alargadas; el contenido de estas partículas debe determinarse de acuerdo con ASTM D4791. Los agregados que se utilicen para la ejecución de este concepto de trabajo deben cumplir con las características indicadas y aprobadas según el inciso 4.2.5 de esta especificación.

Aditivos. Utilizar un aditivo libre de cloruros del tipo acelerante de fraguado instantáneo en polvo, o líquido, incorporado como ya se mencionó anteriormente. La dosificación del aditivo debe corresponder al 3% en peso del contenido de cemento. En cada lote de aditivo, la Contratista debe presentar el certificado de calidad emitido por el proveedor incluyendo resultados de pruebas realizadas.

Malla metálica. Se debe utilizar malla electrosoldada que cumpla con las normas DGN B-252 y ASTM A-185, la malla debe tener una resistencia a la tensión de 515,02 MPa (5250 kg/cm2). Debe estar libre de óxido, grava, material de rebote o cualquier elemento que disminuya su adherencia con el hormigón lanzado.

Fibras. En el caso de utilizar fibras, éstas deben ser metálicas que cumplan con ASTM A-820, y la ductilidad del hormigón lanzado debe cumplir con lo indicado en ASTM 1018. El contenido de fibras metálicas debe ser del orden de 60 kg/m3.

8.1.4.10.3 Dosificación de Mezclas

La resistencia del hormigón lanzado a 28 días debe cumplir con lo indicado en el Diseño detallado de cada estructura, la cual debe ser verificada mediante pruebas de compresión simple en corazones de 76,2 mm de diámetro extraídos del revestimiento colocado en la roca y/o en tablas (artesas) hechas para este fin.

Los núcleos se deben obtener y ensayar conforme al método de prueba ASTM C 42, a la edad de 7; 14 y 28 días. De cada muestra se deben obtener 3 especímenes para prueba. El curado de los especímenes debe hacerse en cámara húmeda o en su defecto en pileta.

Para núcleos con fibras, la resistencia a compresión a edad de 7 días obtenida mediante pruebas de laboratorio debe ser de por lo menos 30 MPa para los hormigones elaborados con mezcla seca y de 25 MPa para los de mezcla húmeda; la resistencia a la flexión debe ser de por lo menos 4 MPa a la misma edad.

8.1.4.10.4 Preparación y Mezclado

El cemento y los agregados deberán ser dosificados en peso, su mezclado debe realizarse con revolvedora para la obtener revolturas homogéneas. Para evitar el riesgo de fraguado anticipado, el aditivo se debe dosificar al momento de vaciar las revolturas en la lanzadora.

8.1.4.10.5 Trabajos Previos al Lanzado

Todas las superficies que vayan a cubrirse de hormigón lanzado, deben limpiarse enérgicamente eliminando polvo, aceite, vegetación, restos de materiales rebotados producto de lanzado previo y fragmentos de roca flojos o sueltos; para la limpieza se debe utilizar chiflón de aire con agua a presión y además, si se requiere, mediante medios mecánicos. Antes del lanzado de hormigón las superficies deben estar limpias y húmedas.

Ing. José Gallejos Marmes
Modernización C H ACAPANTLA
Jefe DH/UA AFRY

Rodrigo M. Rivera
Modernización C.H. Acapantla
Jefe DH/CHS - ANDF

8.1.4.10.6 Pruebas de Lanzado

Por lo menos 30 días antes del inicio de los trabajos de lanzado, la Contratista debe realizar pruebas de lanzado, a fin de verificar que:

- el equipo es adecuado para los trabajos de lanzado de hormigón previsto para las condiciones de la obra y a la velocidad requerida para cumplir con el programa de trabajo;
- el personal está calificado para realizar esta actividad;
- la dosificación de los materiales diseñada por la Contratista debe producir una mezcla adecuada para ser lanzada y que el producto ya aplicado resulte denso y homogéneo;
- el hormigón lanzado sobre la roca, tableros de prueba y ensayes mediante núcleos, debe alcanzar la resistencia esperada a los 28 días.

Las pruebas deben consistir en lanzar hormigón sobre las superficies de roca, en un área de aproximadamente 120x120 cm, en sitios representativos de la masa rocosa. Esto permite reproducir las diversas condiciones de aplicación que se espera tener durante la ejecución del trabajo definitivo. También se debe lanzar sobre artesas de forma cuadrada de 80 cm por lado y paredes inclinadas 60° hacia afuera para facilitar la expulsión del rebote. En ambos casos el espesor del material lanzado debe ser similar al indicado en planos.

8.1.4.10.7 Ejecución del Hormigón Lanzado

Deben adoptarse las medidas necesarias para evitar cualquier segregación de los ingredientes del hormigón. El lanzado debe efectuarse inmediatamente después del mezclado; si se utiliza el proceso de mezcla seca puede permitirse un lapso máximo de 45 minutos después del mezclado, siempre y cuando no esté incorporado a la mezcla el aditivo acelerante. Se debe desechar cualquier mezcla que presente indicios de hidratación prematura; cualquier mezcla que tenga incorporado el aditivo se debe lanzar dentro del siguiente minuto, de lo contrario se desecha.

El proceso de lanzado debe iniciarse desde las partes bajas de las superficies por tratar, continuando posteriormente con las superiores para evitar acumulaciones de material de rebote; el espesor de la capa de hormigón debe ser uniforme, exenta de foliaciones, huecos u otros defectos. La distancia entre el frente y la boquilla puede fluctuar entre 0,6 y 1,2 m, la dirección de esta última debe conservarse perpendicular al frente, haciendo elipses horizontales traslapadas aproximadamente 0,5 m en el semieje mayor (horizontal) y 0,2 m en el semieje menor (vertical) (para el caso de hormigón lanzado vía seca). La presión del aire a la salida de la boquilla debe ser del orden 0,27 a 0,39 MPa (3 a 4 kg/cm2) y la del agua en la boquilla de 0,59 MPa (6 kg/cm2).

Todo el material de rebote se debe desechar; asimismo, todo el hormigón lanzado que no se encuentre adherido con firmeza a la superficie debe desprenderse intencionalmente y desecharse junto con el material rebotado. La superficie terminada debe quedar uniforme, regular y con una rugosidad equivalente al tamaño máximo del agregado.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C H Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS-ANDE

8.1.4.10.8 Curado

A fin de prevenir la pérdida de agua del hormigón, se considera necesario mantener húmeda la superficie de roca que vaya a ser cubierta, con suficiente anticipación al lanzado. Asimismo, se deben curar las superficies del hormigón ya lanzado manteniendo húmeda la superficie durante 7 días.

8.1.4.10.9 Reparaciones

La Contratista es responsable que las deficiencias se reparen; éstas deben efectuarse en un lapso no mayor a 7 días.

8.1.4.10.10 Control de Calidad

Para asegurar la calidad del lanzado de hormigón, la Contratista debe establecer medidas de control sobre los materiales empleados, sobre el funcionamiento del equipo, del personal y de todas las actividades, procesos y reparaciones. La contratista debe aplicar un sistema de aseguramiento de calidad en estos trabajos y disponer del personal supervisor debidamente preparado para verificar lo siguiente:

- inspecciones previas al lanzado: calidad de los materiales, limpieza de zona de lanzado, colocación de malla, equipo adecuado y personal calificado;
- inspecciones durante el lanzado: elaboración de mezclas, funcionamiento del equipo y espesor de lanzado;
- inspecciones posteriores al lanzado: porcentaje de rebote, curado, sondeos, pruebas y reparaciones.

8.1.4.11 Cimbras/Encofrados

La cimbra para colados de hormigón, debe ser lo suficientemente estanca para evitar la pérdida de materiales y rígida para mantenerse en su posición de diseño durante el desarrollo del colado y hasta que el hormigón haya endurecido a tal grado que pueda ser removida o desplazada sin dañar al hormigón.

Las cimbras deben cumplir con las tolerancias especificadas. El diseño, construcción e instalación es responsabilidad de la Contratista y debe presentar planos de las mismas para revisión del SUPERVISOR DE OBRAS con anticipación mínima de 30 días a su uso para el caso de las cimbras especiales y de uso poco frecuente. El diseño debe cumplir con lo establecido por el ACI 347 y además con los acabados y tolerancias que se especifican en los planos de diseño.

Para la cimbra de pilas y muros se deben utilizar cimbras tipo cantilliver o deslizantes y prevenir que el forro del panel sea de la calidad que cumpla con los acabados especificados. La sujeción de la cimbra debe ser con tornillos. En pisos y rellenos de hormigón se deben utilizar tapones de madera como cimbras laterales.

Cuando así se requiera, las cimbras deben tener suficientes accesos para facilitar el desarrollo del colado y permitir una adecuada supervisión de su colocación.

8.1.4.11.1 Preparación de Cimbras

Previamente a la colocación del hormigón, las cimbras deben estar limpias de cualquier acumulación de hormigón o lechada de colados anteriores, y cubrirse con aceite mineral u otro material que evite la absorción de agua y adherencia de la cimbra al hormigón.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C H Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

El material de recubrimiento de las cimbras debe cumplir con la calidad del acabado especificado para los hormigones.

Es responsabilidad de la Contratista asegurarse, antes de descimbrar, que ha transcurrido el tiempo necesario para que el hormigón haya alcanzado la suficiente resistencia y no sufra daños en el descimbrado.

En los casos que se utilicen cimbras deslizantes, el avance debe estar condicionado a que el hormigón ya expuesto alcance suficiente resistencia para mantener su forma geométrica. La fijación de la cimbra deslizante debe asegurar que la forma de la estructura no se distorsione más allá de las tolerancias permisibles durante la operación del deslizado. Se debe contar con suficiente equipo de apoyo y personal capacitado para evitar juntas frías causadas por atraso en el deslizamiento de la cimbra. El alineamiento de la cimbra deslizante debe ser verificado constantemente por la Contratista durante su deslizado.

8.1.4.12 Acabados

Los acabados de las superficies de hormigón deben de cumplir conforme se indica en los planos del Diseño detallado y con las recomendaciones del U.S. Bureau of Reclamation – Concrete Specifications – Finishes and Finishing - H-20.

El terminado de las superficies de hormigón se debe efectuar solamente por trabajadores que tengan experiencia y destreza para hacerlo. Las superficies de hormigón deben ser verificadas por la Contratista y aceptadas por el SUPERVISOR DE OBRAS, quien determinará si las irregularidades están dentro de los límites establecidos. Las superficies de hormigón sin cimbra que quedan expuestas a la intemperie y que normalmente pueden ser niveladas, se deben construir con pendiente para facilitar su drenaje.

Las tolerancias para cada estructura o parte de ellas, son las que se indique en los planos, de no ser así, no deben exceder las tolerancias establecidas por el U.S. Bureau of Reclamation – Concrete Specifications – Finishes and Finishing - H -20.

La Contratista es responsable de fijar y mantener las cimbras para el hormigón dentro del límite de tolerancia especificado. Los trabajos que excedan dicho límite, deben ser corregidos o eliminados y remplazados por la Contratista. No deben quedar cambios bruscos en las juntas de construcción o paneles de cimbra, las irregularidades deben ser desvanecidas y se deben evitar depresiones en las superficies terminadas de hormigón.

8.1.4.13 Curado y protección

La Contratista debe disponer del equipo y materiales necesarios para procurar humedad en las superficies del hormigón con el propósito de curarlo adecuadamente para que desarrolle su resistencia potencial.

Las actividades de curado del hormigón deben iniciarse tan pronto como sea posible, sobre superficies horizontales o inclinadas que no requieran cimbra en cuanto pierda el brillo el hormigón; esto ocurre entre 1 y 3 horas después del colado. Para superficies verticales que llevan cimbra, el curado debe realizarse inmediatamente después del descimbrado. El remate de colados de muros debe curarse inmediatamente después de finalizar el colado.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

El curado se debe realizar por lo menos durante 14 días ininterrumpidamente o hasta que la superficie reciba otra capa de hormigón. Sobre aquellas superficies que reciben un segundo colado, no debe aplicarse membrana, y el curado debe efectuarse con agua. Durante el curado, la superficie del hormigón se debe mantener húmeda continuamente; la Contratista debe organizarse y tomar precauciones, de modo que el curado de los hormigones se haga en forma continua las 24 horas del día, incluyendo fines de semana, días festivos, vacaciones y otras incidencias, a entera satisfacción del SUPERVISOR DE OBRAS.

La Contratista debe proteger las superficies de piso terminado de hormigón, contra daños que pueda ocasionar el mismo proceso de construcción. No se permite la circulación de vehículos pesados sobre losas de hormigón, hasta que éste tenga 7 días de edad o haya alcanzado el 85% de la resistencia especificada en el diseño, comprobada dicha resistencia mediante cilindros ensayados en laboratorio.

8.1.4.14 Juntas de construcción y expansión

Las superficies de las juntas de construcción o las ocasionadas por fallas, deben tratarse de manera que los agregados queden expuestos por lo menos 4 mm para recibir el siguiente colado. Es inadmisible cualquier tratamiento para preparar juntas de construcción que tienda a dañar el hormigón física o químicamente; debe evitarse aflojar los materiales. Se deben tratar las superficies con chiflón de agua a presión (water blast) cuando el hormigón ya tiene cierta resistencia mecánica; también es aceptable el tratamiento que se logra al utilizar aditivos retardantes superficiales. Para proceder a la ejecución del siguiente colado, la junta de construcción debe estar limpia, libre de basura o materiales sueltos, y el hormigón húmedo, sin exceso de agua.

La Contratista deberá suministrar todos los materiales, mano de obra y equipos requeridos para la construcción de las juntas de contracción y/o expansión, control y construcción en el hormigón, tal como se indique en los planos del Diseño de detalle o resulte de estas Especificaciones.

8.1.4.14.1 Referencias

Los materiales para uso en las juntas deberán atender a las especificaciones indicadas a continuación:

ASTM D-1752: Standard Specification for Preformed Sponge Rubber and Cork Expansion Joint Fillers for Concrete Paving and Structural Construction.

ASTM D-994: Standard Specification for Preformed Expansion Joint Filler for Concrete (Bituminous Type).

ASTM D-1190: Standard Specification for Concrete Joint Sealer Hot-Poured Elastic Type.

ASTM D-1850: Standard Specification for Concrete Joint Sealer Cold-Application Type.

ASTM D-41: Standard Specification for Asphalt Primer Used in Roofing, Dam proofing, and Waterproofing.

CRD-C-572: Specifications for Polyvinyl-Chloride Waterstops.

SS-A-674: Asphalt, Paving Emulsion for Roadways.

TT-C-598B: Compound Caulking, Plastic for Masonry and Other Structures.

Ing. José Gallejos Memes
Modernización C H Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

8.1.4.14.2 Materiales

Debe ser considerada la aplicación, según las recomendaciones del fabricante, de:

- bandas de PVC que cumplan con la Norma del Cuerpo de Supervisor de Obrass de los Estados Unidos (U.S. Corps of Engineers) CRD-C-572;
- relleno preformado del tipo bituminoso para las juntas de contracción o expansión que cumpla con la Norma ASTM D-994 o de corcho que cumpla con la Norma ASTM D-1752;
- pintura con compuesto para impedir la adherencia en las juntas de contracción de acuerdo con la Norma U.S. Federal Specifications SS-A-674; y
- compuesto para sellar o calafetear para las juntas de control y las juntas de expansión y/o expansión aplicada en caliente, o en frío que atienda a las Normas ASTM D-1190, D-1850 y D-41 y a la Norma TT-C-598B, Grado 1 o 2.

8.1.4.14.3 Empalmes

Todos los empalmes deberán ser efectuados de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de los sellos. Los empalmes fabricados con resina sintética extruida de cloruro de polivinilo (banda de PVC) deberán tener una resistencia a la tracción no menor que la del material a empalmar.

8.1.4.15 Reparación del hormigón

Durante la construcción, la Contratista debe inspeccionar continuamente la condición de los hormigones. Las siguientes fallas en el hormigón: oquedades, fugas de lechada o hormigón; en particular en segundos colados, desalineamiento y botaduras, agrietamientos antes de 48 horas de edad del hormigón, variación notable del color sobre la superficie, desperfectos ocasionados al retirar las cimbras, daños ocasionados al hormigón bajo condiciones de servicio y huecos dejados por tornillos o separadores, etc., deberán ser reparados por la Contratista sin costo adicional.

El procedimiento de reparación del hormigón depende del tipo de daño y debe ser determinado por la Contratista y aceptado por el SUPERVISOR DE OBRAS; en general deben seguirse las recomendaciones del comité ACI 311. Después de remover las cimbras utilizadas para colados, la superficie del hormigón debe quedar libre de alambres, varillas, u otros objetos. En caso de que se dejen huecos auxiliares para apoyo de cimbra en primeros colados, deben ser rellenados con hormigón tipo dry-pack en un plazo que no exceda las 72 horas, después del colado.

Toda reparación del hormigón deberá ser realizada por personal capacitado, después de quitados los encofrados y en el intervalo más temprano posible. Las imperfecciones serán reparadas de tal manera que se produzca la misma uniformidad, textura y coloración del resto de la superficie, de acuerdo con las especificaciones de acabados.

Según los casos, para las reparaciones se podrá utilizar mortero de cemento, morteros de cemento y micro sílica, morteros epoxídicos, hormigones y otros materiales adecuados previamente aceptados por el SUPERVISOR DE OBRAS.

