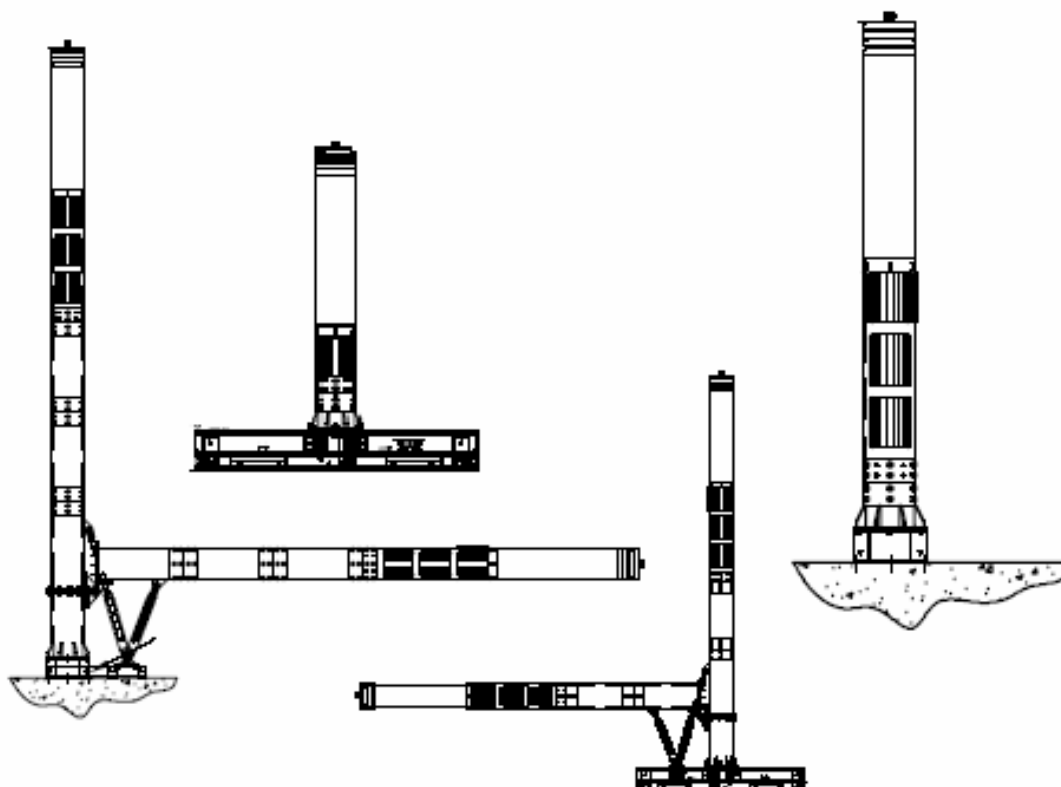


MANUAL DE INSTALACION

MÁSTIL ABATIBLE PARA SUPORTACION DE ANTENAS ECOWB



APLICACIÓN:

Suportación de antenas de banda ancha en instalaciones sobre azotea con instalación con anclaje a pilar, bancada (apoyo sencillo) y/o anclado a pared.

NOTAS:

Por favor, siga detenidamente las instrucciones dadas en este manual durante el montaje e instalación de los distintos elementos de suportación.

La instalación debe ser ejecutada por personal cualificado con los necesarios conocimientos sobre normativa de seguridad local.

El diseño mecánico de nuestros productos ha sido realizado en función a la normativa de seguridad española incluyendo la máxima carga de viento actuante sobre la/s antena/s.

INDICE

APLICACIÓN

- 1. MONTAJE DEL SISTEMA DE ANCLAJE.**
 - 1.1. MÁSTILES FIJOS**
 - 1.1.1. FIJACIÓN A PILAR**
 - 1.1.2. BANCADA**
 - 1.2. MÁSTILES ABATIBLES**
 - 1.2.1. FIJACIÓN A PILAR**
 - 1.2.2. BANCADA**
- 2. MONTAJE DEL MÁSTIL**
 - 2.1. DEFINICIÓN DE ELEMENTOS**
 - 2.2. INSTALACIÓN BÁSICA DEL MÁSTIL**
 - 2.2.1. INCLINACION NULA**
 - 2.2.2. INCLINACION MAXIMA 7°**
 - 2.3. ACOUPLE DE ELEMENTOS**
- 3. VARIACIONES AL SISTEMA BÁSICO. SERIE ESPECIAL.**
- 4. USO DE BOMBA TRANSPORTABLE**
- 5. FINALIZACIÓN DE LA INSTALACION**
- 6. COROLARIO DE ADVERTENCIAS DE SEGURIDAD**

APLICACIÓN

Este manual de instalación es válido para el izado del mástil BIV_D355 (para suportación de sistemas mono/bi/tribanda ECOWB) en azoteas con una mas que aceptable mimetización con el entorno, durabilidad y funcionalidad.

1.-MONTAJE DEL SISTEMA DE ANCLAJE

1.1.-MÁSTILES FIJOS

1.1.1.-FIJACIÓN A PILAR

Procedimiento:

- Es muy importante asegurar el pleno contacto de la base de la peana con toda la superficie de apoyo. Para ello puede ser necesario dar mortero de regularización y/o rebajar posibles irregularidades en el punto de apoyo. En caso de haber elegido dar mortero de regularización (**de alta resistencia**) no se debe exceder de 0.5 veces el diámetro de los anclajes dispuestos, en tal caso se pondría en peligro la estabilidad del sistema.

- En caso de realizar un taladro erróneo, éste será rellenado completamente con mortero de alta resistencia, previa limpieza adecuada de la cavidad. En caso contrario se necesitarán medidas especiales sobre la ubicación del nuevo anclaje de cara a poder garantizar capacidad portante.

- Se practicarán 8 taladros en la cabeza de la viga seleccionada, con forma de cuadrado separados entre sí 200mm tal y como indica la figura nº1. El taladro será practicado mínimo con broca de $\varnothing 22\text{mm}$ de punta de diamante. A una profundidad de 130mm(función del fabricante y de la varilla utilizada).

