

CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DEL ACUEDUCTO MUNICIPAL DE FUNES -DEPARTAMENTO DE NARIÑO

I. TANQUE DE ALMACENAMIENTO

GENERALIDADES NORMAS TÉCNICAS SOBRE CONCRETO

Esta sección cubre el suministro de mano de obra, materiales, equipo y la ejecución de todo el trabajo relativo a formaletería, transporte, colocación, curado y descimbrado de todas las obras de concreto requeridas en el contrato.

Comprenden: muros, columnas, vigas, placas, entre otras.

Todas las estructuras de concreto reforzados deben ser construidas de conformidad con las especificaciones de acuerdo con las líneas y dimensiones mostradas en los planos estructurales y arquitectónicos.

MATERIALES

→ Cemento

El cemento que se usara para concretos, morteros y lechadas será de fabricación Nacional Tipo Portland. Sólo se aceptará cemento de calidad y características uniformes que no pierda resistencia por almacenamiento en condiciones normales y en caso de que se suministre en sacos, estos deberán ser lo suficientemente herméticas, fuertes e impermeables para que el cemento no sufra alteraciones durante el transporte, manejo y almacenamiento.

→ Almacenamiento de Cemento

El cemento en sacos deberá almacenarse en sitios secos, libres de humedad, bien ventilados y aislados del suelo o de cualquier ambiente húmedo. No deberán colocarse más de 14 sacos sobre otro, para periodos más largos hasta sesenta (60) días como máximo.

→ Agregados

Los agregados gruesos y finos para la fabricación de concreto, deberán ser de buena calidad y aprobados por el interventor.

→ Agregado Grueso

El agregado grueso será grava o roca triturada o en su defecto de río lavada de la mejor calidad.

Los agregados no pueden presentar planos de exfoliación definidos y deben provenir de piedras o rocas de gran finos.

Si por dificultades locales fuera necesaria alguna excepción en los límites anteriores, ella debe acordarse con el interventor de Obra.

Para muros y losas con espesor menor de 20 centímetros especialmente en las vigas canales, el tamaño máximo para el agregado será de 3/4" (20 milímetros).

El Contratista será responsable de que la calidad de la arena sea uniforme, limpia, densa y libre de lodos y materia orgánica.

→ Agua

El agua para la mezcla del concreto deberá ser limpia sin ácidos, aceite, sales, materiales orgánicos, limos o cualquier sustancia que pueda perjudicar la calidad, resistencia o durabilidad del concreto. En caso de agua de calidad dudosa, deberá someterse a pruebas de laboratorio para decidir su posible utilización.

→ Aditivos

Los aditivos para concreto utilizados son impermeabilizantes para disminuir la afectación por humedades debido a los altos niveles freáticos.

→ Dosificación

El Contratista deberá suministrar el equipo adecuado que las cantidades de materiales componentes del concreto se mida al peso o al volumen.

El cemento en bultos incompletos o el cemento a granel. El agua puede medirse al peso o al volumen con variaciones de exactitud que se mantengan por debajo del 1%.

Las cantidades de cemento, arena, agregado grueso y agua que el Contratista se proponga a usar en las mezclas para lograr las resistencias especificadas deben ser las óptimas de acuerdo al diseño.

-+ Diseño De La Mezcla

Corresponderá al Contratista el diseño de las mezclas de concreto y efectuar las pruebas de laboratorio que confirmen y garanticen su correcta utilización

El diseño tendrá en cuenta el uso de los aditivos que se indiquen en los planos, las especificaciones o las exigidas por la Interventoría.

Para evaluar la diferencia existente entre las condiciones de laboratorio y las condiciones en la obra, las resistencias de diseño de las mezclas y las resultantes de las pruebas de los concretos preparados, tendrán un valor superior, cuando menos en un 20% a las resistencias de los concretos requeridos en la obra. La dosificación propuesta y los ensayos de laboratorio que comprueben su resistencia, cumplirán con los asentamientos exigidos para las diferentes partes de la obra, asentamientos que serán certificados por el laboratorio que realice las pruebas. El Contratista, con treinta (30) días de anticipación mínima, someterá al

Interventor para su aprobación, muestras de todos los materiales indicando su procedencia y los diseños de las mezclas de concreto correspondiente señalando

la cantidad de cemento y de agua por metro cúbico de concreto para cada una de las proporciones usadas y con tres diferentes dosificaciones de agua por cada tamaño máximo de los agregados.

Para las pruebas de resistencia, el Contratista también someterá al Interventor, con 15 días de anticipación, cilindros de obtenidos con los diferentes tipos de mezcla utilizados para el diseño, en cantidad no menor de cuatro (4) muestras para cada edad de ensayo (7 y 28 días) y cada dosificación de agua.

La Interventoría relacionará las mezclas a usar en cada parte de la obra de acuerdo con los ensayos certificados del laboratorio y ordenará al Contratista la utilización de ella. Con base en los ensayos se obtendrá también la relación que existe entre la resistencia a los siete (7) días y la probable a los veintiocho (28) días.

Durante la construcción se harán pruebas según indicaciones del Interventor, para establecer la calidad de los materiales y la relación que existe ente la resistencia a los 7 y 28 días; igualmente, se determinará el tiempo óptimo de mezclado y la velocidad de la mezcla

Para concretos en los que se utilicen aditivos plastificantes, se diseñarán las mezclas de laboratorio con el respectivo aditivo y no se permitirá su uso mientras no se disponga de los resultados.

La Interventoría podrá ordenar variaciones en la mezcla o en las resistencias de acuerdo con el tipo de la estructura y las condiciones de la obra o del terreno.

Para mezclas de 210 Kg/cm² (3000 lbs/pulg²) o mayores, sólo se aceptarán dosificaciones proporcionales al peso.

La aprobación dada por el Interventor a las distintas dosificaciones no exime en nada la responsabilidad del Contratista respecto a la calidad de los concretos incorporados a la obra.

-+ Mezcla Del Concreto

Dentro de estas especificaciones se asume la plena responsabilidad respecto a la producción de concretos de resistencia y trabajabilidad indicados en los planos y se regula la acción de control ejercida por La Entidad por conducto de su Interventor.

Todos los concretos serán mezclados mecánicamente. El equipo será capaz de combinar y mezclar los componentes, producir una mezcla uniforme dentro del tiempo y a la velocidad especificada y **descargada sin segregación de partículas.**

Se tendrá, como mínimo, una mezcladora de reserva para garantizar que la programación en el vaciado sea continua. El tiempo óptimo de mezclado para cada barcada, después que todos los elementos estén en la mezcladora, se determinará en el campo según las condiciones de operación.

El agua para la mezcla se añade antes de 1/4 del tiempo de mezclado, el cual se determinará como lo indica la siguiente tabla:

Capacidad del Equipo de Mezcla	Tiempo de Mezclado
1/2 metro cúbico o menos	1-1/4 minutos
de 3/4 a 1-1/2 metros cúbicos	1-1/2 minutos

El tiempo de mezcla especificado se basa en el control apropiado de la velocidad de rotación de la mezcladora.

Todo concreto será dosificado por peso, o por volumen, para mezclas inferiores a 210 kg/cm² de resistencia y para proporcionar la necesaria manejabilidad. La cantidad de agua contenida en los agregados será determinada de tiempo en tiempo como sea requerido por el Interventor y esta cantidad será deducida del agua añadida en la mezcla, el objeto de mantener constante la relación agua-cemento (A/C).

En todos los casos, la consistencia del concreto será tal que se obtenga un asentamiento que permita una buena manejabilidad en su colocación, de acuerdo con la geometría del elemento. **No se permitirá el empleo de mezclas que tengan más de 30 minutos de preparadas o añadir agua al concreto, una vez se haya terminado el proceso de preparación.**

Se utilizarán concretos mezclados en planta, fuera de la obra, con autorización escrita de la Interventoría, cumpliendo los requisitos que ésta exija.

En la fabricación de los concretos en planta, se cumplirán todos los requisitos exigidos para los concretos fabricados en obra, tales como: clase y calidad de materiales, resistencias, consistencias, impermeabilidad, manejabilidad, durabilidad, y demás afines del concreto, y lo indicado por la ASTM, normas ICONTEC y decretos vigentes para esta clase de concreto, en especial lo concerniente a transporte, tiempo requerido ente la fabricación y su colocación en la obra, y todo lo que incida en la calidad del concreto.

ENSAYOS DEL CONCRETO

La Entidad atribuye la máxima importancia al control de calidad de los concretos que vayan a ser usados en la obra y por conducto del Interventor o de su representante, obligará a un minucioso examen de su ejecución y los informes escritos harán parte del diario de la obra.