El hormigón que sea dañado por cualquier causa, que esté segregado, mal compactado, fracturado o defectuoso de cualquier forma, u hormigón que presente excesivas depresiones en superficie, debe ser picado y reconstruido hasta sus límites establecidos. El corte debe proporcionar un perímetro bien definido con aristas horizontales y

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

verticales, con angulosidades para el interior del hormigón sano remaneciente. Es necesario efectuar la saturación previa con agua de la superficie a ser reemplazada, cuando deberá estar en la condición Saturada Superficialmente Seca. Para su reemplazo se podrá usar mortero seco, mortero y hormigón conforme la extensión del daño.

El mortero debe tener la misma dosificación que del hormigón de la estructura, excepto para morteros compuestos por cemento y micro sílica y en la reparación con hormigón, éste tendrá la misma dosificación que el usado en la estructura. A fin de garantizar la adherencia del material de reparación con el hormigón viejo, sobre la superficie de contacto se aplicará previamente una capa de resina epoxídica o una mezcla compuesta por cemento, micro sílica y agua.

Se utilizará mortero seco tanto para el llenado de los huecos que tengan por lo menos una dimensión en la superficie menor que su profundidad, como para el llenado de los huecos dejados por las barras de amarre del interior de encofrados. No se utilizará mortero seco sobre el acero de refuerzo.

Se utilizará mortero epoxídico o morteros con cemento y micro sílica para reparar imperfecciones en superficies donde los defectos sean demasiado grandes para su relleno con mortero seco, demasiado superficiales para su relleno con hormigón y que no se extiendan más allá de la cara interior del acero de refuerzo más cercano a la superficie.

Las irregularidades que sobresalgan de las superficies de hormigón para los acabado F2, F3, F4, establecidos por el U.S. Bureau of Reclamation – Concrete Specifications – Finishes and Finishing - H -20, deben reducirse por medio de esmerilado o tratamiento equivalente hasta que cumplan los límites especificados.

Todas las reparaciones deben ser curadas con agua o compuesto (membrana).

8.1.5 EC-5 Acero de Refuerzo y Acero Estructural

8.1.5.1 Generalidades

En este capítulo se especifican los requisitos que deben cumplir el acero de refuerzo, el acero estructural y la malla de alambre electrosoldada, incluyendo: suministro, manejo, transporte, almacenamiento, habilitado, corte, doblado, colocación y acabados de acuerdo a lo que se establece en esta Especificación y como se indica en los planos. Las normas o especificaciones que se mencionan corresponden a la última edición o versión.

8.1.5.1.1 Definiciones

Acero de Refuerzo: Son las barras de acero que se usan como refuerzo en el Hormigón Armado.

Malla de Refuerzo: Malla de barras de acero soldadas que se usan como refuerzo en hormigón, ya sea vaciado o proyectado.

Soportes: Son los elementos que soportan el acero de refuerzo y lo mantienen en su sitio durante el vaciado del hormigón.

Alambre para Amarres: Es el alambre empleado para fijar las posiciones de las distintas barras de refuerzo.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C H Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

8.1.5.1.2 Entregas

a) Planos de Detalle

La Contratista deberá entregar al Supervisor de Obras para su aprobación, los planos de detalle del acero de refuerzo, incluyendo:

- Planos para cada estructura de hormigón armado incluyendo detalles completos de colocación, secuencia de colocación, espaciado de barras, dimensiones indicando el recubrimiento de hormigón requerido, dimensiones de los solapes, y toda otra dimensión o detalle que sea necesario para la correcta localización de las barras de refuerzo.
- Tablas para las barras de refuerzo de cada estructura que indiquen cantidad, forma, dimensiones, diagramas de despiece, detalles de doblado y empotramiento, dimensiones de solapes, peso unitario y peso total.
- Detalles de los soportes de barras, incluyendo tipos, tamaños, espaciamiento y detalles o catálogos del fabricante de los acopladores mecánicos o anclajes especiales, en el caso que sean utilizados.

b) Informes de Ensayos Certificados por el Fabricante

La Contratista deberá identificar cada entrega de acero y presentar su respectivo informe de ensayos efectuados en la planta. Cada informe deberá ser certificado por el fabricante y presentado al SUPERVISOR DE OBRAS para su revisión y aprobación. No se utilizará acero de refuerzo sin previa autorización del SUPERVISOR DE OBRAS.

8.1.5.1.3 Especificaciones / Normas de Referencia

Las publicaciones siguientes forman parte de estas especificaciones:

- ACI 315 Details and Detailing of Concrete Reinforcement.
- ACI 318 Building Code Requirements for Structural Concrete.
- ASTM A-615 Standard Specification for Deformed and Plain Billet-Steel Bars for Concrete Reinforcement.
- ASTM A-185 Standard Specification for Steel Welded Wire Fabric, Plain, for Concrete Reinforcement.
- AWS D-1.4 Structural Welding Code-Reinforcing Steel.

8.1.5.2 Acero de refuerzo

El acero de refuerzo (varilla corrugada) es el elemento utilizado en el concreto para absorber los esfuerzos de tensión. El habilitado es el proceso para dar las formas requeridas conforme a los planos de diseño, y la colocación es la disposición y sujeción indicada en dichos planos para ser ahogado en las estructuras de concreto. Se debe utilizar acero de refuerzo fy =412,02 MPa(4200 kg/cm2) y malla de alambre electrosoldada de 10 x 10 x 0,50 cm; 15 x 15x 0,5 cm y fy= 515,02 MPa (5250 kg/cm2), que cumplan con las normas DGN-B-252 y ASTM A 615 – Grado 60 y ASTM A 185.

La verificación de la calidad del acero es responsabilidad de la Contratista, por lo tanto éste debe presentar al SUPERVISOR DE OBRAS el certificado de calidad de cada uno de los lotes que adquiera, expedido bien sea por el fabricante del acero o bien por un laboratorio acreditado.

El reporte de pruebas físicas contiene la siguiente información:

Ing. José Alfredo Mernes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

- Características de las muestras: longitud, diámetro, espesor y peso de la muestra.
- Ensayo a tensión: área de la sección transversal, cargas correspondientes a los límites de fluencia y ruptura, esfuerzos correspondientes al límite de fluencia y la resistencia a tensión, alargamiento y clasificación (grado).
- Doblado: diámetro del mandril y ángulo de doblez. Se verifica el doblado a mandril a 90º y a 180º, y el límite de fluencia debe corresponder al acero grado 65 ó al que indique el diseño detallado.
- Corrugaciones: espaciamiento, ancho y altura de las corrugaciones.

Todo el acero de refuerzo debe ser nuevo, libre de oxidación u otros materiales; si durante el proceso constructivo requiere limpiarse, esto se ejecuta por medios mecánicos, los cuales pueden ser: chorro de arena, cepillo de alambre o pulidora con cerda de alambre, para cumplir con lo indicado en el Reglamento ACI 318.

Todo el acero de refuerzo debe ser suministrado por la Contratista quien es la responsable del suministro, transporte, almacenamiento, manejo, habilitado y colocación, de acuerdo con el reglamento ACI 318.

El acero de refuerzo debe almacenarse clasificándolo por diámetros y grados sobre plataformas, polines u otros soportes. Los soportes no deben tener una separación mayor de 3,00 m; las condiciones de almacenamiento deben ser tales que se evite su deterioro por corrosión, contaminación (aceite, pintura, lodo) y maltrato.

8.1.5.2.1 Habilitado y Colocación

El habilitado y colocación de todo el acero de refuerzo, incluyendo las mallas de alambre electrosoldada, se debe hacer de acuerdo a los planos revisados y aceptados por el SUPERVISOR DE OBRAS sin que esto exima a la Contratista de sus responsabilidades contractuales.

La Contratista debe llevar un registro de control de los suministros, que permitan identificar y rastrear la ubicación de cualquier lote de acero de refuerzo.

En el momento de colocar el hormigón, todo el acero de refuerzo debe estar libre de óxido suelto o en escamas, laminación, aceite, grasa, lodo, lechada u otros materiales que puedan evitar o reducir la adherencia del acero con el hormigón.

Si el SUPERVISOR DE OBRAS lo considera necesario, el acero de refuerzo debe limpiarse por medios mecánicos, tales como chorro de arena, cepillo de alambre o pulidoras con cerdas de alambre.

8.1.5.2.2 Corte y Doblado

El acero de refuerzo y la malla de alambre electrosoldada debe ser cortado y doblado en taller o en campo, de acuerdo con lo indicado en el capítulo 7 del reglamento ACI 318.

8.1.5.2.3 Espaciamiento de Varillas

El espaciamiento de las varillas será el que se indique en los planos aprobados de la Ingeniería de Detalla y debe cumplir con lo especificado en el reglamento ACI 318 en su capítulo correspondiente.

Ing. José Allejos Memes
Modernización C H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivet.
Modernización CH. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

8.1.5.2.4 Recubrimiento del Acero de Refuerzo

El recubrimiento de todo el acero de refuerzo principal debe cumplir con las dimensiones indicadas en los planos de la ingeniería de detalle; si no se indica, se debe aplicar lo recomendado en el reglamento ACI 318.

Los recubrimientos especificados en los planos indican la distancia libre del borde del refuerzo a la superficie de hormigón. El recubrimiento de hormigón de los estribos, barras espaciadoras y refuerzo secundario adicional, puede estar reducido por el diámetro de estas barras; las tolerancias en los recubrimientos deben ser las siguientes:

En recubrimiento de	3,5 cm	±	4 mm
En recubrimiento de	5 cm	±	6 mm
En recubrimiento de	7,5 cm	±	10 mm

8.1.5.2.5 Empalmes

A menos que se muestre o especifique otra cosa en los planos, todos los empalmes y su localización, ya sean soldados a tope o traslapados, la colocación y empotramiento del refuerzo, deben cumplir con los requisitos que indica el reglamento ACI 318.

Los extremos traslapados de las varillas deben estar en contacto y amarrados firmemente con alambre recocido. Todas las varillas mayores del número 8 (1", 25 mm) deben estar unidas a tope por medio de conectores del tipo especificado en el ACI 318, o unión mediante soldadura a tope; en caso de utilizar esta última, se debe cumplir además del ACI 318, con el Structural Welding Code Reinforcing Steel (AWS D1.4).

Las hojas de malla de refuerzo se deben empalmar traslapando los extremos no menos de 20 cm como lo indica el ACI 318; amarrándolos firmemente con alambre o por medio de grapas de fabricación estándar.

8.1.5.2.6 Fijadores de Refuerzo

Todo el acero de refuerzo debe ser asegurado en su lugar por medio de silletas de metal o de hormigón, espaciadores o varillas, a fin de mantener el acero de refuerzo en su lugar durante todo el colado y fraguado, de manera que no queden expuestos o contribuyan de alguna forma a provocar manchas o deterioro del hormigón. Las silletas de hormigón deben ser fabricadas de la misma mezcla que se use en la estructura que se va a colar.

Los soportes deberán cumplir lo especificado en la Norma ACI 315 y deberán tener la resistencia suficiente para mantener el refuerzo en posición durante todas las operaciones de colocación de hormigón. Para superficies encofradas expuestas a la vista o a ser pintadas, se deben usar soportes de hormigón prefabricado de la misma calidad, textura y color que el hormigón de la superficie acabada.

8.1.5.2.7 Instrucciones Especiales

Son aquellas instrucciones específicas que debe cumplir la Contratista para la colocación del acero de refuerzo en casos que requieran un tratamiento muy particular, tales como soldadura, cambios de sección, cruce de elementos estructurales, o en otros casos similares, que deben estar incluidas en los planos del diseño.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

8.1.5.3 Acero Estructural

La Contratista es responsable del suministro, fabricación, transporte, habilitado y colocación del acero estructural que se requiera en el proyecto. Se deben colocar placas de acero y perfiles laminados o formados por placas ASTM A-36, o el indicado en los planos de diseño de detalle.

8.1.5.3.1 Alcance

A continuación, se establece una relación de los componentes, sistemas y servicios que integran el alcance del suministro, el cual es indicativo más no limitativo y la Contratista debe prever los frentes donde se pudiera utilizar acero estructural:

a) Estructuras de acero. Todos los materiales, mano de obra, uso de maquinaria y herramientas necesarios para la fabricación y montaje de las estructuras principales, plataformas, escaleras, partes fijas, y en general todo el acero misceláneo del proyecto y que comprende, sin limitarse, a los siguientes elementos:

   - Placas base de apoyo para columnas.
   - Columnas y perfiles laminados y conformados mediante placas.
   - Vigas, contravientos, o correas de perfiles laminados o conformados por placas.
   - Perfiles laminados de ángulos y canales.
   - Barandales de tubo, sección rectangular o perfiles laminados.
   - Ménsulas formadas por placas.
   - Tapa de rejilla para escotilla con marco y contramarco.
   - Estructuras metálicas en la subestación.
   - Rieles para pórticos grúa.
   - Tensores de sección circular o cuadrada.
   - Vigas para monorrieles.
   - Ángulos, tés, separadores, clips y otros miembros de sujeción.
   - etc.

b) Transporte. El transporte al sitio de la obra es responsabilidad de la Contratista, incluyendo el embarque, la carga, descarga y el seguro correspondiente.

8.1.5.3.2 Características Generales

Todos los materiales utilizados en la fabricación de estructuras de acero deben de ser nuevos y cumplir con los requerimientos de las normas mencionadas.

a) Placas y perfiles laminados. Deben ser de acero estructural, que cumpla con la norma ASTM A-36, o lo indicado en los planos de diseño.
b) Los marcos metálicos que se utilicen como soporte en las excavaciones subterráneas deben cumplir con la norma ASTM A-36.
c) Tubos. Deben ser grado B conforme a la norma ASTM A-53 o lo indicado en los planos.
d) Tornillos y pernos. Los tornillos y pernos que no sean de alta resistencia deben cumplir con la norma ASTM A-307. Los tornillos y tuercas deben ser hexagonales pesados y de dimensiones nominales de acuerdo a la norma ANSI B-18.2.1. Las rondanas circulares y cuadradas o rectangulares de cuña deben cumplir con las dimensiones mostradas en la tabla 1 de la norma ASTM A-325 ó ASTM A-490.

Ing. José [illegible] Mermes
Modernización C H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS-ANDE

Los tornillos y pernos para conexiones por aplastamiento deben cumplir con la norma ASTM A-325.

e) Barandales. Deben ser de tubo de acero al carbón conforme a la norma ASTM A-53B. Cuando éstos se instalen a la intemperie y los planos indiquen que deben galvanizarse, este procedimiento se debe realizar mediante el sistema de inmersión en caliente (NOM J151). El método de unir los barandales y su forma de sujeción a los postes debe ser revisado y aceptado por el SUPERVISOR DE OBRAS. Todos los bordes ásperos y las rebabas se deben eliminar para dar a las conexiones un acabado uniforme.

f) Pisos de placa antiderrapante. Deben ser tipo realzado (antiderrapante), de acero estructural que cumpla la norma ASTM A-36.

g) Cuando los pisos se instalen en lugares a la intemperie y los planos indiquen que deben galvanizarse, este procedimiento se debe realizar mediante el sistema por inmersión caliente (NOM J151). Se debe dar a la pieza un acabado, eliminando antes de aplicar la última capa todas las rebabas, costras de soldadura, zinc, polvo y cualquier otro material ajeno al acero. Los paneles de piso deben ser desmontables, con separaciones o ranuras alrededor de tubos u obstrucciones de cables.

Las uniones entre los paneles de piso se deben soportar en soleras o ángulos de acero estructural, perforados y roscados para dar cabida a tornillos de fijación, en los lugares donde no se haya previsto otra cosa. Dichos soportes se deben sujetar con soldaduras de filete de 5 mm al lado inferior de los paneles adjuntos. Las holguras de levantamiento para las uniones de piso no deben ser inferiores a 1,5 mm ni mayores a 5 mm. La holgura entre los tubos y los cables que pasen por la plataforma a piso debe ser aproximadamente de 25 milímetros.

Pisos de rejilla de acero electroforjado. Los paneles de piso se deben ajustar con grapas a la estructura o interconectados de tal manera que cada panel individual esté sostenido con un mínimo de cuatro pernos, de tal manera que los paneles adjuntos permanezcan firmemente asegurados en caso de quitar alguna sección. Se debe tener la posibilidad de quitar secciones de piso sin perturbar tubería alguna que pase a través de la plataforma y el piso. Los paneles deben ser acabados de tal manera que no queden bordes expuestos del piso de rejilla; cuando sea necesario, se deben dejar holguras para el paso de tubos, cables y otros conductos. Todas las secciones que forman un piso deben coincidir y no sobresalir del nivel de la cubierta acabada.

Recubrimientos anticorrosivos. La protección anticorrosiva de las superficies metálicas expuestas a diferentes ambientes se debe realizar de acuerdo a lo establecido en las especificaciones del ACI.

Electrodos para soldadura. Los electrodos deben cumplir con la norma AWS A-5.1 y AWS A-5.5 cuando se use soldadura manual de arco protegido, y AWS A-5.17 cuando se use soldadura de arco sumergido.