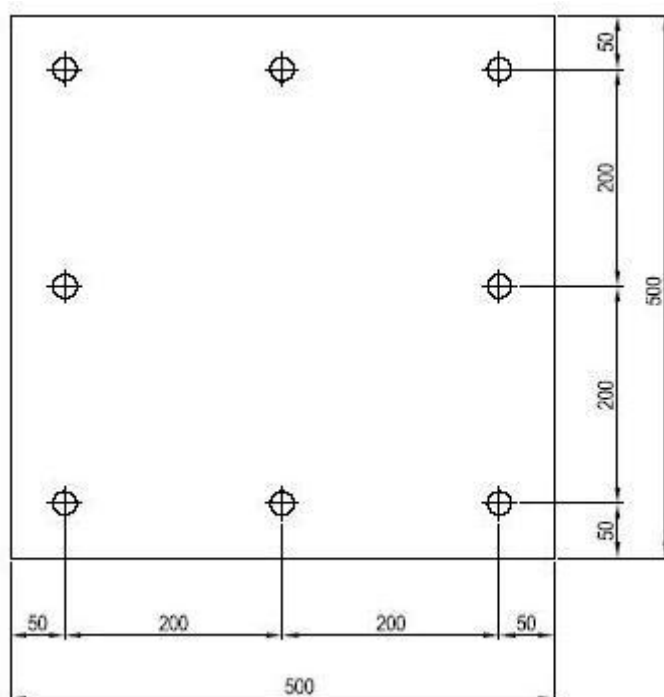


Figura nº1

- Limpiar de polvo, fragmentos y agua el taladro, se usarán un cepillo de diámetro igual o mayor al del taladro y si es posible aire comprimido libre de aceite. Se procurará dejar el taladro libre de agua, polvo, hielo, aceite, grasa u otros contaminantes para una correcta funcionalidad de la resina cohesiva.

- Con la conveniente herramienta se deberá inyectar la resina e introducir la varilla de mínimo $\varnothing 20\text{mm}$ antes de que transcurra el tiempo de manipulación correspondiente (depende del fabricante)

- Cada resina de inyección llevará un tiempo de curado determinado por su fabricante. En la siguiente tabla, meramente informativa, indicamos los tiempos de manipulación y curado en función de la temperatura del material base facilitados por uno de ellos.

Temperatura del material base	Tiempo de manipulación (introducción y colocación de varilla)	Tiempo de curado (tiempo necesario para cargar completamente el anclaje)
40° C	12 min.	4 horas
30° C	20 min.	8 horas
20° C	30 min.	12 horas
10° C	2 horas	24 horas
0° C	3 horas	50 horas
-5° C	4 horas	72 horas

- La peana podrá ser instalada sobre los pernos asegurando con tuerca, arandela plana y grower según figura n°2

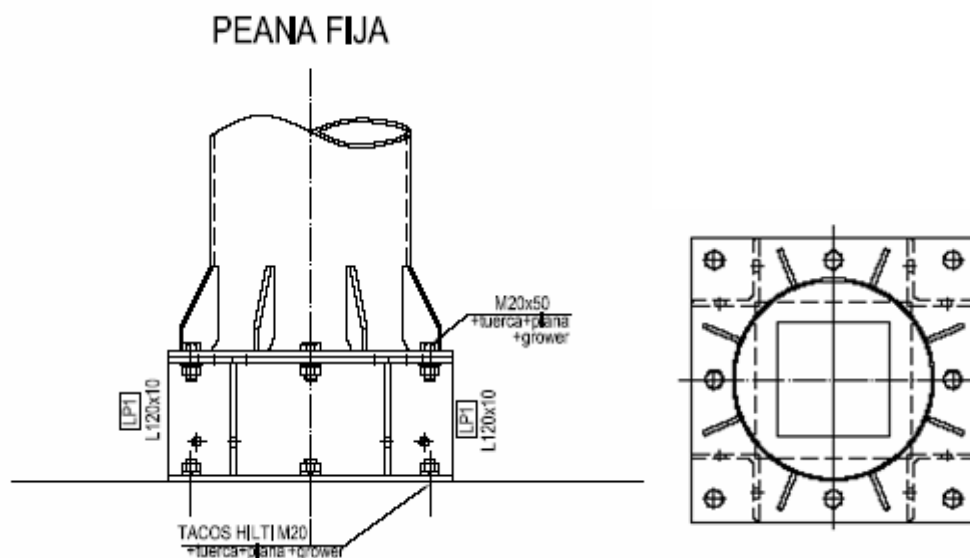


Figura n°2

- Reapretado y graneteado de toda la tornillería.

1.1.2.-FIJACIÓN CON BANCADA

Procedimiento:

- Posicionar y ensamblar largueros de UPN140 con denominación **U2a-2.4** junto con **U2b-2.4** mediante tornillos M12x35, tuerca, plana y grower.
- Usar casquillos de empalme **Li3** para formar el cuadrado base de la bancada usando tornillos M12x40, tuerca, arandela plana y grower
- Instalar cama de contrapesos **U6** con tornillos M12x40, tuerca, arandela plana y grower.
- Instalar angulares **Lf1** con 4 tornillos M12x40 y 1 tornillo M16x45 con sus respectivas arandelas planas, grower y tuercas.
- Apoyando los extremos sobre las barras ya montadas y aseguradas (**U2a/b-2.4**) comenzar montaje de las 4 barras **U1-2.4F** junto con sus casquillos L2 y 16 tornillos M12x35 para uniones entre dos elementos y 8 tornillos M12x45 para uniones que comprendan 3 elementos (2 casquillos mas UPN180)
- Atornillar conjunto de barras **U1-2.4F** a angulares **Lf1** con tornillería antes mencionada en el montaje **Lf1**.
- Reapretado y graneteado de toda la tornillería.