Para controlar la calidad de los concretos se harán los siguientes ensayos:

→ Asentamiento.

Las pruebas de asentamiento se harán por cada cinco (5) metros cúbicos de concreto a vaciar y serán efectuados con el consistímetro de Kelly o con el cono de Abrams (ICONTEC 396). Los asentamientos máximos para las mezclas proyectadas serán los indicados al respecto para cada tipo, de acuerdo con la geometría del elemento a vaciar y con la separación del refuerzo.

Testigos de la Resistencia del Concreto. Las muestras serán ensayadas de acuerdo con el 'Método para ensayos de cilindros de concreto a la compresión' (designación C-39 de la ASTM o ICONTEC 550 Y 673).

La preparación y ensayo de cilindros de prueba que testifiquen la calidad de los concretos usados en la obra será obligatoria, bajo la supervisión de la Interventoría. Cada ensayo debe de la rotura de por lo menos cuatro cuerpos de prueba. La edad normal para ensayos de los cilindros de prueba será de veintiocho (28) días, pero para anticipar información que permitirá la marcha de la obra sin demoras extremas, dos de los cilindros de cada ensayo serán probados a la edad de siete (7) días, calculándose la resistencia correlativa que tendrá a los veintiocho (28) días.

En casos especiales, cuando se trate de concreto de alta resistencia y ejecución rápida, es aceptable la prueba de cilindros a las 24 horas, sin abandonar el control con pruebas a 7 y 28 días.

Durante el avance de la obra, el Interventor podrá tomar las muestras o cilindros al azar que considere necesarios para controlar la calidad del concreto. Se proporcionará la mano de obra y los materiales necesarios y se ayudará al Interventor, si es requerido, para tomar los cilindros de ensayo.

Para efectos de confrontación se llevará un registro indicador de los sitios de la obra donde se usaron los concretos probados, la fecha de vaciado y el asentamiento (Trazabilidad). Se hará una prueba de rotura por cada diez metros cúbicos de mezcla a colocar para cada tipo de concreto. Cuando el volumen de concreto a vaciar en un (1) día para cada tipo de concreto sea menor de diez metros cúbicos, se sacará una prueba de rotura por cada tipo de concreto o elemento estructural, o como lo indique el Interventor; para atraques de tuberías de concreto se tomarán dos cilindros cada 6 metros cúbicos de avance.

Las pruebas serán tomadas separadamente de cada máquina mezcladora o tipo de concreto y sus resultados se considerarán también separadamente, o sea que en ningún caso se deberán promediar juntos los resultados de cilindros provenientes de diferentes máquinas mezcladoras o tipo de concreto.

La resistencia promedio de todos los cilindros será igual o mayor a las resistencias especificadas, y por lo menos el 90% de todos los ensayos indicarán una resistencia igual o mayor a esa resistencia

RESISTENCIA DEL CONCRETO

Elementos estructurales. Los concretos tendrán una resistencia de 210 kg/cm² a los 28 días a no ser que las especificaciones o los planos de la obra indiquen alguna variación.

Los concretos pobres, serán utilizados en el fondo de las brechas de drenes para el asiento de la bajo la losa de fondo del tanque y cuando lo ordene el Interventor. Este concreto pobre será dosificado por volumen con mezclas entre 130 y 140 Kg/cm² para sello de fundaciones.

TRANSPORTE

El concreto deberá transportarse de la mezcladora al sitio de destino tan pronto como sea posible y por qué eviten segregación de los materiales, pérdida de los ingredientes o pérdidas en el asentamiento de más de 5 cm (2"). El concreto endurecido no se usará. Se tendrán en cuenta las condiciones de acceso y de tráfico a la obra para que la mezcla cumpla con las condiciones exigidas.

Se someterá a la aprobación del Interventor, antes de iniciar los montajes de los equipos para la preparación de los concretos, el planeamiento, y características de los elementos para su transporte.

Tanto los vehículos para transporte de concreto desde la mezcladora al sitio de destino, como el método de manejo cumplirá con los requisitos aplicables de la sección C-94 de la ASTM. La utilización del equipo de transporte no provisto de elementos para mezclar el concreto sólo se permitirá cuando así lo autorice por escrito el Interventor y cuando cumpla los requisitos establecidos en las antedichas especificaciones de la ASTM, ICONTEC, Código Colombiano para Construcciones Sismo-resistentes u otros decretos vigentes.

El concreto se depositará tan cerca cómo se pueda a su posición final.

COLOCACION DEL CONCRETO

-+ GENERALIDADES

Se presentará una secuencia detallada de la colocación de los concretos por semana y notificará al Interventor veinticuatro (24) horas antes de cada vaciado, para que éste pueda verificar las condiciones necesarias para un vaciado satisfactorio. No se podrá empezar a colocar concreto hasta después de la revisión y aprobación del Interventor.

El concreto tendrá la consistencia y disposición que permita su colocación en todas las esquinas o ángulos de las formaletas, alrededor del refuerzo y de cualquier otro elemento embebido, sin que haya segregación. El agua libre en la superficie del concreto colocado se recogerá en depresiones alejadas de la formaleta y se retirará antes de colocar una nueva capa de concreto. Esta se colocará tan pronto como sea posible y nunca después de treinta (30) minutos de preparada la mezcla, a menos que haya sido dosificada con un aditivo plastificante, que garantice su colocación después de ese tiempo. Cuando se coloque concreto sobre tierra, ésta estará limpia y húmeda pero sin agua estancada en ella o corriendo sobre la misma.

No podrá colocarse concreto sobre lodo, tierra porosa seca o llenos que no hayan sido compactados a la densidad requerida.

No se dejará caer concreto verticalmente desde una altura mayor de 1.20 m, excepto cuando la descarga se haga dentro de moldes de altura apreciable, como las de columnas, muros, y similares, en cuyo caso la altura libre de caída puede ser

hasta de 4.00 m siempre y cuando se utilice un aditivo que evite la segregación de los materiales y no se afecten las condiciones iniciales de la mezcla.

En las columnas, para evitar los huecos debidos a escurrimiento del concreto fresco, se regulará la velocidad del vaciado de modo que se llene máximo 1.00 m de altura del molde en media hora. No se permitirá el uso de canales o rampas sino para una distribución local de concreto en el encofrado y ello requiere la aprobación del Interventor.

Las rampas o canales tendrán una pendiente mayor de 1 y estarán construidas adecuadamente para evitar la segregación del concreto. El concreto será depositado cerca a su posición final en la formaleta de modo que no haya que moverlo más de dos (2) metros dentro de la misma.

La colocación del concreto se afectará en forma continua hasta llegar a la junta indicada en los planos o la aceptada por el Interventor.

-+ VIBRADO DEL CONCRETO

El concreto se colocará con la ayuda de equipo mecánico de vibradores, complementado por labores manuales. En ningún caso los vibradores se usarán para transportar concreto dentro de la formaleta.

El equipo de vibración será accionado por electricidad o aire comprimido, y será del tipo interno que opere lo menos entre 7.000 a 10.000 r.p.m. cuando se sumerja en el concreto. Se dispondrá de un número suficiente de unidades para alcanzar una consolidación adecuada.

Fuera de los vibradores necesarios para el vaciado, se tendrán mínimo, dos (2) vibradores de reserva, sin cumplir este requisito no se dará orden de vaciar. Sólo podrán utilizarse vibradores para formaleta, cuando el Interventor lo apruebe por circunstancias especiales.

Los vibradores se aplicarán directamente dentro de la masa de concreto, en posición vertical. La intensidad de la vibración y la duración de la operación de vibrado serán los necesarios y suficientes para que el concreto fluya y envuelva totalmente el refuerzo, alcanzando la consolidación requerida sin que se produzca la segregación de materiales.

Los vibradores serán insertados y retirados en puntos separados de 0.50 a 1.00 m. y la vibración será interrumpida tan pronto como aparezca un viso de mortero en la superficie. El aparato vibrador deberá penetrar en la capa colocada previamente para que las dos capas se ligen adecuadamente, pero no llegar hasta las capas más bajas que ya han obtenido su fraguado inicial o en concreto que no muestre plasticidad durante el vibrado o en sitios donde la vibración pueda afectar la posición del refuerzo o de materiales embebidos. La vibración será suplementada, si es necesario, por hurgado con varillas en las esquinas y ángulos de las formaletas mientras el concreto esté todavía plástico y trabajable.

