 <p>CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO GRUPO MILITAR DE TRABAJO AMBATO</p>	<p align="center">SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</p>	<p align="center">Código: Versión: 03</p>
	<p align="center">PROCEDIMIENTO PARA INSTALACION DE PUERTAS, VENTANAS Y CERRAJERÍA</p>	<p align="center">Fecha: 26 diciembre 2014</p>

DOCUMENTO DE INGENIERÍA

Documento N.:

Título del Documento:


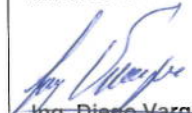


PROCEDIMIENTO PARA INSTALACION DE PUERTAS, VENTANAS Y CERRAJERÍA

Nombre del Proyecto:

CONSTRUCCIÓN Y REPOTENCIACIÓN DEL HOSPITAL REGIONAL DOCENTE AMBATO

Referencia del Lugar:

AMBATO - ECUADOR

Distribución:	Elaborado por:	Supervisado por:		Revisado por:	Aprobado por:
Ejemplar 1: Superintendencia	Fecha: 26-12-2014 	Fecha: 26-12-2014 	Fecha: 26-12-2014 	Fecha: 26-12-2014 	Fecha: 26-12-2014
Ejemplar 2: Unidad de SSA	Ing. Oscar Balseca Supervisor Seguridad Industrial G.M.T. AMBATO	Ing. Diego Vargas JEFE DE ÁREA TÉCNICA G.M.T. AMBATO	Ing. Carlos Moya SUPERINTENDENTE G.M.T. AMBATO	Freddy Moreno. Capitán - E. JEFE OPERATIVO DEL G.M.T. AMBATO	Paúl Morán Trcn E. M. JEFE DE LA "UMEC"
Ejemplar 3: Archivo					

I. OBJETIVO

Realizar un instructivo estableciendo la metodología para la instalación de puertas, ventanas y cerrajería.

II. ALCANCE

Este procedimiento regula el alcance del trabajo a cumplir en la ejecución de la instalación de puertas, ventanas y cerrajería.

III. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

3.1. CONEXIÓN

Es la interacción de un aparato, maquina u otro sistema eléctrico con una fuente de poder, sistema, o aparato.

3.2. ESPECIFICACIONES

Instrucciones detalladas sobre la instalación, uso, funcionamiento de algún instrumento dentro de un proyecto.

3.3. ESTÁNDAR

Es una norma establecida que se debe realizar de la manera como quedo establecida por una persona con autoridad y/o conocimiento.

3.4. INDUCCIÓN

Entrega de información para que el empleado este enterado de lo que tiene que realizar, solo dándole la información necesaria para su trabajo.

3.5. INSTALACIÓN

Colocación de instrumento o aparatos en ciertos lugares del proyecto que servirán para el control de ciertos procesos.

3.6. EPP: Equipo de Protección Personal (Guantes, Casco, Botas, Orejeras, Tapones, Gafas).

3.7. ATS: Análisis de Trabajo Seguro

IV. NORMAS Y ESTÁNDARES APLICABLES

- NEC-10 (Norma Ecuatoriana de Construcción).

V. INSTALACIÓN

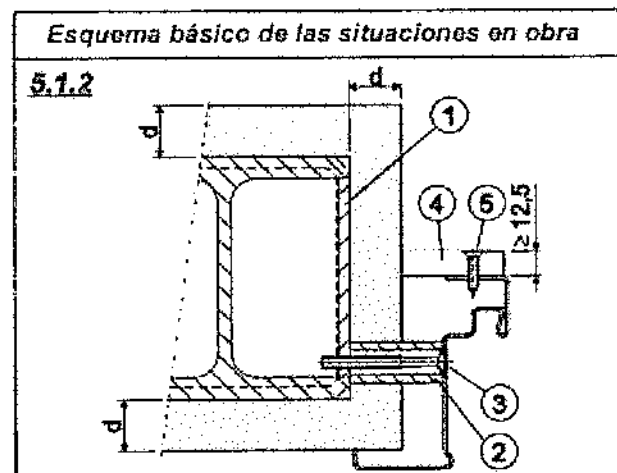
5.1 Instalación de puertas cortafuego en construcciones de acero con revestimiento ignífugo

⚠ Atención:

- El espesor mínimo requerido "d" del revestimiento debe realizarse para EI30 según el revestimiento EI60 y para EI 60 según el revestimiento EI90 para vigas y portantes de acero
- Requisitos mínimos teniendo en cuenta las necesidades estáticas
- El revestimiento debe modificarse únicamente en un mínimo
- Está permitido rellenar los espacios entre las bridas con hormigón, mortero o mampostería (no requerido por razones de protección contra incendios)

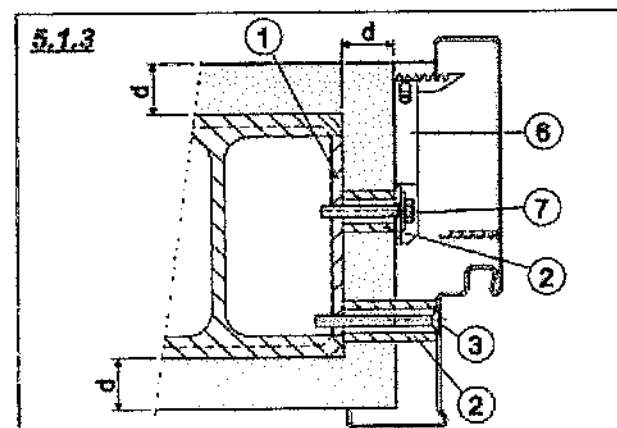
5.1.1 Fijación en general:

- Las posiciones y el número de puntos de sujeción dependen del marco.
- Monte una brida de montaje (1) 40x5 parcialmente en el área de montaje si fuera necesario.
- Taladre através del material aislante e inserte un casquillo distanciador (2) adecuado para el tornillo de sujeción (3).
- Llene el espacio entre pared y marco (ver aptdo. 1.3.2).
- Sujételo con tornillos (3) $\geq M6$.



5.1.2 Fijación de los marcos angulares

- Sujete el marco angular con tornillos avellanados (3) M6.
- Marco angular con relleno de GKB – sujete el yeso-cartón GKF (4) en el marco utilizando el tornillo avellanado (5) ST4.8; $e \leq 500$.

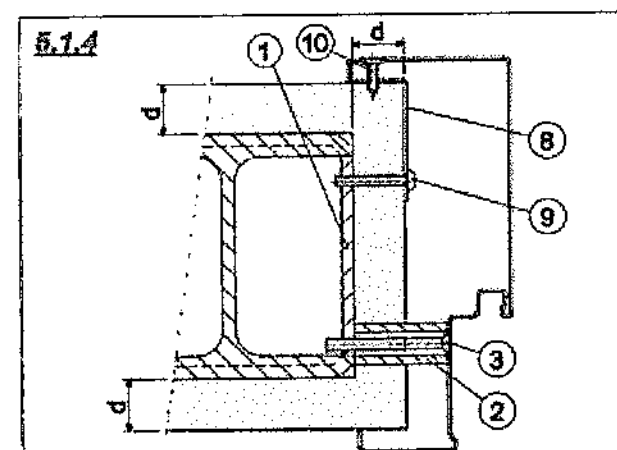


5.1.3 Fijación del marco integral y del contramarco

- Sujete el anclaje (6) (distancias según apartado 2.4.2) con tornillos (7) M6.
- Sujete el marco de acuerdo a lo descrito en aptdo. 5.1.2.
- Colocación de los anclajes y otras sujeciones adicionales de acuerdo a lo descrito en el aptdo. 2.4.2.

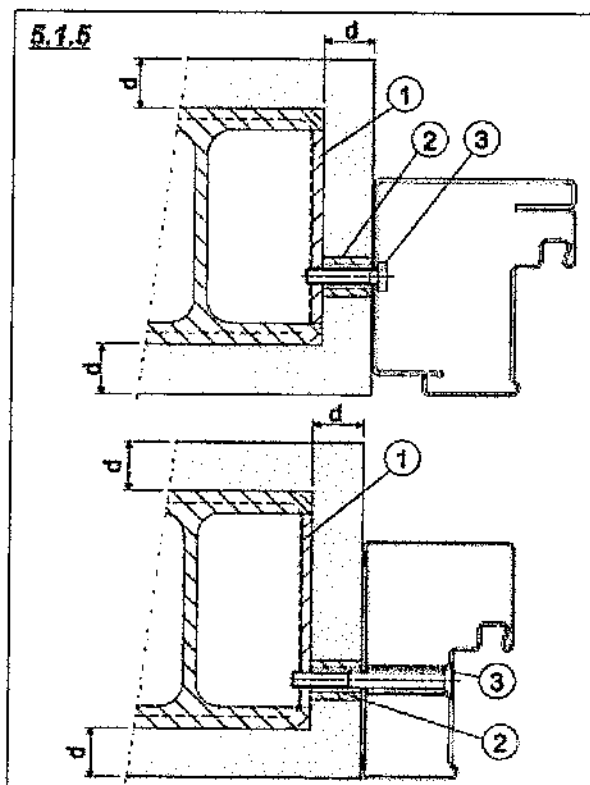
5.1.4 Sujeción del marco integral o del contramarco

- Coloque el ángulo adaptado (8) 40x1.5, $e \geq 500$ en la parte posterior y sujételo con los tornillos de cabeza de lenteja (9) M5.
- Atornille el marco integral / angular tal como está descrito en el aptdo. 5.1.2.
- Fije la cara posterior del marco con tornillos avellanados (10) ST4.8x16.



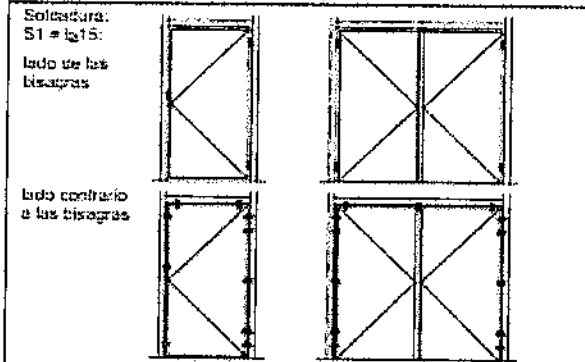
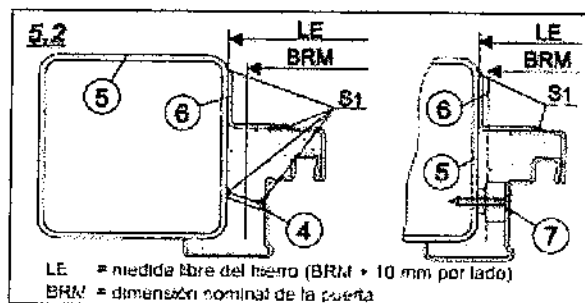
5.1.5 Fijación del marco de perfiles cerrados cerrados

- Fije el marco de perfiles cerrados con tornillos de cabeza hexagonal o de cabeza avellanada (3) M8 de acuerdo al tipo de marco de perfiles cerrados, ver punto 3.



5.2 Instalación de puertas de uso múltiple en estructuras de acero

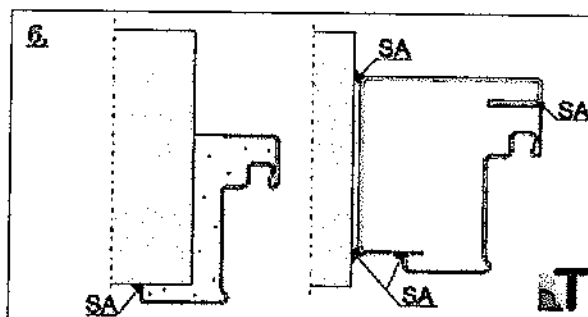
- Coloque la puerta en el hueco y alinéela.
- Suelde el marco en el área del mecanismo de enclavamiento y de las bisagras en los perfiles de acero (5) previstos en la obra utilizando piezas de acero plano (4) o tornillo con tornillos avellanados (7) ST6.3.
- Rellene el marco angular con PU (¡Atención! Aplique solamente poca espuma), también puede aplicar una cinta selladora de juntas de PU o lana mineral.
- Ajuste los listones angulares (6) 30x30x2, los horizontales entre los listones verticales (no desengatillados).
- Suelde los listones con el marco y el perfil de acero (sobre todo encima y debajo de las bisagras).
- Trabaje las soldaduras y galvanícelas en frío.



6. Detalles para la protección contra humos

- Protección contra humos

- La unión del marco con la pared debe sellarse con material de flexibilidad duradera (SA).



