

3. MANUAL D'USUARI

3.1 Condicions de treball

L'objectiu de l'hangar H20M és proporcionar un espai segur en el qual treballar i emmagatzemar avionetes i/o material.

Per poder treballar en condicions de seguretat, és important respectar les següents directrius:

- No disposar cap element ni treballar, a nivell de terra, a menys d'1,5 metres dels laterals de l'estructura.
- No disposar cap element ni treballar, a nivell de terra, a menys de 2,5 metres dels telons de tancament.
- No treballar dins l'hangar si la velocitat mitja del vent és superior a 104 km/h. És recomanable evacuar l'hangar abans, si els vents són propers a aquest valor.
- No obrir els telons dels tancaments si la velocitat mitja del vent és superior a 25 km/h.
- L'hangar no pot estar obert si la velocitat mitja del vent és superior a 50 km/h.
- No treballar ni emmagatzemar material sobre els punts d'ancoratge.
- Si algun punt d'ancoratge de la porta obstaculitza l'entrada d'aeronaus o maquinaria es pot treure temporalment i recol·locar immediatament en acabar el moviment.
- Fora l'hangar i prop de les bases dels tubs, cal mantenir un espai lliure d'1,5 metres. Aquest espai queda reservat exclusivament als motors, conductes i elements del sistema elèctric.
- Es recomana deixar un passadís lliure a ambdós costats de l'hangar per tal de permetre el moviment de persones i/o vehicles. Qualsevol vehicle que circuli prop de l'hangar ha de respectar una distància de seguretat mínima d'1,5 metres respecte qualsevol element.
- No obstaculitzar en cap cas les sortides d'emergència.
- No permetre l'entrada de personal a la zona dels motors. Únicament hi ha d'accedir personal autoritzat per realitzar tasques de manteniment o posada en marxa.
- Les tasques de posada en marxa, monitorització i reparació només les han de dur a terme operaris qualificats autoritzats per Buildair.
- No obstaculitzar la reixa d'entrada d'aire de les caixes dels motors.
- No disposar elements sobre els conductes.
- No realitzar treballs que comportin partícules en suspensió a prop dels motors.
- No modificar la configuració dels motors i conductes sense l'autorització i supervisió del personal de Buildair.

- No modificar la freqüència de treball dels motors sense l'autorització i supervisió del personal de Buildair.

3.2 Obertura i tancament de portes

3.2.1 Porta frontal

La porta frontal del H20M està composta per un teló central i 2 telons laterals que es recullen cap amunt i cap als laterals, respectivament. A més, en els tancaments s'hi ubiquen portes per a vianants i per a vehicles.



Figura 20. Tancament davanter de l'hangar H20M

3.2.1.1 Teló central

El procediment d'obertura del teló central es descriu a continuació:

1. Treure els sacs de llastre de sobre els faldons del teló.
2. Afluixar les cintes amb sivelles i soltar els mosquetons dels punts d'ancoratge. És important que, per seguretat al obrir la porta, el mosquetó es fixi a la peça en forma de triangle que hi ha a la part superior, evitant que quedin penjant del teló.





Figura 21. Procés per soltar el punt d'ancoratge (ordre d'esquerra a dreta i de dalt a baix)

3. Mantenir polsat el botó del comandament del cabrestant que recull el cable fins que el teló s'aixequi a l'altura desitjada.



Figura 22. Comandament del cabrestant

Pel que respecta al tancament del teló, es procedeix a la inversa:

1. Mantenir polsat el botó del comandament del cabrestant que desenrotlla el cable fins que el teló quedi completament abaixat.
2. Degut a que l'ancoratge del teló amb vents baixos pot ser una mica més complicat, s'han deixat previstes unes cintes amb sivella auxiliars que tenen una longitud major. En cas de no poder arribar a fixar alguns punts d'ancoratge, s'ha de fer ús d'aquesta cinta amb sivella auxiliar per ancorar i tensar el teló parcialment als punts d'ancoratge fins que es puguin col·locar els mosquetons d'ancoratge permanents.
3. Una vegada col·locats tots els ancoratges, retirar les cintes amb sivella auxiliars i tensar les permanents.
4. Recol·locar els sacs de llastre a sobre dels faldons del teló.

3.2.1.2 Telons laterals

El procediment d'obertura pels 2 telons laterals és el mateix:

1. Treure els sacs de llastre de sobre els faldons del teló (Figura 23).



Figura 23. Llastres col·locats en posició per obrir el teló lateral.