Detalles de fabricación. La Contratista debe indicar todas las perforaciones necesarias de acuerdo al diseño. Las columnas deben ser maquinadas para su unión con la placa base. El acabado de la superficie de las placas base se debe hacer de acuerdo con la sección 1.21.3 del AISC-S-302.

La sustitución de secciones o modificaciones de detalles de diseño se puede realizar únicamente con la aceptación escrita del SUPERVISOR DE OBRAS. Cualquier error en el

Ing. José Vallejos Mennes
Modernizacion C H Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Mu...
Modernización C.H. Ac...
Jefe DH/CHS - AN...

detallado y fabricación de las piezas, y que represente trabajo extra para su montaje en el campo, es responsabilidad de la Contratista, quien debe cubrir el importe del costo de las correcciones necesarias a las piezas por errores de fabricación, así como por la reposición de piezas mal fabricadas.

Todas las conexiones se deben realizar de acuerdo con los planos de diseño de la ingeniería de detalle.

Todas las conexiones de taller para los elementos que lo requieran se deben soldar conforme a lo indicado en los planos de diseño.

En todas las conexiones de campo y montaje, se deben usar tornillos de alta resistencia de acuerdo a lo especificado en el inciso c) de esta sección, y de acuerdo a lo indicado en los planos de diseño.

Los tornillos ASTM A-307 pueden usarse en conexiones de largueros, escaleras y plataformas, a menos que el SUPERVISOR DE OBRAS indique lo contrario.

Las conexiones soldadas en campo solo se permiten si son indicadas en los planos de diseño.

Las conexiones con tornillos de alta resistencia deben ser del tipo conexión por aplastamiento en la cual la rosca puede quedar en el plano de corte, a menos que se indique lo contrario en el plano de diseño.

Todas las conexiones con tornillos de alta resistencia ASTM A-325 se deben hacer con el método de tensión controlada, de acuerdo a la sección 5 del AISC-S-302.

Los tornillos deben instalarse con una arandela de presión.

Todas las superficies de las conexiones, incluyendo las adyacentes a los tornillos, tuercas y arandelas deben estar libres de cualquier rugosidad, suciedad y materias extrañas que eviten la unión adecuada de las partes.

a) Soldadura. Se debe realizar de acuerdo con lo indicado en el diseño detallado. Los procedimientos de soldadura deben cumplir con la norma AWS D1.1 secciones 2, 3, y 4. Todas las soldaduras deben hacerlas soldadores calificados conforme a la norma AWS D1.1. Todas las soldaduras deben ser de ancho y tamaño uniforme en toda su longitud. Cada cordón de soldadura debe tener una superficie lisa y libre de escorias, poros, grietas y socavados, debiendo quedar unida en forma solidaria y homogénea al metal base y cordones adyacentes. Adicionalmente el cordón superior debe quedar liso y libre de rebordes o depresiones. Las soldaduras a tope deben ser ligeramente convexas, de tamaño uniforme y penetración completa. Las soldaduras de filete deben ser del tamaño especificado, con garganta completa y lados de tamaño uniforme. El cincelado, esmerilado o reparación de cualquier soldadura se debe hacer sin que el espesor de metal base disminuya.
b) Erección y ensamble en el taller. La Contratista debe colocar y ensamblar en el taller el mayor número de piezas, conexiones y empalmes de los elementos estructurales, de tal manera que se reduzcan y simplifiquen los trabajos de conexión y montaje en el campo, observando las siguientes limitaciones: dimensiones máximas de transporte, capacidad del equipo de montaje y posición de las juntas de montaje indicadas en el diseño.

Ing. José Vallejos Mames
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

c) Cortes y acabados. Los extremos de las vigas, canales, ángulos, tubos y otros elementos que no estén en contacto con otros miembros estructurales deben cortarse en frío hasta adaptarse a las dimensiones indicadas en el Diseño detallado. Los cortes y las dimensiones de las piezas deben cumplir con las tolerancias establecidas en la norma AISC-S-302. Todas las perforaciones deben punzonarse o taladrarse de acuerdo con lo dispuesto en la sección 1.2.3.4 del AISC-S-302. En caso de taladrar perforaciones a través de dos o más partes desmontables, deben separarse para quitar las rebabas.

d) Identificación. El acero debe estamparse o marcarse con número o letra de golpe para fines de identificación. La Contratista debe suministrar la mano de obra y útiles necesarios para la marcación. La marcación debe realizarse de acuerdo con lo indicado en el diseño. De conformidad con el diseño, cada una de las piezas de la estructura de acero debe marcarse con un número de golpe, de tamaño no menor de 15 mm en un extremo y circulado con pintura. Inmediatamente después de que se haya aplicado el acabado primario se marca con pintura en el extremo opuesto y lado contrario. Las marcas deben colocarse de manera que faciliten la identificación de las piezas durante el montaje en el sitio. Cada una de las piezas pequeñas debe llevar una etiqueta indestructible unida a la pieza por medio de alambre metálico, con la marca de la misma. Adicionalmente, antes del embarque, todas las piezas deben contener las siglas que identifiquen la obra. Todas las piezas deben estar marcadas con claridad, de acuerdo con el dibujo que proporcione la Contratista para facilitar su identificación.

e) Empaque, embarque, recepción, manejo y almacenamiento. Los pisos y tapas de rejilla deben estar protegidos durante su transporte por medio de rejas de madera y elementos apropiados como pernos y grapas, además de ser empacados y rotulados apropiadamente. Para propósito de transporte de las estructuras, la Contratista debe tomar en cuenta las capacidades en masa y dimensiones de las plataformas de ferrocarril y terrestre y los gálibos que se presentan en la ruta, para proponer la forma más conveniente de embarcar los elementos estructurales o piezas parcialmente fabricadas, además de su seguridad y el procedimiento de realizar su transporte en forma segura. Las piezas de cada lote se deben sujetar entre sí y protegerse, asegurando una rigidez suficiente para evitar deformaciones, daños y pérdidas durante el transporte. Cualquier material con riesgo de perderse se debe enviar en paquetes o cajas cerradas y marcadas para su identificación. Cualquier desarreglo de la estructura que se origine por falta de precaución del embarque debe ser reparado con cargo a la Contratista.

8.1.5.3.3 Control de Calidad

8.1.5.3.3.1 Generalidades

El SUPERVISOR DE OBRAS se reserva el derecho de revisar el material y trabajo. La Contratista debe notificar con suficiente anticipación las fechas de fabricación en el taller, de manera que el SUPERVISOR DE OBRAS programe sus visitas de inspección.

La Contratista se obliga a proporcionar al SUPERVISOR DE OBRAS todas las facilidades que le permitan cerciorarse de que los materiales y las pruebas a que se sujetan son satisfactorias para los requisitos especificados.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Cuando el SUPERVISOR DE OBRAS lo requiera, se deben efectuar las pruebas que aclaren cualquier caso dudoso y la Contratista debe proporcionar copia de los resultados de dichas pruebas al SUPERVISOR DE OBRAS con sus informes. Se proporcionará al SUPERVISOR DE OBRAS de las copias certificadas de las pruebas realizadas en la planta laminadora para determinar las propiedades físicas y químicas del acero que se utiliza en el trabajo, así como copias de certificados de calidad de otros materiales, de conformidad con las especificaciones que las rigen.

La Contratista debe entregar al SUPERVISOR DE OBRAS copias de los dibujos de taller y montaje revisados y aceptados, con la anticipación necesaria, para que ésta realice su labor de inspección y certifique el apego al diseño, sin que esto exima a la Contratista de sus responsabilidades contractuales; obligándose la Contratista a informar en tiempo y forma al SUPERVISOR DE OBRAS sobre las modificaciones más recientes a dichos dibujos.

Los informes sobre todas las pruebas hechas por la Contratista, así como los informes de avance y algunos otros semejantes que se envían al SUPERVISOR DE OBRAS, deben redactarse en español.

8.1.5.3.3.2 Pruebas

Previo al montaje, se deben montar temporalmente en el taller de la Contratista para revisar la precisión del trabajo, los largueros, columnas y partes principales de la estructura de acero, a fin de que sean aceptados por el SUPERVISOR DE OBRAS.

Las pruebas de calificación de las soldaduras deben sujetarse a lo establecido en la norma AWS D1.1, con excepción de la soldadura de arco metálico que debe cumplir con la norma AWS B.10.

Los resultados de las pruebas de calificación deben estar a disposición del SUPERVISOR DE OBRAS.

El SUPERVISOR DE OBRAS podrá exigir la repetición de las pruebas de calificación de cualquier soldador, cuando a juicio de la misma el trabajo de dicho soldador sea de calidad dudosa.

Todas las soldaduras de placas de espesor mayor o igual a 50,8 mm que trabajan a tensión o de miembros principales, deben someterse a pruebas de ensayo no destructivos del tipo radiográfico, ultrasónico o de partículas magnéticas, según lo especifique el SUPERVISOR DE OBRAS.

Cuando así lo requiera el SUPERVISOR DE OBRAS, se pueden seleccionar algunas soldaduras con el fin de hacer las pruebas necesarias, y de no ser satisfactorias, el muestreo debe aumentar y las soldaduras deben ser retiradas y repuestas a satisfacción del SUPERVISOR DE OBRAS. Los costos de reparación y pruebas estarán a cargo de la Contratista.

8.1.5.3.3.3 Aceptación

El SUPERVISOR DE OBRAS podrá rechazar cualquier trabajo que presente errores de fabricación o de ordenar que se realicen las correcciones necesarias. El costo de dichas correcciones será por cuenta de la Contratista.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C H Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M.
Modernización C.H. Ac
Jefe DH/CHS - AN

El SUPERVISOR DE OBRAS aceptará la estructura en forma definitiva siempre que la Contratista la fabrique en la misma secuencia que requiere su instalación final en el sitio, es decir, como se estipula en el programa de montaje, junto con todos los accesorios tales como pernos y otros dispositivos indispensables para la correcta instalación de las diferentes partes de la estructura.

La estructura y sus accesorios no son aceptados hasta que se efectúe su montaje, previa conformidad del SUPERVISOR DE OBRAS.

8.1.5.4 Acero de presfuerzo o postensado

8.1.5.4.1 General

El acero para los cables para presfuerzo o postensados debe cumplir con las normas ASTM-A-421 y ASTM-A-416, y ser del Grado 270 (270,000lb/pol2), Bajo Relajamiento, con resistencia a la rotura de 190 Kg/mm2, con módulo de elasticidad entre 1,900,000 y 1,960,000 kg/cm2.

8.1.5.4.2 Muestras

La Contratista debe exigir del fabricante muestras de cada lote del material que se pretenda emplear, las cuales entregará al SUPERVISOR DE OBRAS; todas las muestras deben ser representativas del lote de donde procedan y en el caso de alambre o cable, deben ser tomadas del mismo rollo de cada lote.

8.1.5.4.3 Tubos o ductos

Los tubos o ductos para los elementos de presfuerzo o postensado deben ser metálicos, corrugados, formados con lámina delgada No. 31 como mínimo; el diámetro interior no debe ser menor que el correspondiente al diámetro que proporciona un área igual a 1,9 veces el área del acero. Deben ser impermeables y suficientemente resistentes para soportar, sin deformación excesiva, los esfuerzos e impactos que reciban durante el colado.

Los tubos o ductos deben estar provisto de tubos roscados y tener las conexiones necesarias para que después de realizadas las operaciones de tensado se pueda efectuar la inyección de lechada por esas conexiones en el caso de no poder realizarse por el extremo de los cables. Los tubos deben ser de lámina de acero engargolada con troquelado profundo e impermeable al mortero, y de acuerdo a los planos de diseño.

Tubos de polietileno de alta densidad para cables exteriores de 76 mm de diámetro y debe cumplir con la Norma ASTM D3350.

8.1.5.4.4 Ejecución

La Contratista debe certificar ante el SUPERVISOR DE OBRAS que dispone de un técnico especializado que conoce el sistema de pretensado o postensado que se pretende emplear. Este técnico tendrá bajo su responsabilidad las operaciones necesarias para la realización del servicio de presfuerzo.

El dispositivo de anclaje del sistema de postensado debe tener capacidad suficiente para desarrollar, sin deslizamiento excesivo, la carga de ruptura de los alambres o de los cables de acero especial que se vayan a utilizar.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Jefe DH/UA-ANDE

Los equipos de tensado deben permitir tensar los alambres o torones componentes de un mismo cable de una sola vez, para que al final resulte la fuerza de tensado prevista en el diseño.

La Contratista debe disponer en la obra cuando menos de un manómetro comparador calibrado, el cual se debe usar exclusivamente para comparar los manómetros de trabajo.

Los ductos, anclajes y el acero de presfuerzo o postensado deberán almacenarse en lugares cubiertos o protegerlos con cubiertas impermeables para evitar la corrosión. Durante el almacenaje, los materiales deberán quedar siempre lejos del suelo y apoyados sobre soportes de madera para evitar corrosión.

Antes de iniciar el tensado de cada cable, se debe comprobar que éste pueda ser movido libremente dentro del tubo en toda su longitud.

Los esfuerzos en los cables deben estimarse por la medida de los alargamientos en sus extremos y comprobarse por lecturas hechas con los manómetros calibrados. Para ello, se debe trazar la gráfica "Presión manométrica Alargamientos" para cada cable. En caso de diferencia excesiva entre las medidas de la tensión por el alargamiento y por la lectura manométrica, debe investigarse inmediatamente la causa de tal discrepancia. Deben tenerse en cuenta las pérdidas de tensión debidas a acomodos o deslizamientos de los dispositivos de anclaje al tensar los cables.

Los cables deben inyectarse de lechada a presión en un plazo máximo de tres semanas después de la operación de tensado. La lechada debe estar constituida por las siguientes proporciones en volumen: tres partes de cemento, una parte de arena como máximo que pase por la malla número treinta (30) y dos y media partes de agua como máximo. La consistencia debe ser semejante a la de una pintura espesa. Las proporciones indicadas pueden variarse previa aceptación del SUPERVISOR DE OBRAS; inclusive se puede eliminar la arena y usar lechada simple, en caso necesario. La presión a que se inyecte la lechada debe estar comprendida entre 0,59 y 0,88 MPa (6 y 9 kg/cm2).

El contenido del agua será el mínimo necesario para que la lechada pueda bombearse adecuadamente, pero la relación agua-cemento en peso no será mayor que 0.45. No se podrá emplear agua para incrementar la fluidez de la lechada si aquella fue disminuida por retraso en su colocación.

La lechada debe inyectarse con equipo mecánico de mezclado y agitación continua que dé lugar a una distribución uniforme de los materiales; asimismo, debe bombearse de modo que llene completamente los ductos de los tendones.

Terminadas las operaciones de tensado de los cables y de inyección de los ductos, se debe colar el sello de mortero o de hormigón, con tamaño máximo del agregado grueso de 1 cm para proteger los dispositivos de anclaje.

8.1.5.4.5 Colocación de los cables

Antes del colado se deben tener colocados los ductos con sus cables indicados en los planos. En algunos casos, es posible la instalación de los torones después del colado, pero el diámetro de los ductos deberá ser ajustado para dicha condición.

Los tramos de ductos se deben conectar entre ellos por medio de acoples, los cuales deben ser enroscados entre los tramos y convenientemente sellados.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS-ANDE

En ningún caso se debe permitir la utilización de mangueras de plástico recuperables en lugar del ducto metálico.

Para evitar el aplastamiento de los ductos durante el colado, se pueden introducir tubos de polivinil suficientemente rígidos, o grupos de varillas de diámetro pequeño.

Los ductos se deben fijar a las cimbras y a las armaduras con soportes o silletas. Es necesario prever un tubo para la inyección o escape de aire adelante o detrás de cada anclaje.

Esos tubos deben una salida a la parte exterior de la estructura, dejando así la posibilidad de realizar la inyección después del hormigonado de la pieza. Es necesario también dejar tubos de escape en los puntos elevados de los cables, los que en caso de segregación deben permitir quitar el agua acumulada en la zona superior del cable e inyectar el mortero.

Las operaciones con soplete y las de soldadura en la proximidad del acero de presfuerzo o postensado deben realizarse de modo que éste no quede sujeto a altas temperaturas, chispas de soldadura, o corrientes eléctricas a tierra.

Los tendones no adheridos deberán estar completamente cubiertos con material adecuado para asegurar la protección contra la corrosión.

8.1.5.4.6 Recubrimiento

El recubrimiento entre el paño del ducto y las paredes de la cimbra, debe ser al menos igual al mayor de los valores siguientes:

- 4 cm.
- Diámetro del ducto.

El recubrimiento entre el paño del ducto y la cara del hormigón en el caso de paredes no cimbradas debe ser por lo menos igual a la mayor de las distancias siguientes:

- La mitad del diámetro de los ductos.
- 3 cm como valor mínimo.

En caso que se tengan paquetes de conductos juntos, se debe observar la regla de paredes cimbradas antes expuesta.

8.1.5.4.7 Aplicación de Presfuerzo

Cuando las pruebas de carga de los cilindros de muestra indiquen que el hormigón usado en el colado ya ha alcanzado la resistencia de la ruptura indicada en el diseño, se debe proceder a tensionar los cables.

8.1.5.4.8 Anclajes

Para la aplicación de los esfuerzos en los cables y el mantenimiento de la tensión la Contratista deberá utilizar un sistema apropiado de anclaje desarrollado para uso específico en cables presforzados o postensados.

