ESPECIFICACIONES TECNICAS

AMPLIACIONES DE TINGLADO MULTIUSO

PIRAPO'I 1ra. LINEA.

RUBROS GENERALES.

1. PREPARACION DE LA OBRA.

a. Limpieza y preparación de la obra para ejecución de los trabajos.

Previo al replanteo o marcación de los edificios EL CONTRATISTA efectuará la limpieza del terreno de malezas, escombros, construcciones precarias, etc., si los hubiere. Si en el sitio hubiere árboles que entorpezcan el emplazamiento de la obra, deberán ser derribados y sus raíces extraídas totalmente, previa conformidad del FISCAL DE OBRAS. El resto de los árboles se protegerá y se cuidará adecuadamente durante todo el tiempo que duren las faenas. En caso de existir construcciones precarias que deban demolerse deberá presupuestarse dentro de este rubro. Si se encontraren hormigueros deberán ser eliminados antes de dar comienzo a la obra, así como insectos, termitas, tacurúes, etc. EL CONTRATISTA deberá eliminar del predio de la construcción todos los materiales provenientes de la limpieza y del destronque de los árboles, quemándolos o empleando cualquier método de eliminación, antes de efectuar el replanteo.

b. Replanteo y Marcación.

EL CONTRATISTA hará el replanteo de la obra basándose en los puntos de referencia indicados en los planos, será responsable de la exactitud de las medidas y escuadrías.

EL CONTRATISTA suministrará por su cuenta todos los materiales y mano de obra que se requieran para este trabajo.

EL CONTRATISTA se hará responsable de la correcta marcación de la obra y del cuidado y conservación de todas las estacas y otras marcas aprobadas por el Fiscal de Obras. Se utilizarán estacas de madera de 2" x 3" y cabezales de 1" x 3" como mínimo. Se debe cuidar el correcto alineamiento con las demás construcciones. Una vez limpio y nivelado perfectamente el terreno de acuerdo a las cotas especificadas en los planos correspondientes, EL CONTRATISTA procederá al

replanteo general y parcial de la obra. El replanteo realizado por EL CONSTRUCTOR será verificado por el FISCAL DE OBRAS

EL CONTRATISTA deberá revisar las medidas, haciéndose responsable de cualquier error que pudiere perjudicar a la obra y/o terceros. Deberá preverse dentro de este rubro el vallado de protección a fin de evitar accidentes a alumnos y profesores de la institución en el desarrollo de la obra.

RELLENOS Y APISONADOS INTERIORES.

Los rellenos y apisonados se harán por capas sucesivas no mayores de 0,20 m., con la humectación adecuada. La última capa de 0,20 m. se hará con "tierra gorda" y arena gruesa, en proporción del 50%; sobre ésta capa se asentará el contrapiso.

Para efectuar estos rellenos podrá utilizarse la tierra extraída de las excavaciones para cimientos.

Si faltase material para relleno se podrá:

a) Usar tierra del predio de la obra.

Siempre y cuando exista un desmonte que hacer y estar autorizado por el Fiscal de Obras.

b) Traer tierra de otros sitios.

En todos los casos el material de relleno no deberá contener raíces, basuras o cualquier material que por descomposición pueda ocasionar hundimiento del terreno. No se permitirá la utilización de tierra arcillosa en la última capa de compactación, aunque ésta provenga de la excavación para cimiento.

2. MUROS DE NIVELACION.

a. DE 0,30, 4.b) DE 0,45, y 4.c) DE 0,60.

Serán de ladrillos comunes de primera calidad asentados con mezcla 1:2:6 (cemento – cal – arena lavada). A paredes de elevación de 0,30 corresponden muros de nivelación de 0,45 y a los de 0,15 muros de nivelación de 0,30. Se deberán prever los pasos de cañerías de desagües a fin de evitar roturas posteriores.

En este rubro deberá preverse el revoque y pintado del mismo según lo indique el Fiscal de Obras, como así también deberá preverse en el mismo la ejecución de gradas en los lugares que así lo requieran.