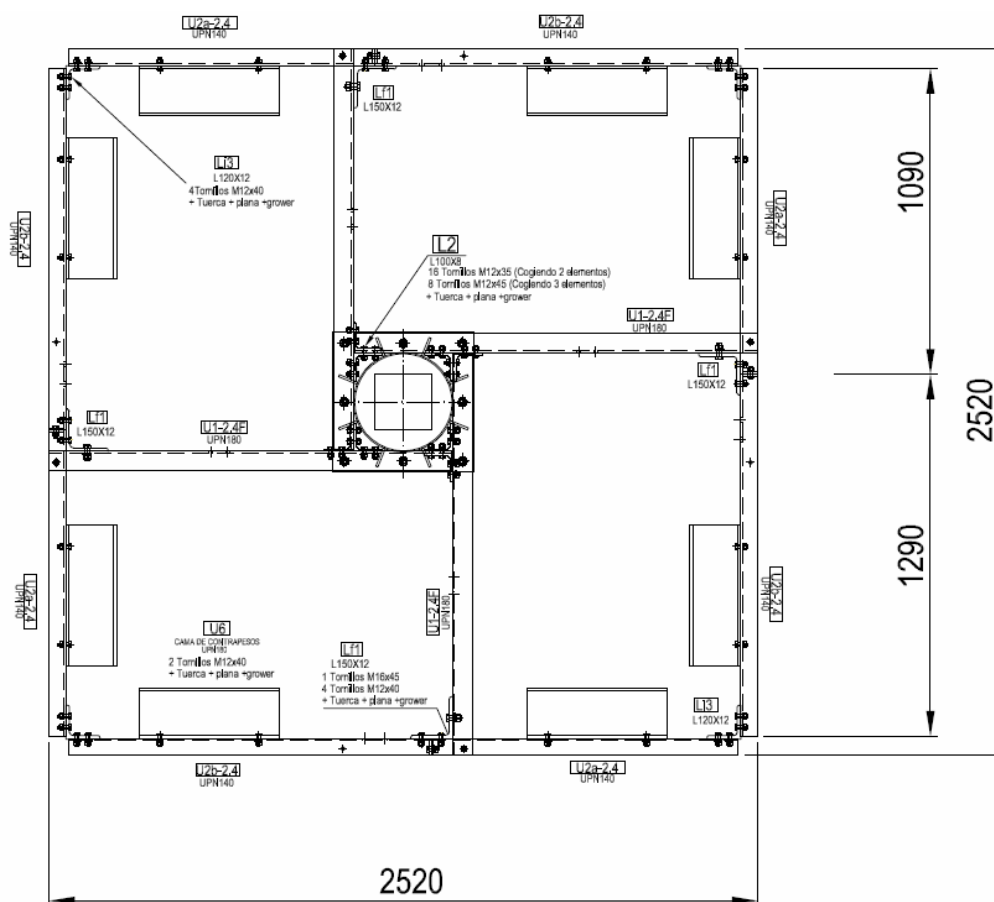


Figura n°3

1.2.-MÁSTILES ABATIBLES

1.2.1.-FIJACIÓN A PILAR

Procedimiento:

- Es muy importante asegurar el pleno contacto de la base de la peana con toda la superficie de apoyo. Para ello puede ser necesario dar mortero de regularización y/o rebajar posibles irregularidades en el punto de apoyo. En caso de haber elegido dar mortero de regularización (**de alta resistencia**) no se debe exceder de 0.5 veces el diámetro de los anclajes dispuestos, en tal caso se pondría en peligro la estabilidad del sistema.

- En caso de realizar un taladro erróneo, éste será rellenado completamente con mortero de alta resistencia, previa limpieza adecuada de la cavidad. En caso contrario se necesitarán medidas especiales sobre la ubicación del nuevo anclaje de cara a poder garantizar capacidad portante.

- Se practicarán 8 taladros en la cabeza de la viga seleccionada, con forma de cuadrado separados entre sí 200mm tal y como indica la figura nº1. El taladro será practicado mínimo con broca de $\varnothing 22\text{mm}$ de punta de diamante. A una profundidad de 130mm(función del fabricante y de la varilla utilizada).

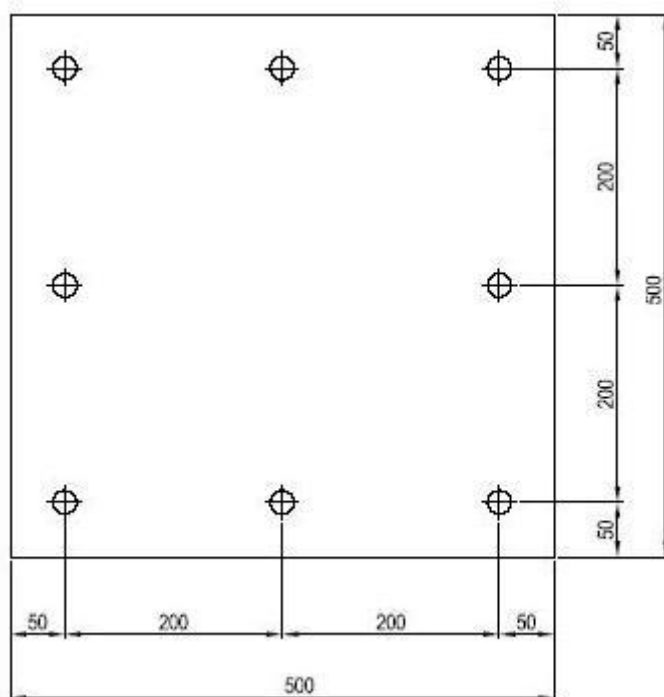


Figura nº4

- Limpiar de polvo, fragmentos y agua el taladro, se usarán un cepillo de diámetro igual o mayor al del taladro y si es posible aire comprimido libre de aceite. Se procurará dejar el taladro libre de agua, polvo, hielo, aceite, grasa u otros contaminantes para una correcta funcionalidad de la resina cohesiva.

- Con la conveniente herramienta se deberá inyectar la resina e introducir la varilla de mínimo $\varnothing 20\text{mm}$ antes de que transcurra el tiempo de manipulación correspondiente (depende del fabricante)

- Cada resina de inyección llevará un tiempo de curado determinado por su fabricante. En la siguiente tabla, indicamos los tiempos de manipulación y curado en función de la temperatura del material base facilitados por uno de ellos.

Temperatura del material base	Tiempo de manipulación (introducción y colocación de varilla)	Tiempo de curado (tiempo necesario para cargar completamente el anclaje)
40° C	12 min.	4 horas
30° C	20 min.	8 horas
20° C	30 min.	12 horas
10° C	2 horas	24 horas
0° C	3 horas	50 horas
-5° C	4horas	72 horas

- La peana podrá ser instalada sobre los pernos asegurando con tuerca, arandela plana y grower según figura n°5