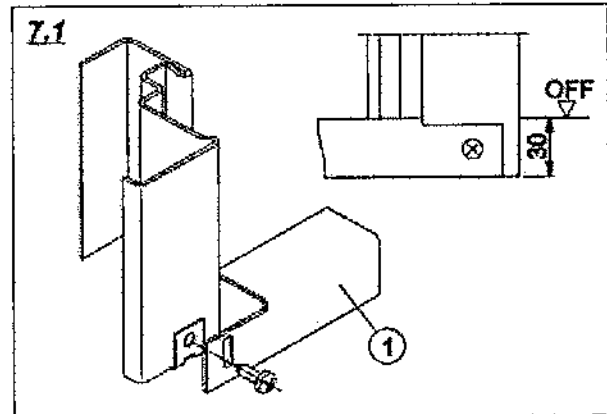
7. Asientos al suelo:

⚠ Las puertas que sirven de salida de emergencia no deben estar provistas de topes inferiores o umbrales; se permiten solamente umbrales semiredondos con un corte transversal en forma de segmento de círculo con hasta 5mm de altura. Por razones funcionales no está permitido emplear umbrales semirredondos en hospitales, asilos o instituciones similares (peligro de tropiezo, transporte de personas encamadas).

7.1 Con asiento empotrado en el suelo (30mm):

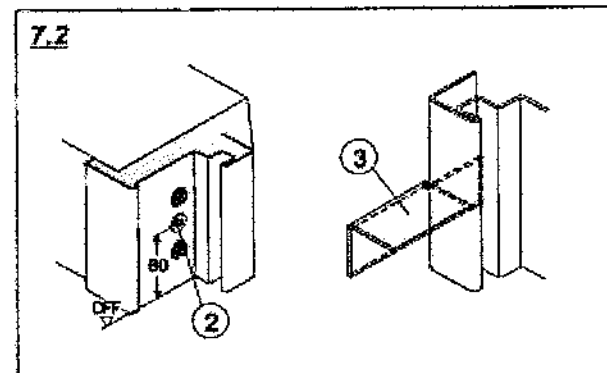
- Instale la puerta con el ángulo inferior (1).

🔍 Observación: Puede remover el ángulo inferior cuando haya finalizado con la instalación del marco (con tacos, relleno y duro).



7.2 Sin asiento empotrado en el suelo:

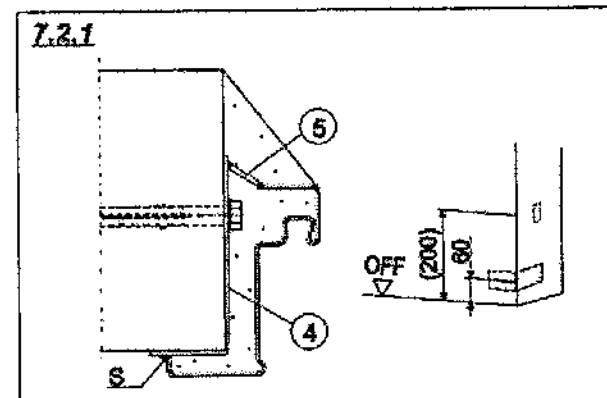
- Sujete el marco con un anclaje adicional (2) por cada lado (60mm sobre el piso terminado OFF).
- Remueva el ángulo de transporte (3) después del montaje.



7.2.1 Acortamiento posterior del marco

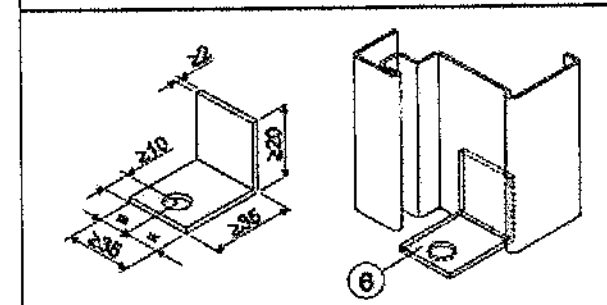
Acorte el marco por 30mm (al nivel de "sin asiento empotrado en el suelo") y fijelo adicionalmente en la parte inferior con:

- **anclajes adicionales (4):**
- Fije los anclajes [ángulos – espesor mínimo de 3mm, altura 40 mm] en cada lado a 60mm encima del borde superior del piso terminado (OFF) en los tacos [taco Ø10, ver aptdo. 1.4.4]
- Suelde la cara delantera del marco (s) ≥ 20 y la posterior con un distanciador (5)



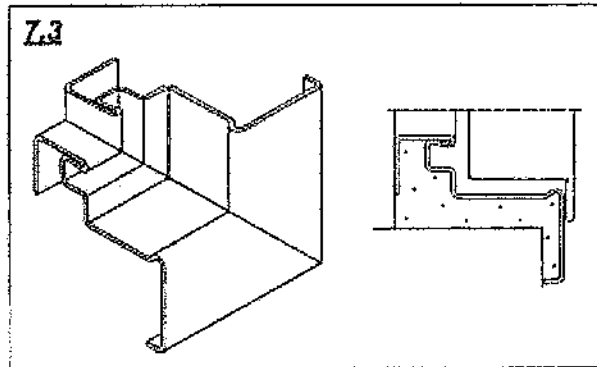
- **Alternativamente con ángulo inferior (6):**

- Suelde el ángulo inferior al marco
- Atornillelo al suelo [tacos Ø10 ver punto 1.4.4]
- Extienda las partes laterales de los marcos hacia afuera para evitar la flexión o torsión de las mismos.




7.3 Marco de cuatro lados y 4 rebajos en los registros y puertas

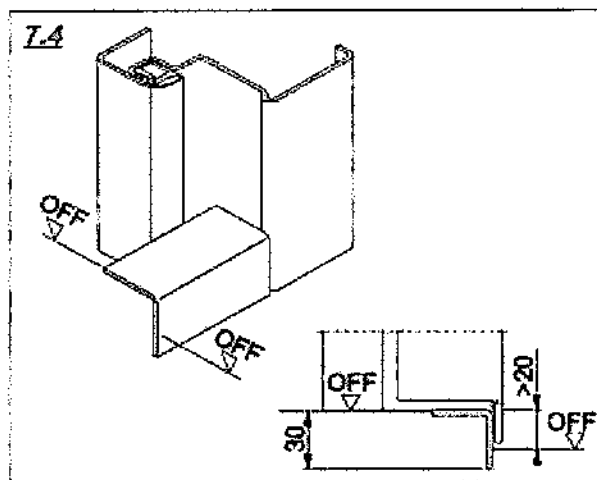
- Instalación igual que para marco de 3 lados



7.4 Con ángulo inferior y rebajo de 4 lados para registros y puertas

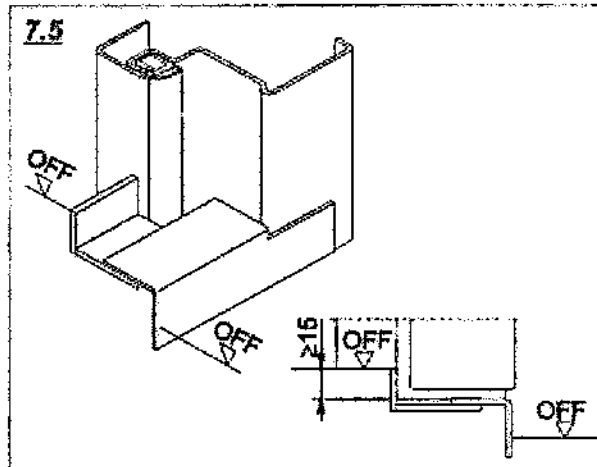
- La puerta debe instalarse con el ángulo inferior.

 **Importante:** No debe remover el ángulo.




7.5 Con tope

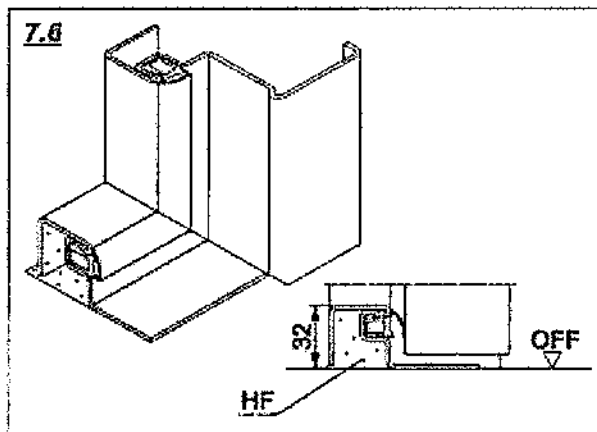
- Encastre el ángulo en el suelo. La diferencia entre la altura del suelo en el interior y en el exterior es de aprox. 15mm.



7.6 Con junta tope inferior

- Coloque el elemento de la puerta en el hueco y alinéelo.
- Rellene el tope a la hora de llenar el marco con mortero.
- Sujete el listón de tope inferior con tacos (Ø8).

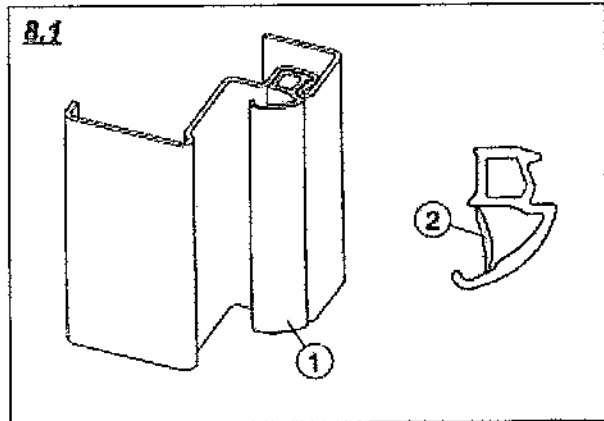
 **Observación importante para los apartados 7.3 hasta 7.6:** No están permitidos en caminos de evacuación o de emergencia. Tenga en cuenta la orden para los lugares de trabajo.



8. Juntas

8.1 Juntas de los marcos

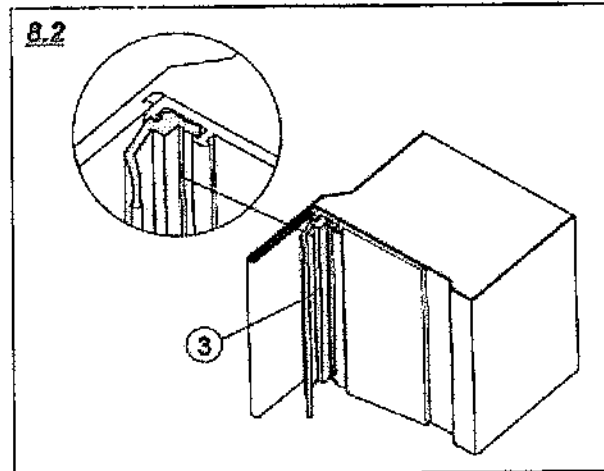
- Las juntas de estanqueidad (1) se adjuntan sueltas.
- Debe arrancar las almas (2) antes de proceder a la instalación.
- Corte las juntas de estanqueidad incluyendo un sobrante de aprox. 1%.
- Introdúzcalas en la ranura.
- En el caso de estar onduladas estírelas ligeramente.



8.2 Junta para el rebajo

- Corte la junta para el rebajo (3) (aprox. 1% de sobrante).
- Introdúzcala en la ranura receptora.

Importante: *No debe laquear la junta. Remueva las juntas cuando realice los trabajos de pintura para reinsertarlas cuando la pintura esté completamente seca. Las pinturas corrientes son compatibles con la junta. En algunos casos posiblemente puede haber una ligera diferencia de color en la superficie de contacto del acabado laqueado.*



8.3 Junta inferior

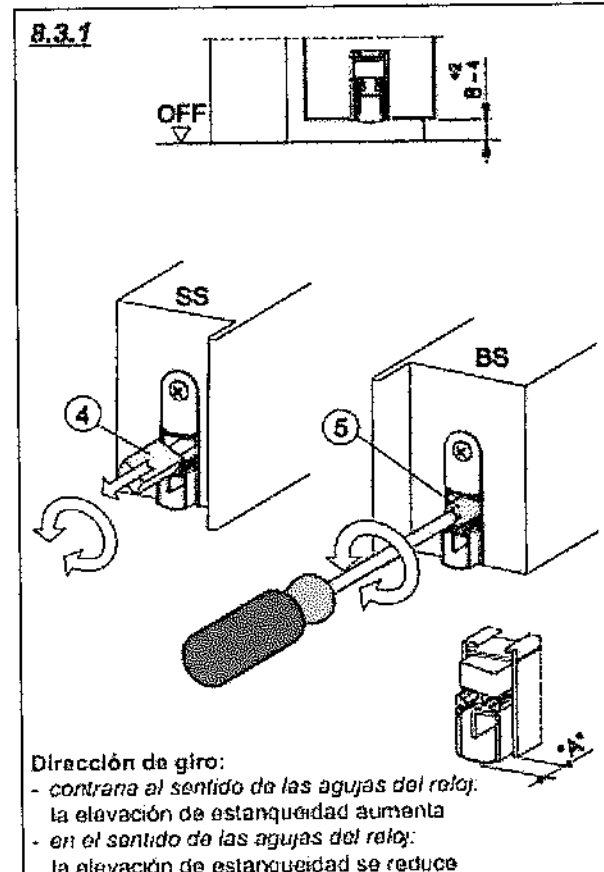
8.3.1 Con junta inferior adaptable

La junta inferior adaptable se encuentra instalada por la fábrica.