3 Encadenado Fundación de HºAº.

Todo el perímetro llevará encadenados inferiores. La fundación serán de 0,2 x 0,40 y tendrá 2 varillas de 10 mm. de diámetro arriba y 2 varillas de Ø 12 mm. de diámetro abajo, con varillas de 6 mm. de diámetro cada 20 cm. como estribos.

MATERIALES

Los materiales que serán utilizados por el Contratista, deberán ser de primera calidad, nuevos y de primer uso y se ajustarán estrictamente a las especificaciones técnicas. Previamente a su colocación en obra, los materiales deberán ser aprobados por los Fiscales.

. CEMENTO: Tipo 1, Compuesto, Puzolánico, CP II-F32 o AB-45 , conforme a las indicaciones del fabricante,

Podrá utilizarse Cemento tipo AB-45, en los rubros de cimiento de PBC, mampostería de nivelación, mampostería de elevación, teniendo mucho cuidado de emplear las dosificaciones adecuadas.

. ARENA:

Lavada: Será de constitución eminentemente cuarcítica, limpia, de granos adecuados a cada caso, sin sales, sustancias orgánicas, ni arcillas adheridas a sus granos. No debe presentar plasticidad. Si la arcilla estuviera suelta y finamente pulverizada podrá admitirse hasta un cinco por ciento (5%) en peso sobre el total. Deberá ser tamizada para evitar impurezas y material orgánico.

Gorda: No debe contener arcilla, raíces ni materiales orgánicos.

. PIEDRA:

Bruta: Las piedras para cimientos serán basálticas o arenisca cuarcítica.

Triturada: Para las piezas premoldeadas de HºAº se utilizarán piedras basálticas trituradas.

. AGUA: Limpia y exenta de aceites, ácidos, álcalis o materiales vegetales. El Contratista abonará los derechos y gastos que su empleo origine.

ENERALIDADES

Los hierros estarán exentas de suciedad, lodo, escamas sueltas, pintura, aceite o cualquier otra sustancia extraña.

En los documentos de origen figurarán la designación y característica según el apartado siguiente, asi como la garantía del fabricante de que las barras cumplen las exigencias.

4 - Pisos de hormigón.

Sobre el suelo se construirán pisos de concreto simple de la resistencia y espesor indicado en los planos, los cuales serán ejecutados observando las normas establecidas en estas especificaciones, para los materiales de agregado, diseño, mezcla, ensayos de resistencia, transporte, colocación y curados del concreto. Con anterioridad a su vaciado se fijarán las bases y se determinarán las juntas de construcción y dilatación en paneles cada 3.00 m y posteriormente se vaciarán alternadamente los recuadros, por el sistema de "tablero de ajedrez", teniendo presente que el acabado se ejecutará el mismo día, cuando se haya iniciado el fraguado, puliéndolo con llana o paleta hasta que presente una superficie uniforme y cuidándose de orientar las pendientes hacia los desagües o cunetas para evitar encharcamientos o humedades.

Cuando así lo indiquen los planos, se construirán los pisos en concreto reforzado, para el suministro, doblaje y colocación de la varilla.

Tipos de Juntas

Los tipos de juntas comúnmente utilizados en pisos industriales son:
. Junta Transversal de Expansión/Aislamiento:
Estas juntas son colocadas en
donde se permita el movimiento de la losa sin dañar estructuras adyacentes (estructuras de drenaje, muros, etc.).
. Junta Longitudinal de Contracción:
Son las juntas longitudinales intermedias
dentro del área o franja del piso que se esté colando y controlan el agrietamiento onde van a ser colados en una sola franja dos o más losas de concreto.
. Juntas Transversales de Contracción:
Son las juntas que son construidas
transversalmente al sentido del colado y que son espaciadas para controlar el agrietamiento provocado por los efectos de las contracciones como por los cambios de temperatura y de humedad.
. Junta Longitudinal de Construcción:
Estas juntas unen losas adyacentes
cuando van a ser coladas las franjas o áreas en tiempos diferentes.
La práctica común en las juntas de construcción es regresar posteriormente y realizar un corte a una profundidad de 1” (2.5 cms) para crear el depósito para el material de sello, ya que selladas las juntas de construcción mejorarán el nivel de servicio al circular por ellas, así como su apariencia.
En el caso de juntas de construcción de emergencia, es decir, en aquellas que no están alineadas como juntas de contracción y son necesarias por alguna emergencia, en este caso se recomienda el uso de barras de amarre en vez de barras pasajuntas y éstas deberán ser diseñadas en su diámetro, longitud y separación dependiendo del espesor de la losa. Además se recomienda dejar continuo el acero de refuerzo. Es importante aclarar que esto aplica exclusivamente en los casos de juntas de construcción de emergencia y no en los casos en que las juntas de construcción trabajan y están alineadas como juntas de contracción.