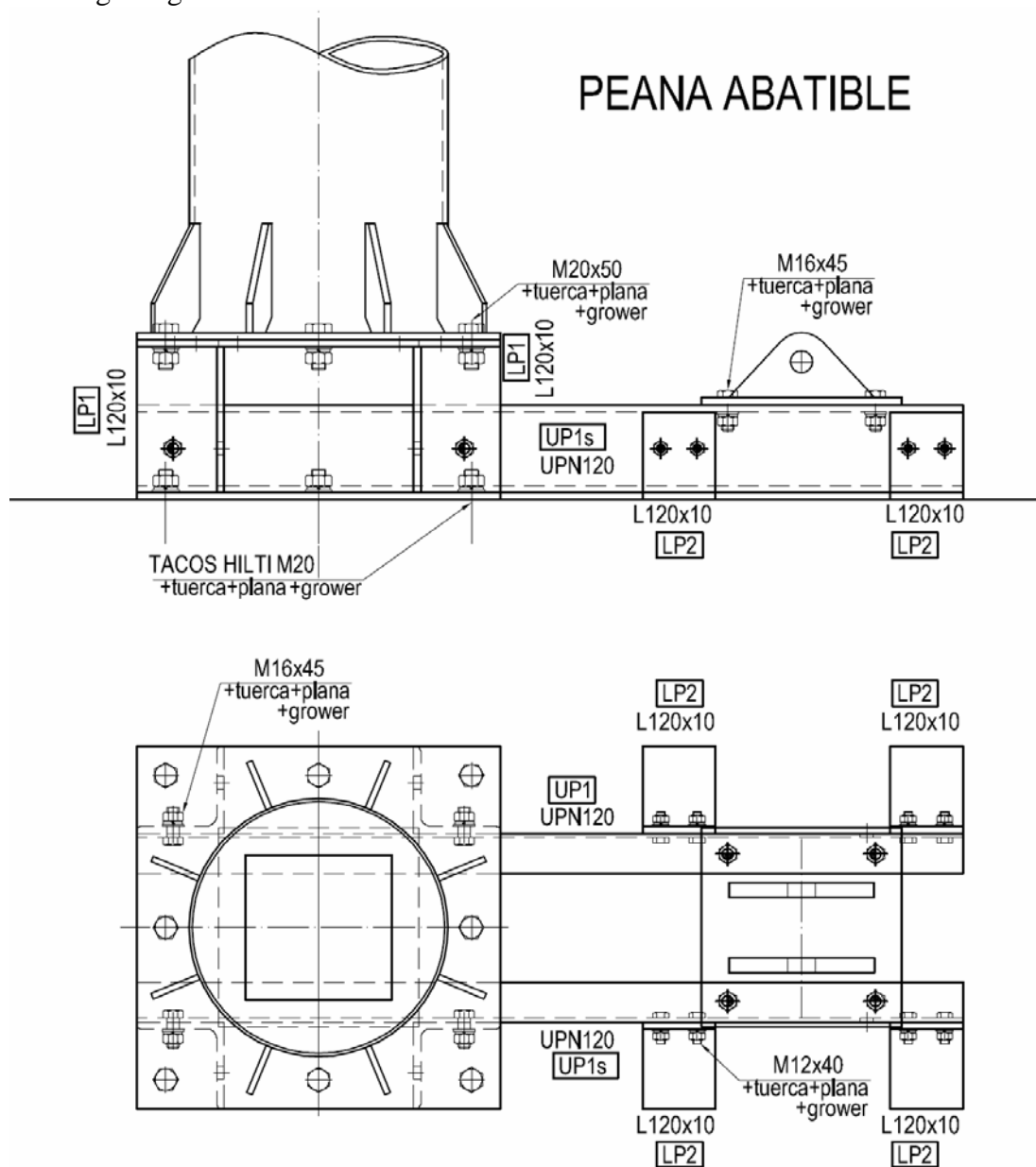


Figura n°5

- Ensamblaje de **UP1** y **UP1s** a la peana mediante tornillos M16x45, con arandela plana, grower y tuercas correspondientes.

- Montar angulares **LP2** según figura con tornillos M12x40 con su arandela plana, grower y tuercas correspondientes.

- Atornillar sobre **UP1** y **UP1s** la pieza de amarre (placa con orejetas soldadas) del cilindro con tornillos M16x45, con arandela plana, grower y tuercas correspondientes.

- Reapretado y graneteado de toda la tornillería.

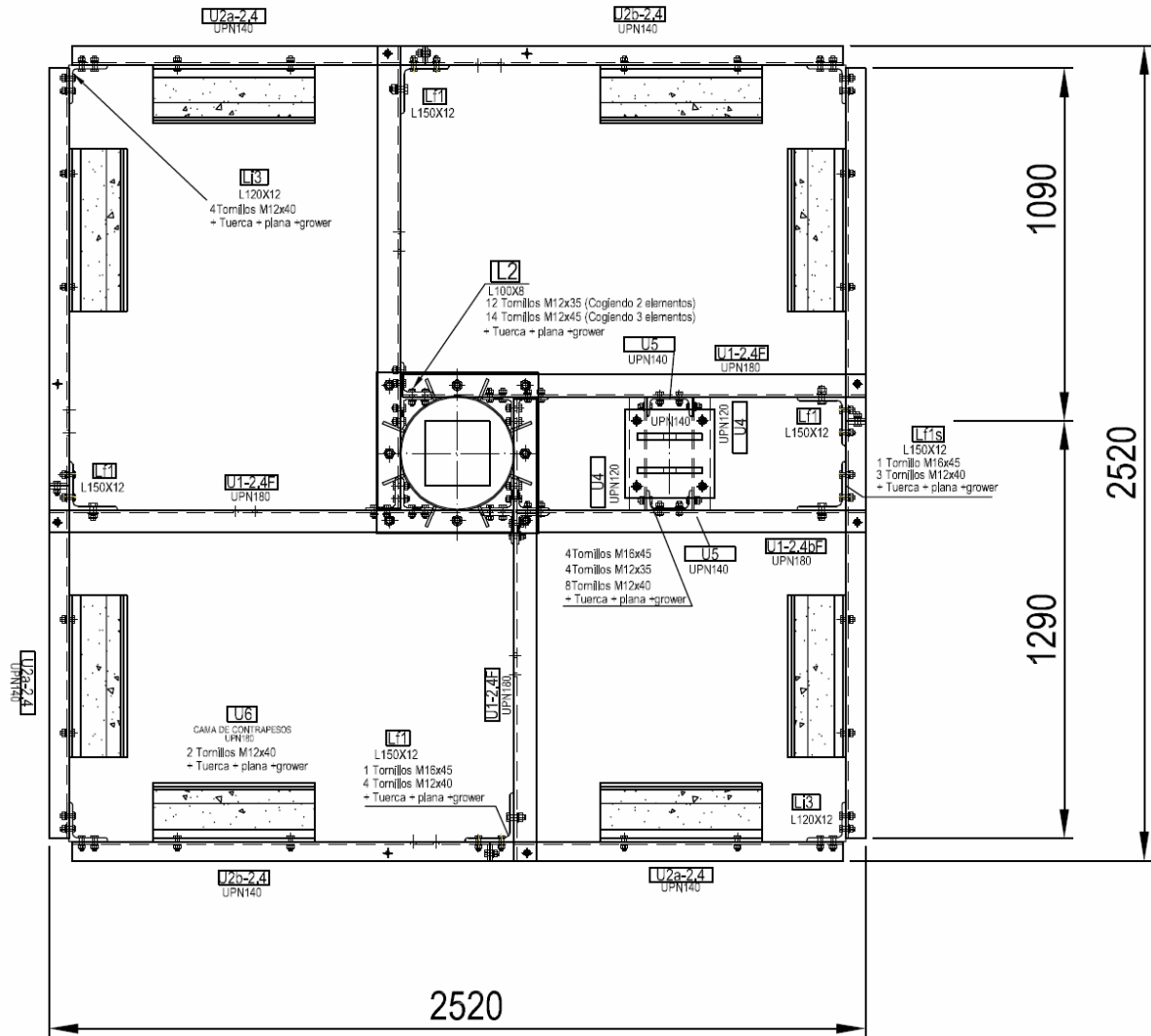
1.2.2.-BANCADA

NOTA: En función a la altura del mástil a instalar se usará una bancada de 2.5m o de 3m de lado y los contrapesos por lateral, según la siguiente tabla:

