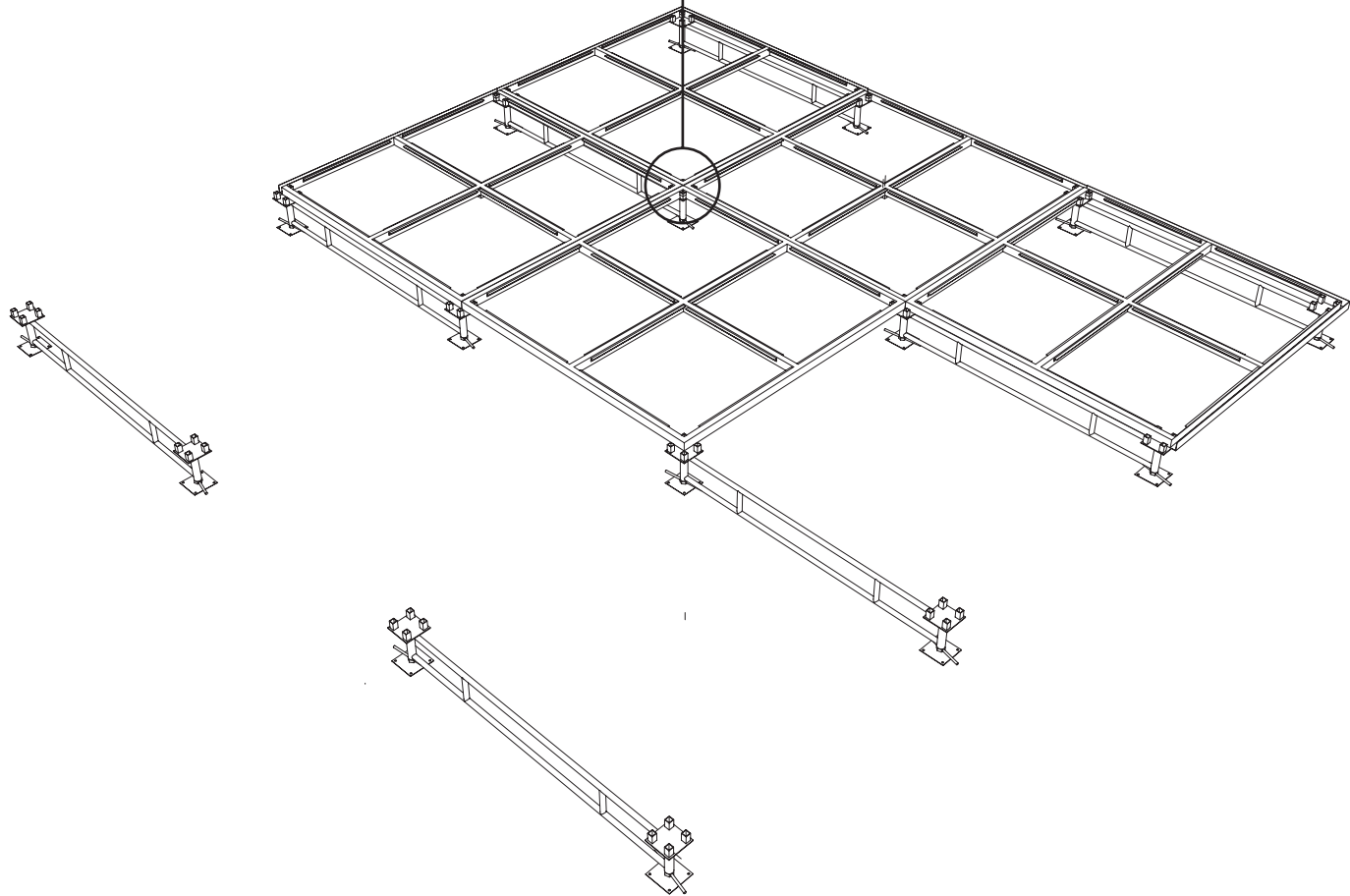
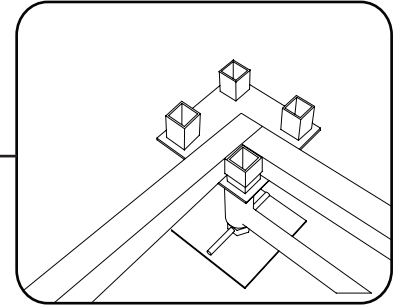
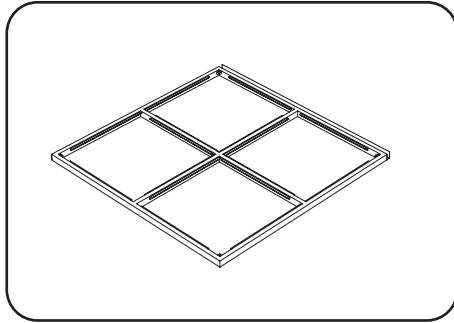


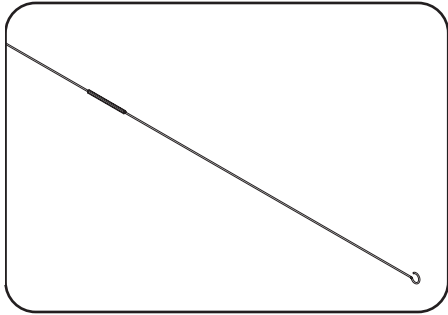


Detalle de la unión del marco (B) con los soportes.

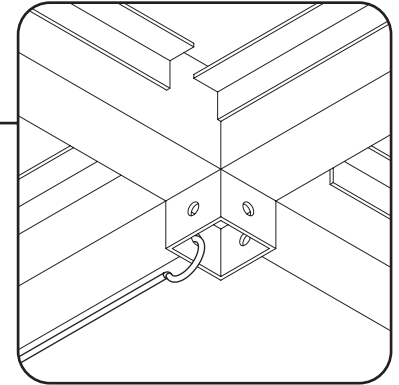
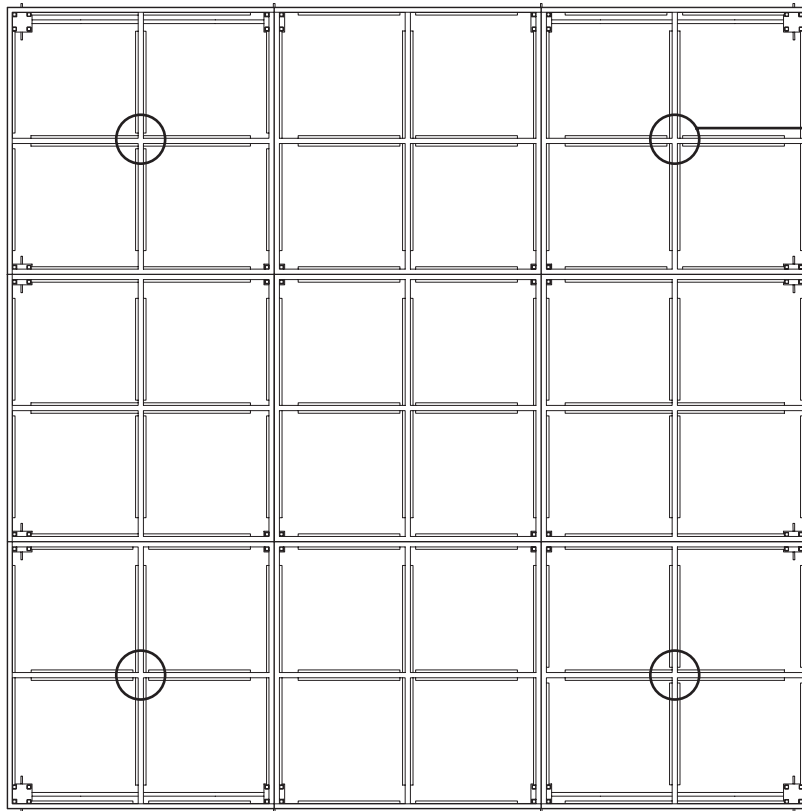