Sellado de Juntas

Se puede decir que básicamente hay 3 opciones para tratar las juntas en una

losa de concreto soportada sobre el terreno, éstas pueden ser rellenadas, selladas o dejarse abiertas.
Sin embargo, en el caso de pisos industriales con constante repetición de montacargas con ruedas sólidas o en el mejor de los casos ruedas neumáticas, la opción de dejarlas abiertas definitivamente no aplica.
El relleno de las juntas, que podríamos describir como un sellado a toda la profundidad del corte es muy recomendable para todas las juntas expuestas al tráfico de ruedas sólidas. En el caso de un uso más ligero de tráfico, como el caso de ruedas neumáticas entonces se puede recomendar un sellado convencional, en donde no se sella a toda la profundidad del corte, gracias al empleo de un material de respaldo. La diferencia entre un relleno a toda profundidad y un sellado convencional radica en la dureza del material, ya que en los rellenos de las juntas se buscan selladores más rígidos que los convencionales para proveer soporte a los bordes de la junta, y así minimizar el despostillamiento de la misma.
Las juntas de contracción y construcción en áreas del piso expuestas a tráfico de ruedas sólidas, de uretano, nylon o acero podrán ser rellenas en su sellado a toda profundidad con un sellador epóxico semi-rígido o poliurea que provea soporte lateral a los bordes verticales de la junta cortada con disco. El material recomendado para estas aplicaciones tan rudas de tráfico deberá también tener una resistencia a la tensión de bajo rango y una muy buena adhesión al concreto para permitir los eventuales movimientos de la losa. El Instituto Americano del Concreto (ACI) recomienda el uso de material epóxico o poliurea con 100% de sólidos y una dureza shore A mínima de 80, de acuerdo a la prueba normada ASTM D 2240. Este material deberá ser instalado a toda la profundidad en la junta cortada con disco, sin backer rod ni arena sílica como respaldo.
En los pisos expuestos a tráfico peatonal y llantas neumáticas con baja presión de inflado, no es necesario el sellado de la junta a toda la profundidad y tratarse como un sellado convencional. Una especificación típica es la de sellar con sellador de poliuretano elastomérico con una dureza shore en un rango entre A35 y A50 instalado en los 13 mm (1/2”) superficiales sobre una cintilla de respaldo.
Antes del sellado de juntas cortadas con disco, éstas deberán ser limpiadas para asegurar la adherencia entre el sellador y el concreto en las caras del corte. Parte de este proceso de preparar las juntas para el sellado es la remoción de cualquier desperdicio o polvos del proceso de corte o de la misma construcción, para lo cual se recomienda más hacerlo mediante aspirado con equipo especializado a sopletear las juntas con un compresor de aire.
El sellado con productos epóxicos semi-rígidos deberá retardarse la mayor cantidad de tiempo posible para permitir que la junta abra por el efecto de la contracción por secado de la losa, lo que nos lleva a un mejor sellado y por ende a un mejor desempeño de la junta en operación. Para asegurar que el sellador no se vaya a levantar con el paso del tráfico, la aplicación del sellador se deja un poco más arriba de la superficie de la losa, para posteriormente cortar los excesos de sellador con el empleo de una herramienta tipo espátula, dejando el sellador al mismo nivel de la superficie de concreto.
Se recomienda ampliamente sellar las juntas antes que el piso este sujeto al tráfico de ruedas duras, pequeñas o pesadas que puedan provocar despostillamientos de los bordes.
Prepare adecuadamente la base de la losa, que incluya una compactación