Se tendrá cuidado especial para evitar la segregación del agregado grueso cuando el concreto se coloque a través del refuerzo. En las losas en donde la congestión del refuerzo haga difícil la colocación del concreto, podrá vaciarse una capa de mortero con la misma relación agua-cemento y arena-cemento que se usa para el concreto, pero sólo en la profundidad necesaria para cubrir la superficie del hierro de refuerzo. Este mortero se colocará inmediatamente antes de iniciar el vaciado del concreto para que en ese momento, el mortero se encuentre en estado plástico.

En los Apoyos de Fundaciones. En los casos de concreto para apoyo de fundaciones, se tendrá en cuenta que su colocación será hasta el nivel inferior de fundación mostrado en los planos estructurales o indicados por la Interventoría; luego se colocará el concreto de la fundación con los herrajes indicados.

El concreto puede ser transportado en cubos, carretas, canaletas u otros medios adecuados. El punto de entrega del concreto estará tan cerca de la obra como sea posible, en caso de utilizarse canaletas, no se transportará el concreto dentro de ella por una distancia horizontal mayor de 2.50 m.

El concreto será depositado en capas que no excedan de cincuenta (50) centímetros y el tiempo que transcurra entre la colocación de dos capas sucesivas no excederá de 45 minutos.

Se tendrá especial cuidado al colocar el concreto contra las formaleas, especialmente en los ángulos y esquinas, a fin de impedir vacíos, hormigueros y áreas rugosas.

El concreto será vibrado y paleteado, en forma tal que permita apartar el agregado grueso de las paredes de las formaleas. Se tomarán todas las precauciones para que el concreto colocado sea compacto, impermeable y de buen acabado superficial.

MORTEROS

AGREGADOS

Arena de peña

El tipo de arena usada para hacer el mortero normal debe ser de sílice natural, que pase por el tamiz ICONTEC 841 p y quede retenida en el tamiz ICONTEC 595 p. Se considera que cumple con las condiciones anteriores si al tomar una muestra de 100 gr., una cantidad menor de 15gr. es retenida en el tamiz ICONTEC 841 V y no más de 5 gr. pasan por el tamiz ICONTEC 595 después de 5 minutos de tamizado continuo.

APARATOS

Mezcladora mecánica:

Consta de una paleta y un recipiente; debe ser del tipo epicíclico, que imparta a la paleta movimiento de rotación y planetario; debe tener dos velocidades controladas por medios mecánicos definidos. El control que acciona el sistema debe tener una potencia mínima de 125W.

La mezcladora debe estar diseñada en tal forma que cuando el recipiente de mezcla esté en posición de trabajo, la distancia entre el borde inferior de la paleta y el fondo del Recipiente de mezcla no sea mayor de 2.54 mm ni menor de 0.76 mm.

Paleta mezcladora:

Debe ser de acero inoxidable, fácilmente removible y cumplir con un diseño establecido. Sus medidas deben ser tales que cuando se encuentre en funcionamiento, su contorno se adapte al del recipiente y quede entre ambos elementos, en el momento de su mayor proximidad, una separación de unos 4 mm. Esta distancia en ningún caso puede ser inferior a 0,76 mm.

- a. Recipiente de mezcla: Debe ser de acero inoxidable, con una capacidad nominal de 4.75 dm³ y debe tener las dimensiones y formas aprobadas por las normas técnicas Icontec. Debe estar además dotado de los elementos necesarios para que pueda quedar perfectamente fijo a la base de la mezcladora y debe tener una tapa de un material no absorbente ni atacable por las mezclas de cemento.
- b. Espátula: Debe estar formada por una hoja de caucho semiduro, unida a un mango de unos 130 mm de largo. La hoja debe tener unos 75 mm de largo por unos 50 mm de ancho y su espesor debe disminuir hacia el borde hasta 1.6 mm.
- c. Aparatos suplementarios: Las balanzas, pesas, probetas graduadas y otros aparatos utilizados en la medida y reparación de los morteros antes del mezclado., deben cumplir con los requisitos indicados en las normas correspondientes sobre métodos de ensayo.

→ PROCEDIMIENTO PARA LA MEZCLA DE MORTEROS

Se colocan la paleta mezcladora y el recipiente de mezcla secos, en la posición de trabajo y se procede en la siguiente forma:

1. Se vierte el agua de amasado en el recipiente.
2. Se agrega el cemento y se mezcla durante 30 segundos a la velocidad lenta.
3. Se agrega la totalidad de la arena lentamente, en un periodo de 30 segundos, mientras se mezcla a baja velocidad.
4. Se detiene la mezcladora, se cambia a la velocidad rápida y se mezcla durante 30 segundos.
5. Se detiene la mezcladora durante 90 segundos. Durante los primeros 15 segundos de este intervalo, el mortero adherido a la pared del recipiente de mezcla se arrastra hacia el fondo con la espátula. Durante el resto del intervalo se tapa el recipiente.
6. Se mezcla durante 60 segundos a la velocidad rápida.
7. En el caso de que el mortero requiera un nuevo periodo de mezclado, lo cual se debe establecer en la norma respectiva el material adherido a la pared del recipiente de mezcla debe ser arrastrado con la espátula hacia el fondo del mismo, antes de iniciar el mezclado adicional.

FORMALETAS

→ GENERALIDADES

Las formaletas serán diseñadas y construidas de tal manera que produzcan unidades de concreto idénticas en forma, líneas y dimensiones a los elementos mostradas en los planos.

Las formaletas para cámaras de inspección serán metálicas. El material para las demás formaletas será escogido adecuadamente, a no ser que se indique uno determinado en los planos. La escogencia dependerá de la textura exigida para el concreto. En todos los casos el Interventor aprobará la formaleta a utilizar.

Ninguna formaleta podrá retirarse sin orden escrita del Interventor.

Las formaletas serán sólidas, adecuadamente arriostradas y amarradas, para mantener su posición y forma y resistan todas las solicitudes a las cuales puedan ser sometidas, tales como presiones por colocación y vibrado del concreto, carga muerta de diseño y una carga viva mínima de 200 Kg/cm² o cualquier otro tipo de carga y deberán suficientemente ajustados para la pérdida de mortero.

Todas las superficies interiores de las formaletas estarán completamente limpias y tratadas adecuadamente para obtener superficies lisas, compactas de color y textura normales y uniformes. Se retirará de la obra las formaletas desajustadas, deformadas o deterioradas que impidan lograr la superficie específica.

El desencofrado se hará cuando el concreto se haya endurecido lo suficiente para soportar con seguridad su propia carga, más cualquier otra sobrepuesta que pudiera colocársele.

En casos especiales y en donde se puedan presentar esfuerzos altos en las estructuras antes de terminar el fraguado de las mismas, el Interventor podrá exigir que las formaletas permanezcan colocadas por un tiempo más largo. El retiro de las formaletas se hará en forma cuidadosa para evitar daños en las caras de la estructura e inmediatamente se retiren, se harán las reparaciones necesarias en las superficies del concreto y el curado correspondiente.

→ TABLEROS

La madera y los elementos que se usen para la fabricación de tableros para las formaletas, estarán constituidos materiales que no produzcan deterioro químico, ni cambios en el color de la superficie del concreto, o elementos contaminantes. Los tableros que se usen y el ajuste y pulimento de los mismos, corresponderán a los requisitos indicados en estas especificaciones en relación con los acabados de las distintas superficies.

→ ABRAZADERAS

Las abrazaderas o tensores empleados para conservar el alineamiento de los tableros y queden embebidos en el concreto, estarán constituidos por pernos provistos de rosca y tuerca, no tendrán elementos contaminantes al concreto y serán construidas en forma tal, que la porción que permanezca embebida en el concreto este por lo menos a 5 cm por dentro de las superficies terminadas y permitan retirar los extremos exteriores de las mismas, sin producir daños en las caras del concreto.

Todos los huecos resultantes del retiro de los elementos exteriores de las abrazaderas o tensores, se llenarán con mortero de consistencia seca. Por ningún motivo se permitirán abrazaderas de alambre u otro material que pueda deteriorarse, producir manchas en la superficie del concreto o no permita un soporte firme y exacto de los tableros.

-+ LIMPIEZA Y ENGRASE DE FORMALETAS

En el momento de colocar el concreto, la superficie de la formaleta estará libre de incrustaciones de mortero o de cualquier otro material y no tendrá huecos, imperfecciones, deformaciones o uniones defectuosas que permitan filtraciones de la lechada a través de ellas o irregularidades en las caras del concreto.

Antes de hacer el vaciado, se cubrirá la superficie de la formaleta que vaya a estar en contacto con el concreto con una capa de aceite mineral, aceite de higuera o parafina, para evitar la adherencia entre el concreto y la formaleta, observando especial cuidado en no ensuciar las barras de refuerzo ni las juntas de construcción.