Detalle de la unión del marco (C)
con los soportes

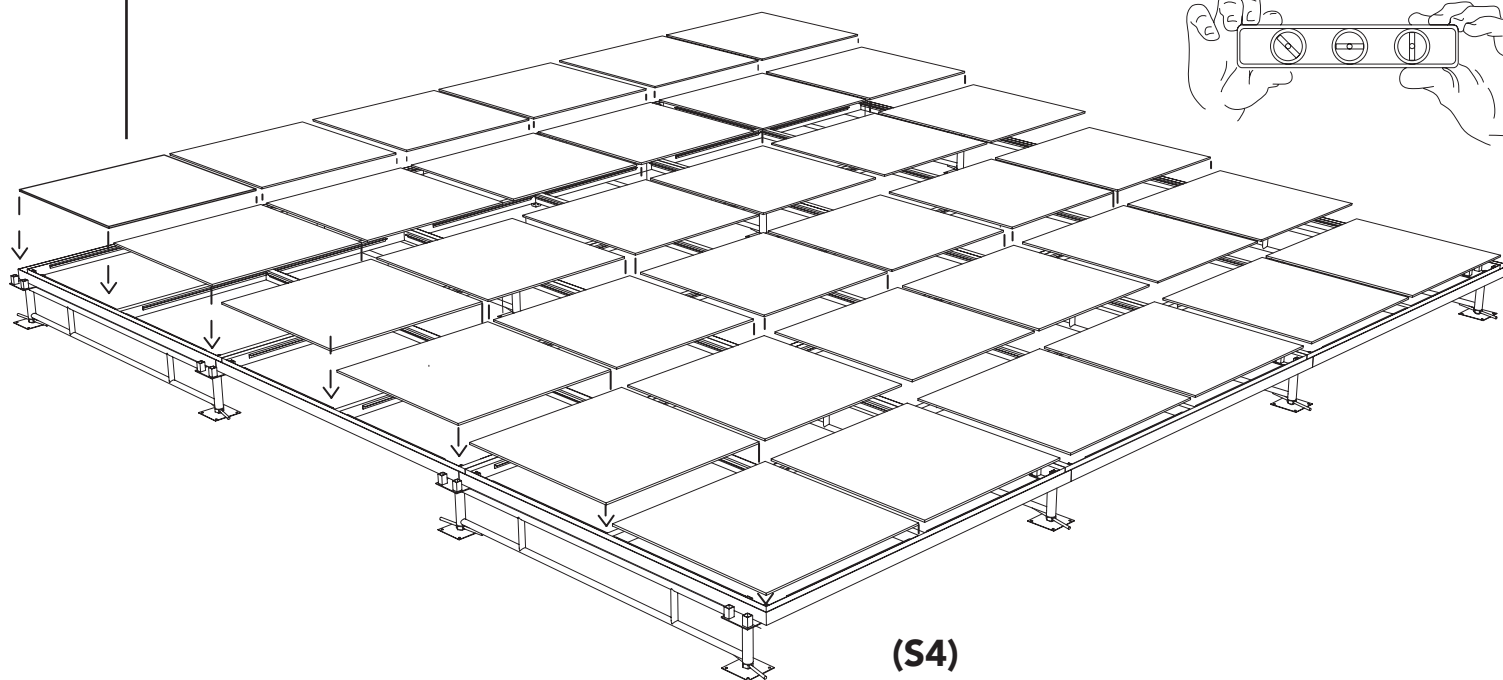
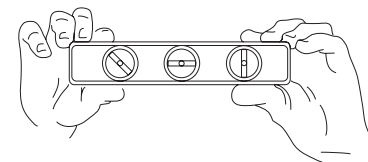
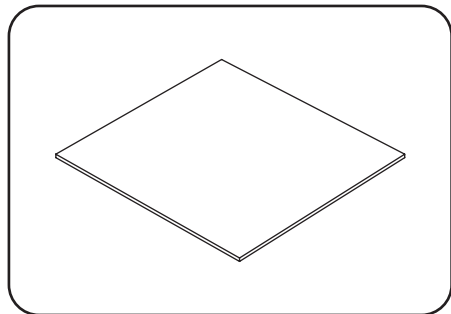
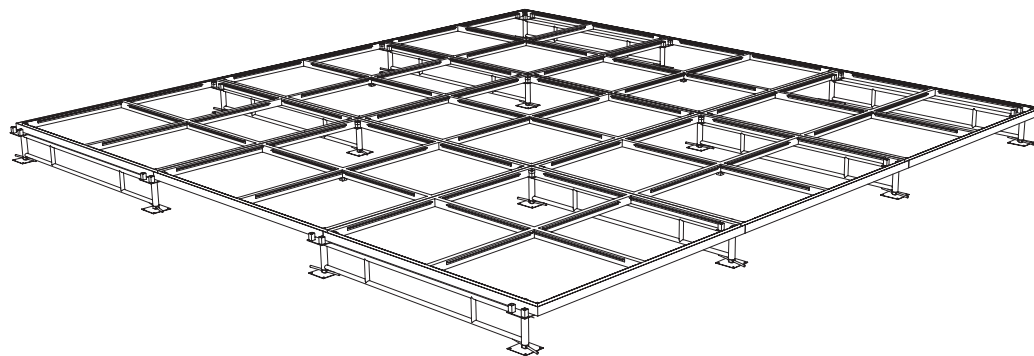




Para darle tensión estructural a los marcos, se colocan los tensores por la parte inferior.
Se deben de unir los marcos de las esquinas para asegurar la integridad estructural de la plataforma.

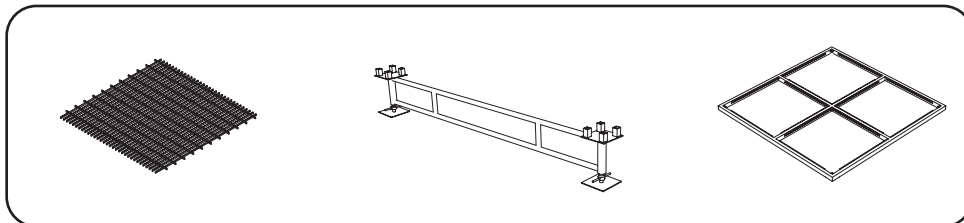
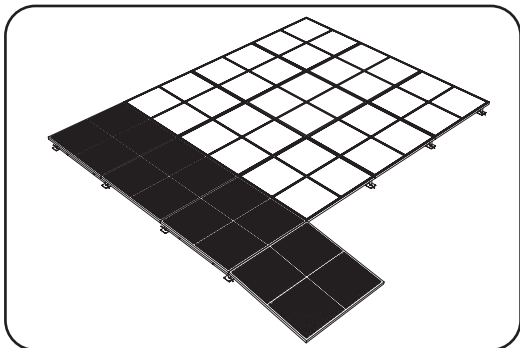


Se vuelve a verificar que los marcos estén nivelados horizontalmente para poder colocar los pisos sobre cada marco.

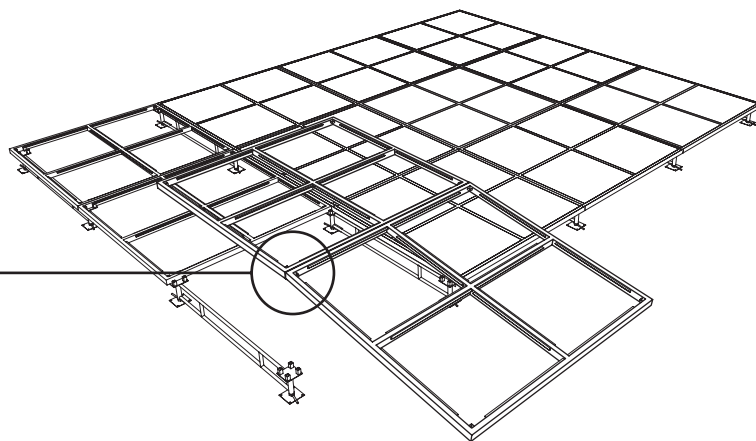
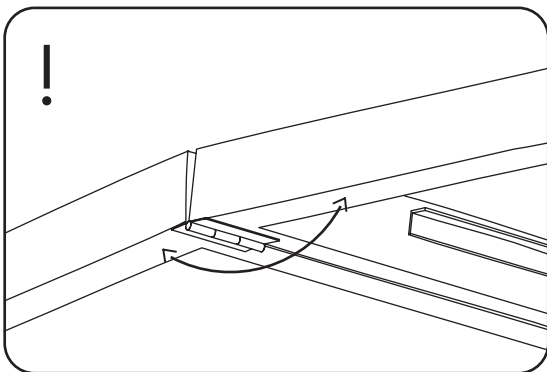
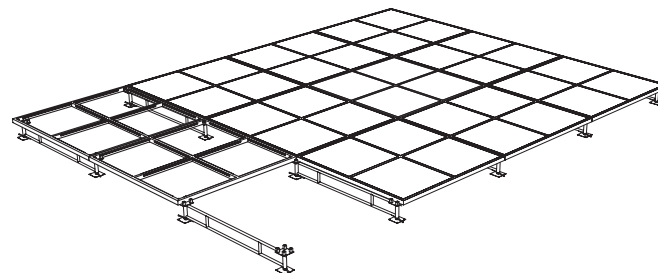
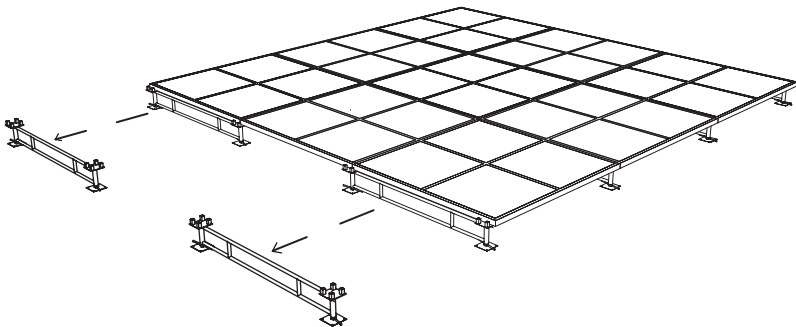


(S4)

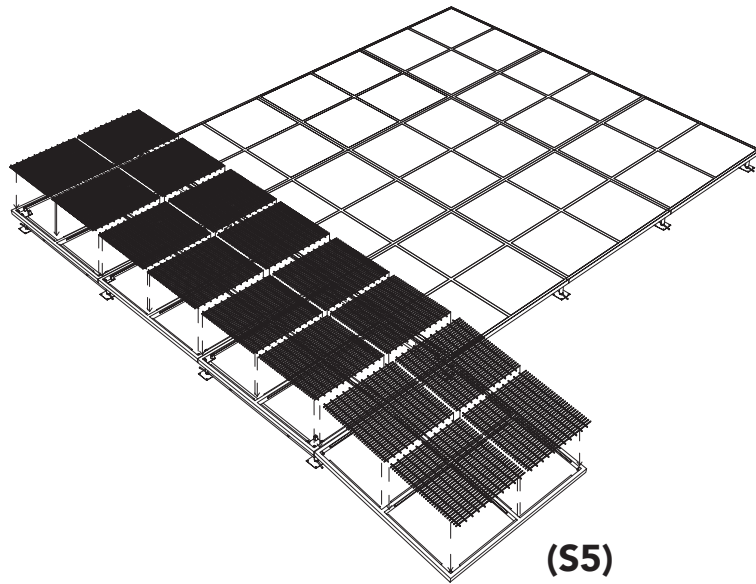
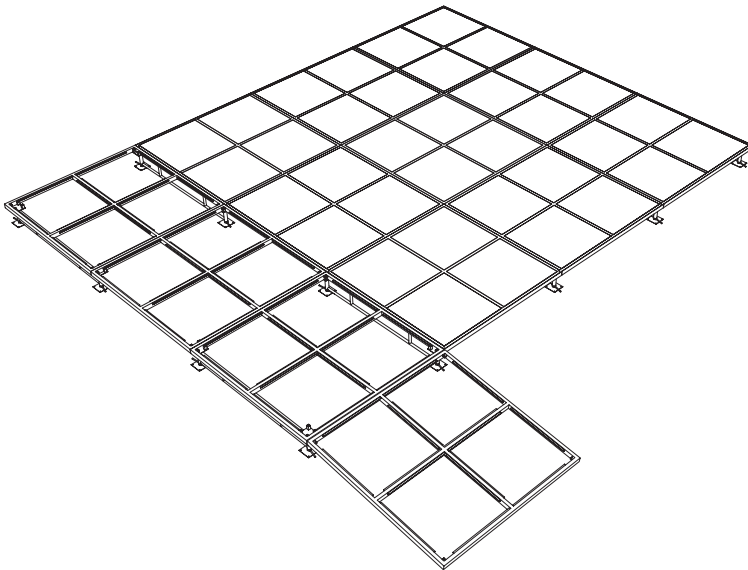
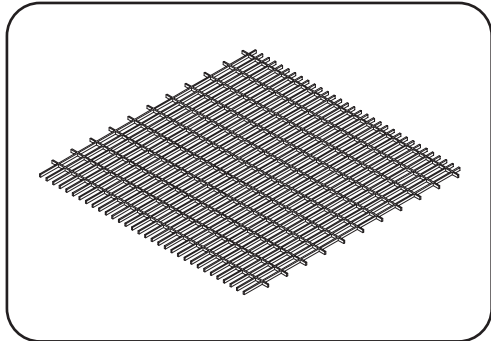
3



La plataforma exterior se ensambla colocando los soportes, seguido de los marcos; poniendo especial atención en el marco con la bisagra, el cual se coloca en el extremo que será el acceso.