uniforme y un material adecuado para la sub- base con un contenido adecuado de humedad.
* Minimice el contenido de agua de la mezcla, maximizando el tamaño y cantidad de agregado grueso y usando agregados de baja contracción.
* Use la mínima cantidad de agua requerida en la mezcla, para la trabajabilidad, evite sobrepasar la consistencia de humedad.
* Evite el uso de aditivos con cloruro de calcio.
* Evite la rápida pérdida de humedad de la superficie mientras el concreto se encuentre en estado plástico a través de la aplicación de membranas de curado o protecciones de plástico para evitar las grietas por contracción plástica.
* Realice juntas de contracción (inducidas) a intervalos razonables, de 20 a 24 veces el espesor de la losa.
* Evite variaciones extremas de la temperatura.
* Para minimizar el agrietamiento con el uso barreras de vapor (o retardadoras de vapor), coloque una capa de al menos 10 cms de material granular, de baja humedad, compactable que pueda ser drenada con material fino. Si el concreto debe ser colocado directamente sobre una hoja de polietileno u otro retardante de vapor, use una mezcla con el menor contenido de agua posible.
* Coloque adecuadamente el concreto, logre su consolidación, su acabado y cúrelo.
* Considere el uso de fibras plásticas para controlar la aparición de grietas por contracción plástica.

Un diseño adecuado de mezcla y la selección de los materiales adecuados podrán reducir significativamente o eliminar por completo la aparición de grietas.

Allanado

El propósito del allanado es el de producir una superficie dura, densa y lisa. Es realizado inmediatamente después del flotado. Además, el allanado al crear una superficie dura y densa, mejora la resistencia a la abrasión de la superficie.

El mortero superficial en un piso industrial allanado tendrá una relación agua-cemento baja, producto del proceso de allanado que expulsa el agua y aire libre de la losa. Cuando se analizan núcleos de concreto con acabado allanado o pulido, existe una diferencia de color en la superficie de alrededor de 3 mm (1/8 pulg.) con el resto del núcleo de concreto; la capa de mortero más oscuro representa una relación de agua-cemento menor.

El proceso de allanado o pulido mecánico es similar al flotado con medios mecánicos, excepto que en el primero, el acabado se realiza con una menor área de contacto, es decir, que se realiza con las aspas de pulido de las allanadoras mecánicas. La llana metálica o las aspas deben ser inclinadas con el propósito de ejercerle mayor presión a la superficie de la losa. Generalmente, una inclinación mayor producirá una superficie más lisa y densa.

El allanado mecánico debe comenzar cuando el exceso de humedad traído a la superficie por el flotado inicial, haya desaparecido de la superficie y cuando no presente un estado muy visible de plasticidad (o pegajoso). El tiempo adecuado de espera entre el flotado y el allanado, depende del diseño de mezcla y las condiciones atmosféricas predominantes del lugar.

El proceso de allanado o pulido debe hacerse siguiendo un cierto patrón sistemático. Normalmente se requieren 2 o más pasadas para incrementar la compactación de finos en la superficie y resultar
en mayor resistencia a la

abrasión. Además se deberá dar un cierto tiempo entre cada pasada para dejar endurecer el concreto y desaparezca el brillo de agua.
Se recomienda incrementar la inclinación de las aspas en cada pasada para ejercer presión adicional mientras el concreto endurece y también se recomienda hacer cada pasada en dirección opuesta a la anterior.