- A la hora de instalar la puerta debe velar para que no se dañe la junta inferior.
- Puede ajustar la elevación con el pestillo (4) o botón de desenganche (5) saliente de la hoja de la puerta en la cara frontal. Ajuste primero el botón de desenganche (5) en el lado de las bisagras [BS], luego el pestillo de desenganche (4) en el lado del dispositivo de cierre [SS] [remueva el pestillo de desenganche por completo].
- Ajuste la elevación para que la junta pueda tener contacto en todo el ancho de la puerta con una presión moderada.

Observación: Sobrante ("A") aprox. 6mm

Atención: El piso debe ser plano, liso y firme; de lo contrario, deberá utilizar un umbral que reciba la junta de estanqueidad.



8.3.2 Con junta deslizante

La junta deslizante ya está instalada por parte de fábrica (la junta a veces se encuentra en el paquete de accesorios, entonces debe introducirla en la ranura receptora de la junta).

Observación: Sobrante ("A") aprox. 6mm

- A la hora de instalar la puerta debe velar para que no se dañe la junta inferior.

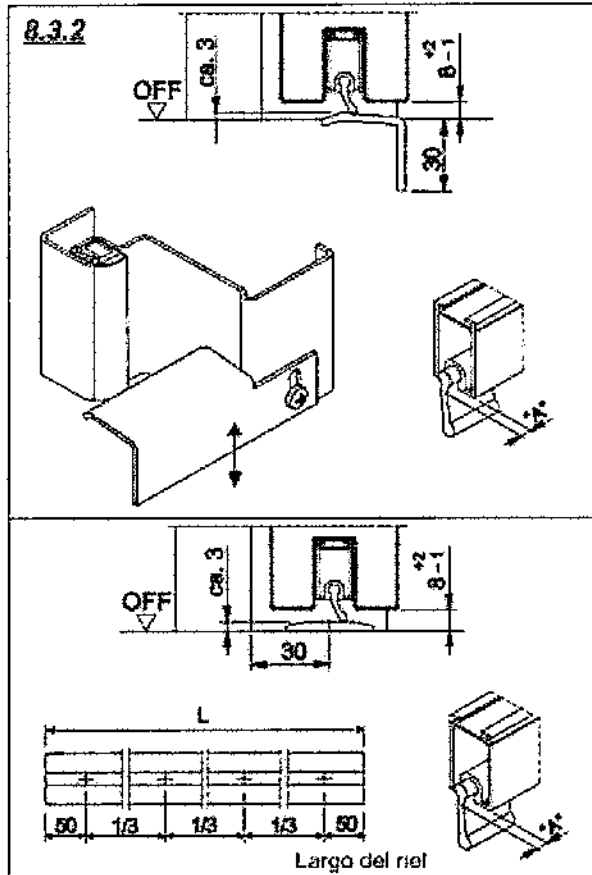
- Perfil empotrado en el suelo

- Empotre el perfil en el suelo (ver imagen).

- Umbral de contacto

- Alinee el umbral de contacto.
- Fijelo con los tacos (Ø6) en el suelo (para determinar las distancias entre las sujeciones fijese en la imagen o bien en las perforaciones en el riel).

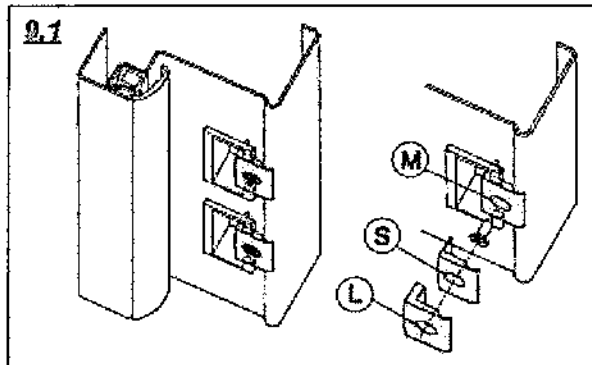
Atención: Selle la hendidura entre el suelo y el umbral de contacto con un agente obturador elástico.



9. Montaje y ajuste de piezas accesorias

9.1 Ajuste del cerradero en puertas de 1 hoja.

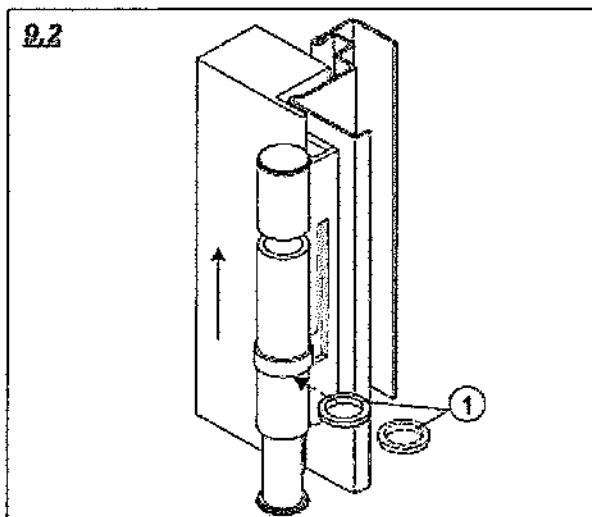
- Atornille el adaptador "M" en el área del picaporte y del pestillo.
- Verifique la instalación y el cierre de la puerta.
- Si tiene dificultades para cerrar la puerta, emplee el adaptador "S".
- Si tiene demasiado juego atornille el adaptador "L".



9.2 Regulación de altura de la puerta

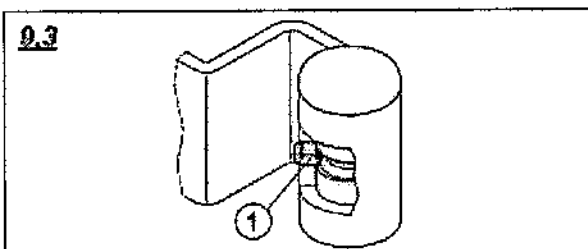
- Introduzca como máximo 2 anillos intermedios (1), ambos con espesor de 2mm, debajo del rodamiento de bolas o bien debajo de las alas de las bisagras con muelle.

Atención: ¡Tenga en cuenta la ranura de aire permitida!



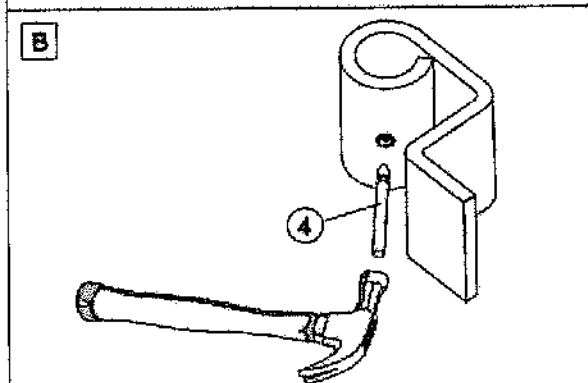
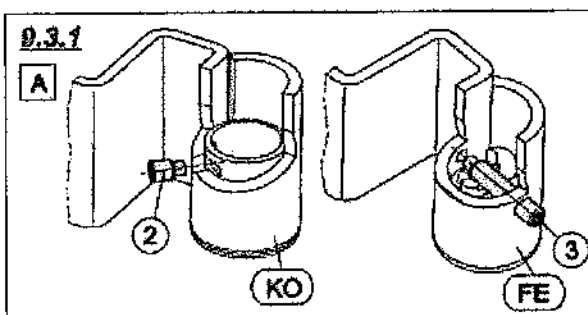
9.3 Asegure el perno de la bisagra de construcción

- Atornille el tornillo prisionero (1) a la bisagra del marco.



9.3.1 Asegure las bisagras de las puertas WK adicionalmente

- [A] para juegos de bisagras con muelle (FE) / de construcción (KO)
- Atornille los tornillos prisioneros (2+3) a la bisagra del marco [bisagra de construcción (KO) – el tornillo prisionero (2) debe agarrar el eje; bisagra con muelle (FE) – el tornillo prisionero (3) tiene que atravesar el ojete del muelle]
- [B] Protección contra el desmontaje / torsión de los tornillos prisioneros
- Introduzca una espiga de latón o una bola de acero (4) o suelde un punto en el hexágono del tornillo prisionero.



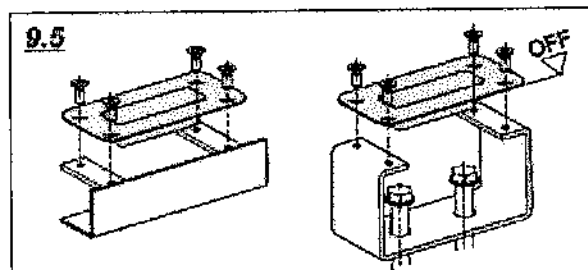
9.4 Alineamiento de las bisagras

- ⚠ con hierro tensor para bisagras
- Tiene que extraer primero los tornillos prisioneros y los ejes de las bisagras.
- Calce las batientes.

9.5 Enclavamiento en el suelo

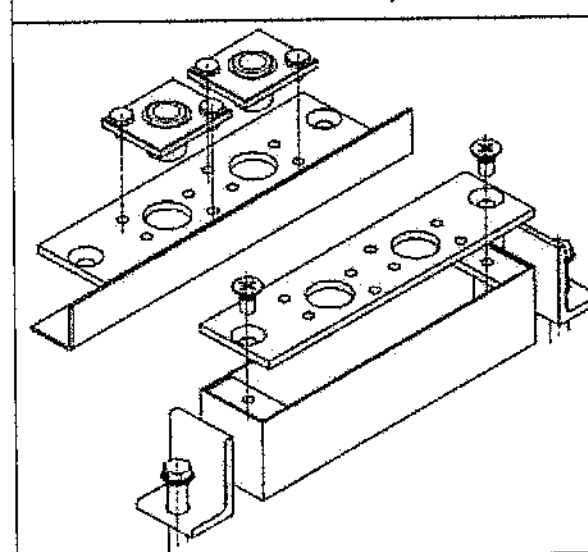
9.5.1 Cerradero de suelo (5)

- con ángulo al suelo
- Atornille el cerradero de suelo.
- sin ángulo al suelo
- Fije el gancho de sujeción (6) en la posición correspondiente – el borde superior es 3 mm más alto que el piso terminado.
- pavimento terminado
- Atornille el cerradero al suelo sin construcción adicional, utilizando los tacos (Ø6)



9.5.2 Tubo de anclaje (7)

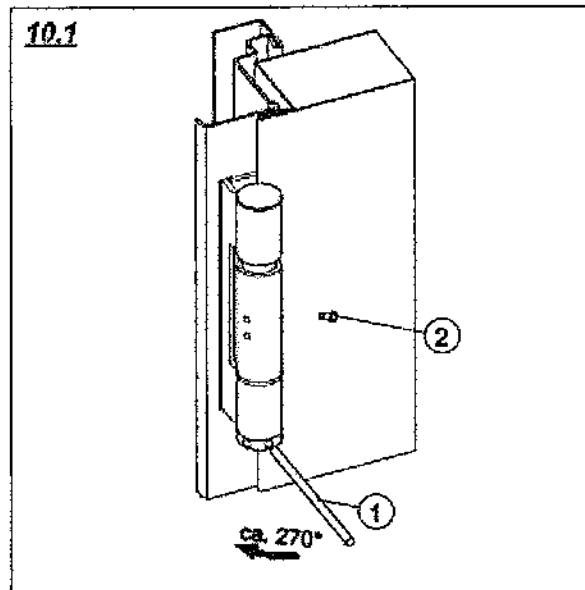
- sin ángulo al suelo
- Suelde la placa de soporte con la caja de cemento (8) en la posición correcta al ángulo al suelo.
- con ángulo al suelo
- Suelde el ángulo de sujeción a la caja de cemento (8)
- Fije la placa de soporte en la posición correspondiente – borde superior al ras con el suelo terminado.
- Ajuste el tubo de anclaje
- Aloje los tornillos de cabeza avellanada.
- Cierre la puerta.
- Desaloje el cerrojo.
- Abra la puerta cuidadosamente, ajuste los tornillos de cabeza avellanada
- Compruebe el funcionamiento del cierre (los cerrojos deben maniobrase suavemente).



10. Dispositivos de cierre

10.1 Bisagra con muelle:

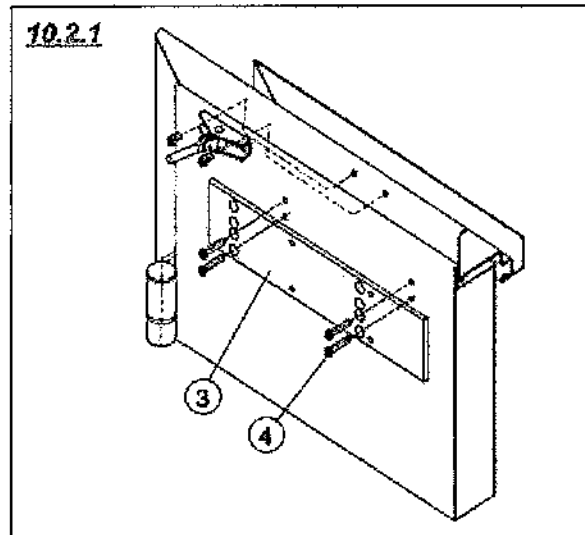
- **Tensión:** Para tensar el muelle debe girarlo en la dirección de apertura de la hoja de la puerta [la puerta debe cerrarse automáticamente cuando el ángulo de apertura sea $>30^\circ$].
- **Ajuste y fijación:** Introduzca el pasador de bloqueo (1) en uno de los huecos en el cuerpo de de la bisagra.
- Los útiles para tensar (2) y el pasador de bloqueo (1) se encuentran en el paquete de las manillas.