Deberán ser utilizadas anclajes instalados siguiendo las indicaciones del fabricante y con armado en forma de espirales o zunchos para soportar los esfuerzos localizados.

Ing. José Vallejos Mermes
Modernización C H Acaray
Jefe DH/UA A .DE

Jefe DH/CHS-ANDE

El sistema de anclaje está compuesto de cuñas, bloque, placa, trompeta y acople de conexión al ducto corrugado. Para facilitar los trabajos de inyección y purga, las trompetas deberán contar con un tubo de inyección.

Las dimensiones del nicho para instalación del sistema de anclaje deberán ser adaptadas a las dimensiones características del sistema de pretensado o postensado y al tipo y dimensiones del gato recomendado por unidad de esfuerzo. Las placas, trompetas y anclajes deberán ser posicionadas como se indique en los planos de la ingeniería de detalle. Después del colado las placas y anclajes deberán estar limpias para permitir una perfecta adaptación del gato

8.1.6 EC-6 Infraestructura

8.1.6.1 Generalidades

La construcción de proyectos hidroeléctricos incluye obras que, por su magnitud, requieren usualmente de una infraestructura importante como apoyo para su construcción.

El alcance de las obras de infraestructura a generar incluye todas las áreas que se requieren durante la construcción del proyecto para la instalación de campamentos, tanto para el personal de la Contratista como para el personal del SUPERVISOR DE OBRAS y de LA CONTRATANTE, así como las obras y servicios complementarios.

8.1.6.2 Alcance

De acuerdo con las especificaciones contenidas en esta Sección, la Contratista deberá desarrollar soluciones que permitan atender los siguientes requerimientos:

- Instalaciones: Ejecutar, mantener y operar las instalaciones, tales como oficinas, campamentos, laboratorios, talleres y depósitos requeridos para la administración, control y apoyo de todas las actividades de construcción del Proyecto.
- Sistemas y Servicios: Instalar, mantener y operar los sistemas y servicios de agua, aguas negras, energía eléctrica, aire comprimido, comunicaciones y de recolección y tratamiento de la basura requeridos para la ejecución de los trabajos.
- Agua del Río: Controlar los sedimentos, prevenir la contaminación del agua del río, y conservar su flujo continuo de manera que se disponga continuamente de agua en las áreas localizadas aguas abajo de la presa.
- Paisaje: Preservar el paisaje.
- Sitio de la Obra: Limpiar el sitio de la Obra al concluir los trabajos.
- Caminos: Mantener, diseñar y construir los accesos que sean necesarios para la construcción del Proyecto incluyendo obras de paso y protección de taludes.
- Rótulo en el sitio de la obra: La Contratista deberá construir y colocar en los sitios de las obras un rótulo, de acuerdo a un modelo que será entregado por el SUPERVISOR DE OBRAS a la Contratista al inicio de los trabajos y que además deberá cumplir con las siguientes especificaciones:
  - Deberá tener como mínimo las dimensiones siguientes: 2.40 metros de alto por 4.80 metros de ancho.

Ing. José Callejos Mames
Modernización C P Accaray
Jefe DH/UA ANDE

Jefe DH/CNS-ANDE

- Deberá ser construido con lámina de zinc calibre 26, sobre una armazón de madera o metálica.
- Deberá ser soportado por una estructura adecuada acorde con sus dimensiones, peso y carga, que deberá ser aprobada por el SUPERVISOR DE OBRAS.
- Se le aplicará una base de pintura anticorrosiva, y dos manos de pintura de aceite color blanco.
- La altura del rótulo sobre el nivel del terreno será definida en el campo por el SUPERVISOR DE OBRAS.
- Los logos deberán mantener sus colores respectivos.

8.1.7 EC-7 Obras Arquitectónicas e Instalaciones

8.1.7.1 Alcance de los trabajos

En este capítulo se describen las especificaciones generales de los conceptos relativos a la construcción y acabados de las estructuras, edificios, casetas e infraestructura permanentes del Proyecto.

Las edificaciones permanentes son aquellas que se requieren para la operación del complejo, por lo que forman parte de las instalaciones de la misma.

Por su carácter de permanentes deben ser diseñados con materiales convencionales con poco mantenimiento y por consecuencia, duraderos.

Los conceptos de trabajo que aquí se mencionan, deben estar incluidos en los planos del diseño ejecutivo.

8.1.7.2 Referencias

Las publicaciones mostradas a continuación forman parte de esta especificación y deberán ser adoptadas por la Contratista como referencia principal en sus diseños.

- AA ASM35 Aluminum Sheet Metal Work
- AA C22A41 Aluminum Finishes
- AA 1100-H14 Aluminum Sheet
- AA 6063-T5 Aluminum Extrusions, Anodizing Quality
- AISC Specifications for Structural Steel Buildings
- AISI Specification for the Design of Light Gauge Cold Formed Steel Structural Members
- ANSI A108.1 Installation of Ceramic Tile
- ANSI A137.1 Ceramic Tile
- ANSI DHI-A115 Steel Doors and Frame, Preparation for Hardware
- ANSI ISDI-102 Steel Door System, Insulated, Installation
- ANSI SDI-100 Steel Door and Frame
- ANSI SDI-119 Steel Door Frame
- ANSI UL-14C Fire Door Swinging
- ASCE 788 Calculation of Wind Loads
- ASTM A36 Structural Steel
- ASTM A12 Zinc (Hot-Dipped Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products
- ASTM A167 Stainless Steel

Ing. José Fallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rubén M. Blanco
Jefe DH/CRS-ANDE

- ASTM A307 Carbon Steel Bolts and Studs 60 000 psi Tensile
- ASTM A325 Specification for High-Strength Bolts for Structural Steel Joints
- ASTM A446 Zinc Coated Steel Specification
- ASTM A490 Specification for Heat-Treated, Steel Structural Bolts, 150 ksi (1030 MPa) Tensile Strength
- ASTM A526 Sheet Metal, Galvanized
- ASTM A792 Sheet Steel Aluminum-Zinc Alloy Coated
- ASTM B32 Lead Solder
- ASTM B117 Test Method for Salt Spray
- ASTM B209 Aluminum Shapes, Sheets
- ASTM B221 Aluminum Shapes, Sheets
- ASTM C36 Gypsum Wallboard
- ASTM C126 Ceramic Glazed Facing Tile
- ASTM C206 Hydrated Finishing Lime
- ASTM C476 Grout for Masonry
- ASTM C578 Rigid Polystyrene Insulation
- ASTM C635 Specification for Metal Suspension System for Acoustical Tile
- ASTM C636 Practice for Installation of Metal Ceiling Suspension System
- ASTM C920 Specification for Elastomeric Joint Sealants
- ASTM C1036 Glass Quality
- ASTM C1086 Glass Fiber Insulation
- ASTM D638 Tensile Properties
- ASTM D695 Compressive Properties
- ASTM D790 Flexural Properties
- ASTM D4357 Plastic Laminate
- ASTM D4690 Urea Formaldehyde Resin Adhesive
- ASTM E84 Surface Burning Characteristics
- ASTM E119 Fire Tests of Building Construction and Materials
- ASTM E331 Test Method for Water Penetration of Exterior Windows
- ASTM E413 Classification for Determination of Sound Transmission Class
- ASTM E814 Fire Tests of Through-Penetration Materials
- ASTM F588 Resistance of Window Assemblies to Forced Entry
- ASTM F1066 Vinyl Composition Tile
- AWS D 1.1 Structural Welding Code, Steel
- FTMS 7031 Water Absorption
- FTMS 7061 Glass Content

8.1.7.3 Demoliciones y desmontajes

8.1.7.3.1 Consideraciones generales

Para los edificios e instalaciones existentes que tengan previstas intervenciones, la Contratista deberá realizar la demolición total o parcial según se indica en los planos y conforme lo descripto en el presente ítem.

Esto comprende:

- Demolición de mampostería de divisiones internas.
- Demolición de pisos.
- Aperturas de pases en losa y tabiques de hormigón.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rubén M. Rivero
Jefe DH/UEAS-ANDE

- Demolición de elementos de hormigón (parasoles, antepechos, escaleras, etc.)
- Demolición de revoques y revestimientos cerámicos.
- Desmontaje de cielorrasos.
- Demolición de contrapisos.
- Desmontaje de parasoles y carpinterías para refacción y/o recambio.
- Desmontaje de artefactos sanitarios y griferías.
- Desmontaje de chapa de cubierta y cenefa.
- Desmontaje de estructura de cubierta.
- Toda tarea que resulte necesaria para la ejecución del proyecto.

8.1.7.3.2 Condiciones de seguridad en linderos y calles interiores.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan ser afectados por la demolición, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillas, árboles, farolas, etc. En fachadas que den a la vía pública o calles interiores, se situarán protecciones como redes, lonas, así como una pantalla rígida inclinada, que recoja escombros o herramientas que puedan caer. Esta pantalla sobresaldrá de la fachada una distancia no menor a dos metros. Antes de iniciar la demolición se realizará el saneamiento reglamentario (desinfección, desinsectación y desratización) neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las compañías suministradoras y la reglamentación vigente.

Se taponará el alcantarillado y se revisarán los locales del edificio, comprobando que no guardan ningún tipo de material combustible o peligroso, ni otras derivaciones de instalaciones que no procedan de las derivaciones del edificio, así como si se han vaciado todos los depósitos y tuberías. En la instalación de grúas o maquinaria a emplear, se mantendrá la distancia de seguridad a las líneas eléctricas. Previamente al inicio de la demolición, la Contratista deberá tomar la totalidad de recaudos necesarios en lo referido al Cerco de Obra, bandejas de protección, apuntalamientos y el correspondiente chequeo y protección. Se deberán colocar bandejas de protección en todo el perímetro en que la obra supere a los linderos. El SUPERVISOR DE OBRAS podrá ordenar medidas precautorias adicionales si lo estima procedente, sin que ello determine mayores costos a reconocer a la Contratista.

8.1.7.3.3 Mitigaciones contra el polvo y el ruido

Es imprescindible considerar esfuerzos adicionales en la mitigación de la propagación de polvo y ruidos hacia los linderos, producidos por las tareas de demolición. Este ítem comprende la provisión y colocación de protección con lienzo o cortinas contra el polvo en todo el perímetro de la demolición. Este cerramiento continuo de una altura igual al edificio a demoler se ubicará por sobre el vallado interior, mediante la colocación de una pantalla textil de trama lo suficientemente cerrada y de estructura firme. Esta pantalla textil tendrá a su vez los soportes adecuados a fin de evitar desprendimientos totales o parciales constituida por una estructura tubular de acero o de otro material a satisfacción del SUPERVISOR DE OBRAS. Esta Cortina Contra Polvo, asegurará una correcta prestación durante todo el lapso de la demolición, será construida prolijamente y se mantendrá en buenas condiciones de conservación y limpieza hasta su retiro, previo a la recepción provisoria de la obra. El SUPERVISOR DE OBRAS podrá ordenar medidas precautorias adicionales si lo estima procedente, sin que ello determine mayores costos a reconocer a la Contratista.

Ing. José Vallejos Mames
Modernización C H Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Otero
Jefe DH/UEC-ANDE

8.1.7.3.4 Condiciones de seguridad durante la demolición

- Las condiciones de Seguridad durante la demolición deberán ajustarse a lo establecido por la norma OSHA CFR 1926 Subpart T y al Decreto 14.390/92.
- Antes de proceder a la demolición de las partes estructurales que puedan afectar la construcción propia o linderas, la Contratista propondrá y ejecutará los apuntalamientos que previamente aprobará el SUPERVISOR DE OBRAS. Se producirán los apuntalamientos, y/o medidas de precaución que resulte necesario, debiendo la Contratista proveer y colocar correctamente: andamios tubulares, tableros, pantallas, tablones, puntales metálicos regulares, vigas celosías, tirantes, cruces de San Andrés, tensores, estacas, etc., según sea necesario a fin de lograr un acceso conveniente a los sitios de trabajos y una absoluta seguridad en la estabilidad de todos los componentes constructivos de los sectores involucrados en la obra.
- Se utilizarán cinturones de seguridad, anclados a puntos fijos, o se dispondrán andamios.
- Se dispondrá de pasarelas para la circulación entre viguetas o nervios de los forjados, a los que se les haya quitado el entrevigado. No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que incidan sobre ellos.
- En los elementos metálicos en tensión se tendrá en cuenta el efecto de oscilación al retirar el corte o al suprimir las tensiones. Se apuntalarán los elementos de voladizo antes de aligerar su contrapeso.
- En general, se desmontarán, sin trocear, los elementos que puedan producir cortes o lesiones, como el vidrio, aparatos sanitarios, etc.
- El abatimiento de un elemento se realizará permitiendo el giro, pero no el desplazamiento de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento. El vuelco sólo podrá realizarse en elementos despiezables no empotrados, situados en las fachadas hasta una altura de dos plantas y todos los de la planta baja. Será necesario atirantar previamente y/o apuntalar el elemento, trozar inferiormente 1/3 de su espesor o anular los anclajes aplicando la fuerza por encima del centro de gravedad del elemento. Se dispondrá en el lugar de la caída de suelo consistente y de una zona de lado no menor a la altura desde donde se lanzará.
- La demolición de vigas y columnas metálicas se realizará de manera mecánica y manual dependiendo cada caso, siempre previa aprobación del método por parte del SUPERVISOR DE OBRAS.
- La demolición de mampostería se realizará de arriba hacia abajo. Los dinteles en vanos no se quitarán hasta haber aligerado la carga que sobre ellos gravita.
- La demolición de elementos salientes de cubiertas se efectuará, por lo general, antes de levantar el material de cobertura. Se procederá a desmontar y retirar la estructura metálica existente junto con sus chapas, en el sector de la cubierta a dos aguas.
- Durante la demolición de elementos de madera se arrancarán o doblarán las puntas o clavos.
- Los compresores, martillos neumáticos o similares, se utilizarán previa autorización del Supervisor de Obras.

Ing. José Gallejos Mernes
Modernización C H Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Jefe DH/UA C.H.A.-ANDE

- Las grúas no se utilizarán para realizar esfuerzos horizontales u oblicuos. Las cargas se comenzarán a levantar lentamente con el fin de observar si se producen anomalías, en cuyo caso, se subsanarán después de haber descendido nuevamente la carga a su lugar inicial.
- En caso de lluvia durante el transcurso de los trabajos, se deberán ejecutar las protecciones climáticas y realizar las acciones que correspondan para la evacuación de las aguas.
- Si aparecieran grietas durante la demolición en los edificios colindantes, se colocarán testigos, a fin de observar los posibles efectos de la demolición y efectuar su apuntalamiento o consolidación, si fuese necesario.

8.1.7.3.5 Herramientas y equipos

La Empresa Contratista deberá hacerse cargo del costo de equipos y/o maquinas que utilice para la ejecución de las distintas tareas de demolición.

8.1.7.3.6 Retiro de escombros y elementos desmontados

La Contratista absorberá el costo derivado de todo movimiento que deba realizarse dentro y fuera de la obra, incluyendo el costo que surja de la cantidad de volquetes y/o camiones necesarios para el retiro de escombros y elementos desmontados.

8.1.7.3.7 Tareas Finales de la demolición

Las vallas, sumideros, cámaras, pozos y conductos de desagüe quedarán en perfecto estado de servicio. Los edificios linderos se tratarán de forma de obtener características similares o superiores a las que se observaron antes del inicio del procedimiento de demolición.

8.1.7.4 Mampostería

8.1.7.4.1 Consideraciones generales

La Empresa Contratista deberá llevar a cabo todos los trabajos necesarios y la provisión de los materiales y equipos que correspondan para la ejecución de mamposterías de cimientos y de elevación de todos los muros proyectados, en un todo de acuerdo con los planos y especificaciones del presente Pliego y a las indicaciones del SUPERVISOR DE OBRAS, como así también todas aquellas operaciones que sin estar especialmente detalladas en el Pliego sean necesarias para la ejecución y terminación de dichas obras.

Las uniones de las columnas de hormigón armado con la mampostería se trabarán con hierros dejados en el Hormigón Armado, para anular la posibilidad de fisuras por el distinto movimiento de ambos materiales. Todos los dinteles que correspondan ejecutar estarán incluidos en este ítem, debiendo ser construidos de acuerdo con las formas, medidas y ubicaciones indicadas en los planos correspondientes y a las instrucciones que imparta al respecto el SUPERVISOR DE OBRAS.

Toda mampostería se ejecutará a plomo, sin pandeo y con trabazón regular, utilizando reglas de guía e hilos para conseguir hiladas perfectamente horizontales. Los ladrillos se colocarán humedecidos abundantemente, apretándolos sobre la mezcla de manera que la misma rebase por las juntas, que serán de 15mm de espesor.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C H Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Jefe DH/UA-ANDE

8.1.7.4.2 Mampostería de elevación

Se entiende por tal a toda mampostería a ejecutar por sobre el nivel de cimentación y admitirá variantes materiales de acuerdo con lo establecido en la documentación.

Toda la mampostería se ejecutará perfectamente a plomo y sin pandeos, los ladrillos se colocarán con un enlace nunca menor que la mitad de su ancho, las hiladas perfectamente horizontales, utilizando reglas de guía, las juntas serán de 15mm de espesor y se degollará en 10mm de profundidad, los ladrillos serán mojados antes de su empleo.