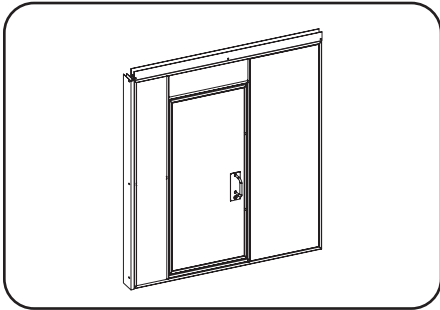
Posteriormente se colocan las rejillas sobre los marcos.



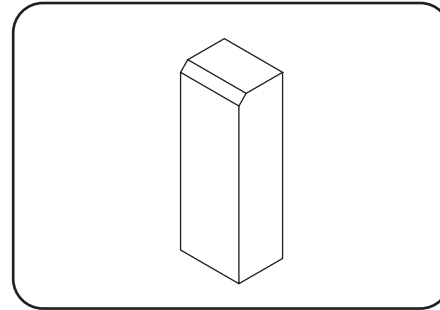
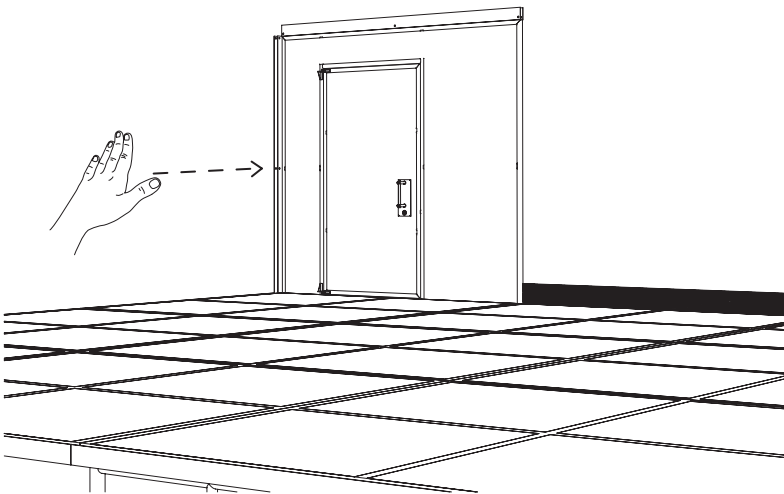
(S5)

4

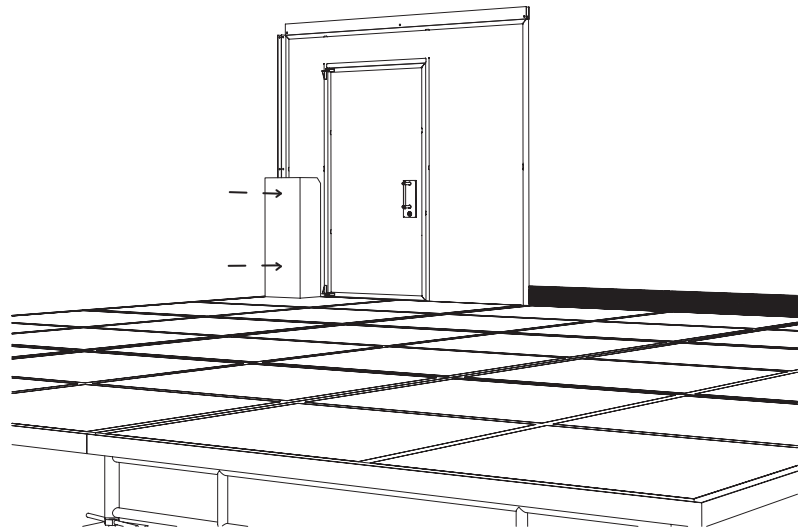
Con la plataforma ensamblada, se toma el Muro Maestro y se coloca en la esquina en donde se seleccionó el acceso con la plataforma (S5).

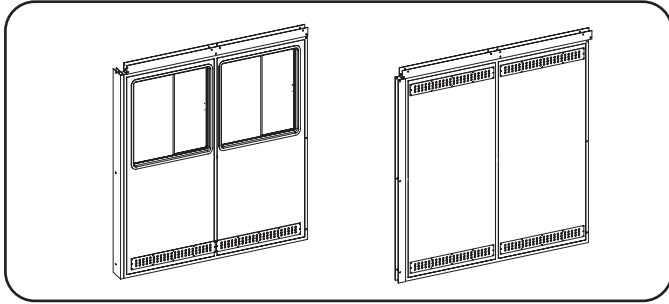


Para colocarlo basta con deslizarlo sobre los rieles exteriores de la plataforma.

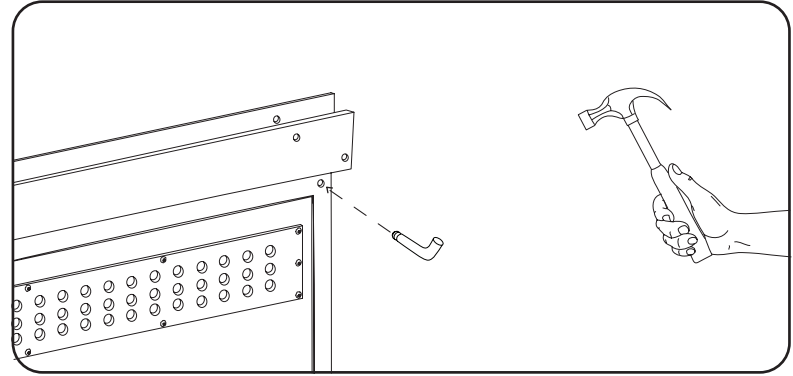


Posteriormente se atornilla la caja que alberga las baterías en los barrenos marcados en el Muro Maestro.

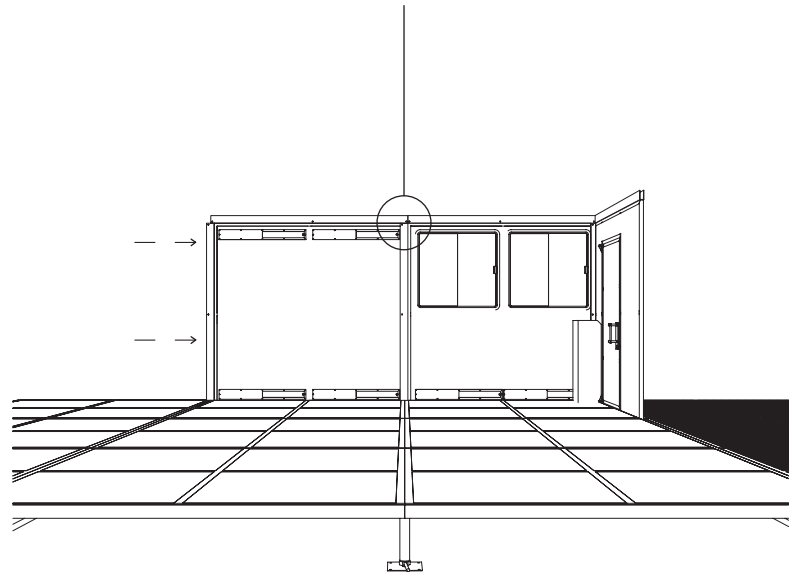
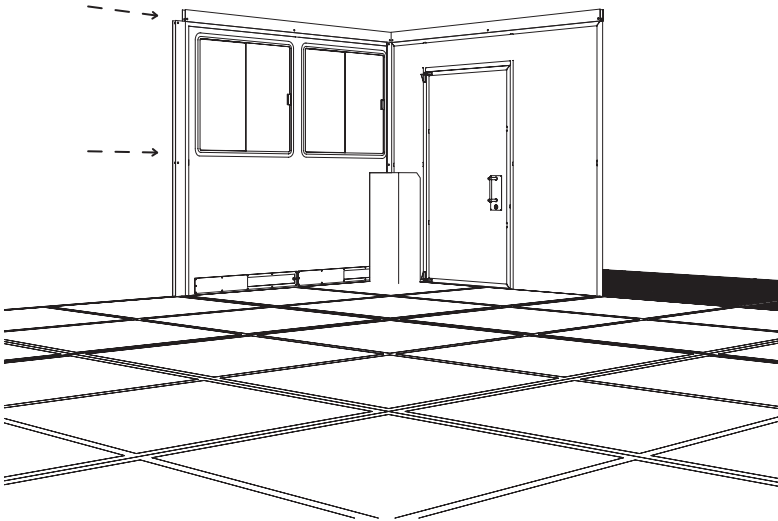


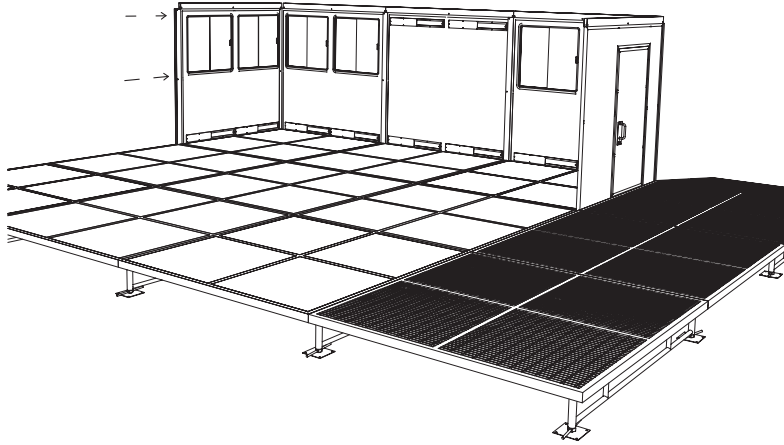


Siguiendo los códigos de color indicados en los canales de pisos se hacen coincidir los colores de los muros sobre los canales.