10.2 Cierrapuertas:

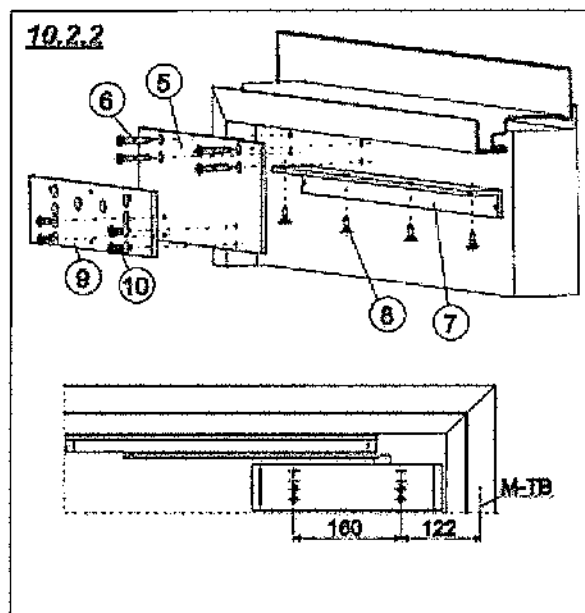
10.2.1 Cierrapuertas – lado de las bisagras (brazos estándar)

- Sujete la placa de montaje (3) con los tornillos para chapa (4) ST4.8x45 en los puntos de fijación previstos.
- Monte el cierrapuertas según las indicaciones del manual del cierrapuertas.



10.2.2 Cierrapuertas – lado contrario a las bisagras (guía deslizante estándar)

- Atornille la placa de montaje (5) con los tornillos para chapa (6) ST4.8x45.
- Sujete la unión a dintel (7) en el marco con los tornillos para chapa (8) ST4.8x16.
- Atornille el cierrapuertas con la placa de montaje (9) con tornillos avellanados (10) M5 a la placa de montaje (5) tal como se indica en las instrucciones para el montaje del cierrapuertas.
- **Ajuste del cierrapuertas**
- **Golpe final** (eliminación del frenado cuando la puerta alcance un ángulo de cierre de aprox. 7°) debe ajustarse cuando los pestillos son duros o adaptarlo a la fuerza de cierre ajustada.
- **Fuerza de cierre:** La puerta debe cerrarse bien desde cualquier ángulo de apertura.
- **Velocidad de cierre:** La puerta debe cerrarse en unos 6 segundos partiendo de un ángulo de apertura de 90° .



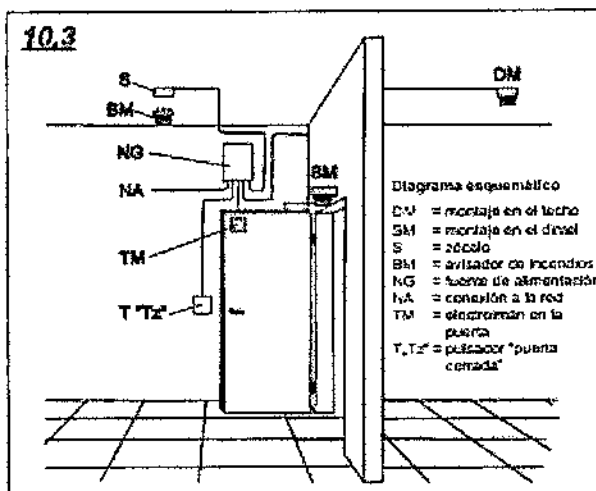
Rogamos consultar el plan de montaje adjunto al cierrapuertas para mayores detalles concernientes a la instalación y el ajuste del mismo.

Otras maneras de montaje:

Montaje con escuadras, cierres especiales y accionamientos para puertas batientes. La instalación y el ajuste deben ejecutarse de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

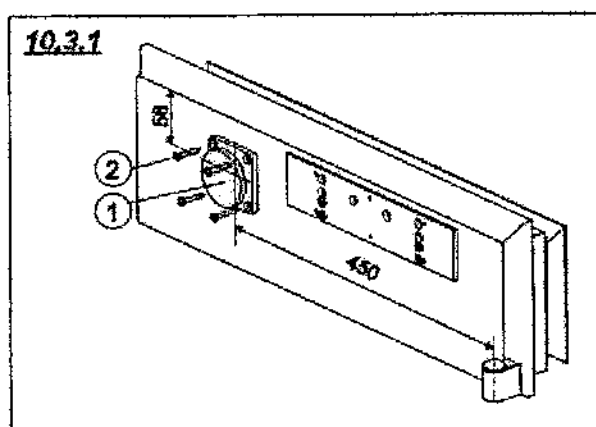
10.3 Retenedores

- Solamente deben emplearse retenedores autorizados por la inspección de obras debiéndose cumplir además las normas para retenedores.
- Cuando se haya finalizado con la instalación del retenedor, el usuario tiene que encargar a un *técnico autorizado* para que compruebe el funcionamiento impecable, así como la instalación correcta mediante un examen de recepción.



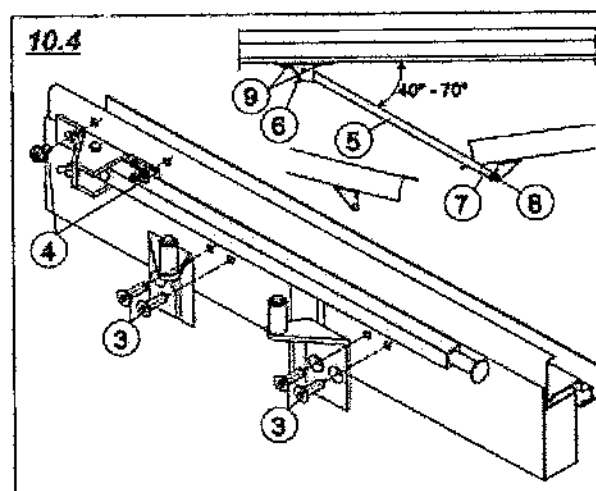
10.3.1 Electroimán

- Atornille el electroimán (1) con tornillos para chapa (2) ST4.8x45.
- Atornille la placa para el electroimán en la posición correcta de la pared utilizando los tacos.



10.4 Selector de cierre

- Sujete el selector de cierre según las instrucciones de montaje del selector de cierre en los puntos de fijación previstos utilizando los tornillos para chapa (3) ST7.7x30 y los tornillos (4) M8x16.



- Ajuste del selector de cierre:

- Ajuste el brazo telescópico (5) utilizando el tornillo de ajuste (6), el amortiguador (7) señala hacia el rodillo de tope (8).
- Adapte las variaciones causadas por la instalación con los tornillos de ajuste (9).

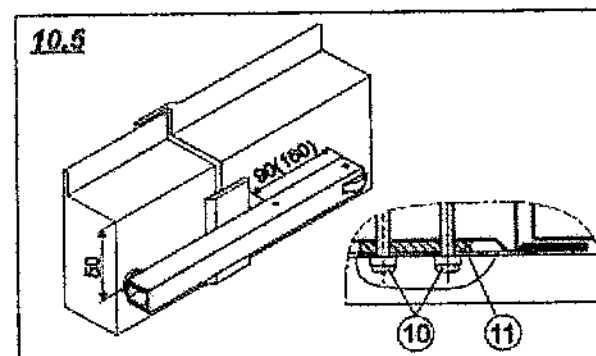
Observación: Cuando se instalen cierrapuertas con selector de cierre integrado rogamos fijarse en las instrucciones de montaje y de ajuste incluidas en el manual de instrucciones del fabricante.

10.5 Dispositivo de arrastre

Atención: Los dispositivos de arrastre deben fijarse en las puertas con función "antipánico".

Montaje del dispositivo de arrastre

- Fije el dispositivo de arrastre en los puntos de sujeción previstos utilizando los tornillos para chapa (10) ST4.8x65 - introduzca la placa distanciadora (11).



11. Cerraduras y herrajes

Las cerraduras deben cumplir la norma EN 12209, pueden ser reemplazadas por cerraduras con función antipánico.



Las puertas cortafuego pueden proveerse con un cilindro de perfil o con el adaptador para llave de borja y las llaves incluidas en el paquete de herrajes.



En las puertas protectoras contra humos e insonorizantes no está permitida la aplicación de adaptadores para llaves de borja.

11.1 Cerraduras y herrajes para puertas de emergencia y antipánico según las normas EN 179 y EN 1125.

11.1.1 Aspectos generales

- Son normas EN vigentes a nivel europeo que determinan los requisitos y ensayos que deben cumplir las cerraduras y herrajes de puertas de emergencia y antipánico.
- Un dispositivo de cierre que cumple estas normas europeas comprende:

Cerradura – cerradura para hoja activa y/o hoja pasiva

Herraje – herraje para hoja activa y/o hoja pasiva

Accesorios – elementos de fijación, cuadradillo, barra de cierre, cerradura electromagnética

Contrapieza(s) de cierre – cerradero, cerradura de la hoja pasiva



Puertas de emergencia deben cumplir la norma EN 179 (en las que se estima que no habrá pánico en caso de peligro). Combinación permitida: Cerradura para puerta de emergencia con manillas.



Puertas antipánico deben cumplir la norma EN 1125 (en las que se estima que en caso de peligro habrá pánico). Combinación permitida: Cerradura con barra antipánico. La barra antipánico debe utilizarse solamente en caso de emergencia especial (no para uso continuo).

11.1.2 Atención:

- Solo deben montarse dispositivos de cierre que dispongan de cerraduras y herrajes con el mismo código de clasificación según EN 179 o EN 1125. Norma válida también para los recambios que se instalen posteriormente.
- Si el cliente aporta otros herrajes él mismo asume la responsabilidad de controlar si es una combinación admitida (las combinaciones de herrajes autorizados pueden consultarse en la fábrica). Los adhesivos en la cerradura o el embalaje indican para qué funciones han sido homologadas.
- Según la norma EN 179 / 1125 no se permite la aplicación de cerraduras con función de bloqueo, cerraduras adicionales y elementos de bloqueo.
- La cara interior de la puerta o bien la cara que señale en dirección de evacuación, debería llevar siempre encima del herraje o en el herraje mismo si dispone de una superficie plana lo suficientemente grande, un pictograma bien visible que indique cómo se debe manejar o accionar.
- La mayoría de los dispositivos de cierre de puertas de emergencia pueden abrirse sin problemas en casos de peligro, cuando se haya quitado la llave. En algunos tipos de cerradura no tiene importancia en qué posición se encuentre el cilindro de perfil para que la función antipánico pueda ser activada, aquí no necesariamente se tiene que quitar la llave; también pueden emplearse cilindros especiales donde la función antipánico funciona incluso con la llave puesta. Para ello rogamos consultar la fábrica.

11.1.3 Medidas preventivas:



Por favor tenga en cuenta que los dispositivos de cierre de puertas de emergencia / antipánico deben controlarse regularmente. Para productos técnicamente complejos recomendamos cerrar un contrato de mantenimiento.

La instalación se realizará de acuerdo a estándares, planos de construcción y especificaciones especiales con revisiones actualizadas emitidas por el Cliente.

12. RECEPCIÓN DE LA OBRA

I. Puesta en marcha.

Capacitación y entrega formal del proyecto a la contratante.

XIII. SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE

- Todo el personal debe haber recibido la inducción antes de realizar el trabajo.
- Previo al inicio de trabajo el Supervisor dictara la inducción donde se analizara los riesgos marcados en el ATS, el mismo que se debe adjuntar al permiso de trabajo.
- El supervisor es encargado en el sitio de trabajo, de establecer y hacer aplicar las normas y procedimientos de seguridad para el personal que intervenga en la instalación.
- Previamente a la ejecución del trabajo se debe realizar la inspección de equipo y verificar que existan condiciones seguras de operación, incluyendo todos los controles, equipos y accesorios. Cualquier condición insegura se corregirá antes de poner en funcionamiento el equipo.
- Todo el personal debe utilizar los elementos de protección personal (EPP) y seguir las instrucciones como se indican en el permiso de trabajo.
- En áreas de Alto Ruido el personal utilizara en todo momento tapones y orejeras respetando los tiempos de exposición recomendado para cada una de las áreas donde se ejecuten trabajos.
- Se requerirá exposímetro en áreas con presencia de gases.
- Dar aviso de la utilización de herramientas que puedan generar chispa tales como taladros y amoladoras, en el momento que se solicite el permiso de trabajo respectivo, el cual será considerado en caliente.