Se prohíbe la utilización de aceite quemado.

CURADO Y PROTECCIÓN

→ Curado por agua

El curado se hará cubriendo totalmente todas las superficies expuestas con gantes permanentemente saturados, o manteniéndolas mojados por un sistema de tuberías perforadas, de regadores mecánicos u otro método apropiado, que las mantenga humedecidas, entendiéndose que no se permitirá el humedecimiento periódico, sino que este debe ser continuo. El agua que se utilice para curado será limpia y llenará los requisitos especificados para el agua de mezcla.

Todo el equipo y materiales que se requieran para el curado adecuado del concreto se tendrá listo antes de iniciar la colocación del mismo.

→ Curado por Compuestos Sellantes. (Antisol)

Se podrá hacer el curado por medio de compuestos sellantes con aprobación del Interventor, en cuanto al y características del compuesto que se utilice y al sitio de

utilización del mismo. El compuesto cumplirá con las especificaciones C309, tipo 2 de la ASTM.

El compuesto sellante deberá formar una membrana que retenga el agua del concreto y se aplicará a pistola o con brocha, inmediatamente después de retirar las formaleas y humedecer la superficie del concreto hasta que se sature. Cuando se utiliza compuesto sellante para el curado de concreto, las reparaciones de éste no podrán hacerse hasta después de terminar el curado general de las superficies. Las áreas reparadas se humedecerán o cubrirán con compuesto sellante siguiendo las precauciones generales del curado.

Se entiende que el curado y la protección del concreto después de vaciado, hacen parte del proceso de fabricación del mismo y por consiguiente, los concretos que no hayan sido curados y protegidos como se indica en estas especificaciones, o como los ordene el Interventor, no se aceptarán, y éste podrá rechazar el pago de ellos y ordenar su destrucción, cuando los curados no hayan sido satisfactorios.

El curado de las losas de fondo se hará preferiblemente bajo capas de agua, una vez que se haya terminado el vaciado, por un período no inferior a siete (7) días. Mientras se termina la losa, el curado se hará por irrigación y ulterior cobertura con tela plástica; se tendrá en cuenta lo dispuesto la NSR-IO.

JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

→ GENERALIDADES

Sólo se permitirán juntas de construcción en los lugares que se indican en los planos o determine el Interventor y se construirán de acuerdo con el diseño que aparece en ellos. Estas se protegerán de: los rayos solares, tráfico de personas o vehículos, lluvias, agua corriente, materiales colocados sobre ella, o cualquier otra cosa que pueda alterar el fraguado del concreto. Las juntas verticales y horizontales en caras expuestas deberán biselarse uniforme y cuidadosamente, para que produzcan una buena apariencia.

Cuando por fuerza mayor se suspenda el vaciado de vigas y losas, la junta se hará preferiblemente en el tercio medio de la luz libre entre apoyos; en caso contrario se utilizará un aditivo para concreto, que garantice una buena adherencia entre concreto endurecido y concreto fresco.

Se retirará, de las juntas de construcción, cualquier exceso de agua antes de iniciar una nueva vaciada. Después de preparar la superficie de las juntas horizontales, éstas se cubrirán con una capa de mortero de unos 2 cm de espesor, con la misma relación arena- cemento del concreto, el cual se colocará antes de fraguar el mortero- Si el concreto anterior ya ha secado y endurecido, se humedecerá hasta la saturación, y el mortero de liga se restregará vigorosamente para mejorar la adherencia.

La preparación de las superficies de las juntas de construcción podrá hacerse por medio de un chorro de aire y agua a presión, después que el concreto haya

empezado a fraguar, pero antes de que se haya iniciado el fraguado final. Dicha operación tiene por objeto retirar la lechada y descubrir los agregados, pero sin producir aflojamiento de éstos.

Después de ejecutado lo anterior, se limpiarán con agua las superficies de las juntas hasta que el agua no presente síntomas de turbiedad. Las superficies de las juntas se limpiarán nuevamente con un chorro de agua y aire a presión inmediatamente antes de colocar el concreto de la vaciada posterior.

Cuando sea necesario retirar de las superficies de las juntas, materiales extraños como lechada, manchas, basuras o partículas adheridas a ella, será necesario utilizar un chorro de arena húmeda o de aire, y limpiarlas con cepillo de alambre para mejorar las condiciones antes de colocar el concreto de la vaciada posterior. Si lo anterior no se hace, deberá picarse la junta hasta descubrir el agregado grueso.

Se tendrán en cuenta los tratamientos de las juntas, se incluirá su valor en el precio unitario del concreto.

JUNTAS DE EXPANSIÓN Y CONTRACCIÓN

Las juntas de expansión y de contracción se construirán en los sitios y con las dimensiones que se indican en los planos, a menos que se indique por parte de la Interventoría algo diferente. En general, el refuerzo o cualquier otro elemento, excepción hecha de los sellos de impermeabilización, no cruzará estas juntas.

Donde se muestre en los planos o donde lo indique el Interventor, las juntas de contracción se cubrirán con pintura bituminosa u otro material aprobado. Todas las juntas de expansión llevarán material pre moldeable. El material se aplicará con 24 horas de anticipación a la colocación del concreto adyacente.

Las superficies en donde se vaya a aplicar la pintura o el material pre moldeable estarán limpias y secas antes de la colocación. Algunas juntas de expansión y contracción podrán estar provistas de sellos de impermeabilización como se muestra en los planos, o lo indique el Interventor. Los sellos se instalarán de manera tal que formen un diafragma impermeable en la junta.

1.00 PRELIMINARES

1.01 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

DESCRIPCIÓN

La localización se realiza con base a la topografía y planos del proyecto por medio de referencias verticales y horizontales buscando respetar los linderos y las condiciones urbanas para la utilización del lote como zona de construcción.

El replanteo es realizado a cargo del contratista, apoyado en los resultados y las recomendaciones del ingeniero residente y el topógrafo.

Consiste en la se demarcación de los ejes y niveles del proyecto, previa aprobación de la interventoría.

Estas referencias deben respetarse durante toda la realización del proyecto.

MATERIALES Y EQUIPOS

Guadua, pintura esmalte, hilo.

Estación total, herramienta menor (palín, pala, martillo).

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m2); se mide a partir de los planos y topografía.

El valor será el precio unitario estipulado en el contrato y el pago deberá realizarse previa autorización de la interventoría.

1.02 DESCAPOTE Y LIMPIEZA DEL TERRENO

DESCRIPCIÓN

Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm. Incluso transporte de la maquinaria, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.

MATERIALES Y EQUIPOS

El descapote y limpieza del terreno se realizará de forma mecánica y manual de acuerdo a las necesidades y condiciones del terreno. Mecánicamente con el uso de cortacésped de motor a gasolina y manualmente con el uso de guadañas, peinillas, rastrillos, palas, picos, etc.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida es el metro cuadrado (M2) medido en terreno. El pago se hará por los precios establecidos en el El valor induce mano de obra, materiales y su desperdicio, equipos y herramientas y transporte necesarios para la ejecución del trabajo.

1.03 EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN Y/O CONGLOMERADO

DESCRIPCIÓN

Las excavaciones comprenden la remoción, por medios manuales de toda la tierra o conglomerados necesarios para obtener los niveles previstos y ordenados por la Interventoría. Teniendo en cuenta las características del terreno en esta especificación quedan incluidas todas las excavaciones que sea necesario realizar, para llegar a los niveles del proyecto para placas de contrapiso y construcción de rampas, sobre cimientos, etc. El trabajo incluye además otras actividades tales como entibar, acodalar, entarimar, bombear agua, retirar derrumbes.

Antes de iniciar las excavaciones se requiere la aprobación del interventor, de los trabajos de localización, desmonte, y limpieza. Las obras de excavación deberán avanzar en forma coordinada con las obras afines o relacionadas. Además se debe garantizar el correcto funcionamiento del drenaje y controlar fenómenos de erosión e inestabilidad que se puedan generar. La excavación se debe ejecutar de acuerdo las secciones transversales del proyecto, localización de estructuras, niveles indicados en los planos o modificadas por el interventor. Todo sobre excavación que haga el constructor, por negligencia o conveniencia propia para la operación de sus equipos, correrá por su cuenta y el INTERVENTOR podrá suspenderla, si lo estima necesario, por razones técnicas o económicas.