MODELO	ALTURA (incluida antena)	BANCADA (m)	CONTRAPESOS (kg)
AB-80	8192 mm	3	62
AB-70	7192 mm	3	11
AB-60	6192 mm	2.5	11
AB-50	5192 mm	2.5	0
AB-40	4292 mm	2.5	0

Procedimiento:

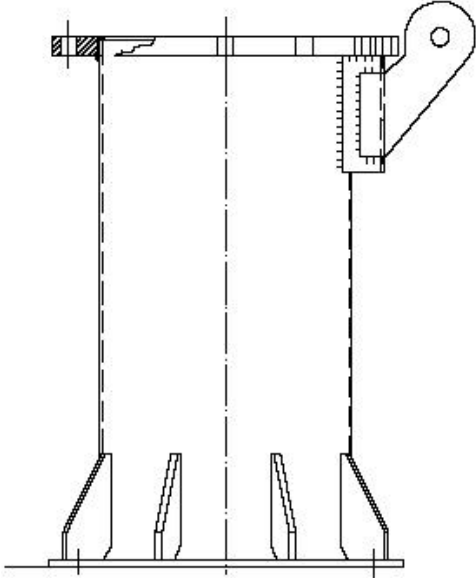
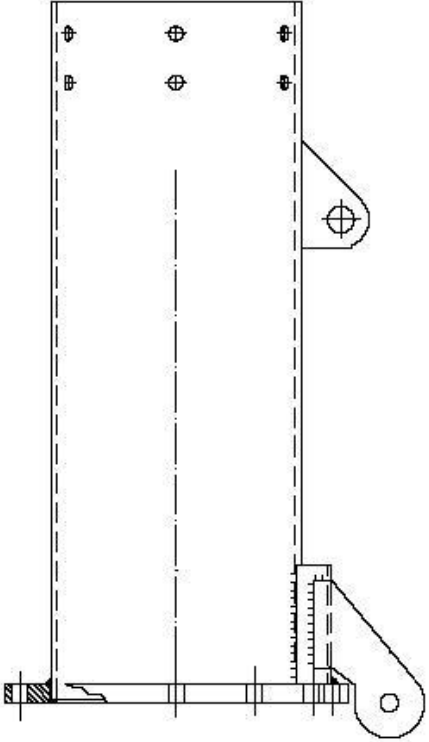
- Posicionar y ensamblar largueros de UPN140 con denominación **U2a-2.4** junto con **U2b-2.4** mediante tornillos M12x35, tuerca, plana y grower.
- Usar casquillos de empalme **Li3** para formar el cuadrado base de la bancada usando tornillos M12x40, tuerca, arandela plana y grower
- Instalar cama de contrapesos **U6** con tornillos M12x40, tuerca, arandela plana y grower.
- Instalar angulares **Lf1** con 4 tornillos M12x40 y 1 tornillo M16x45 con sus respectivas arandelas planas, grower y tuercas.
- Apoyando los extremos sobre las barras ya montadas y aseguradas (**U2a/b-2.4**) comenzar montaje de las 4 barras **U1-2.4F** junto con sus casquillos **L2** y 12 tornillos M12x35 para uniones entre dos elementos y 14 tornillos M12x45 para uniones que comprendan 3 elementos (2 casquillos mas UPN180)
- Atornillar conjunto de barras **U1-2.4F** a angulares **Lf1** con tornillería antes mencionada en el montaje **Lf1**.
- Montar angular **Lf1s** con 1 tornillo M16x45 y 3 tornillos M12x40 con sus tuercas, arandelas planas y grower.
- Acoplar UPN **U1-2.4bF** a **U1-2.4F** con casquillo **L2** y la tornillería antes mencionada.
- Acoplar entre **U1-2.4bF** y **U1-2.4F** los perfiles **U5** Y **U4** usando 4 tornillos M12x35 y 8 tornillos M12x40 con sus respectivas arandelas planas, grower y tuercas.
- Sobre estas últimas apoyaremos y atornillaremos el **conjunto soldado-soporte inferior del cilindro**, atornillaremos con 4 tornillos M16x45 con sus respectivas arandelas planas, grower y tuercas.
- Reapretado y graneteado de toda la tornillería.

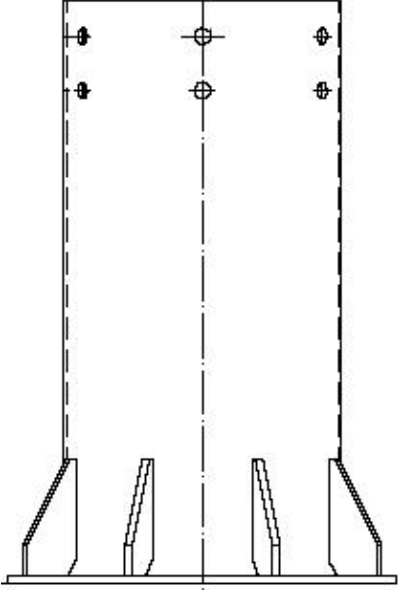
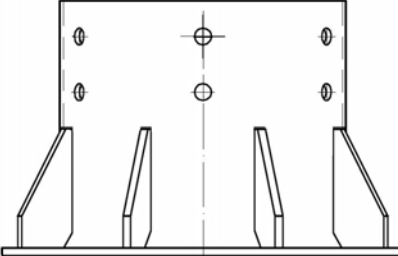
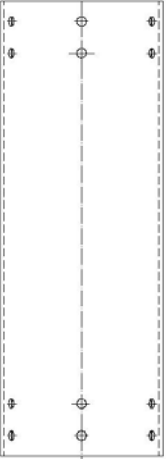
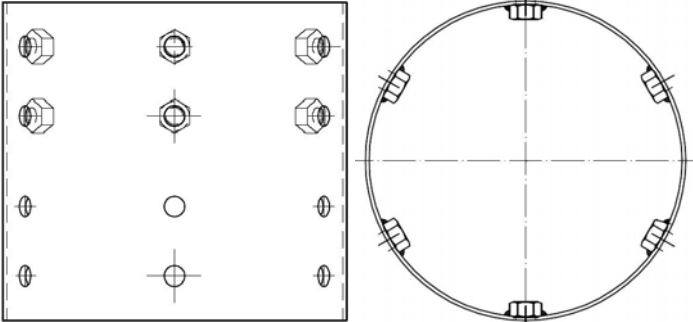