 <p>CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO GRUPO MILITAR DE TRABAJO AMBATO</p>	<p>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</p>	<p>Código: Versión: 03</p>
	<p>PROCEDIMIENTO PARA INSTALACIONES HIDRÁULICAS, ELECTRICAS Y ELECTRÓNICAS</p>	<p>Fecha: 26 diciembre 2014</p>

DOCUMENTO DE INGENIERÍA

Documento N.:

Título del Documento:

PROCEDIMIENTO PARA INSTALACIONES HIDRÁULICAS, ELECTRICAS Y ELECTRÓNICAS

Nombre del Proyecto:

CONSTRUCCIÓN Y REPOTENCIACIÓN DEL HOSPITAL REGIONAL DOCENTE AMBATO

Referencia del Lugar:

AMBATO - ECUADOR

Distribución:	Elaborado por:	Supervisado por:		Revisado por:	Aprobado por:
	Fecha: 26-12-2014	Fecha: 26-12-2014	Fecha: 26-12-2014	Fecha: 26-12-2014	Fecha: 26-12-2014
Ejemplar 1: Superintendencia	 Ing. Oscar Balseca Supervisor Seguridad Industrial G.M.T. AMBATO	 Ing. Diego Vargas JEFE DE ÁREA TÉCNICA G.M.T. AMBATO	 Ing. Carlos Moya SUPERINTENDENTE G.M.T. AMBATO	 Freddy Moreno. Capitán - E. JEFE OPERATIVO DEL G.M.T. AMBATO	Paúl Morán Tcrn E. M. JEFE DE LA "UMEC"
Ejemplar 2: Unidad de SSA					
Ejemplar 3: Archivo					

I. OBJETIVO

Realizar un instructivo estableciendo la metodología para la instalación Hidráulica, Eléctrica y Electrónica.

II. ALCANCE

Este procedimiento regula el alcance del trabajo a cumplir en la ejecución de la instalación Hidráulica, Eléctrica y Electrónica.

III. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

3.1. CONEXIÓN

Es la interacción de un aparato, maquina u otro sistema eléctrico con una fuente de poder, sistema, o aparato.

3.2. ESPECIFICACIONES

Instrucciones detalladas sobre la instalación, uso, funcionamiento de algún instrumento dentro de un proyecto.

3.3. ESTÁNDAR

Es una norma establecida que se debe realizar de la manera como quedo establecida por una persona con autoridad y/o conocimiento.

3.4. INDUCCIÓN

Entrega de información para que el empleado este enterado de lo que tiene que realizar, solo dándole la información necesaria para su trabajo.

3.5. INSTALACIÓN

Colocación de instrumento o aparatos en ciertos lugares del proyecto que servirán para el control de ciertos procesos.

3.6. EPP: Equipo de Protección Personal (Guantes, Casco, Botas, Orejeras, Tapones, Gafas).

3.7. ATS: Análisis de Trabajo Seguro

IV. NORMAS Y ESTÁNDARES APLICABLES

- NEC-10 (Norma Ecuatoriana de Construcción).

V. CONDICIONES GENERALES

5.1. DOCUMENTOS Y REQUERIMIENTOS

La instalación se realizará de acuerdo a estándares, planos de construcción y especificaciones especiales con revisiones actualizadas emitidas por el Cliente.

5.2. DESARROLLO

5.2.1. CANALIZACIÓN

1. Excavación de zanjas o trincheras de acuerdo a los planos de canalización de sistemas electrónicos.

En este proceso, se definen los grupos de trabajo así como la maquinaria que realizará la excavación del material propio del lugar, con el fin de soterrar posteriormente el cableado de los diferentes sistemas.

La canalización se realiza de forma exterior para comunicar varios edificios dentro de un mismo campus.

2. Instalación de tuberías PVC de diferentes diámetros.

Posterior a la excavación y preparación del material para la reposición; se realiza el tendido de la/s tubería/s respectiva/s del sistema.

La unión de las tuberías se realiza mediante cemento solvente; de acuerdo a la cantidad de cables que se enrutarán hacia cada edificio se deberá considerar una o varias tuberías por cada sistema electrónico. Se deberá considerar una reserva de al menos 40% en cada tubería para crecimiento futuro. Existen configuraciones de tendidos de tuberías las cuales son llamadas vías, es decir una canalización de 4 vías consiste en un tramo de canalización conformada por 4 tubos de PVC separados equidistantemente entre sí por medio de separadores.

El trabajo aquí mencionado se realiza de forma manual.

Los tubos están enrutados de forma paralela al edificio; se deben considerar los cruces adicionales de otros sistemas (eléctrico, sanitario, etc) para tomar las precauciones y resolver los problemas de convivencia entre sistemas.

3. Fabricación de cajas de revisión

Las cajas de revisión unen los tramos de tuberías cada cierta distancia, de acuerdo al diseño del sistema electrónico; pueden ser prefabricadas o se pueden ejecutar en la obra; consisten básicamente de estructuras cúbicas de diferentes tamaños (las dimensiones de 60x60x60 cm son homologadas por CNT EP) conformadas por ladrillo y cemento o solamente de hormigón.

Este trabajo se realiza de forma manual de acuerdo a los planos. Se consideran los niveles de acera y distancias entre cajas de revisión para poder ejecutar el tendido de cableado posteriormente.

4. Subidas en PVC desde las cajas de revisión

Desde las cajas de revisión se practican los ingresos de tuberías hacia cada edificio o dependencia de forma de obtener una infraestructura sólida e impermeable en lo posible para el tendido de cable.

En este paso se observan los radios de curvatura mínimos que deberán tener los cables al pasar por estas subidas y la cantidad de cableado para poder lograr este objetivo.

Generalmente las subidas se funden dentro de un ducto, en las paredes exteriores o interiores del edificio o se pueden ejecutar de forma sobrepuesta; en este último caso, las subidas deberán ser de tipo metálico galvanizado para la protección contra intemperie. Este trabajo también se ejecuta de forma manual, se requieren también andamios y arneses para la instalación en altura.

5.2.2. SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE CABLEADO

5. Rotura de paredes, pisos y techos donde se instalarán las tuberías de tendido de cables.

Paralelamente al proceso de canalización exterior, se pueden ejecutar las roturas de paredes, techos o pisos donde se vaya a albergar una salida de servicio de sistemas electrónicos de acuerdo a lo establecido en los planos.

Este proceso requiere de una inspección previa, señalar o identificar (pintura, tiza, etc) la ubicación de la salida del servicio con sus correspondiente alturas, separaciones con otros sistemas, etc y luego cortar con máquina o manualmente el ladrillo o bloque por donde está señalado.

Luego de esta rotura se deben insertar las tuberías EMT acorde al diámetro diseñado y fijarlas para que queden perpendiculares al piso, atornillarlas al cajetín metálico y dejar una porción de tubería para ejecutar la conexión con la bandeja posteriormente.

Se realiza esto para que los trabajos de obra civil puedan continuar normalmente y no se dejen "fallas" en las paredes.

6. Tendido de bandeja tipo escalerilla soportada en el deck o losa.

De acuerdo a los planos de instalación, se ejecuta el tendido de bandeja metálica portacables; este procedimiento requiere de andamios para trabajo en el techo, herramientas para perforación de la losa, corte y soldadura de tol para ejecutar los cambios de dirección o altura o se pueden solicitar estos accesorios de fábrica.

Este procedimiento consume tiempo debido a que se requieren establecer puntos de carga del sistema de administración de cableado, separación mínima entre bandejas, pruebas de carga, ejecutar el mínimo de curvaturas posibles, etc.

7. Instalación de tubería EMT en los recorridos de acuerdo a los planos.

Los recorridos de tubería EMT se instalan sobre los techos para conectar la bandeja metálica porta cables con las subidas de servicios empotradas en las paredes.

Se utilizan accesorios para sostener la tubería a la losa o se fija la tubería directamente a la losa mediante abrazaderas.

Se utilizan andamios para realizar el trabajo manual.

5.2.3. ARMARIOS, RACKS, BASTIDORES DE TELECOMUNICACIONES

8. Instalación de armarios, gabinetes, racks o bastidores que contendrán los elementos activos de los sistemas electrónicos.

Los armarios, racks o gabinetes contienen los equipos activos y pasivos de administración de cableado, alimentación de energía, baterías, monitores, etc para el funcionamiento de un segmento del sistema electrónico o de todo el sistema, por eso es importante diseñar el espacio correcto para su implementación; generalmente se instalan en piso o paredes y se pueden ubicar en techos o bajo piso elevado.

Se arman a mano de acuerdo al diseño del sistema electrónico respectivo.

5.2.4. TENDIDO DE CABLEADO

9. Tendido de cableado o fibra óptica

Una vez que se han instalado los puntos de salidas del servicio del sistema electrónico y sus elementos de alojamiento, se procede a tender el cable correspondiente; éste puede ser de cobre o de fibra óptica, de esto depende el procedimiento de tendido y los accesorios a utilizar; pueden ser manuales o mecánicos.

El cableado puede ser de planta externa, es decir, que el cableado irá por la tubería PVC que une los edificios dentro del campus o será de tipo interior, para las instalaciones locales dentro del área o edificio.

Se recomienda dejar una reserva de cable o fibra en las cajas de revisión para prever posibles incrementos de longitudes.

Se deberán tomar en cuenta los parámetros de tensión de cables y los radios de acodamiento para evitar la pérdida de características de transmisión de los mismos.

5.2.5. TERMINACIÓN DE CABLEADO DE ACUERDO AL SISTEMA ELECTRÓNICO

10. Terminación de cables en armarios, racks o gabinetes

El proceso de terminación de cables en los armarios o racks consiste en organizar la reserva del cableado que ingresa al respectivo rack, organizar adecuadamente los cordones de parcheo que conectan los equipos activos con los paneles de conexión y manejar la compatibilidad electromagnética de la alimentación eléctrica de estos equipos dentro del rack.

Depende del sistema electrónico, ya que éste proceso podría ser reducido a un gabinete donde no existen estos elementos ya que las señales que se reciben son compatibles o manejan de mejor manera la interferencia electromagnética y la interferencia por radio frecuencia.

11. Terminación de cables en áreas de trabajo

El proceso de terminación de cada salida de servicio de telecomunicaciones consiste en acoplar el dispositivo que envía la señal electrónica al equipo activo para que éste pueda realizar una actividad específica.

Depende del servicio de telecomunicaciones; por ejemplo en las redes de voz y datos este proceso consiste en la terminación del Jack de telecomunicaciones con su respectivo face plate o placa de pared, piso o techo para conectar posteriormente el dispositivo que puede ser una computadora o un teléfono o una cámara de video vigilancia, etc.

5.2.6. CONFIGURACIONES Y PRUEBAS DE LOS SISTEMAS

12. Pruebas de cableado según el sistema

De acuerdo al sistema electrónico se realizan las pruebas correspondientes que validen los parámetros de transmisión y acepten las pérdidas generadas por la instalación y los medios utilizados.

Esto se realiza con el equipo correspondiente.

13. Configuración del equipo

Consiste en la tarea de mayor planificación dentro de la construcción e implementación de los sistemas electrónicos, se realiza en la mayoría de los casos de forma local pero se puede manejar de forma remota.

Es subjetiva debido a que está supeditada a la satisfacción del cliente.

14. Solución de problemas

Dependerán de los errores suscitados en la construcción, falta de pruebas realizadas, mala calidad de los materiales, mala práctica de instalación o falta de configuración del sistema en general.


5.2.7. RECEPCIÓN DE LA OBRA

15. Puesta en marcha.

Capacitación y entrega formal del proyecto a la contratante.

VI. SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE

- Todo el personal debe haber recibido la inducción antes de realizar el trabajo.
- Previo al inicio de trabajo el Supervisor dictara la inducción donde se analizara los riesgos marcados en el ATS, el mismo que se debe adjuntar al permiso de trabajo.
- El supervisor es encargado en el sitio de trabajo, de establecer y hacer aplicar las normas y procedimientos de seguridad para el personal que intervenga en la instalación.
- Previamente a la ejecución del trabajo se debe realizar la inspección de equipo y verificar que existan condiciones seguras de operación, incluyendo todos los controles, equipos y accesorios. Cualquier condición insegura se corregirá antes de poner en funcionamiento el equipo.
- Todo el personal debe utilizar los elementos de protección personal (EPP) y seguir las instrucciones como se indican en el permiso de trabajo.
- En áreas de Alto Ruido el personal utilizara en todo momento tapones y orejeras respetando los tiempos de exposición recomendado para cada una de las áreas donde se ejecuten trabajos.
- Se requerirá exposímetro en áreas con presencia de gases.
- Dar aviso de la utilización de herramientas que puedan generar chispa tales como taladros y amoladoras, en el momento que se solicite el permiso de trabajo respectivo, el cual será considerado en caliente.