Los siguientes trabajos se consideran implícitamente incluidos dentro del alcance de las excavaciones:

- a. Control de agua durante todo el proceso de la construcción de la obra.
- b. Las vallas y señales para seguridad en la zona en donde se efectúen los trabajos.
- c. La reparación de redes de servicio público que se dañen en la realización de los trabajos de excavación.
- d. La adecuada disposición de los materiales para no causar perjuicios a transeúntes o vehículos.

MATERIALES Y EQUIPOS

La excavación se realizará de forma manual de acuerdo a las actividades de cimentación y demás. Para los casos de apuntalamiento se tendrá en cuenta la formaleta y madera, así como materiales y herramientas menores como carretillas, picos y palas.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida es el metro cúbico (M3) medido en terreno. El pago se hará por los precios establecidos en el contrato. El valor incluye mano de obra, materiales y su desperdicio, equipos y herramientas y transporte necesarios para la ejecución del trabajo.

2.00 CIMENTACIÓN
2.01 SOLADO DE LIMPIEZA (10 CM)

DESCRIPCIÓN

Se refiere este ítem a la colocación de una capa de concreto de 2.500 P.S.I que deberá echarse en el fondo de las excavaciones para permitir el armado del acero de refuerzo en los cimientos de concreto reforzado. El espesor mínimo de la capa de concreto será de 10 cm. La superficie deberá nivelarse y alistarse a la cota de fundición indicada y aprobada por la Interventoría. Se usará para nivelación de las fundaciones antes de los concretos estructurales, donde lo indique la interventoría.

MATERIALES Y EQUIPO

Se utiliza los implementos para la elaboración del concreto de 1.500 P.S.I. (agregados, cemento, agua, aditivos), sistema de mezclado y un adecuado sistema de transporte y vaciado o colocación.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para el pago de este ítem será m2 de acuerdo a las cotas de los planos aprobadas por la interventoría, este ítem comprenderá el suministro de materiales, equipos, mano de obra y todos los costos necesarios para su correcta ejecución de acuerdo a las especificaciones

2.02 LOSA DE CIMENTACIÓN IMPERMEABILIZADA CON JUNTAS CONSTRUCTIVAS FLEXIBLES DESCRIPCIÓN

Sobre el material de relleno seleccionado debidamente compactada y preparada a los niveles exactos, se colocara una capa de polietileno que servirá para impermeabilizar los pisos y luego se construirá una placa de concreto de 4.000 p.s.i. teniendo en cuenta la norma NSR/2010y las notas generales para concretos reforzados.

Se cuidarán especialmente los niveles y pendientes de acuerdo con las instrucciones de la interventoría.

Las juntas de retracción o construcción se harán cada 2.00 m en cada dirección.

MATERIALES Y EQUIPO

Las formaleas se harán utilizando listones de madera rectos y preferiblemente cepillados, los cuales tendrán un espesor de 15 cm.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida será el número de metros cuadrados (M3) de placa construidos de acuerdo con estas especificaciones, cantidad verificada, revisada y aprobada por la interventoría, y su forma de pago según los precios establecidos en el contrato.

3.00 ESTRUCTURA

3.01 MURO DE CONCRETO ARMADO IMPERMEABILIZADO

DESCRIPCIÓN

Ejecución de losas macizas de contrapiso en concreto reforzado de $f_c=4.000$ P.S.I., espesor $e=10\text{cm}$. Se realizarán de acuerdo con las especificaciones del Estudio de Suelos y de los Planos Estructurales.

Comprende el suministro, transporte y colocación de concreto reforzado para placa de contrapiso, según localización y dimensiones expresadas en los Planos Estructurales. Incluye: Diseño de mezclas, preparación, ensayos, transporte interno, obra falsa, colocación, protección, curado y todos los aditivos que se consideren necesarios para garantizar la correcta manejabilidad y resistencia de diseño. Con formaletería en madera ordinaria, Teleras, molduras, cerchas, tacos metálicos y de madera, vientos y riostras, andamios, tablones, largueros, alambre quemado para amarrar, clavos, plumas, bombas, vibradores y todo lo necesario para garantizar el correcto armado de la obra falsa y vaciado de la mezcla, según diseño.

ACTIVIDADES PREVIAS A CONSIDERAR PARA LA EJECUCION DEL [TEM Y PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar estudio de suelos.
- Consultar cimentación en planos estructurales.
- Verificar excavaciones.
- Verificar cotas de cimentación.
- Verificar niveles y pendientes en Planos Arquitectónicos.
- Verificar compactación de la sub-base de recebo.
- Verificar niveles y pendientes.
- Colocar soportes y distanciadores para el refuerzo.
- Colocar y verificar el acero de refuerzo.
- Vibrar concreto por medios manuales y mecánicos.

- Verificar niveles de acabados.
- Realizar acabado de la losa de acuerdo con especificaciones.
- Curar concreto.
- Verificar niveles finales para aceptación.

MATERIALES Y EQUIPO

Concreto común de 4.000 P.S.I (28 MPa), Sika Separol N, Sika antisol rojo base agua, madera ordinaria.

Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto, equipo para vibrado del concreto, equipo para vaciado del concreto y formaletas adecuadas en caso de ser necesarias.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro cuadrado (m²) de placa de contrapiso, debidamente ejecutada y aprobada por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los planos estructurales El valor será el precio estipulado dentro del contrato y su costo incluye: • Materiales descritos en el numeral 10, • Equipos y herramientas descritos en el numeral 11. • Mano de Obra. • Transporte dentro y fuera de la obra

3.02 LOSA ALIGERADA IMPERMEABILIZADA ESPESOR 30CM

DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la ejecución de placas o losas aéreas en concreto . premezclado de 3.000 PSI (21 MPa), aligeradas con casetón de madera y espesor de 0.30 m, se construirá de acuerdo con los planos estructurales en los cuales se indicara la resistencia y tipo de concreto, cantidad y posición del refuerzo y del aligerante, dimensiones de la estructura a construir. Incluye obra falsa, formaleteado, colocación, curado, desencofrado, retiro de obra falsa. Se deben cumplir todas las recomendaciones sobre concreto a la vista. Los acabados para los bordes y corta goteras se construirán conforme a los detalles que se muestran en los planos, y su costo será incluido en el valor por metro cuadrado (m²) de la losa; por lo tanto no habrá lugar a pago adicional por este concepto. Esta actividad en su valoración no incluye el refuerzo.

MATERIALES Y EQUIPO

Concreto de 3000 P.S.I. de la forma indicada en planos, tabla alistada (canteada y cepillada), puntilla 2", taco de guadua de 3ml.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El pago se hará por metro cuadrado (m²) medido y aprobado por la interventoría. El valor de esta actividad incluye, todos los ítems anteriormente descritos, herramientas, equipos, mano de obra, suministro, y vaciado de concreto.

3.04 COLUMNA EN CONCRETO IMPERMEABILIZADO

DESCRIPCIÓN

Se refiere a los elementos estructurales de concreto reforzado, utilizados para el levantamiento y el amarre de los pórticos, según los planos y detalles.

Las formaletas deberán quedar niveladas y acodaladas de acuerdo con los diseños. Debe verificarse la estabilidad de la misma para evitar barrigas.

Antes del vaciado deben ser humedecidas para garantizar el acabado de las caras.

La resistencia del concreto a los 28 días, deberá ser como mínimo de 3000 (P.S.I), y las cuantías del acero serán las especificadas en planos. Si por alguna razón esta especificación no está incluida en los planos, se deberá consultar inmediatamente al calculista, con el fin de determinar estos parámetros. La consulta estará a cargo del Contratista y deberá ser hecha por escrito con anotación en la bitácora.

El Contratista deberá verificar los niveles de los pisos terminados antes de la fundida de las columnas para evitar diferencias de nivel. Igualmente, el Contratista garantizará que la columna quede perfectamente nivelada y afinada para el arranque de la mampostería y de la siguiente placa de entre piso.

La sección mínima de la columna de confinamiento debe ser de 200 (cm²). Su ancho mínimo debe ser el ancho del muro.

MATERIALES Y EQUIPO

Concreto de 3000 (psi) de la forma indicada en planos. Herramientas adecuadas y mano de obra especializada.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El pago se hará por metro cúbico (m³) medido y aprobado por la Interventoría. El valor de esta actividad incluye todas las actividades anteriormente descritas, . herramientas, equipos, mano de obra, suministro, y vaciado de concreto.

3.05 VIGA EN CONCRETO IMPERMEABILIZADO

DESCRIPCIÓN

Se refiere a los elementos estructurales de concreto reforzado, utilizados para el amarre de los pórticos, confinamiento de muros divisorio y pantallas estructurales, según los planos y detalles.