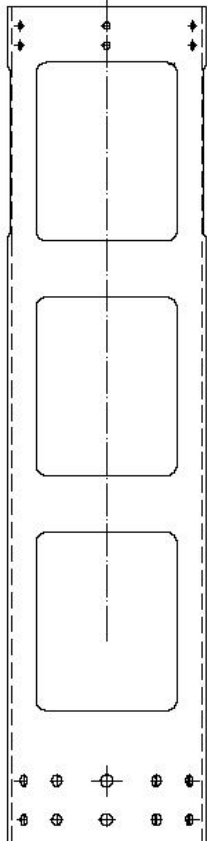
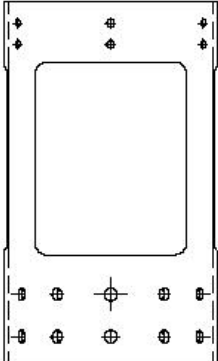
2.- MONTAJE DEL MASTIL

2.1. DEFINICIÓN DE ELEMENTOS

La construcción de nuestros mástiles, viene definida por su modularidad, por lo que la definición de elementos es crucial para conocer el montaje de cada uno.

<i>MASTIL ABATIBLE</i>	
	TRAMO EJE INFERIOR
	TRAMO EJE SUPERIOR

MASTIL FIJO	
	TRAMO FIJO 0.75
	TRAMO FIJO 0.25
COMPLEMENTOS COMUNES A AMBOS	
	TRAMO DE AMPLIACIÓN
	CASQUILLO DE EMPALME

	<p>AREA DE SERVICIO 1.5m</p>
	<p>AREA DE SERVICIO 0.5m</p>

2.2. INSTALACIÓN BÁSICA DEL MÁSTIL

Todos los elementos están diseñados para amarrar indistintamente tanto a una peana o como a la bancada, por tanto, la unión de los elementos:

- Tramo Eje Inferior
- Tramo Fijo 0.75
- Tramo Fijo 0.25

Deberán ser atornillados a su sistema de anclaje/suportación con la misma tornillería. En el caso de que exista inclinación a salvar en la azotea, el procedimiento varía levemente, por lo que procedemos a desglosar los dos casos:

- INCLINACION NULA
- INCLINACION MÁXIMA 7°.

2.2.1. INCLINACIÓN NULA

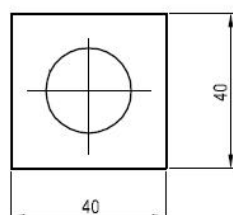
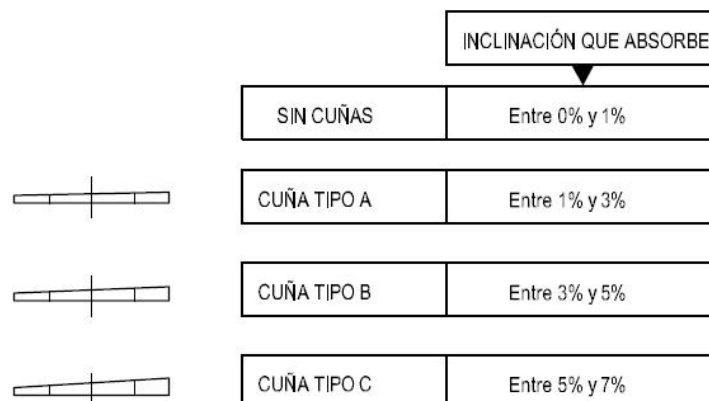
En este caso siempre se instalará el primer tramo del mástil al sistema de anclaje por medio de 8 Tornillos de M20x50 con tuerca, plana y grower.

2.2.2. INCLINACIÓN MÁXIMA 7°

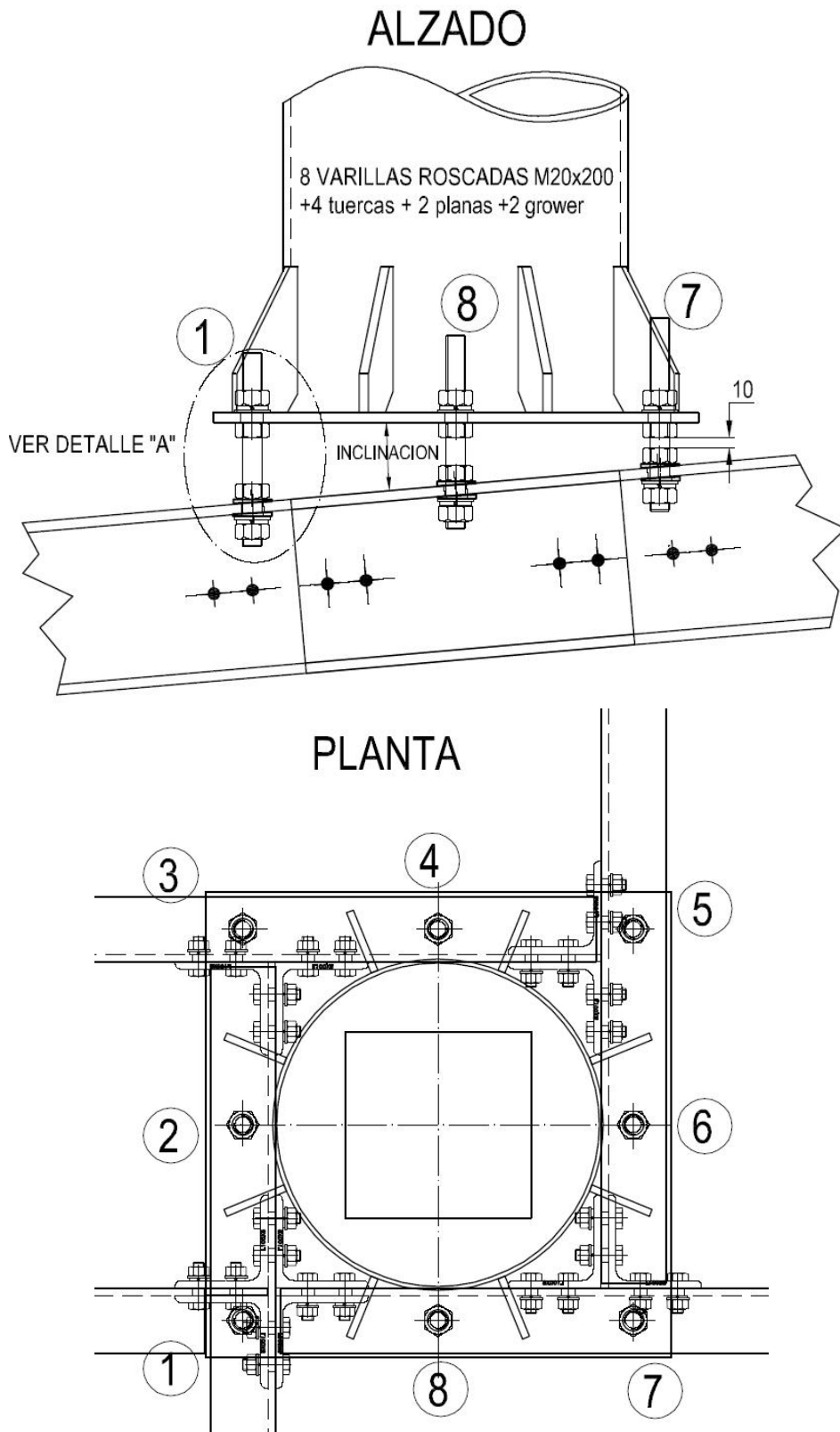
Este caso solo afecta a la instalación con bancada, ya que, de instalar una peana a pilar se deberá asegurar en el recrecido del pilar, o amarre directo, la perfecta horizontalidad de la base, por lo que se instalará como inclinación nula.