 <p>CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO GRUPO MILITAR DE TRABAJO AMBATO</p>	<p>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</p>	<p>Código: Versión: 03</p>
	<p>PROCEDIMIENTO PARA MONTAJE DE ESTRUCTURAS METALICAS</p>	<p>Fecha: 26 diciembre 2014</p>

DOCUMENTO DE INGENIERÍA

Documento N.:

Título del Documento:

PROCEDIMIENTO PARA EL MONTAJE DE ESTRUCTURAS METÁLICAS

Nombre del Proyecto:

CONSTRUCCIÓN Y REPOTENCIACIÓN DEL HOSPITAL REGIONAL DOCENTE AMBATO

Referencia del Lugar:

AMBATO - ECUADOR

Distribución:	Elaborado por:	Supervisado por:		Revisado por:	Aprobado por:
	Fecha: 26-12-2014	Fecha: 26-12-2014	Fecha: 26-12-2014	Fecha: 26-12-2014	Fecha: 26-12-2014
Ejemplar 1: Superintendencia	 Ing. Oscar Balseca Supervisor Seguridad Industrial G.M.T. AMBATO	 Ing. Diego Vargas JEFE DE AREA TÉCNICA G.M.T. AMBATO	 Ing. Carlos Moya SUPERINTENDENTE G.M.T. AMBATO	 Freddy Moreno. Capitán - E. JEFE OPERATIVO DEL G.M.T. AMBATO	Paúl Morán Tcrn E. M. JEFE DE LA "UMEC"
Ejemplar 2: Unidad de SSA					
Ejemplar 3: Archivo					

I. OBJETIVO

Realizar un instructivo estableciendo los requerimientos de diseño, fabricación, montaje e inspección de estructuras de acero para instalaciones.

II. ALCANCE

Este procedimiento se aplica para todas las actividades o rubros en los cuales se ejecute trabajos de montaje de estructuras metálicas, acatando el Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas, así como del cuidado y protección del ambiente, en las obras.

III. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

3.1. CONEXIÓN

Es la interacción de un aparato, maquina u otro sistema eléctrico con una fuente de poder, sistema, o aparato.

3.2. ESPECIFICACIONES

Instrucciones detalladas sobre la instalación, uso, funcionamiento de algún instrumento dentro de un proyecto.

3.3. ESTÁNDAR

Es una norma establecida que se debe realizar de la manera como quedo establecida por una persona con autoridad y/o conocimiento.

3.4. INDUCCIÓN

Entrega de información para que el empleado este enterado de lo que tiene que realizar, solo dándole la información necesaria para su trabajo.

3.5. INSTALACIÓN

Colocación de instrumento o aparatos en ciertos lugares del proyecto que servirán para el control de ciertos procesos.

3.6. EPP: Equipo de Protección Personal (Guantes, Casco, Botas, Orejeras, Tapones, Gafas).

3.7. ATS: Análisis de Trabajo Seguro

IV. NORMAS Y ESTÁNDARES APLICABLES

Las estructuras y los elementos metálicos, deberán ser fabricados y pre ensamblados en taller, en secciones manejables y de acuerdo a la Ingeniería de Detalle y Planos de Taller, de manera que permitan un transporte seguro. Los ensambles y las partes que lo conforman

deben probarse en el taller para comprobar el ajuste correcto. Los códigos de referencia que deben ser considerados son:

- AISC American Institute of Steel Construction.
- ASCE American Society of Civil Engineers.
- ASTM American Society for Testing and Materials
- AWS American Welding Society
- RCSC Research Council on Structural Connections
- SSPC Steel structures Painting Council
- AISI (American Iron and Steel Construction)
- CEC Código Ecuatoriano de la Construcción.
- Todos los trabajos deberán ajustarse a las prácticas descritas en las últimas ediciones y suplementos de los códigos especificados en este documento.
- Especificaciones particulares emitidas por el contratante.
- Requisición de materiales.
- Planos de Taller.

V. CONDICIONES GENERALES

5.1. DOCUMENTOS Y REQUERIMIENTOS

La instalación se realizará de acuerdo a estándares, planos de construcción y especificaciones especiales con revisiones actualizadas emitidas por el Cliente.

5.2. DESARROLLO

5.2.1. MATERIALES

- Todos los materiales deberán ser laminados de palanquillas nuevas que cumplan con las especificaciones y planos aprobados por el contratante.
- A no ser que se especifique lo contrario, los materiales deberán ser conformes a la última edición de las siguientes especificaciones.
- Elementos estructurales ASTM A-36 o ASTM A-572 Gr 50
- Elementos estructurales conformados en frío ASTM A-36 o ASTM A-572 Gr 50
- Pernos estructurales ASTM A-325, tuercas ASTM A-563 y arandelas ASTM F436.
- Soldadura de acuerdo a AWS y de resistencia mínima de E70XX.
- Los procesos de soldadura calificados son SMAG-GMAW-SAW-FCAW.
- Pernos de Anclajes ASTM F-1554 Gr36 o ASTM A-193 a menos que se indique otra cosa.
- Pintura de taller y de acabado de acuerdo a lo acordado en el contrato.

5.2.2. DISEÑO DE PLANOS PARA CONSTRUCCION Y MONTAJE

- Se debe suministrar el productor, o las especificaciones del fabricante y las instrucciones de instalación de los productos necesarios para la correcta fabricación y montaje de la estructura. Se debe incluir informe de las pruebas de laboratorio y otros datos para demostrar el cumplimiento de las especificaciones, incluyendo las normas utilizadas.
- Los planos de taller deberán ser preparados para todos los elementos de la estructura de acero del proyecto. Los dibujos deben ser verificados y rubricados por un ingeniero estructural con experiencia en estructuras de acero, antes de ser presentados al diseñador del proyecto para su revisión. Los planos de taller deben

ser completos y deben incluir todos los detalles necesarios, conexiones, pernos, contra flechas, perfiles, tamaños, espaciamentos, etc. para fabricar y montar la estructura

- El responsable de la fabricación y montaje tiene la responsabilidad de aplicar correctamente el diseño de planos y especificaciones, proporcionando materiales, mano de obra, tolerancias, verticalidad y ajustes de la estructura
- Un juego completo de planos de taller debe ser entregado al dueño de la estructura cuando el proyecto esté completo.
- Se debe presentar los reportes de pruebas destructivas y no destructivas de los materiales a ser utilizados en el proyecto
- Se debe presentar los reportes de calidad del fabricante de los elementos a ser utilizados en el proyecto, en los cuales se especifique que los materiales igualan o superan los requisitos especificados.
- Los certificados de soldadores que intervengan en la fabricación y montaje de la estructura deberá ser realizado de acuerdo a AWS y debe tener una vigencia máxima de 12 meses.

5.2.3. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.

- Se debe fabricar los elementos estructurales de acero de acuerdo a AISC 303-05 "Código de prácticas estándares para edificios de acero estructural y puentes".
- El fabricante o la empresa especializada en la realización del trabajo deberán tener un mínimo de tres años de experiencia en ejecución de trabajos similares o mantener actualizada la certificación AISC, tanto para la fabricación y el montaje.

5.2.4. ENTREGA, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN.

- Los trabajos de soplete de oxicorte no se permitirán en el campo sin la autorización previa por escrito del diseñador.
- Los elementos almacenados de acero estructural en el campo deben mantenerse de tal manera que los mismos permanezcan limpios y evitar distorsiones.

5.2.5. FABRICACIÓN.

- El detalle y la fabricación de todos los elementos de acero estructural deberá ser de acuerdo a la norma AISC "Especificaciones para edificios de acero estructural".
- Proporcionar todas las conexiones, pernos, placas, pernos de anclajes, etc. necesarios para el montaje completo. Las conexiones de taller pueden ser empernadas con pernos de alta resistencia o soldadas a menos que se indique lo contrario. Las conexiones de campo deben ser empernadas a no ser que se especifique otra cosa.
- Los detalles del diseño y las conexiones con pernos de alta resistencia deberá cumplir con lo especificado en la norma AISC "Especificaciones para conexiones estructurales usando pernos ASTM A-325 o A-490". Las conexiones deben ser del tipo fricción con pernos de alta resistencia. Un mínimo de dos pernos deben ser usados en todas las conexiones.
- Rellenos de 6mm o más de espesor, se asegura a los miembros principales por soldadura. Los detalles que no han sido diseñados para ser empernados en campo pueden ser diseñados con una conexión soldada, la excentricidad provocada debe ser considerada en el diseño.

- Espacio intermedio, distancia al borde, distancia a los extremos de los agujeros deberán seguir la norma AISC "Especificaciones para edificios de acero estructural".
- Los agujeros no serán realizados con proceso de oxicorte. Los agujeros en material de más de 22 mm. de espesor deberán ser taladrados.
- La soldadura deberá ser de acuerdo a lo estipulado en AWS D1.1 "Código de soldadura estructural" y la norma AISC "Especificaciones para edificios de acero estructural", procesos como SMAG –GMAW–SAW–FCAW deberán ser usados.
- Las placas bases de columnas deben ser rectas.
- Las placas de hasta 38 mm de espesor debe ser aplanada por presión.
- Los extremos de todas las columnas estructurales que afecten a las placas bases se las debe dejar a escuadra.
- Las placas bases deben ser soldadas en taller.
- Todos los materiales deberán ser laminados de palanquillas nuevas que cumplan con la especificación.

5.2.6. PROTECCIÓN PARA CORROSIÓN Y PINTURA DE TALLER

- Todas las superficies sin contacto, pero inaccesibles, después de algún ensamble en taller o en campo, debe recibir una capa de pintura antes del ensamble. Las superficies en contacto luego del ensamble de taller no deben ser pintadas. Todos los terminados deben tener una capa de pintura antes de salir del taller.
- Superficies en contacto en juntas de tipo fricción no deben ser pintadas.
- El taller debe estar exento de carreras y sobresaltos que no permitan un correcto secado o curado de la pintura antes de ser manipulados.
- Todo el acero debe ser limpio de materiales extraños.

5.2.7. EJECUCION.

5.2.7.1. Tolerancias de montaje.

- Todas las tolerancias de montaje se ajustarán a lo establecido en AISC 303-05 "Código de prácticas estándares para edificios de acero estructural y puentes" y de la siguiente manera.
- Para una columna individual colocada, será considerada a plomo si la desviación de la línea de trabajo del plomo no excede de 1:500.
- La alineación horizontal de miembros conectados e inclinados es considerada aceptable si cualquier error de alineación es causado únicamente por la variación en la alineación de la columna dentro de los límites permisibles.
- La elevación de los elementos conectados a las columnas es considerado aceptable si la distancia del elemento de trabajo apunta a la línea de empalme superior de la columna no se desvía más de 5 o menos de 8 mm, de la distancia especificada.
- Los elementos no considerados en lo anterior son considerados aplomados, a nivel y alineados si el desplazamiento del elemento individual no excede de 1:500 de la línea recta entre dos puntos de apoyo del elemento.

5.2.8. MONTAJE.

- Los elementos estructurales se fijarán con precisión a las líneas y elevaciones especificadas. Los elementos serán conectados temporalmente con pernos

suficientes para garantizar la seguridad de la estructura hasta que las conexiones se hacen permanentes.

- Las columnas deben ser aseguradas, con tirantes, puesta a plomo y alineada hasta que los pernos hayan sido colocados en su totalidad.
- El contratista asumirá la plena responsabilidad de la correcta verticalidad, la alineación y fijación de todos los elementos estructurales. Proporcionar tensores provisionales, refuerzos y si es necesario para proteger la estructura contra cargas de viento y las cargas de construcción, con la intención de mantener la verticalidad y alineación hasta el final del montaje.
- Las conexiones emperradas de campo deben ser con pernos de alta resistencia de acuerdo a la norma AISC "Especificaciones para conexiones estructurales usando pernos ASTM A-25 o A-490". Las arandelas planas deben ser suministradas de acuerdo a lo establecido en la norma AISC. Arandelas biseladas deben ser suministradas en lugares en donde no se pueda garantizar el correcto asiento de las arandelas planas.
- Las conexiones de vigas se ajustarán a la norma AISC, para conectores de doble ángulo, capaz de soportar el 100% de la capacidad total de la carga uniforme de la viga con la luz de diseño.
- Conexión tipo fricción debe ser usada cuando el deslizamiento puede causar una reducción de esfuerzos en áreas incluidas pero no limitadas a: Arriostramientos de vientos y conexiones sujetas a esfuerzos reversibles tal como empates de columnas. Las superficies en contacto en conexiones del tipo fricción deben ser clase A (sin calamina).
- Las conexiones emperradas deben usar agujeros estándar, excepto como se especifica aquí. Agujeros sobre-medida, de ranura corta y de ranura larga deben ser tratados como conexión de tipo fricción. Arandelas endurecidas deben ser instaladas sobre todas las conexiones. Arandelas endurecidas se debe instalar sobre los agujeros sobre-medida y de ranura corta. Arandelas de placa o de barra continua deben ser instalados sobre agujeros de ranura larga.
- Los pernos de alta resistencia se aprieta a la tensión requerida del perno por el método de "Vuelta de Tuerca" como lo especifica la norma AISC "Especificaciones para conexiones estructurales usando pernos ASTM A-325 o A-490". Las llaves se calibrarán al inicio de las operaciones de emperrado, todos los días durante la construcción, cuando las mangueras de los compresores son cambiadas o se incrementa la longitud o cuando se cambia el tamaño del perno.
- La verificación de la calibración se verificará cada vez que sea requerido. La presión de aire en las llaves de impacto no deberá ser inferior a 100 psi. Antes de apretar los pernos con llaves de impacto, todos los pernos deben haber sido apretados con llave de mano.
- Las llaves de torque será utilizada por los inspectores para comprobar la calibración de las llaves de impacto.
- Las superficies en contacto de las juntas tipo fricción deben estar libres de aceite, pintura, barniz u otros recubrimientos.