En la intersección entre columnas y vigas, el refuerzo que debe dominar la zona de confinamiento será el de la columna, solo permitiéndose el paso del acero de flexión para esta zona.

El concreto deberá mantenerse húmedo y protegido del sol y el viento durante al menos 7 días después del vaciado. El curado del concreto es fundamental para garantizar una buena calidad y resistencia a largo plazo.

Deberá garantizarse un refuerzo adecuado tal que se construya un elemento resistente a corta y a flexión, de acuerdo a lo especificado por la NSR-IO.

Las formaletas deberán quedar niveladas y acodaladas de acuerdo con los diseños.

Antes del vaciado deben ser humedecidas para garantizar el acabado de las caras.

La resistencia del concreto a los 28 días, deberá ser como mínimo de 3000 (psi), y las cuantías del acero serán las especificadas en planos. Si por alguna razón esta especificación no está incluida en los planos, se deberá consultar inmediatamente al calculista, con el fin de determinar estos parámetros. La consulta estará a cargo del Contratista y deberá ser hecha por escrito con anotación en el libro de obra.

El Contratista deberá verificar los niveles antes de la fundición de las vigas, para evitar diferencias de nivel. Igualmente, el Contratista garantizará que la viga quede perfectamente nivelada y afinada para el arranque de la mampostería.

MATERIALES Y EQUIPO

Concreto de 3000 (P.S.I.) de la forma indicada en planos. Herramientas adecuadas y mano de obra especializada.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El pago se hará por metro cúbico (m³) medido y aprobado por la interventoría. El valor de esta actividad incluye todas las actividades anteriormente descritas, herramientas, equipos, mano de obra, suministro, y vaciado de concreto.

3.06 ANCLAJES EN CONCRETO

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la aplicación de un adhesivo epóxico de dos componentes que permite lograr una verdadera continuidad entre el hormigón existente y los nuevos, ya que su valor de adhesión a éste es mayor que la resistencia propia del hormigón. La utilización de este tipo de adhesivos posibilita la realización de trabajos confiables de incremento de sección de hormigón en las estructuras.

EJECUCIÓN

- La superficie de concreto, mortero, asbesto, cemento o piedra debe estar sana y limpia, libre de partes sueltas, contaminación de aceites, polvo, residuos de curadores, lechada de cemento u otras sustancias extrañas.
- La superficie de hormigón debe limpiarse en forma cuidadosa hasta llegar al hormigón sano, empleándose para ello chorro de agua y arena, escobilla de acero, puntos, etc.
- En cuanto a los refuerzo deben encontrarse limpios, sin óxido, grasa, aceite, pinturas, etc. Se recomienda un tratamiento con chorro de arena a metal blanco o en su defecto utilizar métodos térmicos o físico-químicos.
- Los dos componentes del adhesivo vienen en distintos colores para facilitar el control sobre la homogeneidad de la mezcla. Cada componente debe ser previamente mezclado por separado hasta homogeneizarlo y eliminar cualquier grumo.
- Se vierte el componente A sobre el B y se mezcla hasta conseguir una pasta totalmente homogénea.
- La superficie puede estar húmeda pero sin empozamiento.
- Inmediatamente después de mezclado aplicar el producto por medio de brocha o rodillo. En caso de aplicación sobre superficies húmedas, se debe frotar el producto fuertemente sobre ellas, usando una brocha de cerdas cortas.
- Se vierte el concreto fresco sobre la aplicación cuando el adhesivo esté todavía pegajoso al tacto.

MATERIALES Y EQUIPO.

Concreto 3.000 P.S.I., puente de adherencia epóxico (Sikadur 32), brocha, rodillo, recipientes plásticos, espátula para mezclar.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

La unidad de medida de pago será el número de metros cuadrados (M2) de superficie de concreto que se le aplica puente adherente debidamente ejecutado y aprobado por la interventoría.

También puede ser el número de metros lineales (ML) en cortes transversales de losas de concreto que se necesite aplicar puente adherente.

Su forma de pago se hará según los precios establecidos en el contrato. En este valor se incluye el costo de equipo, herramienta, mano de obra y transporte.

3.07 ACERO DE REFUERZO 420 MPA

DESCRIPCIÓN

Suministro, corte, figurado, amarre e instalación del refuerzo de acero de 60.000 PSI para los elementos en concreto reforzado de acuerdo a los planos estructurales del proyecto, para el acero de refuerzo, es importante recomendar lo que para los efectos exige la norma NSR-IO, Norma Colombiana de Diseño y Construcciones Sismo Resistentes, al hacer referencia al recubrimiento mínimo en concreto que debe tener el acero cuando se encuentre en ambiente húmedo, el cual deberá tener no menos de 5 cm.

MATERIALES Y EQUIPO

Acero de refuerzo $f_y=420\text{MPa}$, figurado en frío, de acuerdo a longitudes, diámetros y diseño estructural, colocación, resistencia, etc., diseñado en los planos estructurales, alambre negro # 18 amarres.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida y forma de pago será la realizada según las cantidades colocadas siguiendo las indicaciones de los planos estructurales correspondientes, en Kg, según pesos normalizados.

La medición y pago incluirá el peso del material de cada resistencia y diámetro, instalado y recibido a satisfacción por la Interventoría.

4.00 MAMPOSTERÍA

4.01 MORTERO IMPERMEABILIZADO PARA PAREDES

DESCRIPCIÓN

Requisitos mínimos para el mortero impermeabilizado de paredes que se revestirán de acuerdo con la localización y las especificaciones contenidas dentro de los planos arquitectónicos y de detalle, EJECUCIÓN

- Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.
- La mampostería se limpiará de todos los residuos dejados durante la ejecución, se humedecerán convenientemente.
- Se procederá a fijar las líneas maestras, las cuales sirven de guía para el plomo y la superficie plana.
- Se colocará en forma continua, una primera capa de mortero con espesor máximo de 2 cm., la cual se deja fraguar por espacio de 12 horas.
- Se procederá a dar la segunda capa de afinado apoyándose en las líneas maestras.

- La cantidad de mortero que debe prepararse debe ser calculada para que sea gastada en el lapso de una hora.
- La superficie obtenida será, alisada por medio de una llana, cuidando de que la superficie obtenida sea perfectamente reglada, plomada y plana.
- Los filos se harán en todos los casos que sean necesarios tales como vanos de puertas y ventanas, terminaciones de muros, horizontales y verticales etc.

MATERIALES Y EQUIPO

Mortero impermeabilizado, sika antisol rojo base de agua, andamio cuerpo con crucetas y herramienta menor.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de pañete.

La medida se realizará con base en cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos y/o en campo. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.

5.00 PISOS

5.01 MORTERO IMPERMEABILIZADO PARA PISOS

DESCRIPCIÓN

Requisitos mínimos para el mortero impermeabilizado de paredes que se revestirán de acuerdo con la localización y las especificaciones contenidas dentro de los planos arquitectónicos y de detalle.

EJECUCIÓN

- Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.
- La mampostería se limpiará de todos los residuos dejados durante la ejecución, se humedecerán convenientemente.
- Se procederá a fijar las líneas maestras, las cuales sirven de guía para el plomo y la superficie plana.
- Se colocará en forma continua, una primera capa de mortero con espesor máximo de 2 cm., la cual se deja fraguar por espacio de 12 horas.
- Se procederá a dar la segunda capa de afinado apoyándose en las líneas maestras.

- La cantidad de mortero que debe prepararse debe ser calculada para que sea gastada en el lapso de una hora.
- La superficie obtenida será, alisada por medio de una llana, cuidando de que la superficie obtenida sea perfectamente reglada, plomada y plana.
- Los filos se harán en todos los casos que sean necesarios tales como vanos de puertas y ventanas, terminaciones de muros, horizontales y verticales etc.

MATERIALES Y EQUIPO

Mortero impermeabilizado, sika antisol rojo base de agua, andamio cuerpo con crucetas y herramienta menor.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de pañete.

La medida se realizará con base en cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos y/o en campo. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.

6.0 INSTALACIONES

6.01 TAPA METALICA 70X70CM DESCRIPCIÓN

Las tapas serán en lámina calibre 18 de dimensiones 70 cm x 70 cm doble ángulo 1 W x 3/16".

EJECUCIÓN

Suministro e instalación de tapa metálica en lámina calibre 18, con doble marco en, incluye pintura, anticorrosivo y candado de seguridad.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (UND) debidamente instalada y recibida a satisfacción por la Interventoría después de las respectivas pruebas de funcionamiento. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

6.03 ESCALONES DE ACERO CORRUGADO $\frac{3}{4}$ "

DESCRIPCIÓN

Todos los travesaños y parantes serán fabricados acero de $\frac{3}{4}$ " de diámetro. Todos los parantes, travesaños y accesorios serán galvanizados por inmersión en caliente después de su fabricación.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad.