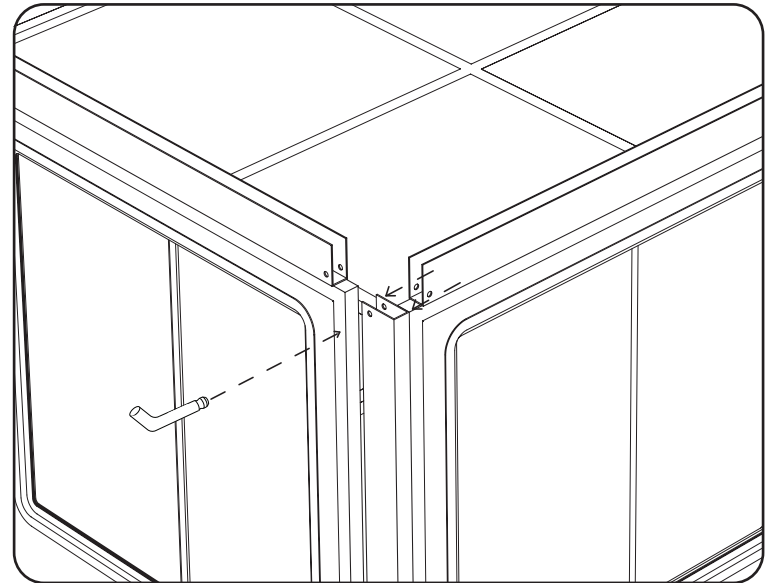
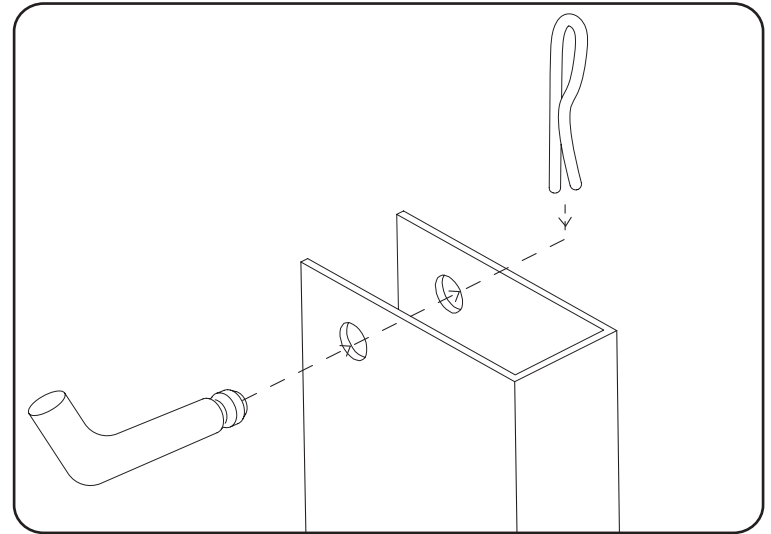
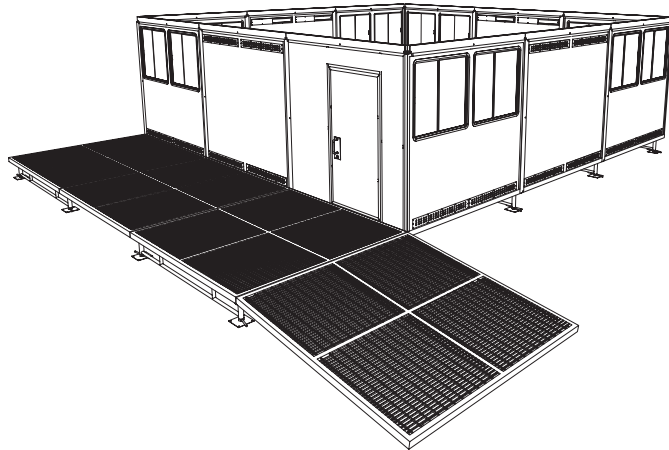


Con ayuda de un martillo se colocan los pernos para sujetar los muros entre ellos.





El perno atraviesa las dos piezas a sujetar, y posteriormente se fijan con el pasador (S6).

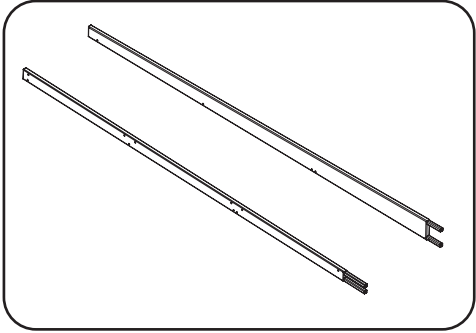


S6

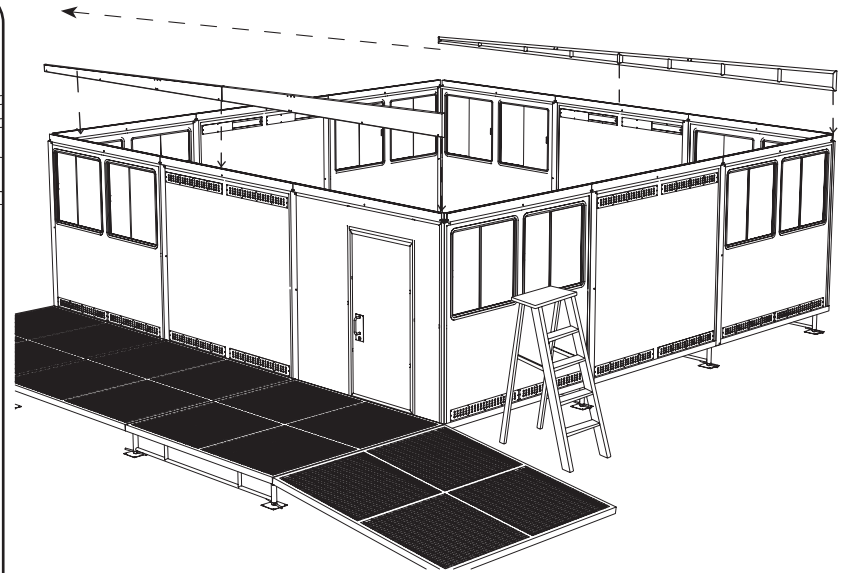
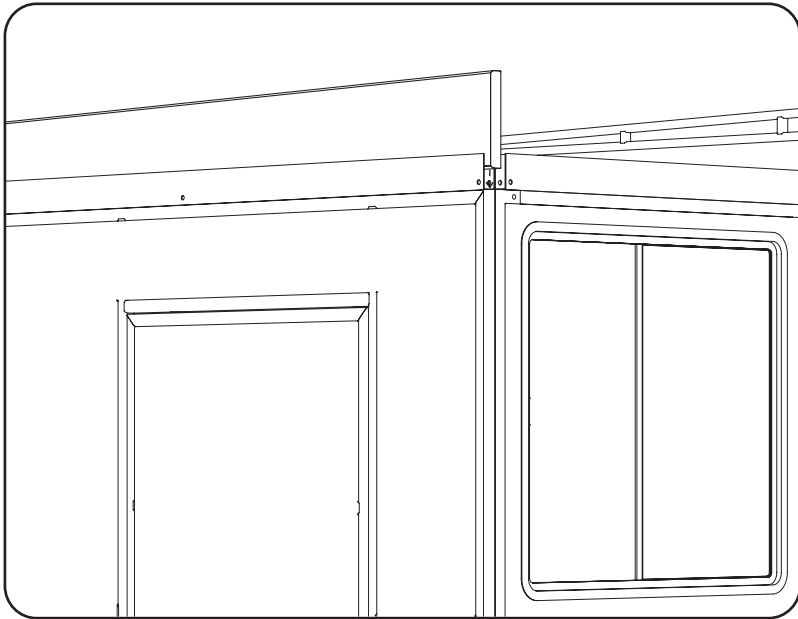
5

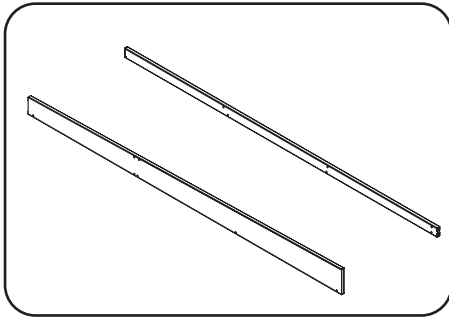
Para iniciar con la cubierta, se colocan los soportes del techo en los canales superiores de los muros, con ayuda de una escalera.

Uno sobre el muro de la puerta, y el otro, paralelo a éste.

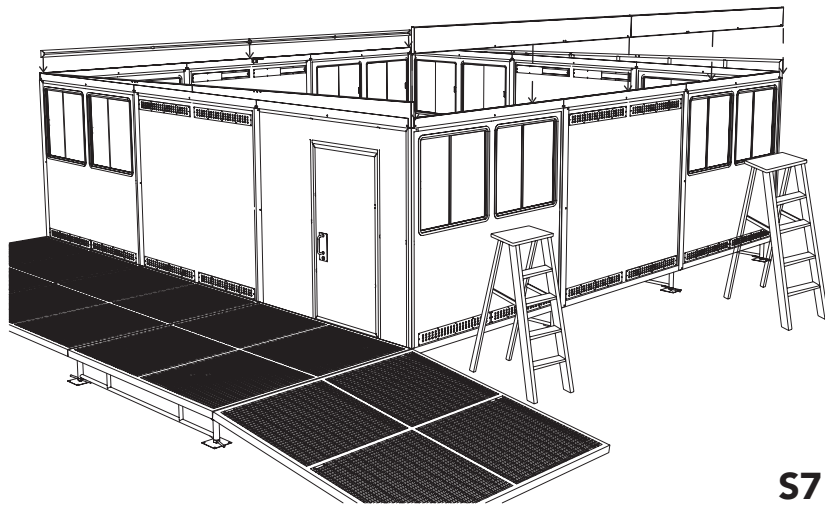


La altura mayor de la inclinación tiene que estar en el mismo lado que el Muro Maestro.