5.2.9. AJUSTES.

- Si los elementos no se ajustan adecuadamente en campo, cualquier nuevo agujero debe ser perforado.
- Los errores o deformaciones resultantes de la manipulación, transporte o la fabricación inadecuada, que impida el correcto montaje y la instalación de los

elementos, deben ser reportadas al ingeniero responsable. Correcciones autorizadas se efectuarán sin costo adicional para el propietario.

- El contratista deberá suministrar los agujeros requeridos para las conexiones de trabajo, líneas de vida, etc., antes del inicio de la fabricación de los elementos.

5.2.10. LIMPIEZA.

- Después del montaje, todo el acero se limpiará de arcilla, barro u otros materiales extraños, listo para recibir el acabado final.

5.2.11. RETOQUE DE PINTURA EN CAMPO.

- Soldaduras de campo, cabezas de pernos y tuercas de campo, abrasiones en la capa de pintura de taller y zonas oxidadas deberán ser retocadas después del montaje de la estructura de acero, con la misma pintura de taller.
- Antes de retocar la pintura, las superficies deberán estar cepilladas con alambre y limpiadas con solvente para quitar toda la escoria de soldadura, óxido, pintura quemada u otro tipo de contaminación.
- Las superficies pintadas en taller deberán ser retocadas con pintura para reparar las superficies afectadas

5.3. INSPECCION Y PRUEBAS

- Un mínimo del 10% de los pernos de alta resistencia deberán ser inspeccionados y aprobados de acuerdo a la norma AISC "Especificaciones para conexiones estructurales usando pernos ASTM A-325 o A-490", si uno o más de los pernos a prueba en cualquier conexión están por debajo de la tensión especificada, todos los pernos deben ser inspeccionados.
- Suministrar la mano de obra y equipos necesarios para apretar los pernos flojos en las conexiones donde sea necesario, contar con la aprobación del inspector.
- Calibración de la presión de aire para el procedimiento de re-ajuste se realiza mediante pistolas de impacto separadas distinto al tipo utilizado en el apriete original.
- Las soldaduras deberán ser inspeccionadas y aprobadas de acuerdo a lo estipulado por AWS D1.1. Se realizará una inspección visual al 100% de las soldaduras de taller y de campo. Un mínimo del 20% de las soldaduras de penetración completa deben ser revisadas por un método de ultrasonido o radiografía. El ingeniero responsable podrá aprobar un método alternativo de inspección y verificación.

VI. SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE

- Todo el personal debe haber recibido la inducción antes de realizar el trabajo.
- Previo al inicio de trabajo el Supervisor dictará la inducción donde se analizará los riesgos marcados en el ATS, el mismo que se debe adjuntar al permiso de trabajo.
- El supervisor es encargado en el sitio de trabajo, de establecer y hacer aplicar las normas y procedimientos de seguridad para el personal que intervenga en la instalación.
- Previamente a la ejecución del trabajo se debe realizar la inspección de equipo y verificar que existan condiciones seguras de operación, incluyendo todos los

controles, equipos y accesorios. Cualquier condición insegura se corregirá antes de poner en funcionamiento el equipo.

- Todo el personal debe utilizar los elementos de protección personal (EPP) y seguir las instrucciones como se indican en el permiso de trabajo.
- En áreas de Alto Ruido el personal utilizara en todo momento tapones y orejeras respetando los tiempos de exposición recomendado para cada una de las áreas donde se ejecuten trabajos.
- Se requerirá exposímetro en áreas con presencia de gases.
- Dar aviso de la utilización de herramientas que puedan generar chispa tales como taladros y amoladoras, en el momento que se solicite el permiso de trabajo respectivo, el cual será considerado en caliente.

 <p>CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO GRUPO MILITAR DE TRABAJO AMBATO</p>	<p align="center">SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</p>	<p>Código:</p> <p>Versión: 03</p>
	<p align="center">PROCEDIMIENTO PARA MONTAJE DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO, OBRAS EXTERIORES Y TERMINADOS</p>	<p align="center">Fecha: 26 diciembre 2014</p>

DOCUMENTO DE INGENIERÍA

Documento N.:

Título del Documento:

PROCEDIMIENTO PARA EL MONTAJE DE ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO, OBRAS EXTERIORES Y TERMINADOS

Nombre del Proyecto:

CONSTRUCCIÓN Y REPOTENCIACIÓN DEL HOSPITAL REGIONAL DOCENTE AMBATO

Referencia del Lugar:

AMBATO - ECUADOR

Distribución:	Elaborado por:	Supervisado por:		Revisado por:	Aprobado por:
Ejemplar 1: Superintendencia	Fecha: 26-12-2014	Fecha: 26-12-2014	Fecha: 26-12-2014	Fecha: 26-12-2014	Fecha: 26-12-2014
Ejemplar 2: Unidad de SSA	 Ing. Oscar Balseca Supervisor Seguridad Industrial G.M.T. AMBATO	 Ing. Diego Vargas JEFE DE ÁREA TÉCNICA G.M.T. AMBATO	 Ing. Carlos Moya SUPERINTENDENTE G.M.T. AMBATO	 Freddy Moreno. Capitán - E. JEFE OPERATIVO DEL G.M.T. AMBATO	Paúl Morán Tcrn E. M. JEFE DE LA "UMEC"
Ejemplar 3: Archivo					

I. OBJETIVO

Realizar un instructivo estableciendo los requerimientos de montaje e inspección de estructuras de Hormigón Armado, obras exteriores y terminados.

II. ALCANCE

Este procedimiento se aplica para todas las actividades o rubros en los cuales se ejecute trabajos de montaje de estructuras de hormigón armado, obras exteriores y terminados, acatando el Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas, así como del cuidado y protección del ambiente, en las obras.

III. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

3.1. ESPECIFICACIONES

Instrucciones detalladas sobre la instalación, uso, funcionamiento de algún instrumento dentro de un proyecto.

3.2. ESTÁNDAR

Es una norma establecida que se debe realizar de la manera como quedo establecida por una persona con autoridad y/o conocimiento.

3.3. INDUCCIÓN

Entrega de información para que el empleado este enterado de lo que tiene que realizar, solo dándole la información necesaria para su trabajo.

3.4. INSTALACIÓN

Colocación de instrumento o aparatos en ciertos lugares del proyecto que servirán para el control de ciertos procesos.

3.5. EPP: Equipo de Protección Personal (Guantes, Casco, Botas, Orejeras, Tapones, Gafas).

3.6. ATS: Análisis de Trabajo Seguro

IV. NORMAS Y ESTÁNDARES APLICABLES

El diseño de las estructuras está especificado por normas o códigos aun si estas no rigen en el diseño, el proyectista quizá las tomará como guía, no importa cuántas estructuras haya diseñado. Al recurrir a las especificaciones, se recomendará el mejor material del que se dispone.

Casi todos los códigos de construcciones municipales y estatales han adoptado las especificaciones AISC para las edificaciones de acero y las ACI para las de concreto, sin embargo existen otras comúnmente utilizadas.

Los códigos de referencia que deben ser considerados son:

- ACI American Concrete Institute
- ASCE American Society of Civil Engineers.
- ASTM American Society for Testing and Materials
- AWS American Welding Society
- RCSC Research Council on Structural Connections
- SSPC Steel structures Painting Council
- CEC Código Ecuatoriano de la Construcción.
- Todos los trabajos deberán ajustarse a las prácticas descritas en las últimas ediciones y suplementos de los códigos especificados en este documento.
- Especificaciones particulares emitidas por el contratante.
- Requisición de materiales.
- Planos de Taller.

Además se han incorporado por la ley códigos de construcciones municipales y regionales que tienen una connotación legal y sus disposiciones por tanto alcanzan un soporte legal. En nuestro país se aplican los siguientes códigos y normas:

El instituto ecuatoriano de normalización INEN, en su sección INEN-CE 8-79 establece las normas mínimas para la edificación.

El código ecuatoriano de la construcción de agosto de 1979, en las secciones reglamentarias, Parte1 trata sobre los requisitos generales de diseño, en la Parte2 tiene los requisitos de hormigón estructural y en la Parte5 se refiere a las estructuras metálicas.

V. CONDICIONES GENERALES

La instalación se realizará de acuerdo a estándares, planos de construcción y especificaciones especiales con revisiones actualizadas emitidas por el Cliente.

5.1. REQUERIMIENTOS

El sistema de ferrolosa en el Ecuador ha sido empleado en todos los edificios de acero, sin embargo se puede emplear en cualquier otro sistema estructural ya que este sistema se usa para grandes o pequeñas luces, variando para ello las viguetas y espesores de la plancha metálica.

El sistema consiste en viguetas metálicas simplemente apoyadas sobre las vigas de la construcción, entre viguetas se instala un deck que sirve como encofrado y a la vez como armadura de la losa, sobre el deck se funde una loseta de hormigón de 6cm más recubrimientos y macizado.

El deck consiste en una lámina de acero perfilada en frío y acanalada, la cual se apoya entre viguetas y sirve como encofrado cuando se realiza el hormigonado de la losa y una vez fraguado como armadura de la misma.

Las viguetas son armaduras construidas a base de perfiles triangulares o circulares de acero. Las uniones de los elementos son soldadas, cada uno de estos elementos está

diseñados para resistir las cargas típicas de este tipo de edificación, las cuales incluyendo las cargas muertas y vivas suman 750 kg/m^2 , estas viguetas tienen que ser pintadas con pintura anticorrosivo.

Se pueden también tener sistemas de ferrolosa en los que no hay deck metálico, esto se puede obtener contando con encofrados, para este caso la loseta de hormigón se apoya directamente sobre las viguetas, sin embargo el inconveniente de este sistema es la pérdida de tiempo en encofrados, desencofrados, apuntalamientos, etc.

Una ventaja particular de estos pisos es que la lámina constituye inmediatamente una plataforma de trabajo. Las láminas de acero livianas, son fuertes y pueden cubrir claros hasta de 20 pie o más. Debido a la considerable resistencia de la lámina, el concreto no tiene que ser de gran resistencia. Este hecho permite el uso de concreto ligero en capas delgadas con capas de espesores de 2 a 2.5 pulgadas.

Las celdas en la lámina pueden utilizarse convenientemente para alojar conductos, tubos y alambrados. El acero probablemente es galvanizado y si queda expuesto por abajo puede dejarse tal como viene del fabricante o pintarse, según se desee, para el acero de contracción y temperaturas se coloca una malla electro soldada.

La construcción de estructuras para edificios comprende una gran variedad de operaciones, tanto en el trabajo de planta como en el montaje de la misma.

5.1.1. CIMENTACIÓN

Dentro de cualquier proceso constructivo, la cimentación constituye el primer proceso a seguir para levantar una estructura y es de suma importancia ya que sobre los cimientos se asienta toda la estructura y a donde se transmiten todas las cargas que sobre él actúan. El diseño es una ardua tarea porque no puede fallar y el control en la ejecución es más riguroso aún. La cimentación para una estructura de hormigón es más complicada que para una de acero, esto se debe al peso en sí de estructuras, lo que conlleva a un análisis comparativo de los costos entre ambas estructuras donde igual lo lleva ventaja la de acero, donde se dice su valor puede reducirse casi a la mitad. Este proceso está constituido por varios subprocesos que a la vez son similares para las estructuras en cuestión, entre estos están: excavación a máquina hasta la profundidad determinada en el diseño; excavación manual de plintos y cimientos; relleno compactado (en suelo natural o mejoramiento); desalojo de materiales; replantillo con hormigón simple; plintos de hormigón ciclópeo o de hormigón simple y para las estructuras de concreto se tiene el hormigón en cadenas. Las estructuras de acero se anclan a los cimientos a través las placas base que van sujetadas hacia los pernos de anclaje.

5.1.2. PERSONAL

El personal necesario para la ejecución de estructuras de este tipo no necesita de una calificación previa, por lo que existe disponibilidad de encontrarlo sin mucha dificultad, basta con la experiencia o no de obreros de la rama artesanal, aquí se cuenta con albañiles, peones y operadores de equipos.

5.1.3. MATERIALES

Los materiales que componen el hormigón armado son: el hormigón y el hierro homogéneo (acero dulce colado). El hormigón se compone de cemento tipo Pórtland, arena (árido fino) y material pétreo (árido grueso), a los cuales se les agrega agua para unirlos y transformarlos en una pasta plástica, la misma que posee la propiedad de endurecerse, desarrollándose previamente el fraguado. La buena calidad del hormigón depende de las propiedades que posean sus componentes.

5.1.4. MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

Tanto las máquinas empleadas como las herramientas son comunes y fáciles de operar por lo que no es necesario de personal capacitado para su operación, además de estar a disposición en el mercado. Entre las máquinas están las necesarias para transportar materiales como poleas, tecles, cuando son cargas pequeñas, mientras que para grandes cargas es necesaria la utilización de grúas o plumas para elevar a grandes alturas a los diferentes pisos. El hormigón hoy en día generalmente es transportado a su sitio de colado por tuberías de acero, impulsado mediante bombas, proporcionado por empresas hormigoneras y para el traslado entre pisos se usan carretillas, mientras que los operarios utilizan palas, picos, barras, andamios, entre otras herramientas de fácil consecución en nuestro medio.