2. Afluixar les cintes amb sivelles i treure els mosquetons dels punts d'ancoratge que connecten el teló lateral amb el terra (Figura 24).



Figura 24. Punts d'ancoratge dels telons laterals (a dreta i esquerra)

3. Unir els dos mosquetons que es mostren a la Figura 25 per poder tirar manualment del teló lateral des d'un únic punt.



Figura 25. Unió de mosquetons del teló lateral.

4. Obrir el teló lateral manualment, tirant dels mosquetons, avançant per la part interior de l'hangar fins arribar a l'última cinta en "V" col·locada a la cantonada. Fixar els mosquetons en aquest punt. Aquestes cintes de fixació es mostren a la Figura 26.



Figura 26. Fixació dels mosquetons a la cinta en "V" de l'extrem (esquerra). Obertura del teló lateral amb aquesta disposició (dreta).

En cas que es necessites una obertura del teló lateral més extensa a causa d'interferència amb alguna aeronau o element que hagi d'entrar a l'hangar, existeix l'opció d'obrir completament el teló subjectant-lo manualment amb l'ajuda d'un operari a cada cantó, enlloc de fixar-lo a la "V" de la Figura 26.

Pel que respecta al tancament dels telons laterals, es procedeix a la inversa:

1. Desconnectar els mosquetons del punts de fixació situats als extrems (cintes en "V") i acompanyar el teló suaument fins a la seva posició inicial.
2. Col·locar els mosquetons d'ancoratge permanents i tensar les cintes amb sivella.
3. Recol·locar els sacs de llastre a sobre dels faldons del teló.

3.2.2 Porta de vehicles

La porta de vehicles del H20M està a la part central del tancament posterior. Per obrir-la, primer s'ha d'afluixar la cinta amb sivella de l'ancoratge central i alliberar el mosquetó. Després s'han d'estirar manualment dels 3 cordins i fixar el mosquetó al llaç corresponent perquè quedi oberta.



Figura 27. Seqüència obertura de la porta central (ordre d'esquerra a dreta)

Per tancar-la s'haurà d'alliberar el mosquetó i deixar-la baixar suaument acompanyant els cordins i fixant els *velcros* laterals. Finalment es fixarà el mosquetó de l'ancoratge central i es tensarà la cinta amb sivella corresponent.

3.2.3 Porta de vianants

L'hangar té 2 portes de vianants, una a cada tancament. Tenen 2 capes, la més exterior que es fixa als laterals amb cremalleres i l'interior, més ampla, que es fixa amb 4 punts de *velcro*. L'exterior es pot enrotllar cap amunt i fixar-la amb sivelles en cas d'entrada i sortida continua de vianants, però és recomanable tancar-la en cas de vents elevats.



Figura 28. Seqüència obertura de la porta lateral (ordre d'esquerra a dreta)

3.3 Sistema de control

3.3.1 Control remot de l'hangar

Per accedir al sistema de control i visualitzar els paràmetres que determinen el funcionament de l'hangar a temps real, es pot fer presencialment des del quadre de control o remotament a través de la pàgina web <https://m2web.talk2m.com>. L'accés remot es pot dur a terme utilitzant qualsevol navegador, tanmateix, és aconsellable utilitzar l'última versió de *Google Chrome*.

A la Figura 29 es mostra la finestra que apareix quan s'accedeix a la pàgina web esmentada per tal de consultar remotament el sistema de control. En aquesta finestra es demana introduir tres paràmetres, que són els següents:

- **Account:** Buildair Net
- **Username:** H20ESTANCO
- **Password⁴:** *****

Talk2M



Account

Username

Password

Connect

[Forgot password](#)

Figura 29. Finestra d'inici a l'accedir a la pàgina M2web

⁴ Clau d'accés facilitada per Buildair

Un cop introduïts els paràmetres anteriors, apareix la pantalla següent (Figura 30). En aquesta pantalla es permet seleccionar els hangars amb accés remot. En aquest cas, únicament s'hi troba l'H20_ESTANCO.