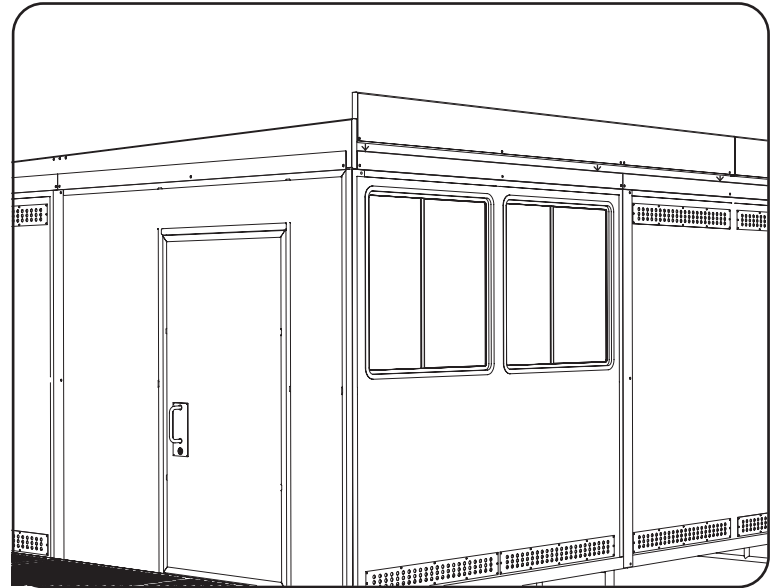


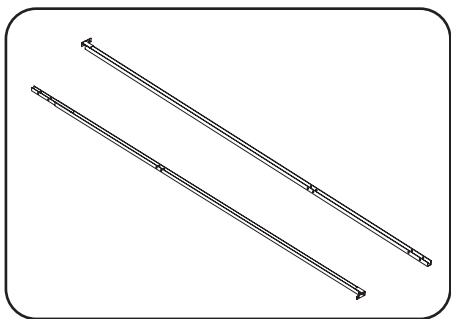


Para los lados restantes, se colocan los soportes del techo rectangulares (S7).

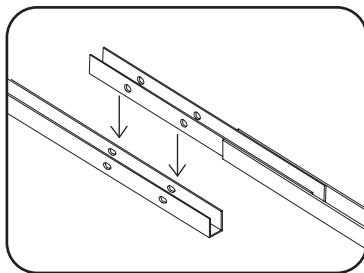


S7

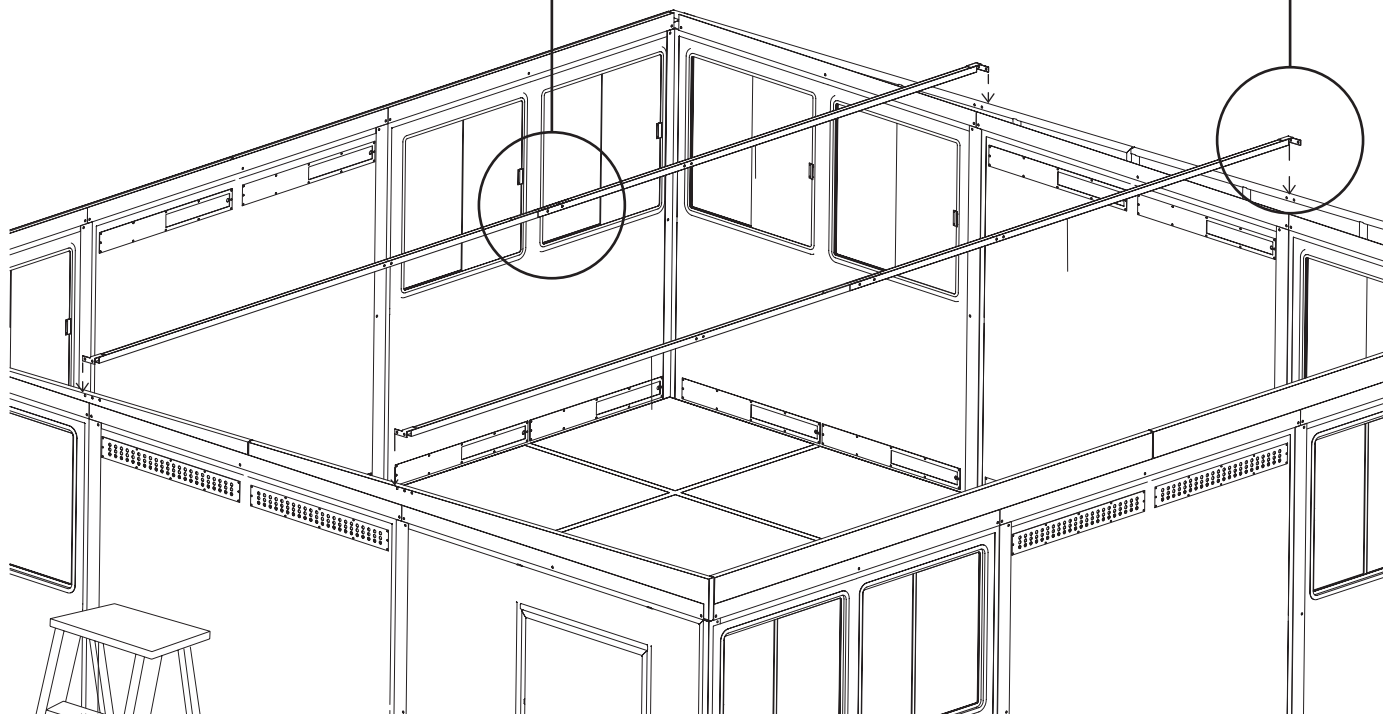
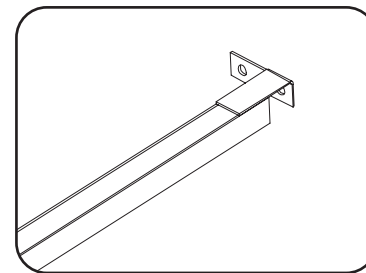


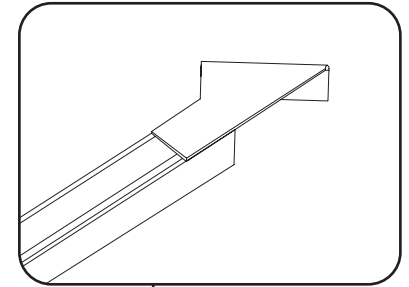
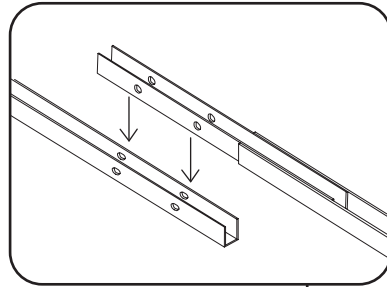
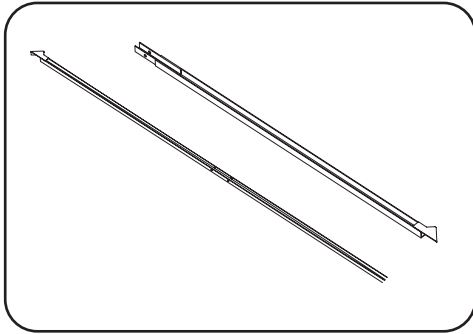


Se arman los largueros, los cuales estan formados por 2 piezas que se unen entre sí gracias a 2 pernos.

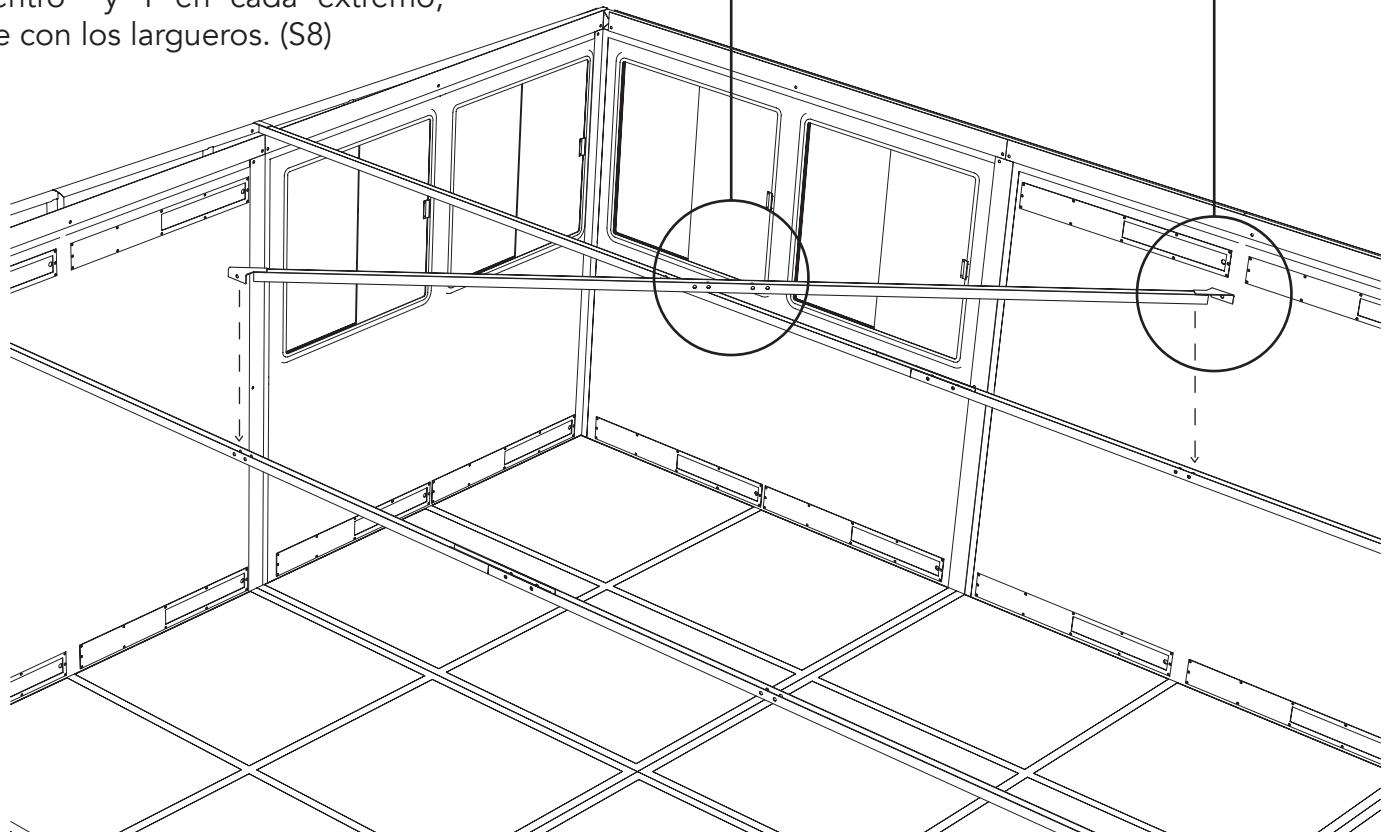


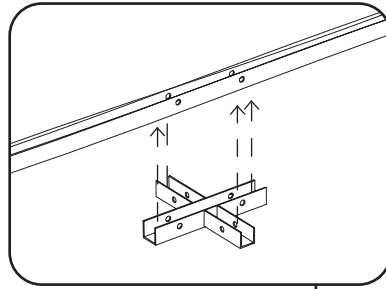
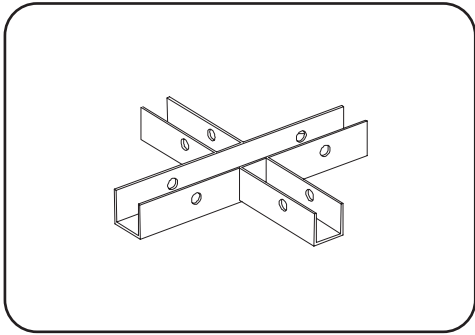
Con ayuda de las escaleras se colocan los largueros, de tal manera que coincidan en los barrenos ubicados en la parte superior de los muros.