5.1.5. INSTALACIONES

Las instalaciones tales como sanitarias, eléctricas, etc., tienen gran importancia en el diseño de este tipo de construcciones, tal así que incluso pueden llegar a modificar detalles arquitectónicos. Es necesario que las instalaciones no estorben ni impidan el desarrollo de elementos estructurales, pero además es necesario sean accesibles, en caso de reparaciones. Las conducciones verticales son a través de las paredes, pero generalmente en los edificios se las hace por medio de ductos formados a base de paredes de bloque, lo que da origen a ciertas modificaciones, a diferencia de otros edificios en los que los ductos son parte del diafragma.

5.2. EJECUCIÓN

5.2.1. Adquisición y Almacenamiento de Materiales

Estos procesos al igual que la compra no se encuentran previstos en el presente estudio, pero cabe señalarlos porque constituyen los primeros pasos para la fabricación.

La compra se realiza en base a las exigencias propuestas por la parte interesada y aceptadas por parte del proveedor.

El almacenamiento de materiales se lo hace en bodegas y zonas identificadas con que cuentan las empresas. Los materiales se deben codificar y registrar en el sistema general de la empresa constructora de tal forma que cualquier suministro que vaya ser usado sea registrado indicando el estado para cada proceso.

5.2.2. Trazado y Corte de Aceros de Refuerzo

De acuerdo al diseño se especifican la cantidad de varillas y las dimensiones que deben utilizarse para cada elemento estructural. Así se miden, se reparan y cortan las varillas,

se ordenan clasificando las que van de extremos y las que actúan como estribos, se doblan de acuerdo a las dimensiones de las columnas, vigas, etc.

5.2.3. Armado de la Estructura de Hierro

Las disposiciones sobre la colocación del acero requieren un control efectivo sobre las mismas, así se alinean, se nivelan entre elementos similares y con los elementos que van conectados. Las varillas se disponen de acuerdo a los requerimientos estructurales una vez que han sido sujetadas entre sí a través de alambre o con soldadura, luego se efectúan y se dan forma los componentes. Se empieza con el armado de cadenas, columnas, vigas y losas, su procedimiento es secuencial para cada caso.

5.2.4. Encofrado

Los encofrados constituyen una parte fundamental en el factor de rapidez de construcción, pues la colocación de encofrados es una tarea un tanto engorrosa y que consume tiempo y mano de obra, deben colocarse con precisión para no provocar excentricidades, ni columnas sin verticalidad. Son hechos rústicamente pero sus dimensiones deben responder exactamente a las estructuras proyectadas, teniendo en cuenta el aumento de volumen de la madera por absorción de la humedad y disminución del hormigón al fraguar.

En la actualidad se ha reducido considerablemente el uso de madera para el encofrado ya que se tienen encofrados metálicos, apoyados sobre viguetas, los mismos que son sostenidos por puntales metálicos llamado gatas. De cualquier forma los encofrados deben ser de resistencia y fluidez suficientes para resistir con seguridad, no solo las cargas que actúan sobre ellos durante la construcción, sino también las acciones dinámicas debidas al movimiento de operarios, carretillas, etc. Además debe prestarse atención a la estabilidad del conjunto, por tanto éstos se construyen de forma tal que la separación de los elementos pueda hacerse parcial o totalmente sin dificultad. En el caso de encofrados de madera constituyen un apreciable cantidad de material que se desperdicia, luego de terminada la construcción, esto es un costo considerable y que para ahorrar se preservan las maderas con diesel u otros compuestos, pero por el mismo manipuleo estos materiales se deforman, lo que a veces impide perfección en las construcción. Los encofrados además requieren de transporte y posteriormente en la generalidad de los casos de desalojo.

5.2.5. Dosificación y Mezclado del Hormigón

Los componentes de la mezcla se dosifican de tal forma que el hormigón resultante tenga una resistencia adecuada, una manejabilidad que haga posible su colocación y el menor costo. Se exige aquí el empleo de la cantidad mínima de cemento (el más costoso de sus componentes), cuanto menor es la granulometría de los áridos, menos pasta de cemento es necesaria y el agua es necesaria para humedecer la mezcla, a medida que se agrega agua, crece la plasticidad y fluidez de la mezcla (mejora la manejabilidad), pero la resistencia disminuye por lo que la relación agua- cemento es el principal factor que controla la resistencia del hormigón.

5.2.6. Transporte y Vaciado

El transporte en obra de la mayor parte del hormigón utilizado en las estructuras desde el mezclado hasta el encofrado se realiza en mediante carretillas que se desplazan sobre pasarelas horizontales o bombeándolo a través de tuberías de acero. El principal inconveniente durante este transporte es el de la segregación ya que sus componentes tienden a separarse debido a su heterogeneidad. En el concreto humedecido en exceso y que permanece en contenedores o formaletas, los componentes de grava más pesados tienden a asentarse y los más livianos, tienden a subir, además los movimientos laterales dentro de las formaletas tienden a separar los agregados, por lo que el peligro de la segregación ha hecho descartar varios medios de transporte tales como vertederos y bandas transportadoras, por otros que minimicen esta tendencia.

El vaciado es el proceso de hacer pasar el hormigón fresco desde el sistema de transporte hacia su colocación final en los encofrados. Antes de colocar el hormigón se debe eliminar de las armaduras el óxido suelto, los encofrados y las superficies endurecidas de capas previamente colocadas con hormigón. El vaciado y la compactación son de gran importancia por su efecto en la calidad final, por tanto una colocación adecuada evita segregación, desplazamiento de los encofrados y el mal enlace entre las capas.

5.2.7. Compactación y Curado

Posteriormente a la colocación, se debe compactar el hormigón mediante herramientas de mano o vibradores, esta compactación evita el agrietamiento, asegura el contacto con los encofrados y sirve para evitar un poco la posible segregación previa.

El hormigón fresco aumenta en resistencia más rápidamente durante los primeros días y semanas, por lo que el proyecto estructural se basa en la resistencia a los 28 días, aproximadamente el 70% de la cual se alcanza al final de la primera semana después de la colocación. La resistencia final depende de las condiciones de humedad y temperatura durante este período inicial. El 30% de la resistencia o más, puede perderse por un secado prematuro del hormigón, pudiendo incluso llegar a perderse proporciones similares de la resistencia si se permite que la temperatura del hormigón baje a 50C o menos durante los primeros días. La congelación del hormigón fresco puede reducir su resistencia hasta en un 50%. para evitar estos daños, el hormigón debe protegerse de la pérdida de humedad al menos por 7 días y en estructuras más delicadas hasta 14 días.

El curado es el mantenimiento de las condiciones adecuadas durante el tiempo inicial y puede lograrse manteniendo las superficies visibles humedecidas por riego, empozamiento, recubriendo con láminas de plástico o mediante la aplicación de componentes sellantes, que usados adecuadamente forman membranas retardantes de la evaporación.

5.2.8 Desencofrado

Se realiza cuando el hormigón ha alcanzado el grado de resistencia suficiente como para soportar el triple de la carga que va a resistir y también este proceso consume tiempo. En losas se recomienda mantenerlo durante al menos 15 días, dejando los apuntalamientos necesarios.

5.3. INSPECCION Y PRUEBAS

La calidad de los materiales producidos en fábrica, como el acero laminado o de armaduras, está garantizada por el fabricante, que debe realizar un control sistemático de calidad especificado mediante las adecuadas normas ASTM. El hormigón en cambio se produce en la obra o cerca de ella y su calidad finalmente se ve afectada por cierto número de factores, por lo que debe aplicarse un control sistemático de calidad en la obra y para lograr la seguridad de la estructura es necesario un control continuo que asegure que la resistencia del hormigón suministrado concuerda con la especificada en el diseño. Por tanto la medida de la calidad principal del hormigón estructural es la resistencia a la compresión, sus ensayos se realizan en probetas cilíndricas de acuerdo a la norma ASTM C31, las mismas que se llenan en las operaciones de colocación, los cilindros se dejan curar durante 28 días y se ensayan después en el laboratorio a velocidad de carga determinada. Se especifica que debe romperse dos probetas cilíndricas por cada 115m³ de hormigón o por cada 500m² de superficie hormigonada.

5.4. ENLUCIDO

El enlucido de una pared o de otra superficie similar no es más que la aplicación de una o diversas capas de un mortero a esa superficie, con el fin de tapar la mampostería y vigas o columnas que las soportan. De esta forma quedan lisas, facilitando así la aplicación posterior de pinturas u otros tipos de acabados.

Mortero Tradicional

Los materiales más usuales para fabricar nuestros morteros son: cemento, arena común y agua. Para la mezcla del mortero que se va a utilizar en el enlucido, se procede primero a cernir la arena común en un tamiz construido normalmente con una malla metálica o plástica. Este procedimiento trata de minimizar las impurezas que contiene la arena común necesaria con una granulometría uniforme para el enlucido.

Una vez obtenida la arena cernida, la mezclamos con el cemento en una dosificación de 3 partes de arena común y 1 de cemento. Después agregaremos agua para obtener la mezcla final.

Proceso de Enlucido

- * Humedecer la superficie a enlucir, esto con el fin de que no se absorba el agua del mortero.
- * Colocación de las maestras, las cuales nos guiarán en el plomo y el espesor del enlucido. Es recomendable que las maestras sean colocadas con pedazos de madera o de cerámica para que sean visibles. Deben colocarse con mucha anterioridad a fin de que estén bastante endurecidas antes del enlucido.
- * Lanzamos la mezcla a la pared con fuerza con un movimiento del bailejo de abajo hacia arriba, de tal modo que logremos una buena adherencia y que se llenen todos los poros de la superficie.
- * Hacemos las maestras alargadas por medio de reglas desde nuestras maestras puntuales. Éstas se hacen respetando el plomo de las maestras anteriormente colocadas, teniendo una forma lineal por lo regular verticalmente.

Curado

Se debe curar agregándole agua por los siguientes 7 días las veces que sean necesarias. Es recomendable que se lo realice como mínimo tres veces al día. El fraguado del enlucido comienza más o menos en unas 4 horas, los motivos por el cual se hidrata el enlucido es para evitar futuras grietas por un secado demasiado rápido.

Para enlucidos en tumbados o fachadas en exteriores el procedimiento es muy similar al de las paredes, teniendo en cuenta que debido a la altura necesitaremos el uso de escaleras o de andamios, ya sean éstos construidos de madera o metálicos.

Primera Capa: Champeado

Es la primera capa de mortero que aplicaremos sobre nuestra pared o superficie. El espesor puede variar entre 1 a 1,5 centímetros. Esta capa servir para empezar a regularizar la superficie antes de dar el acabado.

Después las maestras alargadas nos servirán para que con la ayuda de las reglas, regulemos la superficie en sentido perpendicular, teniendo la precaución de que el material que vaya cayendo al piso lo devolveremos al recipiente donde tenemos el mortero. Esto lo hacemos con el fin de evitar mucho desperdicio y aprovechar al máximo el material preparado.

Segunda Capa: Revocado

Será una nueva capa de mortero que aplicaremos con la finalidad de regular mejor nuestra superficie que el proceso anterior. Aplicaremos una capa muy fina a nuestro champeado, de tal manera que debamos ir rellenando todos los huecos que hayan quedado en la etapa anterior. Luego con la ayuda de una llana o paleta de madera afirmándola con cierta fuerza, procedemos a ir alisando la superficie mediante movimientos circulares.

5.5. ACABADOS

- * Se nivela con un codal de aluminio húmedo mientras el mortero esté trabajable.
- * Una vez que estando ligeramente seco al tacto se da el acabado final con llana de goma o plancha de madera, cubriendo todos los vacíos.
- * Finalmente se protege de la lluvia por 8 horas.

VI. SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE

- Todo el personal debe haber recibido la inducción antes de realizar el trabajo.
- Previo al inicio de trabajo el Supervisor dictara la inducción donde se analizara los riesgos marcados en el ATS. el mismo que se debe adjuntar al permiso de trabajo.
- El supervisor es encargado en el sitio de trabajo, de establecer y hacer aplicar las normas y procedimientos de seguridad para el personal que intervenga en la instalación.
- Previamente a la ejecución del trabajo se debe realizar la inspección de equipo y verificar que existan condiciones seguras de operación, incluyendo todos los controles, equipos y accesorios. Cualquier condición insegura se corregirá antes de poner en funcionamiento el equipo.

- Todo el personal debe utilizar los elementos de protección personal (EPP) y seguir las instrucciones como se indican en el permiso de trabajo.
- En áreas de Alto Ruido el personal utilizara en todo momento tapones y orejeras respetando los tiempos de exposición recomendado para cada una de las áreas donde se ejecuten trabajos.
- Se requerirá exposímetro en áreas con presencia de gases.
- Dar aviso de la utilización de herramientas que puedan generar chispa tales como taladros y amoladoras, en el momento que se solicite el permiso de trabajo respectivo, el cual será considerado en caliente.