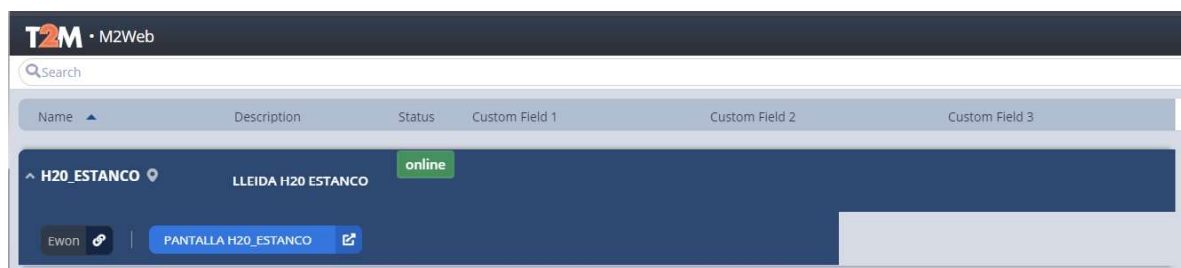


Figura 30. Hangars disponibles per accedir-hi remotament

Al clicar sobre la franja blava per accedir a la pantalla de l'hangar apareix la finestra de la Figura 31. Per continuar, cal inserir la contrasenya:

- **VCN password⁵:** *****

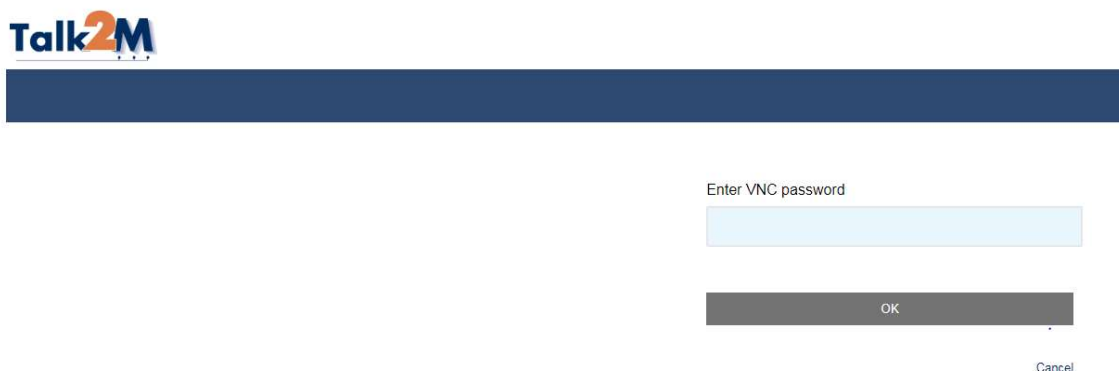


Figura 31. Control de seguretat per accedir al sistema de control de l'hangar

En aquest punt, l'usuari podrà visualitzar en el seu dispositiu electrònic la pantalla del sistema de control vista a la Figura 17. Cal entendre que quan l'usuari toca un botó remotament, està interactuant amb la pantalla física del quadre, és a dir, una persona que es trobi davant la pantalla veuria a temps real el moviment que està fent la persona que la controla remotament. D'aquesta manera, s'evita que dues persones simultàniament manipulin la pantalla.

3.3.2 Alarmes i accions a realitzar

El sistema de control té programades 27 alarmes diferents, agrupades en 5 grups segons l'element afecta que causa la seva activació. A l'annex ANNEX C s'adjunta una taula complerta pel que fa a les alarmes, especificant tota la informació necessària per a cadascuna d'elles.

⁵ Clau d'accés facilitada per Buildair

Quan el sistema detecta un mal funcionament d'algun element i genera una alarma, la persona responsable rep un SMS i un correu electrònic amb la següent informació:

- **Descripció del problema:** Text curt on es resumeix el motiu de l'alarma en qüestió. En aquest missatge també s'introdueix entre parèntesis el codi de l'element, per una major facilitat a l'hora de procedir a reparar-lo.
- **Data i hora:** Dia i hora en que s'ha produït el missatge d'alarma.
- **Inici o final d'alarma:** S'indica si es traca d'un missatge d'inici d'alarma o de finalització de la mateixa, utilitzant la nomenclatura *ALM* i *END* respectivament.

A la Figura 32 es mostra un exemple de missatge d'alarma, en particular, una notificació d'inici d'alarma a causa d'una fallada en el variador del ventilador 3.



Fallo en Variador Ventilador 3 (V3)(5U1)
15/10/2020 11:56:01
ALM

Figura 32. Exemple de missatge d'alarma

3.4 Manteniment de l'estructura

Per tal de dur a terme un correcte manteniment de l'hangar H20M, les tasques de manteniment es divideixen en dues categories:

- **Mesures preventives:** Operacions que es realitzen amb l'objectiu d'evitar el deteriorament i el mal funcionament de l'estructura i/o els equips corresponents.
- **Mesures correctives:** Operacions amb la fi de reemplaçar o reparar un element o dispositiu malmès, sigui perquè s'ha trencat, deteriorat o desactivat.