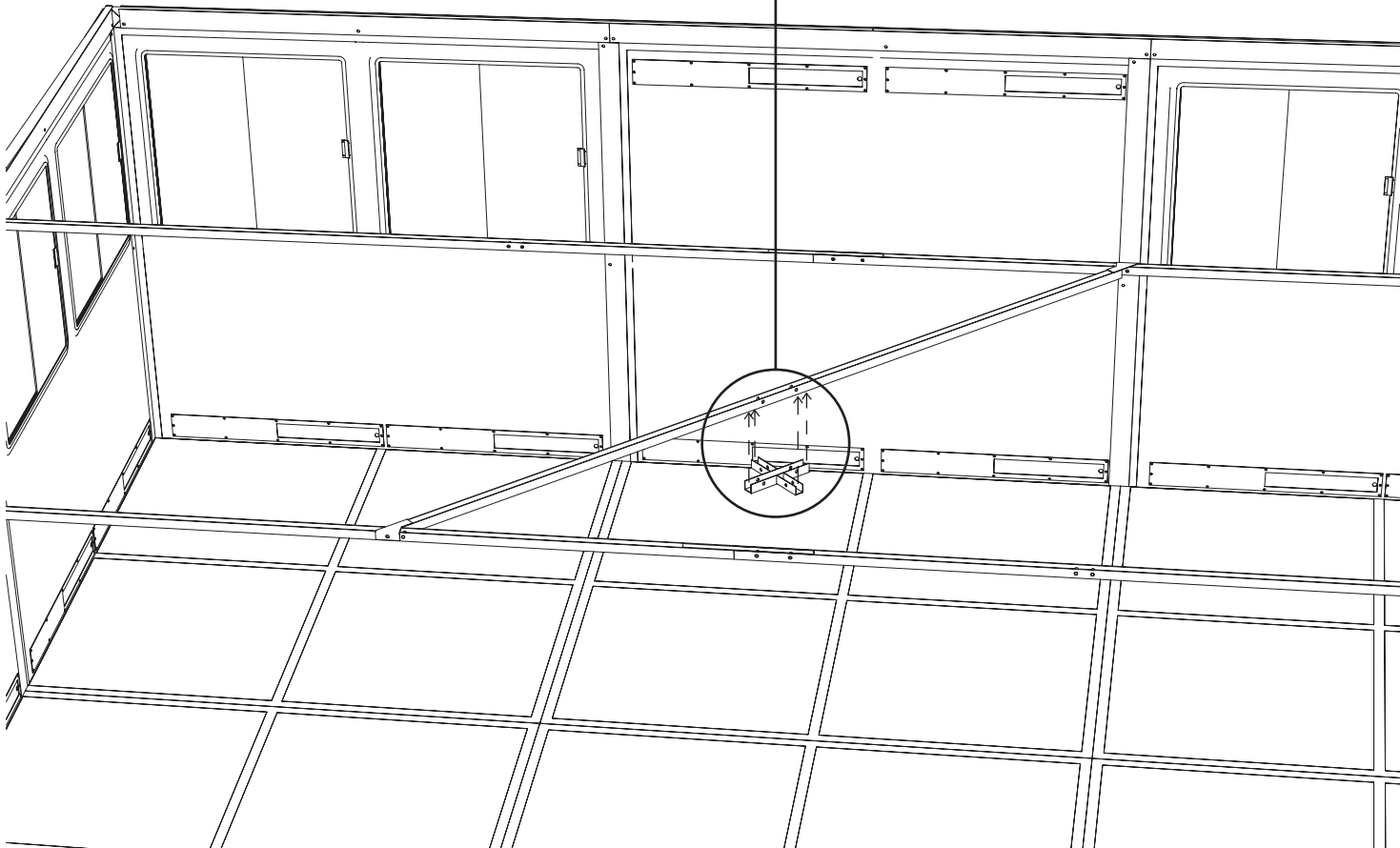
Los travesaños se ajustan con 2 pernos por el centro y 1 en cada extremo, uniéndose con los largueros. (S8)

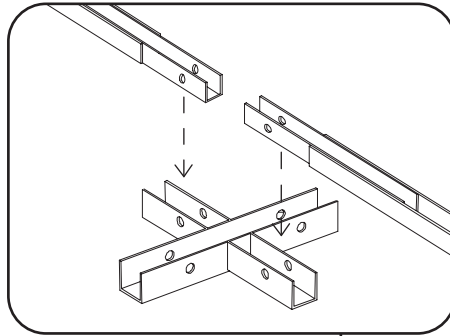
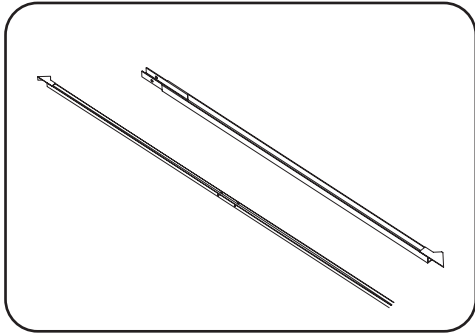




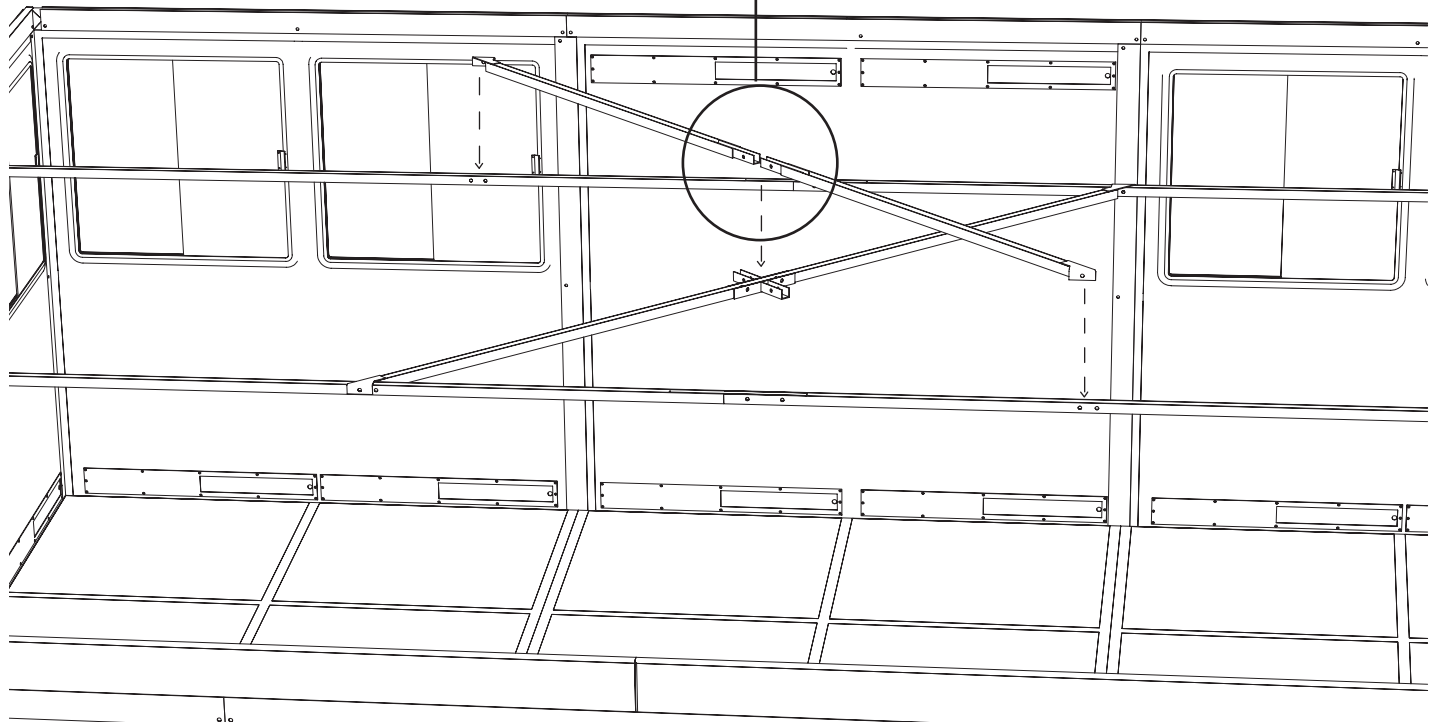
S9

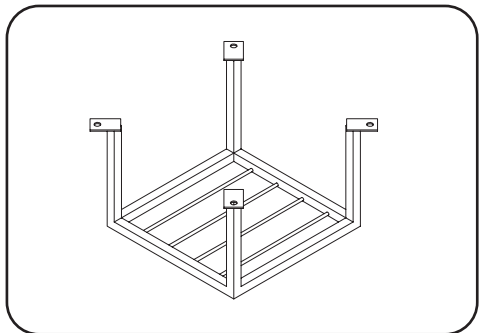
Para asegurar estos tres elementos y poder recibir el larguero restante, se sujeta la "X" con 4 pernos (S9).