Procedimiento:

La bancada será montada según instrucciones antes descritas. El sistema de nivelación está basado en el apoyo sobre cuñas de diferente inclinación, estas son:

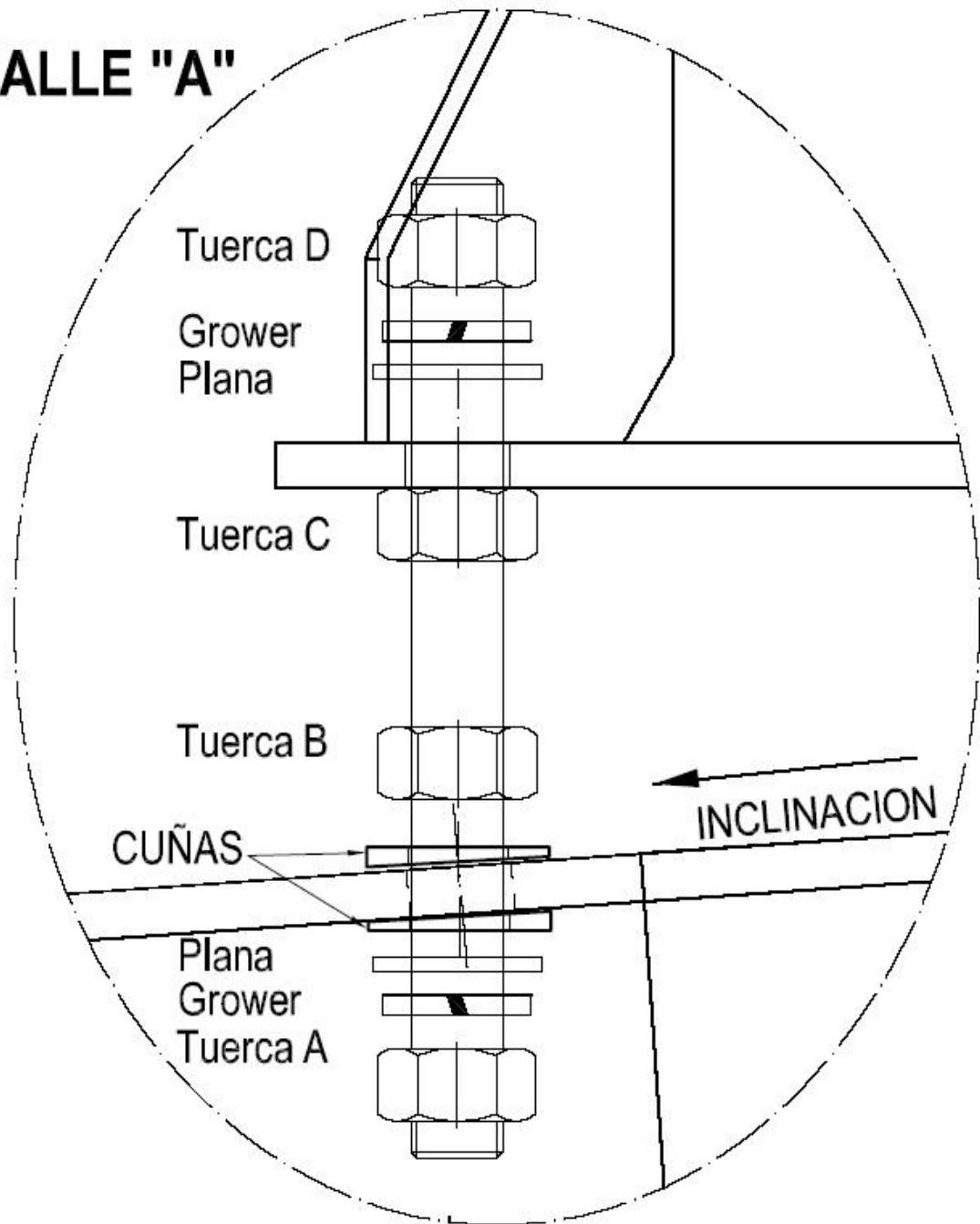


Los puntos de anclaje serán nombrados de la siguiente forma:



Como podemos observar en el croquis, se utilizarán varillas roscadas de M20x200 + 4 tuercas + 2 arandelas planas + 2 arandelas grower. Pasamos a ver el “DETALLE A” con sus instrucciones.

DETALLE "A"



PASO 1: Montar las ocho varillas roscadas con todos sus componentes hasta las tuercas “C” sin hacer un apriete total. **Tener especial cuidado al colocar las cuñas dado que estas tienen una posición única dependiendo del sentido de la pendiente. (VER DETALLE “A”)**

PASO 2: Sin apretar totalmente aproximar las tuercas “A” Y “B” hasta las posiciones representadas (VER VISTA DE ALZADO)

PASO 3: Las tuercas “C” se posicionarán empezando por las de la parte más alta (ver vista en planta posiciones 7, 6 y 5) las tuercas “C” de la parte más baja (ver vista en planta posiciones 1, 2 y 3), intentando dejarlas a la misma altura con respecto a las tuercas “C” de la parte más alta, omitiendo por el momento las posiciones 8 y 4.