La medida se realizará con base en cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos y/o en campo.

6.04 CAJA DE ENTRADA 60X60X50CM

DESCRIPCIÓN

En el sitio indicado en plano, se construirá caja de 60cm por 60cm elaborada en concreto impermeabilizado (3000psi), de acuerdo con los detalles de planos.

EJECUCIÓN

Las paredes y el fondo se pañetarán con un mortero 1:3 impermeabilizado integralmente. En el fondo de las cajas y pozos, se constituirán cañuelas circulares de profundidad igual a los $\frac{2}{3}$ de diámetro del tubo saliente. Las tapas serán en lámina calibre 18 (70x70cm) doble ángulo 1" x $\frac{3}{16}$ ".

La construcción se hará teniendo en cuenta la profundidad de acuerdo a la cota clave del tubo de salida. El fondo de la excavación se cubrirá con una capa de material seleccionado debidamente compactado entre 0,10 y 0,15 de espesor sobre la cual se fundirá una base de concreto simple de 3000 PSI de 0.10m. De espesor; deben dirigirse a la tubería de salida con el 5% en la dirección de flujo.

MATERIALES Y EQUIPO

- Mortero 1:3
- Concreto de 3.000 PSI
- Agua
- Recebo
- Impermeabilizante.
- Tapa metálica

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (UND) debidamente instalada y recibida a satisfacción por la Interventoría después de las respectivas pruebas de funcionamiento. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato.

6.05 CAJA DE ENTRADA 1.0X1.0X2.8M

DESCRIPCIÓN

En el sitio indicado en plano, se construirá caja de 1.0m por 1.0m por 2.8m elaborada en ladrillo tolete recocido en tizón, de acuerdo con los detalles de planos.

MATERIALES Y EQUIPO

- Tapa lamina calibre 18 (70x70 doble ángulo 1 %" x3/16")
- Acero de refuerzo de 420mpa
- Ladrillo tolete (tizón 25 cm)
- Mortero 1:3 impermeabilizado
- Concreto de 3.000 PSI
- Recebo
- Impermeabilizante.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (UND) debidamente instalada y recibida a satisfacción por la Interventoría después de las respectivas pruebas de funcionamiento. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

7.06 SUMINISTRO/INSTALACION TUBERIA Y ACCESORIOS PVC

DESCRIPCIÓN

El trabajo al que se refiere la presente especificación consiste en el conjunto de operaciones que deberá efectuar el Contratista para suministrar e instalar la tubería

de PVC y accesorios, en los sitios señalados en los planos y/o los ordenados por el Interventor.

La tubería y los accesorios serán fabricados con resinas de policloruro de vinilo (PVC), por el sistema de extrusión. El producto resultante será prácticamente irrompible, resistente a la corrosión y a los agroquímicos. Debe tolerar cualquier grado de acidez del suelo y ser inmune a los agentes bioquímicos.

La tubería de PVC debe almacenarse, al igual que los accesorios, en un sitio adecuado en el campamento de la obra. Si se dejan a la intemperie deberán cubrirse con polietileno o papel encerado, cuidando que queden alejados de zonas de tráfico o disposición de otros materiales.

La soldadura líquida no debe someterse a extremos de calor o frío y debe almacenarse en un lugar ventilado ya que la soldadura es inflamable.

EJECUCIÓN

En las uniones de tubería y accesorios se utilizará soldadura líquida de PVC. Antes de aplicar la soldadura, deberá constatarse que el tubo no quede flojo dentro del accesorio y que tanto el extremo del tubo como el accesorio están completamente secos y limpios posteriormente al uso de un limpiador removedor.

La soldadura deberá aplicarse generosamente con una brocha de cerda natural cuyo tamaño deberá ser igual a la mitad del diámetro de la tubería que se está instalando. No debe quitarse el exceso de soldadura que queda en las uniones ya que deberá quedar un cordón de soldadura entre el accesorio y el tubo. Una vez realizada la unión, deberá dejarse secar la soldadura durante 15 minutos antes de mover la tubería. Por ningún motivo debe permitirse el contacto de la soldadura líquida con el agua.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida de la tubería de PVC se hará por separado para cada diámetro especificado y utilizando como unidad de medida el metro lineal con aproximación a un decimal. Los accesorios se medirán por unidad para cada diámetro y tipo de accesorio especificado.

Las longitudes de tubería PVC y los accesorios, medidos según el numeral anterior, se pagarán al Contratista a los precios unitarios consignados en el formulario de precios del Contrato, para los siguientes conceptos de trabajo.

II. CASETA DE CLORACIÓN

3.0 ESTRUCTURA

3.03 LOSA MACIZA ESPESOR 12 CM

DESCRIPCIÓN

Ejecución de placas macizas aéreas en concreto reforzado a la vista, color gris claro, con acabado inferior en formaleta de tablero liso, según indicaciones de los Planos Estructurales y los Planos Arquitectónicos. Se deben cumplir todas las recomendaciones sobre concreto en el NSR 10.

EJECUCIÓN

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Consultar Planos Estructurales.
- Consulta NSR 10
- Estudiar y definir formaletas a emplear.
- Preparar formaleta y aplicar desmoldantes.
- Colocar refuerzo positivo en acero.
- Ejecutar y fijar firmemente las instalaciones hidrosanitarias, eléctricas y telefónicas.
- Colocar testeros de borde.
- Colocar refuerzo de acero.
- Verificar refuerzos, traslapes y recubrimientos.
- Colocar refuerzos de escaleras y rampas.
- Verificar dimensiones, niveles y bordes de placa.
- Vaciado el concreto en una sola etapa.
- Vibrar concreto.
- Curar concreto.
- Desencofrar losas en los tiempos mínimos de remoción de encofrados.
- Realizar reparaciones y resanes.
- Verificar niveles, alineamientos y plomos para aceptación.

MATERIALES Y EQUIPO

Concreto de 3000 PSI (21 MPa) color gris claro, soportes y distanciadores para el refuerzo, puntilla para formaleta.

Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto, equipo para vibrado del concreto, equipo para vaciado del concreto, formaletas para losas en concreto a la vista.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro cuadrado (m²) de losa debidamente ejecutada y aceptada por la interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Estructurales.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye: Materiales, equipos, mano de Obra y transportes dentro y fuera de la Obra.

3.04 COLUMNA EN CONCRETO IMPERMEABILIZADO

DESCRIPCIÓN

Se refiere a los elementos estructurales de concreto reforzado, utilizados para el levantamiento y el amarre de los pórticos, según los planos y detalles.

Las formaletas deberán quedar niveladas y acodaladas de acuerdo con los diseños. Debe verificarse la estabilidad de la misma para evitar barrigas.

Antes del vaciado deben ser humedecidas para garantizar el acabado de las caras.

La resistencia del concreto a los 28 días, deberá ser como mínimo de 3000 (P.S.I), y las cuantías del acero serán las especificadas en planos. Si por alguna razón esta especificación no está incluida en los planos, se deberá consultar inmediatamente al calculista, con el fin de determinar estos parámetros. La consulta estará a cargo del Contratista y deberá ser hecha por escrito con anotación en la bitácora.

El Contratista deberá verificar los niveles de los pisos terminados antes de la fundida de las columnas para evitar diferencias de nivel. Igualmente, el Contratista garantizará que la columna quede perfectamente nivelada y afinada para el arranque de la mampostería y de la siguiente placa de entre piso.

La sección mínima de la columna de confinamiento debe ser de 200 (cm²). Su ancho mínimo debe ser el ancho del muro.

Concreto de 3000 (psi) de la forma indicada en planos. Herramientas adecuadas y mano de obra especializada.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El pago se hará por metro cúbico (m³) medido y aprobado por la Interventoría. El valor de esta actividad incluye todas las actividades anteriormente descritas, herramientas, equipos, mano de obra, suministro, y vaciado de concreto.

3.05 VIGA EN CONCRETO IMPERMEABILIZADO **DESCRIPCIÓN**

Se refiere a los elementos estructurales de concreto reforzado, utilizados para el amarre de los pórticos, confinamiento de muros divisorio y pantallas estructurales, según los planos y detalles.

En la intersección entre columnas y vigas, el refuerzo que debe dominar la zona de confinamiento será el de la columna, solo permitiéndose el paso del acero de flexión para esta zona.