Corte de Juntas

Un adecuado sistema de juntas puede eliminar la posibilidad de agrietamiento aleatorio en el piso. Los aspectos del sistema de juntas que pueden llevar al éxito del proyecto incluyen escoger el tipo correcto de junta para cada ubicación, establecer un buen dimensionamiento de losas y arreglo en toda el área del piso y por último hacer el corte para formar la junta en el tiempo correcto.
A pesar de que existen diversas maneras de crear la junta en un piso de concreto, tal y como ya se menciona en el capítulo 2, la única manera aceptable de crear la junta en un piso industrial es mediante el corte con disco, para su posterior sellado. Esto es debido al uso esperado del piso y a los esfuerzos ejercidos por las ruedas pequeñas de los montacargas a los bordes de las juntas.
Las cortadoras de concreto pueden ser de gasolina o eléctricas y los discos de corte pueden ser abrasivos o de diamantes.
Actualmente se utilizan principalmente dos tipos de cortes: el corte convencional húmedo y el corte temprano en seco.
El proceso de corte temprano en seco se utiliza cuando se desea la formación de juntas a una edad temprana. Las juntas son formadas usando discos impregnados de diamante. El corte obtenido en este proceso, no es tan profundo como el corte obtenido en el proceso convencional, se obtiene una profundidad máxima de 32 mm (1 1/4 ”). Sin embargo, la entrada temprana permite que las juntas se formen antes que se desarrollen esfuerzos de tensión significativos en el concreto, incrementando así, la posibilidad de que la grieta se forme en la junta, cuando se desarrollen esfuerzos suficientes.
Se debe tener cuidado que el corte no sea interrumpido cuando pase sobre un agregado grueso o duro. El agregado grueso, debe ser aserrado también, a fin de que la junta pueda trabajar adecuadamente.
Con el método convencional de corte, es decir, el corte húmedo, las juntas se realizan normalmente entre las 4 y 12 horas después de que el acabado de la losa ha terminado, 4 horas en climas cálidos y 12 horas en climas fríos. En el proceso de corte temprano, el periodo de tiempo adecuado para el corte normalmente varía entre 1 hora para clima cálido y 4 horas para clima frío después de que el acabado del piso a concluido. Estos periodos podrán aumentarse para pisos con refuerzo de fibras de acero o con endurecedores superficiales metálicos.
En el método convencional, la profundidad de corte debe ser al menos 1/3 del espesor de la losa o 25 mm (1”), cualquiera que sea mayor. En el método de corte temprano, la profundidad deberá ser de al menos 25 mm (1”), a menos que la experiencia haya demostrado que un corte más superficial sea suficiente.
Estas recomendaciones asumen que el corte temprano se hace dentro de los límites de tiempo establecidos anteriormente.
Independientemente del método seleccionado, el corte de juntas deberá realizarse:
. Antes de que el concreto comience a enfriarse.
. Tan pronto como la superficie del concreto sea lo suficientemente firme para

no ser rasgado o dañada por el disco.
Antes de que se forme el agrietamiento aleatorio causado por la contracción y secado del concreto en la losa.

Curado

El objetivo del curado en pisos de concreto, es el de optimizar la hidratación del cemento, manteniendo un contenido de humedad y temperatura óptimos en el concreto. A través de la hidratación de las partículas de cemento, se desarrolla su incremento de resistencia y por ende la resistencia a la abrasión aumenta.
Las condiciones óptimas del concreto para el curado están en el rango de 10°C a los 21°C. A temperaturas menores de los 10°C el tiempo de fraguado se incrementa y el procedimiento de acabado se lleva más tiempo. A temperaturas mayores a los 21°C el riesgo de agrietamientos aumenta.
Una losa de concreto tiene una larga superficie expuesta a la intemperie en relación con su volumen, de tal modo que si la superficie se encuentra descubierta, el agua puede rápidamente evaporarse y provocar el secado temprano de la losa. Lo anterior inhibe la hidratación del cemento, produciendo una superficie de concreto débil con baja resistencia a la abrasión. Si el secado es excesivo, aún con tráfico ligero en la losa puede provocar polvo. Un cierto tipo de agrietamiento también se le atribuye a un inadecuado proceso en el curado; por todos estos motivos resulta indispensable un adecuado proceso de curado.
El curado continuo con agua de una losa, debe ser de por lo menos de 7 días.
Los métodos más eficaces para la mayoría de los pisos industriales son aquellos en los que se utiliza agua, pero no siempre pueden ser los más prácticos, por ejemplo, los pisos con superficies metálicas requieren técnicas de curado especiales. Para este tipo de piso deben seguirse las recomendaciones o instrucciones del fabricante de los materiales metálicos.
Para el proceso del curado, se enuncian los siguientes tres métodos alternativos:
. Compuestos de curado. Consiste en el sellado de la superficie y bordes mediante la aplicación con aspersor de una membrana o compuesto de curado.
El compuesto de curado deberá ser de un tipo que no deje una decoloración o marca permanente en la superficie, así como no intervenir en la aplicación de cualquier tratamiento superficial subsecuente.
. Mediante hojas de polietileno o papel impermeable. Las películas de polietileno y las hojas de papel impermeable son usadas como métodos de retención de humedad del concreto de la superficie previamente humedecida, colocada tan pronto como sea posible sin dejar marca en la superficie.
Sin embargo, este método de curado no se recomienda para pisos de acabado aparente debido a que el color de la superficie de concreto puede no llegar a ser uniforme, de hecho las manchas son más frecuentes si la cubierta de polietileno está expuesta directamente a los rayos del sol.
. Mediante una cubierta húmeda. La lona es el recubrimiento húmedo usado con mayor frecuencia.
Este material y otros recubrimientos húmedos, cuando se aplican en la forma