La elevación de los muros se realizará al mismo nivel y simultáneamente, trabándose uniformemente con los tabiques del mismo material o mediante chicotes de hierro Ø8mm dispuestos cada 80cm que se prolongarán 40cm a cada lado de las columnas de HºAº (colocados previo al hormigonado de estas).

Todos los vanos cuyo borde superior no coincidiera con la estructura resistente, llevarán dintel de HºAº apoyado sobre la mampostería en cada extremo en una longitud igual al 10% de la luz del vano y nunca menor a 20cm.

Los asientos de vigas reticuladas o cabriadas de madera, se materializarán con un dado de apoyo de HºAº o una placa de hierro y mortero de cemento proporción 1:3.

Toda vez que deba unirse mampostería nueva con existente, se efectuarán cortes y trabas de ladrillo alternados a medida que se eleve el muro nuevo, reforzadas con la incorporación de hierros.

En la hilada previa bajo los alféizares, se deberá reforzar en un sobre ancho de 0,70m a cada lado de la ventana con un mortero de cemento 1:3 y 2 hierros Ø8mm.

En la utilización de carpintería metálica, se deberán colocar en posición exacta los marcos, previo a la elevación de la mampostería de modo que las mochetas se ajusten a los mismos, cuidando que las grampas queden fuertemente empotradas al macizo.

En el espacio libre entre el marco y la mampostería se deberá colar un mortero de cemento 1:3, debiendo la carpintería tener un tratamiento de dos manos de antióxido y una de pintura asfáltica en la parte interior del marco.

En la utilización de carpintería de madera, se preverá la colocación en la mampostería, al mismo tiempo que se ejecuta, de tacos de madera alquitranada para la posterior fijación de los marcos.

En la utilización de carpinterías de aluminio, se estimará el vano de la mampostería considerando el espacio suficiente para la ejecución de los revoques gruesos, con una tolerancia no mayor a los 5mm respecto de las dimensiones del marco. Se colocarán con tornillos y tarugos plásticos, luego de ejecutado el revoque fino.

8.1.7.4.2.1 M1 – Muro de ladrillo cerámico hueco (0.10)

Se utilizarán ladrillos de primera calidad de 8x18x33cm o 8x18x25cm, según fabricante, para tabiques interiores.

Tendrán un mínimo de 60kg/cm2 de resistencia, garantizada por el fabricante mediante ensayos en fábrica, o en su defecto, a pie de obra, mediante prueba de compresión simple bajo carga normalizada. Tendrán estructura compacta, sin vitrificaciones y sin

Ing. José Gallejos Mames
Modernización C F Alcaray
Jefe DH/UA A DE

Pedro M. Pinero
Jefe UA DGS-ANDE

grietas continuas. Presentarán color uniforme, superficies planas con la suficiente rugosidad para permitir la adherencia de revestimientos y/o revoques. Tendrán aristas vivas y sin alabeos. Se asentarán con mezcla 1/2:1:3. El espesor se considerará agregándole el espesor del revoque a la dimensión del ladrillo (0.10 m).

8.1.7.4.2.2 M2 – Muro de ladrillo cerámico hueco (0.15)

Se utilizarán ladrillos de primera calidad de 12x18x33cm o 12x18x25cm, según fabricante, para tabiques interiores.

Tendrán un mínimo de 60kg/cm2. de resistencia. Tendrán estructura compacta, sin vitrificaciones y sin grietas continuas. Presentarán color uniforme, superficies planas con la suficiente rugosidad para permitir la adherencia de revestimientos y/o revoques. Tendrán aristas vivas y sin alabeos. Se asentarán con mezcla 1/2:1:3. El espesor se considerará agregándole a la dimensión del ladrillo, (0.15 m).

8.1.7.4.2.3 M3 – Muro de ladrillo cerámico hueco (0.20)

Se utilizarán ladrillos de primera calidad de 18x18x33cm o 18x18x25cm, según fabricante, para tabiques interiores y exteriores.

La resistencia a la compresión en su sección bruta será de 100 kg/cm2., si se trata de ladrillos destinados a levantar paredes de carga. Los ladrillos destinados a la ejecución de tabiques de cerramiento tendrán un mínimo de 60kg/cm2. de resistencia. Presentarán color uniforme, superficies planas con la suficiente rugosidad para permitir la adherencia de revestimientos y/o revoques. Tendrán aristas vivas y sin alabeos. Se asentarán con mezcla 1/2:1:3. El espesor se considerará agregándole a la dimensión del ladrillo, (0.20 m).

8.1.7.4.2.4 M4 - Muro de ladrillo cerámico hueco doble

Compuesto por ladrillo hueco de 0.12 del lado externo, cámara con plancha de poliestireno de alta densidad esp: 30 mm y pintura asfáltica aplicada sobre ladrillo hueco de 0.08.

Las juntas horizontales deberán ser uniformes y convenientemente niveladas. La mampostería se vinculará al esqueleto mediante barras de 6mm, que se prolongaran 50cm. dentro de los tabiques y muros, a razón de una barra por cada siete hiladas.

8.1.7.4.2.5 M5 - Muro de bloque de hormigón 19x19x39

Compuesto por bloques de hormigón de 0.19x0.19x0.39 m, terminación según se indique en planos. En los casos que la cara externa sea a la vista, llevará pintura siliconada hidrorrepelente.

En el primer metro desde la fundación se colocará una armadura de refuerzo horizontal conformada por 2 hierros Ø6 en cada hilada para absorber los esfuerzos realizados por la tierra de relleno. Desde esa altura se colocará cada 3 hiladas 2 hierros Ø6. El muro se ejecutará sobre la cimentación a los efectos de garantizar la estabilidad de este. Los mismos se elevarán con perfecto aplomado, sin alabeo, depresiones, inclinaciones o cualquier otro defecto y según las recomendaciones del fabricante, siguiendo las reglas del arte. Se utilizarán los distintos tipos de bloques especiales (en "U", "medio", "canaleta, etc.) de acuerdo con su ubicación, esquinas, encadenados, etc

Ing. José Vallejos Mernes
Modernización C H Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Pedro M. Rivero
Jefe DH/CHS-ANDE

Se deberá prever la colocación de armaduras de refuerzo, 2 Ø 4,2 cada 2 hiladas. También se deberán construir cada 3 metros como máximo columnas conformadas con los mismos bloques, debiéndose dejar pelos en las vigas de encadenado donde se prevea la ejecución de dichos refuerzos. Lo expresado anteriormente se verificará con las indicaciones del fabricante de los bloques, aplicando el criterio más desfavorable. Se deberán generar columnas en los encuentros de las paredes y/o esquinas.

El mortero para las juntas debe ser de calidad adecuada para obtener mampostería de buenas resistencias y juntas impermeables a la acción de las lluvias. En este caso se recomienda el 1 parte de cemento Pórtland normal, 1 de cal, y 3 de arena mediana.

8.1.7.5 Contrapisos y carpetas

8.1.7.5.1 Consideraciones generales

La Contratista deberá llevar a cabo todos los trabajos necesarios para la ejecución de los contrapisos y carpetas que correspondan, de acuerdo con los planos y planillas integrantes de la Documentación de Obra, las especificaciones técnicas del presente Pliego, y siguiendo las instrucciones que imparta al respecto el SUPERVISOR DE OBRAS.

8.1.7.5.2 Ejecución

Los espesores y pendientes serán los mencionados en planos y detalles. No obstante, se ajustarán a las necesidades que surjan de los niveles replanteados en obra, siempre y cuando estos ajustes cuenten con la aprobación del SUPERVISOR DE OBRAS.

En general, previamente a la ejecución de los contrapisos y carpetas, se procederá a la limpieza de materiales sueltos y al eventual rasqueteo de incrustaciones extrañas (se cuidará especialmente retirar todo el resto de yeso), mojando con agua antes de hormigonar.

Para los contrapisos y carpetas que deban ejecutarse sobre y/o bajo aislaciones hidrófugas o térmicas, se extremarán los cuidados para no dañar dichas aislaciones, disponiendo entablonados para transitar sobre las mismas o cualquier otra protección que sea necesaria sólo a juicio del SUPERVISOR DE OBRAS para evitar asentamientos, inconvenientes, punzonado, infiltraciones o cualquier otro deterioro que pueda afectar las instalaciones.

El mezclado se debe realizar en todos los casos con hormigoneras exclusivamente y se apisonará perfectamente hasta sus niveles exactos. La colada se realizará en forma continua, el espesor se controlará mediante la colocación de reglas guías. Se deberá mantener la humedad a fin de asegurar un correcto curado hasta el completo fragüe del contrapiso o carpeta. Se cuidará que la granulometría del agregado grueso se halle en función del espesor del contrapiso o carpeta. (Diámetro del grano máximo igual al 30 % de la altura. del contrapiso o carpeta).

Antes de ejecutar los contrapisos, la Contratista verificará que se hayan ejecutado las instalaciones con sus correspondientes protecciones, que deban quedar involucradas en la masa del contrapiso. Por eso, antes de ejecutar el contrapiso, se recabará la autorización del SUPERVISOR DE OBRAS que comprobará que las tareas previas se hayan efectuado correctamente.

Ing. José Vallejos Mernes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Jefe DH/CHS-ANDE

En los contrapisos se prestará especial atención a la previsión de las juntas de dilatación, a la verificación de niveles y pendientes para el escurrimiento de agua (exteriores y sobre losas de cubierta), y a la verificación del espesor mínimo determinado por la existencia de cañerías, cajas y piezas especiales que deban quedar contenidas y cubiertas. En los locales sanitarios la pendiente en general será tal que las rejillas queden 1,5cm por debajo del nivel inferior del marco de la puerta de acceso al local.

Para una mejor adherencia del contrapiso, se colocará sobre la losa, una lechada de cemento y en cuanto esta haya "tirado", se procederá al colado del hormigón del contrapiso.

El espesor mínimo será el que se indica en los planos y planillas de locales con los ajustes que resulten del replanteo en obra, sin que esta circunstancia de derecho a ningún costo adicional.

Al fijar el nivel superior de estos contrapisos, se tendrá en cuenta que el nivel de piso terminado en locales no podrá quedar más alto que el de los locales adyacentes, y que las pendientes deben asegurar el desagüe a las bocas correspondientes.

Las carpetas se realizarán en aquellos casos en que se encuentran proyectadas según planos y planilla de locales, sobre el contrapiso y por encima de aislaciones hidrófugas. Serán perfectamente lisas, niveladas, sin asperezas y serán barridas y limpiadas, previa a la colocación del solado.

El grado de adherencia y lisura superficial deberá ser tal que permita una correcta colocación de cada uno de los distintos solados especificados en las planillas de locales. En caso de que la superficie no quede todo lo lisa que es necesario a los efectos de cumplir con el fin para el que ha sido proyectada, se deberá pulir a máquina hasta obtener la superficie requerida.

8.1.7.5.3 Contrapiso sobre terreno natural y de relleno

Para su ejecución, el terreno deberá estar limpio de material orgánico o suelto, nivelado (tolerancia 1cm) y apisonado adecuadamente, debiéndose prever el espacio necesario para recibir el contrapiso que indique la documentación. Sobre la tierra apisonada y nivelada se colocará film de polietileno de 200 micrones con solapes de 20cm. Los contrapisos serán de espesor uniforme y superficie regular y paralela al piso a colocar. Tendrán 12 cm de espesor mínimo y la mezcla para su ejecución será ⅛:1:4:8 (cemento, cal, arena, cascote).

Se utilizarán escombros triturados en fragmentos de entre 2 y 5cm, libres de tierra e impurezas, pudiendo ser material de demolición siempre que provengan de construcciones con mezclas a base de cal y cemento (libres de yeso).

Las paredes que los encuadran deberán ser revocadas hasta la altura de los pisos con mortero de cemento 1:3.

En espacios exteriores o locales interiores de grandes superficies o expuestos a vibraciones, se ejecutarán juntas elásticas de dilatación, siendo conveniente que los paños no excedan los 4x4m de superficie y consideren su correspondencia con las juntas del piso.

En terrenos con presencia de arcillas expansivas, se respetarán las soluciones recomendadas por estudios geotécnicos para minimizar el riesgo de rotura.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Ing. Carlos M. Rivero
M. Modernización CH Acaray
Jefe DH/CNS-ANDE

8.1.7.5.4 Contrapiso en locales sanitarios

La Contratista deberá cumplir con lo exigido en los puntos anteriores y además con lo siguiente:

Antes de ejecutar los contrapisos, la Contratista verificará que se hayan colocado las cañerías, piletas, bocas de acceso, cámaras y demás elementos de las instalaciones sanitarias con sus correspondientes protecciones, que deban quedar involucradas en la masa del contrapiso. Por eso, antes de ejecutar el contrapiso, se recabará la autorización del SUPERVISOR DE OBRAS que comprobará que las tareas previas se hayan efectuado correctamente.

Al fijar el nivel superior de los contrapisos, se tendrá en cuenta que el nivel de piso terminado en locales no podrá quedar más alto que el de los locales adyacentes, y que las pendientes deben asegurar el desagüe a las bocas correspondientes.

En los locales sanitarios se deberá efectuar previamente la primera capa de aislación hidrófuga sobre losa y los paños verticales para empalmar con la segunda capa aisladora sobre el contrapiso.

8.1.7.5.5 Contrapiso liviano sobre losa

Sobre las losas de entrepisos, se ejecutarán contrapisos alivianados con la incorporación de arcilla expandida y tendrán un espesor mínimo de 7cm. El dosaje será el siguiente: 1:5 (cemento, arcilla expandida).

En losas de cubierta tendrán iguales características constitutivas, con un espesor mínimo en embudos 5cm y una altura final dada por la pendiente mínima deseable de 2% tomada en los planos y de 1,5% tomada en las conversas o valles, pudiendo incorporar aislaciones térmicas o acústicas según lo detallado en la Documentación de Obra.

8.1.7.5.6 Carpeta de nivelación y aislación hidrofuga

Se ejecutarán sobre contrapisos, capa de compresión o directamente sobre losas en donde fuera necesario asegurar la aislación hidrófuga y/o lograr una superficie lisa apta para la colocación de pisos. Se materializarán en general con mezcla a base de cemento, de 2cm de espesor como mínimo, previendo los niveles definitivos indicados en planos, y su composición variará de acuerdo con su función.

- Hidrófuga sobre contrapisos (en interiores o sobre contrapiso en losas de cubiertas): mortero tipo 1:3 (cemento, arena e hidrófugo según indicaciones del fabricante)
- Bajo pisos: (colocación con pegamento cementicio) 1:¼:3 (cemento, cal, arena)
- Bajo pisos: (colocación con adhesivo sintético) mortero 1:3 (cemento, arena)
- Bajo pisos: (madera pegada y/o clavada) ½:1½:5:3 (cemento, cal, arena, polvo de ladrillo)

Antes de la ejecución de las carpetas se barrerá perfectamente el contrapiso y se volcará y extenderá una lechada cementicia. El mortero constitutivo de las carpetas en estado fresco se comprimirá a fratás hasta que el agua fluya a la superficie. Las guías de nivel se retirarán antes de su fragüe total para completar los huecos con el mismo mortero,

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Jefe DH/CHS - ANDE

no debiendo quedar imperfecciones de ningún tipo, especialmente lomos, depresiones o rebabas. Una vez fraguadas, se protegerán de la adherencia de cualquier otro mortero húmedo que pudiera utilizarse en ese local, esparciendo arena seca a retirar al momento de iniciar la colocación de los pisos.

8.1.7.6 Revoques

8.1.7.6.1 Consideraciones generales

La Contratista deberá llevar a cabo todos los trabajos necesarios y la provisión de los materiales y equipos que correspondan para la ejecución de revoques y enlucidos, en todos los sectores indicados en los planos de proyecto, de acuerdo con las especificaciones del presente Pliego y a las instrucciones que imparta al respecto el INSPECTOR, como así también todas aquellas operaciones que sin estar especialmente detalladas en el pliego sean necesarias para la ejecución y terminación de dichas obras.

Los revoques no deberán presentar superficies alabeadas ni fuera de plomo, con aristas y curvas perfectamente delineadas. Para cualquier tipo de revoque, la Contratista preparará las muestras que el INSPECTOR requiera para lograr su aprobación.

Antes de comenzar el revocado de un local, la Contratista verificará el perfecto aplomado de los marcos, ventanas, etc.; el paralelismo de las mochetas o aristas y la horizontalidad del cielorraso. Los paramentos se limpiarán esmeradamente, las juntas hasta 1,5cm de profundidad mínima, raspando la mezcla de la superficie, despreciando las partes o adherentes y abrevando el paramento con agua. Salvo en el caso en que se especifique expresamente lo contrario, los espesores serán como máximo de 1,5cm de revoque grueso y de 5mm el enlucido.

Donde existan columnas, vigas o paredes de hormigón que interrumpan los tramos de mampostería, se aplicará sobre todo el ancho del elemento y rebasado a los lados por lo menos 30cm una malla de metal desplegado o plástico para evitar fisuras y desprendimientos.

Todos los muros exteriores serán protegidos previamente por un azotado hidrófugo, de acuerdo con lo descrito en el ítem Aislaciones.