PASO 4: Recibir el tramo base de tubo introduciendo las varillas roscadas por los taladros de la placa base de éste. La placa quedará apoyada sobre las tuercas “C”.

PASO 5: Sin dar un apriete total montar las tuercas “D” con sus planas y grower y fijar las varillas dando un apriete total a las tuercas “A” y “B”.

PASO 6: Colocar el nivel sobre la placa de anclaje del tubo y empezar a nivelar éste utilizando las tuercas “C” de las posiciones 1-3-5-7 de la vista de planta. Una vez nivelado ajustar el resto de tuercas.

PASO 7: Dar apriete total a las tuercas “D” en todas las posiciones para terminar de fijar el tubo.

2.3. ACOUPLE DE ELEMENTOS

Procedimiento:

- Una vez anclado el tramo eje inferior según las instrucciones antes dadas, se procederá a montar el cilindro hidráulico sobre el punto de anclaje de la peana/bancada con el pasador suministrado con el mástil.

- Aseguraremos éstos con las grupillas.

- Montaremos el TRAMO EJE SUPERIOR sobre el inferior e introduciremos el pasador con extremos roscados de M24x250, arandelas planas y tuercas. Este elemento no necesita de un especial apriete ya que imposibilitaría el giro.

- Extender el brazo del cilindro hidráulico y asegurar a las orejetas del mástil con el segundo pasador y sus grupillas.

- Con el comienzo del mástil abatido, iremos empalmando elementos cada uno de ellos con su casquillo de empalme. Los casquillos de empalme vienen con tuercas soldadas en su interior, éstas deberán quedar en la parte superior cuando se ize el mástil. En la zona sin tuercas, introducida en el anterior elemento, se atornillarán 12 Tornillos M20x50 con tuerca, plana y grower.

- Introduciremos el siguiente elemento, area de servicio o tramo de ampliación, y ahora usaremos 12 tornillos de M20x45. De éste modo sucesivamente hasta finalizar con el montaje de la antena.

3. VARIACIONES AL SISTEMA BÁSICO. SERIE ESPECIAL.

Existen soluciones diseñadas para eventuales situaciones de instalación donde el abatimiento sea imposible y la altura requerida superen los máximos para trabajos en altura sin sistemas de seguridad instalados.

Estos sistemas llevarán acoplados al mástil: pates de escala desmontables, pates de agarre, plataforma de trabajo, asa de seguridad y amarre para sistema de seguridad en punta.

Los detalles vienen listados en los planos adjuntos denominados “SERIE ESPECIAL”

El montaje por completo es idéntico que los mástiles fijos, a excepción de los pates desmontables en el primer tramo del mástil que deberán ser montados y desmontados en cada operación de montaje/mantenimiento para reducir el impacto visual para los viandantes.

4. USO DE BOMBA TRANSPORTABLE.

La bomba transportable que deberán de poseer los montadores es de doble efecto con una palanca para el control de la dirección del flujo. El sentido de trabajo de la bomba (izado o bajada) de los elementos del mástil depende de cómo se coloquen los latiguillos en el cilindro hidráulico montado con el mástil. Habrá que tener especial cuidado de no bombear en el sentido no deseado, con un posible peligro para las personas, ni llegar a forzar la bomba hasta hacerla romper.

5. FINALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN.

Antes de abandonar la zona de trabajo se deberán realizar una serie de comprobaciones en pos de la seguridad éstas son:

Mástil fijo (estandar/especial):

- Comprobación del correcto apretado y graneteado de toda la tornillería del sistema de anclaje/sustentación
- Comprobación del correcto apretado y graneteado de toda la tornillería del mástil.
- Comprobación manual de la estabilidad del mástil.
- En caso de ser necesario y encontrar defectos acaecidos en el transporte/instalación del trisector, se permitirá pequeñas reparaciones con, mínimo, spray de galvanizado en frío. Esta eventualidad será transmitida al responsable de la obra para que valore los posibles riesgos estructurales que haya sufrido el mástil.
- Limpieza de la zona de trabajo.

Mástil abatible:

- Comprobación del correcto apretado y graneteado de toda la tornillería del sistema de anclaje/sustentación.

- Comprobación del correcto apretado y graneteado de toda la tornillería del mástil.

- El montaje de TRAMO EJE SUPERIOR y todos los de ampliación y service area serán montados con el mástil abatido, por lo que, el primer izado del mástil tendrán que ser realizado en vacío (sin montar la antena) y procurando mantenernos lejos del alcance del eje de abatimiento. Tras esto seguiremos con el montaje normal de la antena (mástil abatido) y una posterior y obligatoria prueba de abatimiento.

- Antes de realizar el ultimo y definitivo izado comprobaremos el correcto apretado de la tornillería de la antena.

- Antes de desenganchar el sistema de bombeo hidraulico tendremos que fijar las dos bridas del mástil con 9 tornillos M20x85 con arandela plana, grower y tuerca, para evitar el vuelco accidental.

- En caso de ser necesario y encontrar defectos acaecidos en el transporte/instalación del trisector, se permitirá pequeñas reparaciones con, mínimo, spray de galvanizado en frío. Esta eventualidad será transmitida al responsable de la obra para que valore los posibles riesgos estructurales que haya sufrido el mástil.

- Limpieza de la zona de trabajo.

6. COROLARIO DE ADVERTENCIAS DE SEGURIDAD

1º TODOS LOS TORNILLOS DEBERÁN SER REVISADOS ANTES DE ABANDONAR LA OBRA. ESTOS DEBERÁN ESTAR CORRECTAMENTE APRETADOS Y GRANETEADOS.

2º NUNCA SE DESCONECTARÁ LA BOMBA SIN HABER ASEGURADO LAS BRIDAS CON SU TORNILLERÍA.

3º HABRÁ QUE PRESTAR ESPECIAL ATENCIÓN AL MONTAJE DE LA BOMBA Y SUS LATIGUILLOS PARA NO ESTROPEAR EL EQUIPO Y/O CORRER RIESGOS INNECESARIOS.

4º NO SE SUMINISTRAN PIEZAS SOBRANTES, EN CASO DE ENCONTRARLAS EXISTE ALGÚN ERROR EN LA INSTALACIÓN. REPASAR TODOS LOS PROCEDIMIENTOS PARA DETECTAR EL ERROR.