3.4.1 Mesures preventives

Buildair és responsable d'especificar quines són les operacions de manteniment que cal dur a terme per tal de preservar l'hangar en les millors condicions possibles i evitar danys evitables a l'estructura.

Durant la vida útil de l'hangar, l'usuari és responsable de dur a terme aquestes tasques amb la periodicitat que Buildair estableix per cada una d'elles. Les operacions a dur a terme són les especificades a la Taula 7.

Llista de mesures preventives		Descripció	Periodicitat
1	Estat d'inflat general	Revisió general de l'hangar per comprovar que l'inflat és adequat i que l'indicador de voltatge està en mode ON a la caixa de canvis.	Setmanalment

2	Comprovació dels marges de seguretat	Comprovar que els elements ubicats a l'interior i exterior de l'hangar compleixen els marges de seguretat estipulats a la 3.1.	Setmanalment
3	Inspecció visual dels tubs	Inspecció visual per detectar possibles tares de fàbrica. Validar també el correcte estat de les soldadures i costures. Comprovar que no hi ha elements penjant del tub.	Setmanalment
4	Inspecció visual de les cintes dels tubs	Inspecció visual per detectar possibles desperfectes en les cintes. Validar el correcte estat de les juntes i les costures.	Setmanalment
5	Inspecció visual dels ancoratges dels tubs	Revisar el correcte estat dels ancoratges i sistemes de connexió. Comprovar si hi ha fissures en el formigó prop dels punts d'ancoratge. Realitzar una inspecció visual dels elements metàl·lics, tal com armelles i cargols per tal d'assegurar-se que no es troben oxidats o malmesos.	Setmanalment
6	Inspecció visual dels telons	Inspecció visual per detectar possibles tares de fàbrica. Verificar el correcte estat de les costures i soldadures.	Setmanalment
7	Inspecció visual de les cintes dels telons	Inspecció visual per detectar possibles tares a les cintes. Verificar el correcte estat de les cintes.	Setmanalment
8	Inspecció visual dels ancoratges dels telons	Revisar que els ancoratges i sistemes de connexió es trobin en bon estat. Comprovar que no hi ha fissures en el formigó prop dels punts d'ancoratge. Realitzar una inspecció visual dels elements metàl·lics per assegurar que no es troben ni oxidats ni malmesos.	Setmanalment
9	Inspecció visual dels motors del sistema d'inflat	Comprovar que els motors funcionen correctament. Parar atenció a possibles sorolls estranys provinents del ventilador. Comprovar que d'instal·lació elèctrica es trobi en bon estat.	Setmanalment
10	Inspecció visual dels conductes dels motors	Inspecció visual de les diferents parts dels conductes i dels elements de connexió corresponents. Verificar que no hi ha pèrdues d'aire per les unions entre peces.	Setmanalment
11	Inspecció visual dels sensors de pressió i electrovàlvules	Comprovar que els sensors de pressió i electrovàlvules es troben correctament connectats als tubs i que no hi ha problemes en la lectura de les pressions ni hi ha pèrdues d'aire.	Setmanalment
12	Inspecció visual del cablejat i safates del sistema elèctric	Inspecció visual per detectar qualsevol dany o deteriorament a les safates o als cables del sistema elèctric	Setmanalment
13	Inspecció visual del quadre elèctric i el filtres	Comprovar que tots els elements funcionin correctament i que els filtres estiguin nets	Setmanalment

Taula 7. Mesures preventives i periodicitat

A l'annex ANNEX D, s'adjunten les taules que el responsable de manteniment ha d'omplir per tal de verificar que l'hangar es troba en correctes condicions.

3.4.2 Mesures correctores

Es tracta de mesures que cal dur a terme quan, per un defecte del material, un mal ús o qualsevol altra circumstància, un element de l'hangar funciona malament o simplement deixa de funcionar i requereix una reparació urgent. A la Taula 8 es llisten les mesures correctores més habituals i els possibles incidents que les ocasionen.