Toda vez que deba unirse mampostería nueva con existente, deberán considerarse las consecuencias en el revoque del trabajo diferencial de los elementos descriptos (fisuras, agrietamientos, etc.). Para ello se dispondrá una unión con metal desplegado como la anteriormente descripta, o la materialización de una buña rehundida de separación.

Las mochetas de los vanos para aberturas de madera que llevan marco tipo cajón serán revocadas en grueso antes de la colocación de los mismos, respetando las dimensiones con 5mm de tolerancia y una perfecta escuadría.

8.1.7.6.2 Azotado hidrofugo (revoque impermeable)

Se ejecutarán revoques impermeables donde lo indiquen los planos de detalles de arquitectura. Estos se realizarán, luego de colocadas las instalaciones que contengan las mamposterías, con mortero 1:3 (cemento, arena mediana) con hidrófugo químico inorgánico, incorporado al agua de preparación, en una proporción del 10% de su volumen. Tendrá un espesor mínimo de 1cm y se aplicará sobre superficies abundantemente mojadas, consolidándolo a presión con herramientas adecuadas. Se

Ing. José Gallejos Memes
Modernización C H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Pastora M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

prestará especial atención al uso de la arena, la cual debe estar perfectamente limpia de materiales o elementos extraños, de ser necesario se tamizará. Se alisará con cemento puro, a cuchara, sin dejar porosidades. En los casos en que no se complete en la jornada el paño a revocar, se cuidará de que su borde de conclusión provisorio sea uniforme y vertical.

Cuando se llegue a un encuentro de muros, saliente o entrante, no se admite que se concluya en la arista, sino que deberá sobrepasarse del primer plano al segundo 15cm libre para el correcto empalme, no se permiten los mismos sobre aberturas.

8.1.7.6.3 Revoque grueso (jaharro)

Los mismos quedarán terminados perfectamente aplomados, alineados y sin alabeos, mediante reglado apoyado en fajas de 10 a 12cm de ancho previamente ejecutadas, (en los casos que corresponda, sobre los impermeables), las mismas se distanciarán entre sí no más de 1,5m, se las alineará y aplomará a partir de la primera y la última, consiguiéndose un espesor promedio de 1,5cm (máximo 2cm) se deberá peinar antes del fragüe para mordiente del revoque fino.

Se empaparán los paramentos y se aplicará un mortero ¼:1:3 (cemento, cal hidráulica, arena mediana), consolidándolo a presión con cuchara y llevándolo a su terminación con reglas específicas, y fratasado. Las reglas serán escuadras adecuadas y perfectamente rectas, no debiendo quedar defectos. Las aristas serán perfectamente rectas y delineadas, salvo se indique lo contrario. En los casos que las aristas a revocar sean vulnerables o estén expuestas y se necesite darles mayor resistencia, se colocarán cantoneras galvanizadas de 2m de alto.

En el caso de los muros que presenten pilares o columnas se verificará su alineación, paralelismo y perpendicularidad, para lograr la máxima uniformidad.

En los locales sanitarios se aplicará antes del grueso un azotado impermeable preparado según lo desarrollado en 7.7.2, la superficie quedará apta para recibir revestimientos cerámicos, graníticos o vítreos, a colocar con adhesivos específicos.

8.1.7.6.4 Revoque grueso (exterior)

Rigen las generalidades establecidas en el ítem Revoque Grueso, con la aclaración que previamente a la ejecución del jaharro se aplicará sobre el muro un revoque impermeable con hidrófugo químico inorgánico. El jaharro bajo material de frente será un mortero ½:1:3 (cemento, cal hidráulica, arena mediana). Para asegurar su adherencia, el jaharro se aplicará antes de que la capa hidrófuga haya secado.

8.1.7.6.5 Revoque grueso reforzado bajo revestimiento (interior)

Rigen las generalidades establecidas en el ítem Revoque Grueso. El jaharro bajo revestimiento será un mortero ½:1:3 (cemento, cal hidráulica, arena mediana). Para locales sanitarios se aplicará antes una capa impermeable según el ítem Azotado Hidrófugo.

8.1.7.6.6 Revoque fino terminación alisada al fieltro (enlucido)

Será la capa que dé al paramento un acabado parejo y sin defectos, y se realizarán con mezcla 1/8:1:2 (cemento, cal aérea, arena fina) para interior o 1:1:5 (cemento, cal

Ing. José Vallejos Mernes
Modernización C H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Ing. M. Olivero
Modernización CH Acaray
Jefe DH/CHS-ANDE

aérea, arena gruesa) para exterior, con un espesor aproximado de 0,5 cm aplicada con fratacho y alisada al fieltro. Se pondrá especial atención al secado y tamizado del material a utilizar, para evitar la formación de grumos o la presencia de residuos que comprometan la integridad futura del acabado.

No se ejecutará el revoque fino hasta que no hayan concluido los trabajos de canalización eléctrica, de gas y sanitaria, para evitar remiendos posteriores.

8.1.7.6.7 Revoque mortero monocapa exterior

En reemplazo del azotado hidrófugo, revoque grueso y fino exterior podrá utilizarse mortero monocapa denominado comercialmente 3 en 1, compuesto por cemento, arenas seleccionadas y aditivos. El mismo podrá aplicarse en forma manual o con máquina proyectadora.

Deberá asegurarse de que las superficies estén libres de polvo, restos de materiales o cualquier sustancia que pueda impedir la adherencia del producto. Esto incluye barrer, aspirar y, si es necesario, lavar las superficies con agua y jabón. Las superficies deben ser firmes y relativamente planas. Si hay irregularidades significativas, la Contratista debe nivelarlas antes de aplicar el producto.

Se deberán humedecer ligeramente las superficies para evitar que absorban el agua del mortero, lo que podría afectar su adherencia.

En puntos de encuentro entre materiales diferentes, como hormigón y mampostería, o en caso de fisuras en la superficie, se deberá instalar malla de fibra de vidrio para reforzar la unión y prevenir roturas.

Para superficies lisas como el hormigón, se aplicará un puente de adherencia antes de instalar el producto.

Superficies no aptas: El producto no debe aplicarse sobre superficies pintadas, superficies de yeso o superficies sin absorción.

Condiciones climáticas: La temperatura ambiente durante la aplicación debe estar entre 5 y 35 grados Celsius. No se debe aplicar el producto en días de lluvia o si se esperan precipitaciones en los próximos días.

Seguimiento de las instrucciones del fabricante: La Contratista deberá seguir estrictamente las instrucciones del fabricante para la aplicación del producto, incluyendo tiempos de mezclado, métodos de aplicación y curado.

8.1.7.6.8 Reparación de revoques

En aquellas paredes existentes en donde los revoques se encuentren en malas condiciones, se picarán y retirarán todas aquellas partes flojas y/o deterioradas.

Antes de comenzar los trabajos de ejecución de los nuevos revoques, se necesitará la aprobación del SUPERVISOR DE OBRAS.

8.1.7.6.8.1 Generalidades

Considerando la realización de nuevos tabiques a fin de implementar la nueva distribución, se ejecutarán las reparaciones de revoques existentes conjuntamente con

Ing. José Vallejos Nemes
Modernización C H Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Pedro M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS-ANDE

revoques sobre tabiquería nueva. En estos casos no se procederá a revocar muro alguno, hasta que la mampostería no haya asentado perfectamente.

Para las reparaciones se deberán tener en cuenta los siguientes puntos:

- Perfecta limpieza de la pared para dejar viva la superficie de los ladrillos.
- Mojado de la pared con agua.
- Los revoques a aplicar serán de las características descriptas en los puntos anteriores.
- Todo revoque terminado será perfectamente homogéneo en grano y color, libre de manchas, granos, rugosidades, uniones defectuosas, etc. y de aristas vivas y rectilíneas en todos los ambientes. No presentarán alabeos.
- Los revoques no deberán presentar superficies alabeadas ni fuera de plomo, rebabas u otros defectos cualesquiera. Tendrán aristas rectas.
- Para cualquier tipo de revoque la Contratista preparará las muestras que el SUPERVISOR DE OBRAS requiera hasta lograr su aprobación.
- Antes de comenzar el revocado de un local se verificará el perfecto aplomado de los marcos, ventanas, etc., el paralelismo de las mochetas o aristas y la horizontalidad del cielorraso.
- También se cuidará especialmente la ejecución del revoque en su encuentro con el solado, para que la unión quede perfectamente realizada.

8.1.7.7 Aislaciones hidrófugas

8.1.7.7.1 Generalidades

Los trabajos de aislaciones hidrófugas incluyen, pero no se limitan, a:

- Aislación horizontal sobre suelo compactado.
- Aislación hidrófuga horizontal bajo pisos húmedos
- Aislación hidrófuga vertical en muros
- Azotado hidrófugo vertical bajo revestimientos.
- Aislación hidrófuga en interior de receptáculos de agua.
- Barrera de vapor con imprimación asfáltica
- Aislación mediante sistema multicapa de aplicación en frío
- Aislación horizontal bajo contrapiso de azotea.

Todas aquellas otras que, aunque no figuren expresamente mencionadas en esta especificación y/o en planos sean conducentes a los fines aquí expresados, a cuyo efecto observarán las mismas prescripciones.

8.1.7.7.2 Presentaciones

8.1.7.7.2.1 Tramos de muestra.

Si el SUPERVISOR DE OBRAS lo requiere se deberán ejecutar tramos de muestras de aislaciones hidrófugas, que serán ensayadas en obra.

8.1.7.7.2.2 Información sobre los productos.

Datos técnicos e instrucciones de los fabricantes correspondientes a los materiales hidrófugos.

Ing. José Gallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS-ANDE

8.1.7.7.3 Entrega, almacenamiento y manipulación

Los materiales que se abastezcan envasados serán mantenidos en los envases con los precintos y rótulos originales hasta el momento de su uso. Los materiales que no posean marcas o señales se almacenarán en condiciones de poder identificarlos, hasta tanto el SUPERVISOR DE OBRAS los haya aprobado.

Todo el cemento y los hidrófugos se entregarán en bolsas enteras, en buena condición y en peso completo.

Las bolsas dañadas o de peso fraccional serán rechazadas. Todas las bolsas deberán ser conservadas en obra, dentro de los locales adecuados al abrigo de la humedad y de la intemperie, estibadas sobre tarimas o pisos de materiales no higroscópicos.

Los materiales a granel deberán almacenarse en los lugares previstos en el obrador, para dicho fin.

En todos los casos se tomarán las precauciones para que los productos almacenados no degraden sus propiedades.

8.1.7.7.4 Materiales

8.1.7.7.4.1 Cemento

El cemento Pórtland será el normal común, aprobado. En cualquier caso, el cemento será fresco y en envases originales, debiendo rechazarse aquel que haya tomado humedad o contenga partes aglutinadas.

8.1.7.7.4.2 Arenas

Deberán ser limpias, de granulometría 1.3 a 1.6 (arena fina) y no contendrán sales, sustancias orgánicas, ni arcilla adherida a sus granos.

8.1.7.7.4.3 Hidrófugos

Se emplearán únicamente los inorgánicos de marca reconocida, ajustando las condiciones especiales de su empleo, así como la cantidad a agregar en cada caso, a la información de los fabricantes y al resultado de análisis practicados por laboratorios aceptados por el SUPERVISOR DE OBRAS.

8.1.7.7.4.4 Film de Polietileno

Será de film de polietileno de baja densidad (LDPE) coextruido de 200 micrones de espesor.

8.1.7.7.4.5 Asfaltos

Pintura asfáltica a base de asfalto plástico diluido en solventes, de aplicación en frío y secado ultrarrápido, de marca reconocida.

8.1.7.7.4.6 Mortero Cementicio Monocomponente

Mortero cementicio modificado con polímeros de aplicación en frío.

Ing. José Vallejos Mames
Modernización C H Acaray
Jefe DH/UA A DE

Ricardo M. Rivero
Modernización CH Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

8.1.7.7.4.7 Membrana asfáltica

Poseerá una terminación superficial expuesta compuesta por foil continuo de aluminio gofrado con un espesor mínimo de 36 micrones, para proporcionar reflexión y protección a los rayos solares (infrarrojos y UV), causantes principales del deterioro y envejecimiento de los asfaltos. La armadura o alma central será de geotextil de poliéster si así se solicita, o de polietileno de alta densidad de 40 micrones. Tendrá doble capa de asfalto plástico Nº 1 y una capa inferior antiadherente de polietileno de alta densidad de 10 a 15 micrones.

Tendrá un espesor mínimo de 4 mm. y un peso mínimo de 40 Kg. para el rollo de 10 metros cuadrados.

8.1.7.7.5 Ejecución

Las superficies sobre las cuáles se aplicarán los tratamientos deberán estar previa y perfectamente limpias, eliminándose todo vestigio de polvo, grasas, restos de materiales, etc.

Salvo los casos particulares, las impermeabilizaciones hidrófugas se ejecutarán con un mortero de una parte de cemento, tres de arena y 1Kg de hidrófugo batido con cada diez litros de agua de empaste, con un espesor entre 5 y 10mm.

La Contratista deberá ejecutar todas las aislaciones necesarias de muros en general y pisos estén o no indicadas.

Antes de proceder a la ejecución de las aislaciones, la Contratista deberá constatar la exacta ubicación de estas y requerir la conformidad del SUPERVISOR DE OBRAS.

Se tendrá especial cuidado en el respeto a los niveles indicados en planos, o en su defecto, en las posiciones correctas que la Contratista deberá asignar a las capas aisladoras, previa consulta al SUPERVISOR DE OBRAS.

Asimismo, no podrán existir resaltos ni depresiones en la terminación de las capas aisladoras, respetándose además las correctas pendientes cuando estas correspondan.

Se cuidará especialmente que la ejecución de las capas aisladoras sea correcta, llevada a cabo con sumo esmero y obteniendo perfecta solución de continuidad de manera que se obtengan las mayores garantías, a los efectos de crear barreras de contención eficaces contra los tipos de ataques y perturbaciones que estos mantos deban interceptar.

Cuando inevitablemente deban interrumpirse los trabajos de mantos cementicios por razones de horario de labor, se trabajará de la siguiente forma:

- Se hará un rebaje de la longitud de 0,60 m especificada para empalme, solapando dicha longitud con un nuevo manto cementicio y continuando con el mismo sin producir resalto alguno.
- Se asegurará la adherencia en la longitud de solapado mediante prolija limpieza y lavado con solución de ácido clorhídrico diluido en agua (proporción 1:20) y posterior enjuague a fondo con agua limpia; además se regulará la relación agua-cemento, para evitar toda contracción por fragüe.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Dr. Ing. M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CRS-ANDE

8.1.7.7.6 Tipos de aislación

8.1.7.7.6.1 Aislación horizontal sobre suelo compactado.

Sobre el suelo se extenderá un manto de polietileno consistente en un film de 200 micrones de espesor. Él mismo se colocará en todas direcciones, con un mínimo de 20 cm. de solapado, prolijamente estirado y sin arrugas ni dobleces, y se mantendrá sin perforaciones.

8.1.7.7.6.2 Aislación horizontal bajo contrapiso de losa de techo.

Sobre losa de techo se extenderá un manto de polietileno consistente en un film de 200 micrones de espesor. Él mismo se colocará en todas direcciones, con un mínimo de 20 cm. de solapado, prolijamente estirado y sin arrugas ni dobleces, y se mantendrá sin perforaciones, sobre el cual ubicará la aislación de poliestireno expandido y luego el contrapiso.

8.1.7.7.6.3 Azotado hidrófugo y pintura asfáltica previa en tabiques submurales.

Sobre la cara externa (tierra) se aplicará un azotado de cemento-hidrófugo con cuchara hasta obtener un espesor de 1,5 cm

Posteriormente se procederá a pintar con pintura asfáltica diluida en solvente en manos sucesivas a razón de 0,3 lts/m2 por mano (mínimo)

8.1.7.7.6.4 Aislaciones sobre tabiques submurales.

Sobre la cara interna de los tabiques submurales en contacto con la tierra se procederá aplicar la siguiente aislación, apta para absorber presión de agua, tanto positiva como negativa:

Se aplicará sobre superficie limpia y seca, libre de grasas y aceites, a la que se le habrá previamente corregido las imperfecciones con un mortero impermeable. Se colocará luego un puente de adherencia consistente en una lechada de cemento-arena 1:1 con el agregado de un reforzador ligante a base de resinas sintéticas, en la proporción que sugiera el fabricante.

Posteriormente se aplicará un azotado hidrófugo con mortero de cemento-arena 1-3 reforzado con el ligante y se completará con la colocación de un mortero cementicio modificado con polímeros, impermeabilizante y monocomponente. Este producto se colocará antes del completo secado del azotado, a llana o a pincel, en capas sucesivas, hasta obtener un espesor total mínimo entre 2 y 3mm. En todos los casos deberán respetarse las indicaciones del proveedor respecto a estado del sustrato, proporciones de las mezclas y procedimientos de aplicación.

8.1.7.7.6.5 Aislación hidrófuga horizontal bajo pisos húmedos.

Para impermeabilizar los contrapisos en locales sanitarios se realizará sobre los mismos una capa aisladora de cemento-hidrófugo unida a los azotados bajo revestimientos de los muros adyacentes.

Esta capa se ejecutará una vez que estén definitivamente terminadas todas las instalaciones y efectuadas las pruebas correspondientes. En todos los casos, se deberá unir esta aislación horizontal con las aislaciones que hubieran sido ejecutadas en paramentos adyacentes.