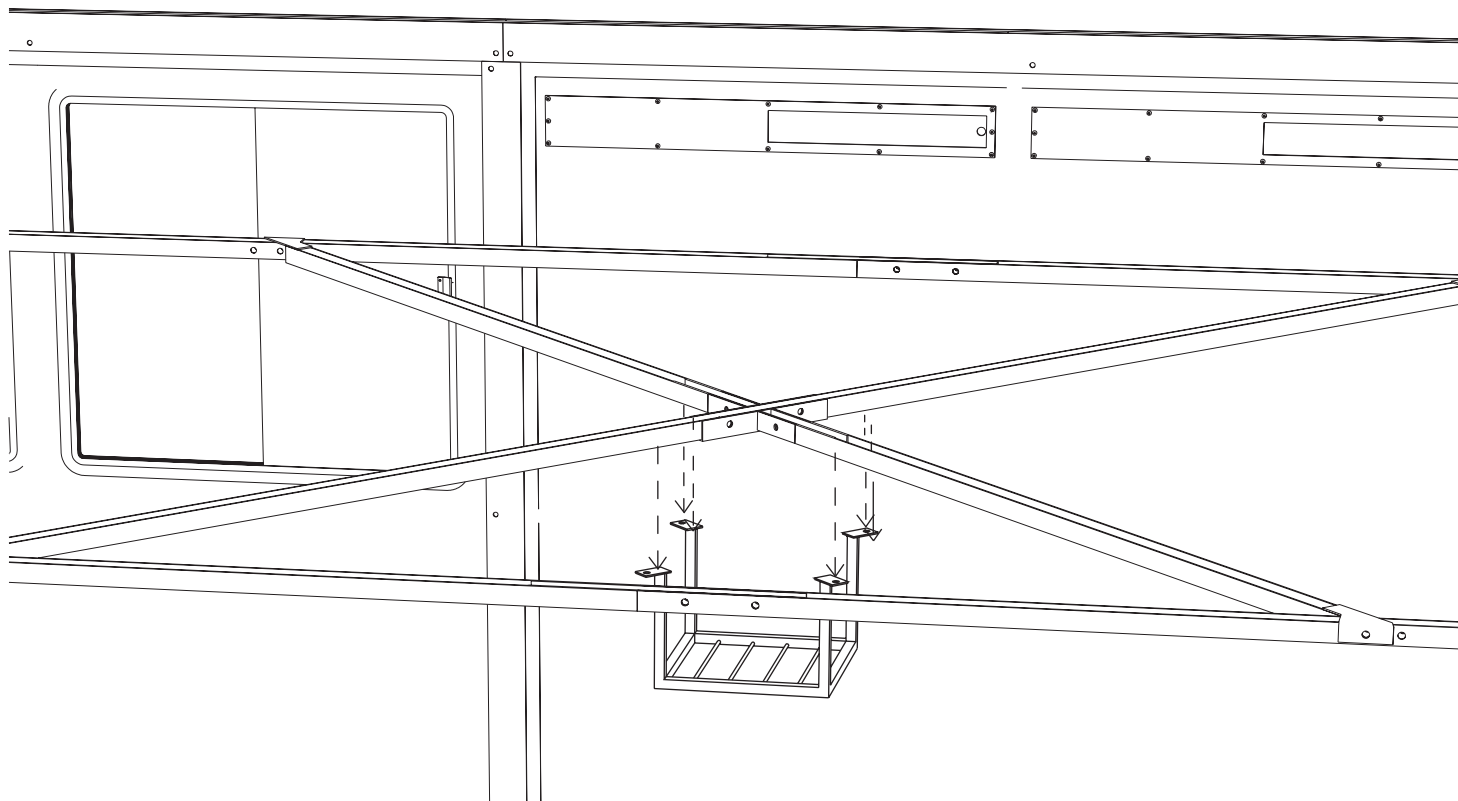


Esta pieza recibe el segundo travesaño y se ajusta con 2 pernos por el centro y 1 en cada extremo.



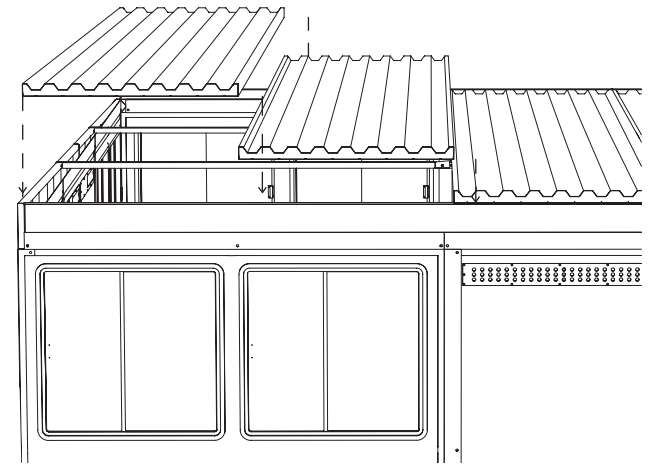
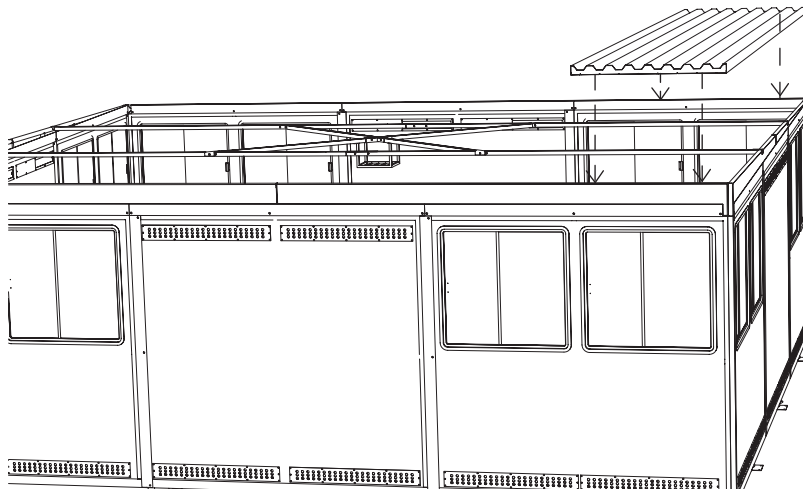
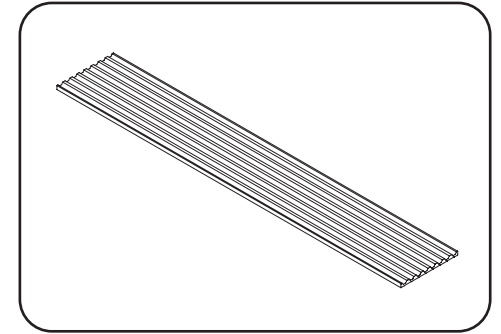


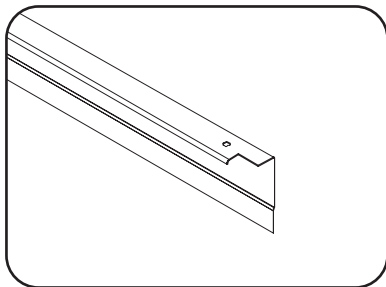
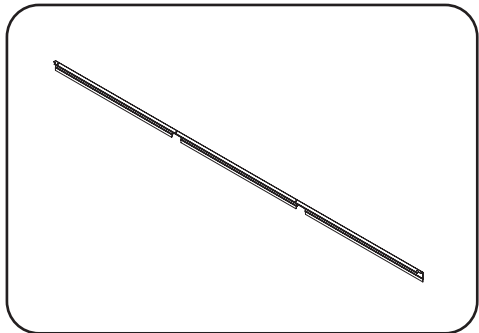
El soporte del proyector se anexa a los largueros con 4 pernos.



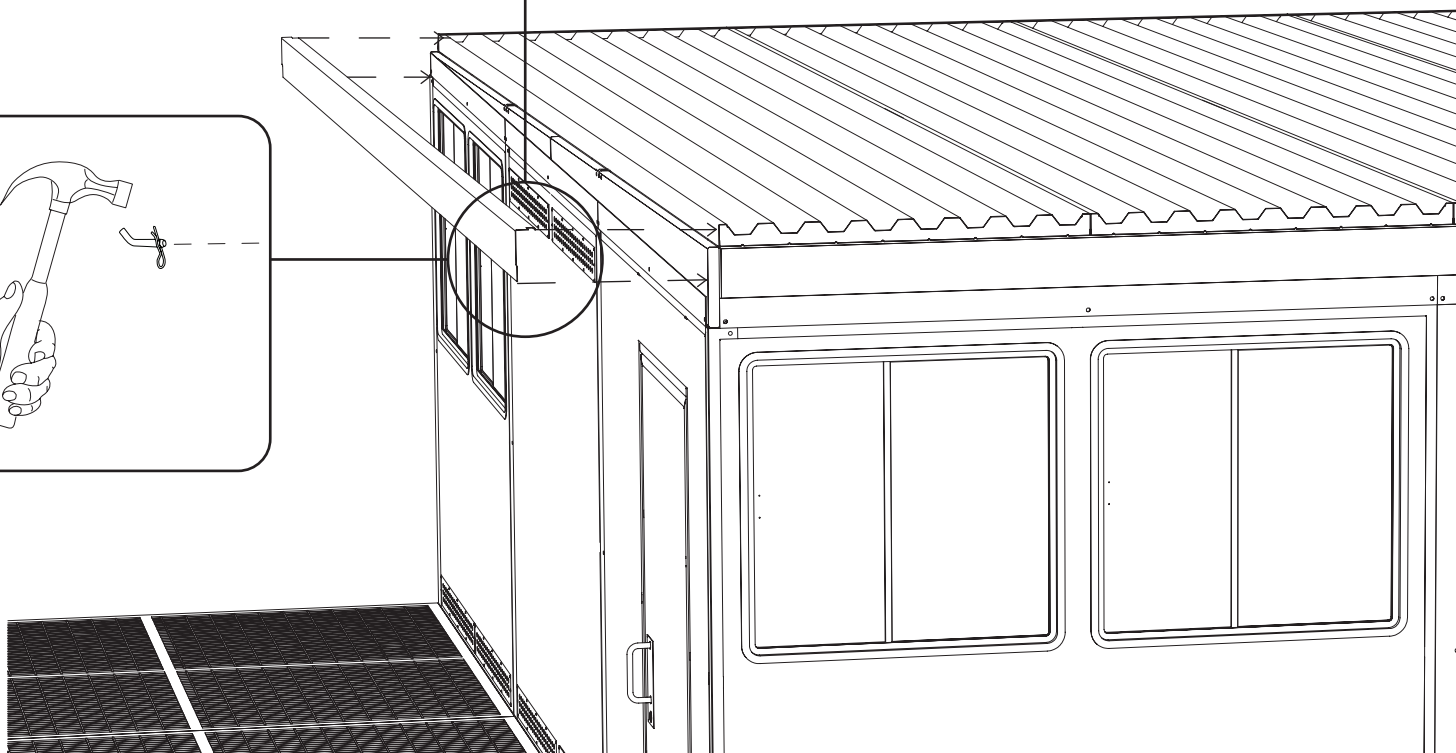
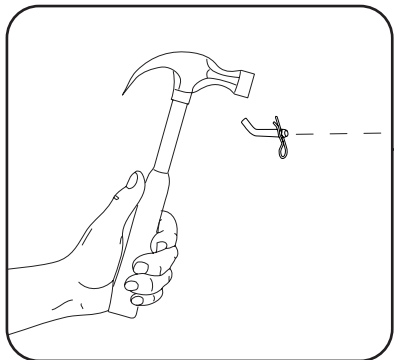
6