Possibles incidents		Mesures correctores
1	Esquinçament d'un tub	Refer la costura, afegir un pedaç o canviar el tub
2	Esquinçament d'un element no inflat	Refer la costura, afegir un pedaç o substituir l'element
3	Desinflat complet	Trucar a Buildair
4	Ruptura de les cintes	Reparar les cintes o canviar-les
5	Ruptura dels elements d'ancoratge	Substitució dels elements d'ancoratge
6	Fallada dels motors	Reparació o substitució dels motors
7	Desconnexió dels conductes	Reparació o substitució dels conductes
8	Fallada del sistema elèctric	Revisió i reparació del sistema

Taula 8. Possibles incidents i tasques correctives corresponents

Quan es detecta que algun element s'ha malmès, cal comunicar-ho a Buildair a la major brevetat. Per fer-ho, se segueixen els següents passos:

1. **Detectar el problema:** Si es detecta qualsevol dels casos exposats a la Taula 8 cal omplir la fitxa de control adjuntada a l'annex ANNEX D on s'indica de quin element es tracta i el grau d'importància del problema, és a dir, si l'element funciona malament o simplement ha deixat de funcionar.
2. **Notificar el problema:** Posteriorment a identificar el problema, cal notificar-lo a les persones responsables de la realització de les mesures correctives. Per fer-ho, s'utilitzen les fitxes de l'annex ANNEX D.
3. **Reparar el problema:** Finalment, cal reparar els danys. El responsable de la realització de les tasques correctives serà qui valorarà si la reparació es du a terme mitjançant personal intern de l'empresa o una empresa externa. Si la solució al problema passa per canviar l'equip malmès, la documentació referent al nou equip s'adjuntarà a l'informe de les mesures correctives i es generarà un nou arxiu tècnic de l'equip comprat. Una vegada s'ha reparat l'incident, l'etiqueta de "fora de servei" serà retirada.

A les seccions següents es descriuen més detalladament els possibles problemes exposats a la Taula 8, així com les operacions correctives corresponents.

3.4.2.1 Esquinçament d'un tub

Si es produeix un esquinçament en un tub menor a 50 cm, els afectes a curt termini serien inapreciables perquè els motors compensarien la pèrdua d'aire. A més, si el dany es produeix prop de la base d'un tub (els primers 2 metres des del terra) és probable que no es produeixi una fuga d'aire de dimensions importants, gràcies a la doble tela que proporciona el didal.

De produir-se un esquinçament, cal al avisar immediatament a Buildair del problema i informar de les dimensions de l'esquinçament, quin és l'objecte que ha causat el dany i la causa de l'incident.

3.4.2.2 Desinflat total d'un tub

Si l'esquinçament és major de 100 cm, el tub es desinflataria completament i el sistema de control enviaria missatge d'alarma a la persona corresponent. Tanmateix, la integritat de la estructura no es veuria compromesa per la fallada d'un únic tub o dos tubs adjacents.

En aquest cas és necessari avisar immediatament a Buildair per tal d'avaluar el problema. Les mesures correctives a realitzar poden implicar refer les costures del tub sencer o, en el pitjor escenari, reemplaçar-lo per un de nou.

3.4.2.3 Trencament de les cintes

El trencament de les cintes és un fenomen molt poc comú perquè tenen factors de seguretat molt elevats. Tanmateix, si succeeix, cal identificar la posició de la cinta trencada i avisar a Buildair.

A menys que es tracti del trencament d'un grup de cintes, la reparació es duria a terme a la següent reparació ordinària.

3.4.2.4 Trencament del sistema d'ancoratge

Si es dona el cas que es trenca alguna armella o ancoratge cal tenir en compte que l'estabilitat estructural de l'hangar no es veu compromesa. Ara bé, és important detectar el motiu pel qual s'ha produït la ruptura de l'element. El reemplaçament de l'ancoratge trencat s'ha de realitzar a la major brevetat possible.

3.4.2.5 Fissuració de la llosa de formigó

Si es detecta un trencament important a la llosa de formigó sobre la qual reposa l'estructura o es produeix un aixecament, és necessari evacuar l'hangar. Per altra banda, un lleu esquerdament no es considera un risc important. Tot i així, en aquest cas, cal detectar la localització exacta de l'esquerda i avisar Buildair immediatament per tal d'evitar que el dany vagi a més.

3.4.2.6 Fallada dels motors

El sistema d'inflat està compost per 3 motors, un per a cada mòdul de 3 tubs. Al tractar-se de mòduls de tubs estancs, si un motor falla no és una situació crítica, perquè les pèrdues d'aire serien baixes i es disposaria de temps suficient per analitzar i resoldre el problema. Tanmateix, cal reparar el motor a la màxima brevetat o substituir-lo pel motor de recanvi en cas que la seva reparació sigui complexa.

3.4.2.7 Fuita d'aire en els conductes

Si es detecta una fuita d'aire pels conductes és probablement per culpa d'una posada en obra inadequada. En aquest cas, cal verificar que el conducte es trobi ben col·locat i, en cas contrari, procedir a la seva correcta col·locació.