Ing. José Gallejos Mames
Modernización C.F. Alcaray
Jefe DH/UA A.I.D.E

Pedro M. Rivero
Modernización C.N. Alcaray
Jefe DH/CNS-ANDF

8.1.7.7.6.6 Azotado hidrófugo vertical bajo revestimientos.

Se aplicará azotando con la cuchara el mortero sobre el paramento hasta obtener un espesor aproximado de 7mm., previo retiro del polvo y restos de mezcla

8.1.7.7.6.7 Barrera de vapor dos manos de imprimación asfáltica.

Se aplicará sobre el sustrato perfectamente limpio y seco, libre de imperfecciones, mediante dos manos cruzadas de pintura asfáltica diluida en solvente a razón de 0,30 lts/m2 por mano en toda la superficie.

8.1.7.7.6.8 Cajón hidrofugo en muros de mampostería

En todos los casos se ejecutarán dos capas aisladoras horizontales. La primera sobre la última hilada de la mampostería de cimientos de ladrillo común y antes de comenzar a ejecutarse la mampostería en elevación, ubicada a 5 cm como mínimo por debajo del nivel de piso (cuando exista diferencia de nivel de piso a ambos lados del muro, se tomará el nivel del piso más bajo), será continua, no interrumpiéndose en vanos o aberturas y cuidándose las uniones en los encuentros de muros.

La segunda da se ubicará a 5 cm como máximo del nivel de piso (cuando exista diferencia de nivel del piso más alto).

El espesor de ambas capas será de 2 cm cada una como mínimo y su ancho será igual al del muro correspondiente sin revoque. Las capas aisladoras horizontales se ejecutarán con mezclas de cemento y arena mediana en las proporciones adecuadas según el SUPERVISOR DE OBRAS, con adición de un hidrófugo químico inorgánico de reconocida calidad a juicio del SUPERVISOR DE OBRAS, en las proporciones indicadas por el fabricante y/o verificadas mediante ensayos.

Cada capa se terminará con cemento puro estucado con llana, usando pastina de cemento no se aceptará el espolvoreo del mismo. El planchado deberá ser perfecto a fin de evitar puntos débiles producidos por la disminución del espesor de la cara. Con el objeto de impedir la aparición de fisuras por contracción se deberá evitar la pérdida de humedad cubriendo las partes terminadas con mantas húmedas (papel o arpillera saturada); asimismo se adoptarán todas las precauciones necesarias para que los trabajos no queden expuestos al viento o al sol durante el período de fragüe.

Las dos capas horizontales se unirán por el lado interior del muro con una capa aisladora vertical, ejecutada mediante un azotado con mortero hidrófugo de proporciones adecuadas y con la incorporación de un hidrófugo inorgánico en la mezcla. El azotado tendrá un espesor de 1,5 cm como mínimo y su superficie tendrá la textura necesaria para permitir la perfecta adherencia del enlucido de terminación o del zócalo, según sea el caso.

La mampostería comprendida entre las dos capas horizontales, se asentará con mortero hidrófugo de similares características a los mencionados para las capas.

8.1.7.7.6.9 Aislación hidrófuga horizontal en cubiertas planas.

Para la resolución de la aislación hidrófuga, salvo otra especificación en los documentos licitatorios, se emplearán membranas asfálticas preelaboradas.

Se prestará especial atención al diseño y ejecución de las juntas de dilatación que exige este tipo de cubierta.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CRS - ANDE

Colocación:

Se deberá limpiar bien la superficie para que se encuentre libre de polvo, aceite, grasa, entre otros residuos. Se comprobará que el soporte esté completamente seco, firme y consistente, en caso contrario se realizarán reparaciones necesarias.

Se aplicarán 2 manos de pintura o emulsión asfáltica, dependiendo del sustrato, como promotor de adherencia. Se aplicará con brocha o rodillo de manera uniforme en toda la superficie, incluyendo elementos sobresalientes (babetas, remates, ventilaciones, etc.)

Se impermeabilizarán previamente todos los desagües. Luego se colocarán los rollos desde la parte más cercana a los mismos hacia la parte más alejada, en forma perpendicular a la pendiente.

Se calentará el rollo con soplete en la porción a aplicar hasta fundir completamente el antiadherente. Se desenrollará la parte calentada y ejercerá una leve presión para ayudar a la adherencia. Se deberá solapar el paño consecutivo no menos de 8 cm. en sentido longitudinal y en los extremos de los rollos 15 cm. para evitar cualquier filtración.

Se soldarán los solapes entre paños calentando con soplete y luego, con una cuchara de albañil, presionando y distribuyendo el asfalto de exudado para sellar la unión. Se aplicará pintura aluminizada para membranas aluminizadas sobre todas las uniones de paños para proteger el asfalto expuesto al soldar.

8.1.7.7.6.10 Impermeabilización de muros existentes de mampostería

En aquellos muros de mampostería existentes que presenten humedades de cimientos por capilaridad, se realizará un tratamiento antihumedad en base a silanos, aplicado en la mezcla de asiento de la mampostería.

Metodología de Impermeabilización:

Se realizarán perforaciones de 12 mm de diámetro, en dirección horizontal, centradas directamente en la línea de la mezcla de asiento entre ladrillos, elegida para la inyección. La separación entre las perforaciones no debe ser mayor de 12 cm y debe realizarse a 15 cm sobre el nivel del suelo. Después de realizar las perforaciones, estas se limpiarán con un compresor de aire para asegurarse de que estén libres de polvillo, areniscas, piedritas, etc., antes de comenzar a inyectar el producto impermeabilizante.

La profundidad de las perforaciones requeridas para inyectar el producto variará de acuerdo con los distintos espesores de muro y deberán seguirse las recomendaciones del fabricante. Los muros pueden ser tratados desde un solo lado y en una sola operación. Se deben utilizar longitudes de mechas apropiadas.

Toda la zona donde se realizará la inyección debe ser tratada, eliminando zócalos, revoques y/o restos de yeso o morteros existentes hasta llegar al soporte original y a la mezcla que será tratada. Si el revoque/yeso está contaminado con sales y/o se dañó debido a la humedad, habrá que quitarlo por completo, como mínimo, hasta la parte superior de la zona afectada y luego entre dos y tres veces el espesor de la pared por encima de la línea de aplicación. Se debe medir el espesor del muro a tratar para utilizar las mechas de perforación adecuadas y ejecutar las perforaciones con la profundidad requerida, dependiendo del espesor del muro. Se aplicará una cinta sobre la mecha para marcar la profundidad correcta.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Mediante pistola de aplicación, se rellenará cada perforación completamente con el producto impermeabilizante, desde adentro hacia afuera, hasta llegar a 1 cm de la superficie. Cuando se trate un muro con cámara de aire, se rellenarán las perforaciones en cada muro.

Todas las perforaciones realizadas deberán ser inyectadas o rellenadas con algún mortero de reparación adecuado. Se recomienda aplicar un revoque hidrófugo para proteger contra las eflorescencias salitrosas.

8.1.7.8 Aislaciones térmicas

8.1.7.8.1 Placas de poliestireno expandido

Se instalará aislación térmica a base de placas de poliestireno expandido de celdas cerradas, de acuerdo con las especificaciones indicadas en la documentación. El espesor de las placas será el indicado en la documentación:

- Densidad: 30 kg/m3
- Resistencia a la compresión: 4 kg/cm²
- Conductividad térmica: 0,023 W/m²°C

8.1.7.8.2 Lana de vidrio bajo cubierta de chapa

En aquellas cubiertas de chapa donde se indique se colocará una aislación térmica de lana de vidrio esp. 80 mm con foil de aluminio, respetando los siguientes pasos para su ejecución:

1) Se colocará previamente una malla plana de polipropileno para sostén de la aislación por sobre las correas de perfiles C.
2) Se presentará la lana de vidrio por encima de la estructura en el sentido de la pendiente, con el foil de aluminio hacia abajo (barrera de vapor) desplegando la solapa.
3) Se traccionará con cuidado el rollo permitiendo que la lana recupere su espesor entre correas.
4) Se unirán los rollos superponiendo la solapa de 100 mm con una cinta autoadhesiva.
5) Se colocarán las chapas a medida que se avanza con la instalación para no dejar la lana de vidrio expuesta.

8.1.7.9 Pisos y zócalos

8.1.7.9.1 Consideraciones generales

La Contratista deberá llevar a cabo todos los trabajos necesarios y la provisión de los materiales y equipos que correspondan para la ejecución de los pisos proyectados, en un todo de acuerdo con los planos y especificaciones del presente Pliego y a las indicaciones del SUPERVISOR DE OBRAS, como así también todas aquellas operaciones que sin estar especialmente detalladas en el Pliego sean necesarias para la ejecución y terminación de dichas obras.

Los pisos presentarán superficies regulares según las pendientes, alineaciones y niveles que el SUPERVISOR DE OBRAS señalará en cada caso. Se construirán respondiendo a lo indicado en la planilla de locales, o en los planos de detalles respectivos, debiendo la

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS-ANDE

Contratista ejecutar muestras de los mismos, cuando el SUPERVISOR DE OBRAS lo juzgue necesario, a los fines de su aprobación. La superficie quedará terminada en la forma que en los documentos enunciados lo establezca.

El pulido, el lustrado a plomo o el encerado, estarán incluidos en los precios (salvo los casos en que solo se contrate este ítem). En las veredas y patios descubiertos y donde coincida con juntas estructurales, se deberá dejar juntas de dilatación que interesarán también los contrapisos, las que (a menos que se indique otra metodología), se rellenarán con sellador elástico poliuretánico de 1 componente, que apruebe el SUPERVISOR DE OBRAS, quien indicará asimismo la ubicación de estas.

Antes de iniciar la colocación, la Contratista deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Presentar las muestras de los materiales con que se ejecutarán y obtener la correspondiente aprobación del SUPERVISOR DE OBRAS.
- Solicitar por escrito al SUPERVISOR DE OBRAS las instrucciones para la distribución dentro de los locales, para proceder conforme a ellas. El SUPERVISOR DE OBRAS entregará planos de despiece en los casos necesarios.

En locales sanitarios, baños, office, con rejillas o tapas que no coincidan con el tamaño de las piezas, se realizarán cortes a máquina. Queda estrictamente prohibida la utilización de piezas cortadas en forma manual.

La pastina para el tomado de juntas de colocación de pisos en piezas, se preparará agregando el polvo al agua de amasado y mezclando hasta obtener una pasta fluida y sin grumos. Cuando correspondiere su utilización, se procurará que el colorante quede bien disuelto. Una vez preparada la pastina se deberá utilizar en forma inmediata y en su totalidad, descartándose cualquier sobrante. La mezcla obtenida se vertirá con cuidado en las juntas hasta llenarlas, limpiando inmediatamente las piezas de piso para evitar que seque sobre ellas. Pasadas 24hs desde la aplicación se limpiará el piso con abundante agua, no permitiéndose el uso de ácidos, kerosén u otros productos químicos.

Al terminar la obra la Contratista deberá entregar al SUPERVISOR DE OBRAS piezas de repuesto de todos los pisos en cantidad mínima equivalente al 5% de la superficie colocada de cada uno de ellos y nunca menos de 2m² por cada tipo de piso.

En las uniones de los pisos de distintos materiales, si no está prevista solia, se colocará una pieza de bronce o acero inoxidable, según indique el SUPERVISOR DE OBRAS.

8.1.7.9.2 Reparación de pisos tipo industrial existentes (S1)

Comprende la reparación de todos los pisos tipo industrial de edificios existentes, que presenten roturas o desprendimientos de la carpeta de terminación. No se consideran en este ítem, fisuras o grietas de la estructura de soporte, que deberán ser tratadas según se especifica en el rubro correspondiente.

La Contratista deberá levantar completamente los paños de piso que presenten sectores con desprendimientos hasta los límites perimetrales y juntas de dilatación lindantes con paños en buen estado. Los sectores a levantar deberán ser examinados en conjunto y aprobados con el SUPERVISOR DE OBRAS, previo al inicio de las tareas.

Materiales:

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C H Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

- Mortero autonivelante industrial para tráfico pesado, con corindón, en capa fina con espesores de 7 a 25 mm. El producto deberá cumplir con las siguientes características:
  - Apto para ser recubierto con revestimientos de epoxi y poliuretano.
  - Apto como autonivelante para interior y exterior.
  - Altas resistencias finales (valores medios de compresión de 35MPa a 28 días y valores medios de flexotracción de 11MPa a 28 días).
  - Apto para bombeo
- Imprimación:
  - Puente de adherencia acrílico
  - Imprimación epoxi (Para soportes no porosos).
  - Malla de fibra de vidrio (Para soportes no porosos).
  - Árido de cuarzo de 0,4 mm (Para soportes no porosos).
- Junta perimetral de dilatación.

Mano de obra:

La reparación de las carpetas de cemento deberá ser realizada por personal calificado y con experiencia en este tipo de trabajos.

Preparación de la superficie:

- El soporte deberá estar asentado, seco, libre de polvo, grasa y demás impurezas que pudieran dificultar la adhesión.
- Si es necesario, el soporte deberá ser tratado mediante abrasión mecánica tipo fresado, granallado o diamantado en función del soporte y posterior aspirado.
- El soporte deberá tener una resistencia a la compresión mínima de 12 MPa y una resistencia a la tracción superior a 1,2 N/mm² (ensayo "pull-off").

Imprimación:

Sobre soportes porosos (hormigón, morteros):

- Se aplicarán dos manos cruzadas de puente de adherencia acrílico.

Sobre soportes no porosos (cerámica, terrazos, hormigón fratasado):

- Se aplicará una capa de imprimación epoxi primer mediante rodillo.
- Se colocará malla de fibra de vidrio sobre la superficie imprimada.
- Se espolvoreará en fresco árido de cuarzo de 0,4 mm hasta saturación.
- Pasadas 24 horas, se aspirará el árido sobrante.
- Se aplicará una mano de puente de adherencia acrílico.

Colocación de junta de dilatación:

- Se colocará junta perimetral de dilatación en todos los encuentros entre la solera y elementos verticales (muros, tabiques, pilares).
- Se respetarán las juntas estructurales del hormigón.

Aplicación del mortero autonivelante:

- Se amasará el mortero autonivelante con 4-4,2 litros de agua limpia por cada 25 kg mediante batidor eléctrico o máquina de bombear hasta obtener una mezcla homogénea y sin grumos.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Pedro M. Rivas
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

- Se verterá la mezcla sobre el suelo, extendiendo y alisando con una llana niveladora para obtener el espesor deseado.
- Se podrá utilizar un rodillo con púas para ayudar a desairear la masa y eliminar el aire ocluido del producto.
- En caso de elevados espesores de aplicación, se recomienda vibrar el material inmediatamente después del bombeo para facilitar el proceso de autonivelación del mortero, integración del material y eliminar de la superficie las burbujas y estelas producidas por el movimiento de la manguera.
- El vertido del material mediante bomba deberá hacerse colocando la manguera a 20 cm del suelo aproximadamente y aplicando material fresco sobre fresco para evitar la inclusión de aire.

Curado:

- El mortero autonivelante deberá curarse durante un mínimo de 24 horas.
- Durante el curado, se deberá proteger la superficie del mortero de la luz solar directa, corrientes de aire y temperaturas extremas.

Terminación superficial:

Se dejará pasar el tiempo indicado por el fabricante para el tránsito peatonal por sobre la superficie y para la aplicación de acabados superficiales. Una vez pasado ese tiempo, y si estuviera indicado en planos o ETPs, se aplicará pintura epoxi antideslizante.

Consideraciones finales:

Para el caso en que los daños en el piso fueran aislados, como ser hoyos por golpes en lugares puntuales sin que haya desprendimiento del material circundante, la Contratista podrá repararlos utilizando masillas de tipo epoxi sin necesidad de levantar el paño entero, previa aprobación del SUPERVISOR DE OBRAS.

8.1.7.9.3 Terminación piso industrial con endurecedor (S2)

Al ejecutar el pavimento se programará una distribución de juntas que asegure la menor cantidad posible de juntas constructivas y un sistema de corte de juntas de contracción que evite que se puedan producir fisuras por contracción de fraguado, o por descensos diferenciales de distintas áreas del piso.

Las juntas deberán realizarse con planchas de poliestireno expandido de 10 mm de espesor, prensado y/o aserrado a las 24 hs de endurecido el material. Se deberán tomar las juntas con caucho de siliconas tomando todos los recaudos para una prolija terminación.

Para las juntas de contracción el tamaño de los paños no deberá sobrepasar los 5 m de lado del paño, así mismo la relación entre los lados de los paños no debe ser mayor de 1:1,50. Estas juntas serán aserradas mecánicamente mediante máquina con disco circular diamantado, de espesor y profundidad adecuados, no menor a 1,5 cm y 1/3 espesor del solado, respectivamente.

El aserrado se hará cuando el hormigón esté lo suficientemente endurecido para poder realizar un buen corte, sin descascaramientos ni desprendimientos. Una vez nivelado el

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C H Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

hormigón y en proceso de fragüe que permita su pisado, se aplicará el endurecedor sobre la superficie del hormigón y se terminará con llaneado mecánico logrando una superficie pareja y homogénea.