correcta, proporcionan un abastecimiento continuo de humedad, distribuida uniformemente sobre la superficie. Se deben colocar sobre el concreto tan pronto como esté lo bastante duro para que la superficie no se d dañe. Todos los bordes expuestos del concreto deben ser cubiertos con sumo cuidado. Los recubrimientos deben mantenerse húmedos, de manera que la superficie húmeda permanezca en contacto continuo con el concreto, durante el periodo de curado.

Como se menciona con anterioridad, el método más efectivo de curado es el de mantener continuamente con agua la superficie de concreto, sin embargo, tiene las desventajas de limitar los trabajos posteriores que se deban hacer sobre la superficie, ya que muy poco o prácticamente nada se puede hacer hasta que se termine el periodo de curado y se remueva el agua, además el agua puede filtrarse dentro de las juntas y grietas, incrementando el contenido de agua de la subrasante.

No importa que método de curado sea elegido, los bordes de las juntas también deberán ser curados. Esto es especialmente crítico en juntas en pisos industriales que estarán sometidas al tráfico de montacargas. En el caso que el compuesto o membrana de curado interfiera con el sellador a emplear en las juntas, la membrana podrá ser removida de los bordes de la junta mediante corte con disco o algún medio mecánico. Una solución práctica a este problema es colocar arena húmeda al interior de la junta, lo que mantendrá húmedos los bordes de la junta el tiempo que dure el proceso de curado.

La superficie del piso recién construido deberá protegerse de las actividades de construcciones posteriores. Por tal motivo se hacen las siguientes recomendaciones:

. Evitar pisar el piso por al menos un día.

. Evitar el tránsito de vehículos ligeros de llantas sólidas en un lapso de 7 días, a menos que las pruebas de laboratorio muestren que el concreto ha alcanzado una resistencia mínima de 210 kg/cm2 a la compresión simple.

. Dejar las hojas de papel o plástico el mayor tiempo posible en el piso. Proteger la superficie de la losa con hojas de madera o con algún otro medio cuando se espere tráfico pesado.

5 -Carga de pilares del tinglado.

La aplicación o carga del hormigón en los cajones de los pilares y tabiques deberá efectuarse en una operación continua, debiendo respetarse rigurosamente y con el recubrimiento necesario del hormigón. Con el plan de hormigonado elaborado por el Contratista y aprobado por la Fiscalización.

Obs. Los pilares deben encajonarse con lamina tipo fenólicas y recubrimiento necesario para tener una terminación lisa. En las aristas deben colocarse cantonera.

Para cargar los pilares con hormigón se deben solicitar al fiscal de obra su aprobación.

6 LIMPIEZA FINAL.

Comprende todos los trabajos necesarios para dejar el edificio perfectamente limpio interior y exteriormente. Se deberá retirar todo resto de material del predio. Las obras auxiliares construidas por el Contratista, (depósitos, retretes, etc.), serán desmanteladas y retiradas del predio. Las zanjas para el apagado de cal serán rellenadas y apisonadas. Las canchas de mezclas serán levantadas. El área de limpieza será el área total del predio, donde haya trabajado el Contratista. Dentro de este rubro deberá incluirse el costo de dos tableros; cada uno con la totalidad de las llaves y cerraduras y candados, en original y duplicado, con sus respectivos nombres de puertas o accesos.