El concreto deberá mantenerse húmedo y protegido del sol y el viento durante al menos 7 días después del vaciado. El curado del concreto es fundamental para garantizar una buena calidad y resistencia a largo plazo.

Deberá garantizarse un refuerzo adecuado tal que se constuya un elemento resistente a corta y a flexión, de acuerdo a lo especificado por la NSR-I O.

Las formaleas deberán quedar niveladas y acodadas de acuerdo con los diseños.

Antes del vaciado deben ser humedecidas para garantizar el acabado de las caras.

La resistencia del concreto a los 28 días, deberá ser como mínimo de 3000 (psi), y las cuantías del acero serán las especificadas en planos. Si por alguna razón esta especificación no está incluida en los planos, se deberá consultar inmediatamente al calculista, con el fin de determinar estos parámetros. La consulta estará a cargo del Contratista y deberá ser hecha por escrito con anotación en el libro de obra.

El Contratista deberá verificar los niveles antes de la fundida de las vigas, para evitar diferencias de nivel. Igualmente, el Contratista garantizará que la viga quede perfectamente nivelada y afinada para el arranque de la mampostería.

Concreto de 3000 (P.S.I.) de la forma indicada en planos. Herramientas adecuadas y mano de obra especializada.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El pago se hará por metro cúbico (m³) medido y aprobado por la interventoría. El valor de esta incluye todas las actividades anteriormente descritas, herramientas, equipos, mano de obra, suministro, y vaciado de concreto.

3.06 ACERO DE REFUERZO 420 MPA

DESCRIPCIÓN

Suministro, corte, figurado, amarre e instalación del refuerzo de acero de 60.000 PSI para los elementos en concreto reforzado de acuerdo a los planos estructurales del proyecto, para el acero de refuerzo, es importante recomendar lo que para los efectos exige la norma NSR-10, Norma Colombiana de Diseño y Construcciones Sismo Resistentes, al hacer referencia al recubrimiento mínimo en concreto que debe tener el acero cuando se encuentre en ambiente húmedo, el cual deberá tener no menos de 5 cm.

MATERIALES Y EQUIPO

Acero de refuerzo $f_y=420\text{MPa}$, figurado en frío, de acuerdo a longitudes, diámetros y diseño estructural, colocación, resistencia, etc., diseñado en los planos estructurales, alambre negro # 18 amarres.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida y forma de pago será la realizada según las cantidades colocadas siguiendo las indicaciones de los planos estructurales correspondientes, en Kg, según pesos normalizados.

La medición y pago incluirá el peso del material de cada resistencia y diámetro, instalado y recibido a satisfacción por la Interventoría.

4,00 MAMPOSTERÍA

4,01 MORTERO IMPERMEABILIZADO PARA PAREDES

DESCRIPCIÓN

Requisitos mínimos para el mortero impermeabilizado de paredes que se revestirán de acuerdo con la localización y las especificaciones contenidas dentro de los planos arquitectónicos y de detalle.

EJECUCIÓN

- Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.
- La mampostería se limpiará de todos los residuos dejados durante la ejecución, se humedecerán convenientemente.
- + Se procederá a fijar las líneas maestras, las cuales sirven de guía para el plomo y la superficie plana.
- Se colocará en forma continua, una primera capa de mortero con espesor máximo de 2 cm., la cual se deja fraguar por espacio de 12 horas.
- Se procederá a dar la segunda capa de afinado apoyándose en las líneas maestras.
- + La cantidad de mortero que debe prepararse debe ser calculada para que sea gastada en el lapso de una hora.
- La superficie obtenida será, alisada por medio de una llana, cuidando de que la superficie obtenida sea perfectamente reglada, plomada y plana.
- Los filos se harán en todos los casos que sean necesarios tales como vanos de puertas y ventanas, terminaciones de muros, horizontales y verticales etc.

MATERIALES Y EQUIPO

Mortero impermeabilizado, sika antisol rojo base de agua, andamio cuerpo con crucetas y herramienta menor.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de pañete.

La medida se realizará con base en cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos y/o en campo. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales.
- + Equipos y herramientas.
- + Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.

4.02 MAMPOSTERÍA EN LADRILLO

DESCRIPCIÓN

Mampostería con muro en ladrillo macizo en soga con espesor 15 (cm), Mortero para mampostería tipo 1:3; E=2 cm el mortero debe estar formado por los siguientes materiales:

- + Ligante: El elemento ligante será cemento Portland tipo I (CEMENTO GRIS), que cumpla con las normas ASTM C150 o ICONTEC121, y 131.
- + Agua: El agua para la hidratación del material ligante y para dar plasticidad al mortero, deberá ser limpia y libre de cantidades excesivas de grasas,

ácidos, álcalis, sales, material orgánico u otras impurezas que puedan deteriorar el mortero, o los elementos metálicos de refuerzo de la mampostería.

- Arena: Las arenas deben estar libres de sustancias que impidan la adherencia con el aglutinante o que influyan desfavorablemente en el proceso químico del endurecimiento, tales como ácidos, restos vegetales u orgánicos, y cantidades perjudiciales de arcilla y sales minerales.

El mortero usado como pega debe llenar completamente los espacios entre los elementos de mampostería y debe tener una composición tal que su resistencia en estado endurecido, se aproxime lo más posible a la de los elementos de mampostería que une.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el metro cuadrado (m²) de superficie de mampostería medida por una sola cara ejecutada y recibida a satisfacción de la Interventoría.

Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades anteriormente descritas, hiladas de punta, filigranas, mano de obra, equipos, herramientas, suministro de materiales como ladrillo y mortero y demás detalles de mampostería indicados en los planos.

6.00 INSTALACIONES

6.13 TANQUE DE ALMACENAMIENTO PLÁSTICO

DESCRIPCIÓN

Suministro y colocación del tanque plástico con los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento, de acuerdo con la localización y las especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.

INSTALACIÓN

- Antes de instalar el tanque se debe lavar el interior con un desinfectante.
- La superficie que va a soportar el tanque debe ser totalmente horizontal y sin irregularidades que lo deterioren o deformen.
- El área de la plataforma de apoyo debe ser mayor que el fondo del tanque para que no queden partes por fuera.
- La estructura de apoyo debe soportar un peso mayor al peso del tanque lleno. (Tener en cuenta la densidad del líquido).
- Las tuberías o mangueras empleadas para las instalaciones hidráulicas no deben estar torcidas ni hacer fuerza sobre el tanque.

MATERIALES Y EQUIPO

Tanque plástico de agua de 5001ts.
Accesorios.

Conexión al sistema de presión y salidas para suministro a redes.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (UND) de tanques de 5001ts, debidamente instalada y recibida a satisfacción por la Interventoría después de las respectivas pruebas de funcionamiento. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato.

7.00 ACABADOS Y CARPINTERIA

7.01 PUERTA METÁLICA CAL 18 (0.70X2.0M INCLUYE CHAPA, PINTURA ANTICORROSIVA).

DESCRIPCIÓN

Consiste en la instalación de puerta metálica en lámina calibre 18 de acuerdo a los detalles especificados en los planos en cuanto a diseño como dimensiones, o bajo criterio del Interventor. Incluye marco, cerraduras de seguridad de primera calidad, pintura.

EJECUCIÓN

Para su construcción se utilizará lámina de acero calibre 18, laminada en frío, con los detalles y dimensiones mostradas en los planos, con refuerzos interiores en lámina calibre 16 cada 0.30 m y tapando los bordes o cantos de las alas con lámina calibre 16. Cuando el espesor no se indique en el diseño, será de cuatro (4) centímetros. Los lugares donde van las bisagras y cerraduras se reforzarán con platinas.

Las puertas deben quedar perfectamente aplomadas.

Estas puertas estarán provistas de chapas de primera calidad y llevarán las fallebas y picaportes necesarias..

Las soldaduras se pulirán en el taller y el acabado exterior quedará completamente liso, libre de abolladuras, y resaltos, terminado con las manos de pintura anticorrosiva necesarias, antes de su transporte a la obra. Las puertas incluirán sus respectivos marcos, provistos de tres ganchos de fijación, además de los agujeros para chapas. Su colocación se hará en momento oportuno, de acuerdo con el Interventor, y se protegerá contra golpes, rayones, u otros hasta la entrega de la obra. La fijación de las puertas a los marcos se hará de manera que garantice la adecuada resistencia, observando especial cuidado en los planos y alineando para asegurar el ajuste de las mismas.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad (UND) instalada y debidamente aprobado por la INTERVENTORLA. El precio será el estipulado en el contrato y su valor incluye todos los materiales, equipo y herramienta, mano de obra y transportes necesarios para su ejecución-