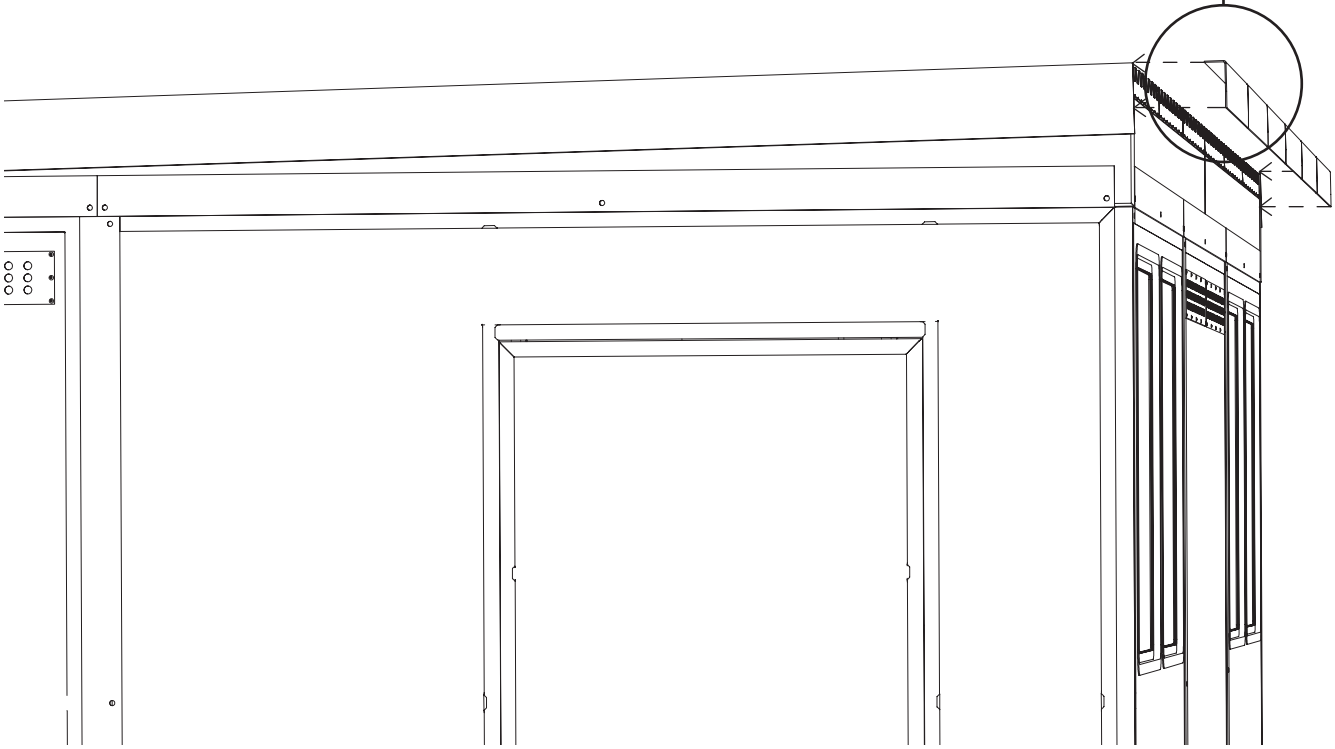
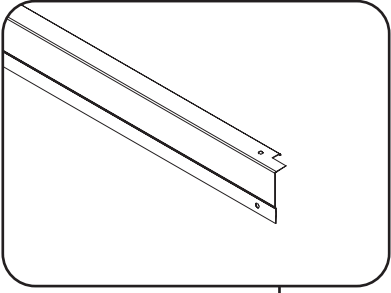
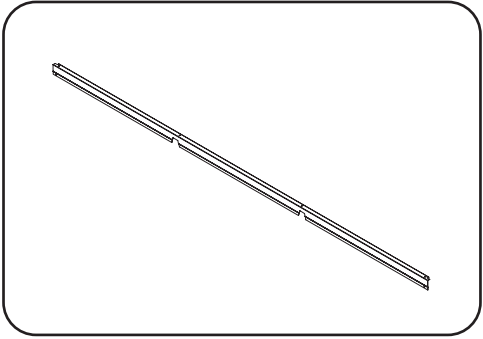
Una vez con los largueros y travesaños instalados, se procede con el multitecho. Se colocan por encima de toda la estructura en dirección perpendicular a los largueros (S10).



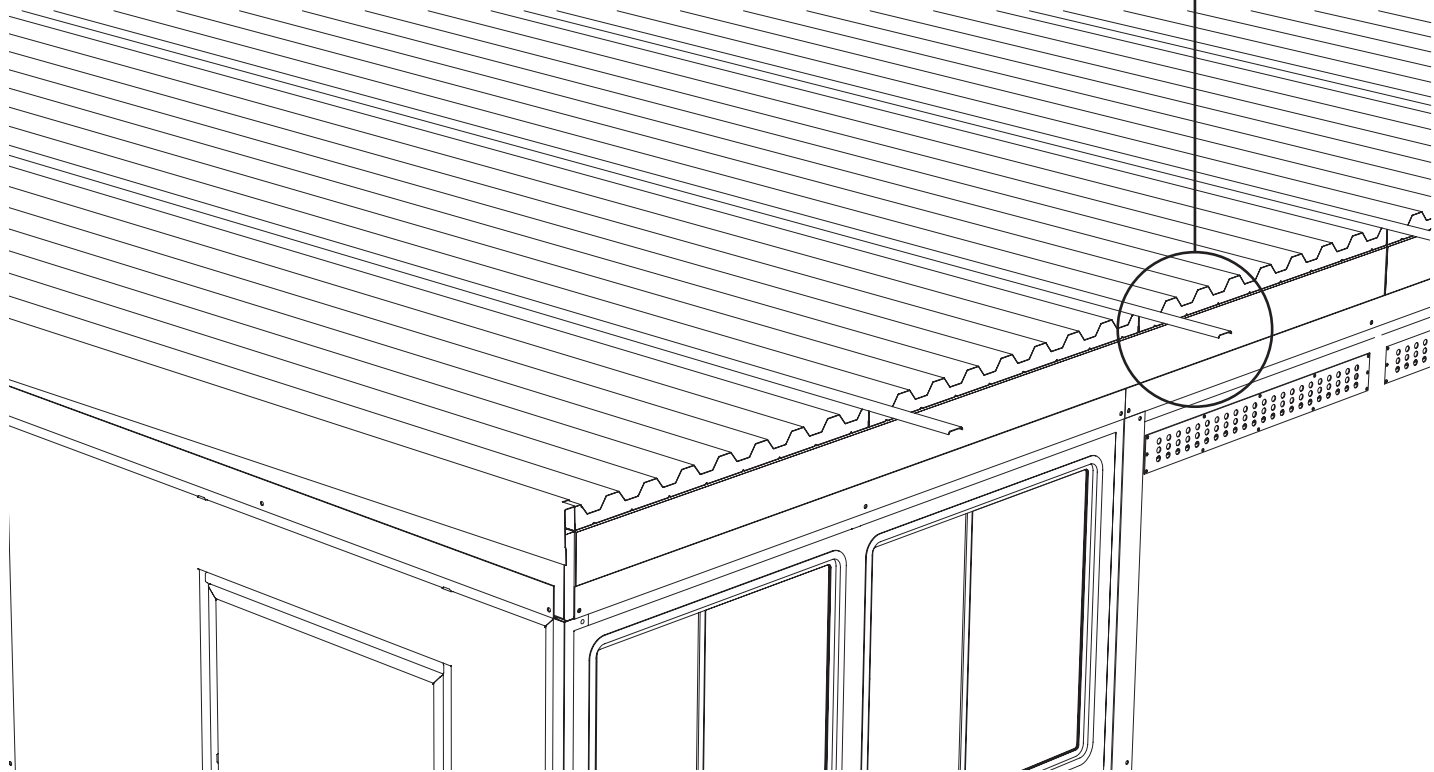
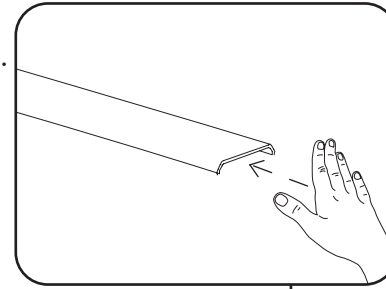
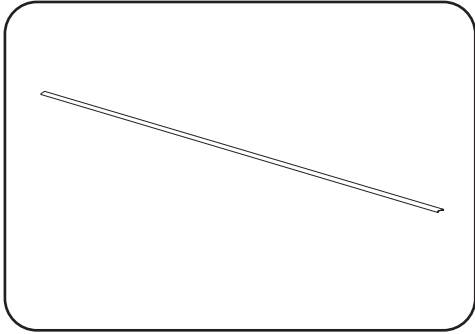


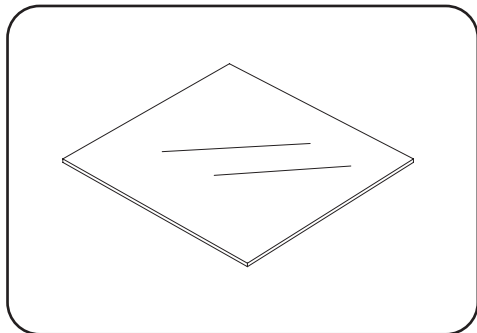
Para ajustar el multitecho se aprisiona con las tapas laterales por medio de pernos. Esto a la vez sella la estructura evitando filtraciones.





Una vez aprisionado por los lados
se deslizan las uniones entre placas
de multitecho para evitar filtraciones.





Por último se colocan los paneles solares por encima del muro en donde se encuentra la puerta.