El endurecedor superficial se aplicará con una máquina mecánica de espolvoreo que asegura una repartición homogénea del producto así como un control de dosificación de endurecedor por m2 de piso.

El endurecedor será no metálico con agregado de cuarzo de gran pureza y la cantidad será de 9 Kg por m2, colocado en dos etapas.

Se colocan los primeros 4 kg del producto en el color requerido esparciéndolo sobre el concreto cuando éste empiece a liberar el agua de exudación y se deja reposar hasta que el concreto humedezca el producto y permita la compactación de la superficie con allanadora mecánica o con llana de madera (aprox. 2 horas a 20ºC). A mayores temperaturas este tiempo será menor. Inmediatamente después se distribuye sobre la superficie el resto del producto hasta completar la cantidad especificada por metro cuadrado y se procede a la compactación final mediante las mismas herramientas.

Inmediatamente después de las operaciones de terminación de superficie se comenzará con el proceso de curado, mediante uno de los métodos que se indican a continuación:

- Armando un dique con arena e inundando el piso completamente a fin de cubrir el hormigón nuevo, manteniendo este nivel de agua por un período de curado de 10 días.
- Cubriendo la superficie mediante una película de film de polietileno o similar que sea totalmente impermeable, colocar arena en los bordes del paño a curar e inundar éste de agua, controlando periódicamente la existencia de agua sobra la losa durante un período de 10 días.

El período mínimo de curado continuo será de diez días mínimo, y doce como recomendable.

8.1.7.9.4 Alisado de cemento (S3 y S9)

Se realizarán in-situ sobre el contrapiso especificado y consistirá en una carpeta con mortero de cemento 1:3 de 2cm de espesor mínimo.

La mezcla se amasará con la cantidad mínima de agua y una vez extendida sobre el contrapiso, será ligeramente comprimida y alisada hasta que el agua comience a fluir por la superficie. Cuando ésta tenga la resistencia necesaria, se acabará de alisar a llana con espolvoreado de cemento. La terminación final podrá ser del tipo ALISADO, PEINADO o RODILLADO (superficie antideslizante), de acuerdo con lo establecido en la documentación.

Se emplazará en paños no demasiado grandes (máx. 4,50x4,50m) para evitar el "cuarteado", delimitados por juntas elásticas de dilatación, flejes metálicos, etc.; dispuestos en la posición que establezca la documentación o el SUPERVISOR DE OBRAS.

Si se especificara, se podrá adicionar a la mezcla productos colorantes, debiendo ofrecer la superficie una vez terminada una coloración uniforme (sin manchas, aureolas, etc.).

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivas
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS-ANDE

Luego de seis horas de ejecutada la última capa se la regará abundantemente, manteniendo la superficie húmeda por los siguientes siete (7) días, y se la recubrirá con una capa de arena en caso de altas temperaturas.

8.1.7.9.5 Pisos cerámicos (S4 y S5)

Se colocarán sobre una carpeta de cemento absolutamente seca, lisa y libre de polvo y grasitud, con adhesivo de primera marca esparcido con llana y enjuntadas con pastina al tono. Si el piso se encontrará expuesto a altas variaciones de temperatura, deberá utilizarse pegamento con aditivos mejoradores. Si fuera a colocarse cerámica sobre pisos existentes, se utilizará pegamento especial y se creará el mordiente adecuado en dicha superficie para garantizar la adherencia.

Las piezas a utilizar serán de la calidad, dimensión y color establecido en la documentación, y la Contratista deberá ofrecer al SUPERVISOR DE OBRAS previamente a su colocación, muestras del material a utilizar para su aprobación. Se presentarán en obra en envases rotulados (indicando marca, tipo, color y dimensiones) y deberán acusar absoluta regularidad de forma tanto en su cara vista como en sus aristas, para permitir un perfecto acople entre piezas, sin huellas ni rebabas. Las piezas se dispondrán debidamente alineadas, espaciadas con juntas uniformes y cortes prolijamente efectuados (preferentemente con medios mecánicos), no admitiéndose la colocación de piezas rajadas, y según un dibujo de distribución acordado con el SUPERVISOR DE OBRAS. Podrán ser:

- Cerámicas rojas, fabricadas con tierras arcillosas conformadas, de tamaño y textura superficial de acuerdo con la documentación; colocadas con pegamento cementicio y junta ancha (1,5 a 2cm), habida cuenta de sus medidas poco precisas; limpiados y curados con productos especiales según recomendación del fabricante.
- Cerámicas esmaltadas, fabricadas con cuerpo de "bizcocho" y cubierta de esmalte cocido y vitrificado, de tamaño y aspecto superficial de acuerdo con la documentación; colocadas con pegamento cementicio y junta encimada (1 a 3mm) empastinada al tono.
- Porcellanato, fabricadas en una masa compacta y homogénea (mezcla de arcillas, caolines, talcos y feldespatos) prensada, secada y cocida sin esmaltar, de tamaño y textura superficial Natural o Pulido Espejo de acuerdo con la documentación; colocadas con pegamento cementicio, con o sin junta empastinada. Los cortes se realizarán exclusivamente con medios mecánicos.

8.1.7.9.6 Mosaicos graníticos (S6)

Se ejecutarán donde lo indiquen los planos de arquitectura y la planilla de terminación de locales. Serán del tipo medida y modelo que indique la documentación siempre de 1ra calidad, aprobada por el SUPERVISOR DE OBRAS. Tendrán tamaño, color y granulometría uniformes. Estarán constituidos por tres capas superpuestas y prensados de forma usual, la primera capa con el granulado de mármol tendrá un mínimo de 6mm, alcanzando un espesor total de 25mm. Se podrán solicitar ensayos de desgaste, carga y choque para determinar el estándar de calidad.

Para su colocación se deberá barrer primero el contrapiso y se dará una lechada cementicia. Se utilizará un mortero ¼:1:3 (cemento, cal hidratada, arena) con un

Ing. José Vallejos Mernes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHG - ANDE

espesor mínimo de 25mm, distribuido uniformemente y espolvoreado con cemento puro. Se procederá a asentar las piezas mojadas a cabo de martillo. La colocación será con juntas a tope que se tomarán con lechada de pastina del color del mosaico. En correspondencia con las juntas de contrapiso se realizarán juntas a nivel conteniendo bandas de estanqueidad.

Los pisos graníticos se pulirán en obra a partir de los veinte (20) días de colocados, no admitiéndose depresiones ni resaltos superficiales. El procedimiento consistirá en:

- Pulido a la piedra fina, que se hará a máquina empleando primero carborundum de grano grueso y, luego de repasar el empastinado, carborundum de grano fino; procediéndose luego a un lavado prolijo de los pisos con abundante agua.
- Lustrado a plomo, que se realizará aplicando a los pisos una Piedra 3F, luego una Piedra Fina, posteriormente una Piedra Inglesa, y finalmente el tapón mixto de arpillera y plomo embebido en sal de limón, hasta obtener un brillo perfecto e inalterable. De inmediato la superficie lustrada deberá lavarse esmeradamente con agua limpia (sin agregados de ninguna especie), secarse con prolijidad y aplicar finalmente una mano de cera virgen diluida en aguarrás.

8.1.7.9.7 Baldosones graníticos pulidos para exterior (S9)

Se ejecutarán estos pisos donde lo indiquen los planos de arquitectura y la planilla de terminación de locales. Color y modelo a definir de calidad aprobada por el SUPERVISOR DE OBRAS.

Tendrán tamaño, color y granulometría uniformes, y serán prepulidos en fábrica. Se utilizará un mortero de asiento ¼:1:3 (cemento, cal, arena) sobre contrapiso. Se recomienda colocar con junta a tope (lo más cerrada posible, sin dejar espacio entre ellos) dada la consistencia líquida de la pastina, que penetra sin problemas.

El tomado de juntas podrá hacerse un día después de colocado el piso, para lo cual éstas deberán estar limpias y libres de polvo, aplicando previamente agua limpia en forma de suave llovizna hasta humedecer el piso y la junta.

8.1.7.9.8 Zócalos, umbrales, solias y alfeizares

8.1.7.9.8.1 Consideraciones generales

Los distintos zócalos, umbrales, solias y alféizares serán ejecutados con el material que se indica en la planilla de terminación de locales. Antes de iniciar la colocación la Contratista deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Presentar las muestras de los materiales con que se ejecutarán para obtener la correspondiente aprobación del SUPERVISOR DE OBRAS.
- Presentar (cuando sea preciso) planos de despiece en escala 1:20 para su aprobación los que serán confeccionados con posterioridad al replanteo de la superficie total a ser revestida y supervisado por el SUPERVISOR DE OBRAS (ej. Piezas premoldeadas).
- Solicitar al SUPERVISOR DE OBRAS por escrito la aprobación del inicio de los trabajos.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Los zócalos se colocarán perfectamente aplomados, nivelados y su unión con el piso debe ser uniforme, no admitiéndose distintas luces entre el piso y el zócalo, ya sea por imperfecciones de uno u otro.

Los umbrales, solias y alféizares presentarán superficies regulares dispuestas según las pendientes, alineaciones y niveles que el SUPERVISOR DE OBRAS señalará en cada caso.

En las uniones de los pisos de distintos materiales, si no está prevista solia, se colocará una planchuela de 1" y un espesor de ¼" de acero inoxidable, según indique el SUPERVISOR DE OBRAS.

8.1.7.9.8.2 Zócalos metálicos (Z1)

Se ejecutarán zócalos metálicos según las indicaciones de SUPERVISOR DE OBRAS en cuanto a ubicación, material, detalle de la sección y colocación; o en su defecto serán de planchuela de acero inoxidable pulido mate de 2", espesor 3/16", y se sujetarán con tornillos de acero inoxidable cabeza fresada al ras y fijaciones plásticas nº 6 cada 50cm aprox.

8.1.7.9.8.3 Cerámicos (Z2 Y Z3)

Tendrán las dimensiones que se indiquen en cada caso y deberán presentar características idénticas del solado que deban complementar. Tendrán un alto no mayor a 10 cm.

8.1.7.9.8.4 Graníticos (Z4)

En coincidencia con los vanos de vinculación exterior/interior y los de paso entre locales, se proveerán y colocarán umbrales y solias de piezas únicas graníticas de 4cm de espesor.

Tendrán calidad y tonalidad idéntica a los mosaicos de los locales contiguos y se asentarán del mismo modo.

Se ejecutarán zócalos de piezas graníticas en los lugares que se indiquen en planos y en la planilla de terminación de locales. Serán del tipo indicado en pliego, o similar calidad aprobada por el SUPERVISOR DE OBRAS. Tendrán tamaño, color y granulometría uniformes. Se entregarán lustrados a plomo de fábrica y repasados en obra una vez terminadas las colocaciones de pisos y revestimientos. Las juntas se tomarán con pastina del mismo color.

8.1.7.9.8.5 Zócalo de cemento alisado (Z5)

Este ítem comprende la ejecución de zócalos de cemento alisado. Tendrán una altura no mayor a 10 cm y se harán con mortero 1:3, recorrerán absolutamente todo el perímetro del local o de la mampostería exterior y su perímetro.

8.1.7.9.8.6 Piedras naturales

Se ejecutarán zócalos, solias y umbrales, en los lugares que se indiquen en planos y en la planilla de terminación de locales. La Empresa Contratista deberá llevar a cabo todos los trabajos necesarios para la colocación de los zócalos, solias y umbrales de mármol o granito natural, taponado y pulido en fábrica, en todas las caras vistas de las piezas, (mármol de 2,5cm de espesor y granito 1,5 a 2cm de espesor), con juntas a tope, siguiendo las instrucciones que imparta al respecto el SUPERVISOR DE OBRAS.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Mo...
Modernización C.H. Acar...
Jefe DH/CHS - AND...

Las placas serán del tamaño indicado en planos, sin trozos añadidos. Toda pieza defectuosa será rechazada por el SUPERVISOR DE OBRAS. La Contratista protegerá convenientemente todo su trabajo, hasta el momento de la aceptación final del mismo. Las piezas defectuosas, rotas o dañadas deberán ser reemplazadas. No se admitirá ninguna clase de remiendos o rellenos.

La colocación se hará utilizando un mortero constituido por ¼:1:3 (cemento-cal aérea-arena mediana). La arena se tamizará para eliminar al máximo las impurezas orgánicas que puedan atacar el material del piso. Se tendrá especial cuidado en la colocación, para que los pisos queden perfectamente nivelados. Las juntas se llenarán con cemento blanco, coloreado de acuerdo con el color del material del piso. A tal efecto se someterán a la aprobación del SUPERVISOR DE OBRAS, muestras del material a utilizar para las juntas.

Después de terminada la colocación, se deberán limpiar los pisos dejándolos libres de grasa, mezclas y otras manchas. Se ejecutarán alféizares, en los lugares que se indiquen en planos y en la planilla de terminación de locales.

8.1.7.9.8.7 Zócalos de madera

Los zócalos a proveer y colocar en todos los locales indicados en planos y planillas de locales serán de listones de madera semidura de primera calidad, perfectamente estacionada y cepillada, sin nudos ni defectos.

Todos los zócalos que, durante el plazo de garantía, llegarán a alabearse, resecarse, apolillarse, etc., serán reparados o cambiados por la Empresa Contratista, parcial o totalmente, sin cargo adicional alguno. Los zócalos se colocarán perfectamente aplomados y nivelados, y su unión con el piso deberá ser uniforme, no admitiéndose luces entre el zócalo y el piso o entre el zócalo y el paramento vertical, ya sea por imperfecciones de uno u otros.

Los empalmes en las aristas vivas o entrantes serán resueltos mediante encuentros perfectamente ingleteados, cualquiera sea el ángulo de intersección, puliéndose luego la unión para eliminar todo tipo de rebaba. Los zócalos de madera serán de las características especificadas en la documentación y tendrán una altura mínima de 7cm y espesor suficiente como para ocultar juntas perimetrales si existieran. Se colocarán clavados a tacos de madera en forma de cola de milano (1¼"x2"x3"), amurados con mortero de cemento a la mampostería cada 80cm; o con arandelas especiales de fijación. Se colocarán perfectamente aplomados y uniformemente unidos al piso (sin luces diferentes) y con sus encuentros en las esquinas cortadas a inglete. Su terminación superior será preferentemente redondeada con moldura, sin aristas vivas.

La fijación podrá realizarse con tornillos cabeza fresada de 60mm de largo, repartidos cada 50cm aprox. y fijados al paramento con tarugos plásticos de 6mm de diámetro. El SUPERVISOR DE OBRAS controlará la perfecta colocación y nivelación de todos los elementos y los empalmes de piezas, no admitiéndose ninguna falla de ajuste, alineación, falsa escuadra, etc. Los zócalos colocados se pintarán o se plastificarán según se indique en la Documentación de Obra.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

8.1.7.10 Revestimientos

8.1.7.10.1 Consideraciones generales

Los distintos revestimientos serán ejecutados con la clase de materiales y en la forma que en cada caso se indica en la documentación.

Las superficies revestidas, deberán resultar perfectamente planas y uniformes, guardando las alineaciones de las juntas; cuando fuera necesario, el corte será ejecutado con toda limpieza y exactitud. Para los revestimientos cerámicos y vítreos y en general, para todos aquellos constituidos por piezas de pequeñas dimensiones, antes de efectuar su colocación, deberá prepararse el respectivo paramento con el jaharro indicado.

La Contratista entregará, antes de comenzar los trabajos, plano detallado de los locales que tengan revestimiento, indicando el criterio de colocación del mismo y la posición con respecto a éste que deberán observar para su puesta en obra las bocas de luz, artefactos, accesorios, etc., en tal forma que todos ellos vayan ubicados en los ejes de juntas. Salvo que los planos de detalle indiquen otra cosa, se tendrán en cuenta en todos los locales revestidos, las siguientes normas:

Los recortes del revestimiento, alrededor de caños, se cubrirán con arandelas de acero inoxidable de 2cm de ancho por 1mm de espesor pegadas al revestimiento con cemento doble contacto.

Antes de adquirir el material, la Contratista presentará al SUPERVISOR DE OBRAS para aprobación, muestras de todos los materiales especificados. Al adquirir el material para los revestimientos, la Contratista tendrá en cuenta que al terminar la obra deberá entregar al Contratante piezas de repuesto de todos ellos, en cantidad equivalente al uno por ciento de la superficie colocada de cada uno de ellos.

Si el revestimiento fuera fabricado especialmente, la reserva será del 5 por ciento. La cantidad mínima será de 1 m². El SUPERVISOR DE OBRAS ordenará la reposición de todos los elementos que no estén perfectamente recortados o que presenten rajaduras, líneas defectuosas, o al golpearlos, suenen huecos.

8.1.7.10.2 Cerámicos y porcelanatos (T8 y T9)

Las dimensiones de las piezas serán propuestas por la Contratista en la Ingeniería de Detalle y aprobadas por el SUPERVISOR DE OBRAS.

Se colocarán en los locales y con las alturas que se indican en las planillas de locales y planos respectivos. Las piezas serán de las denominadas de primera clase, debidamente seleccionadas.

Serán rechazados aquellos lotes que a simple vista presenten algunos o varios de los defectos que se enumeran: alabeo con respecto a la superficie plana, cuarteado en la vista del cerámico, decoloración de la misma, hoyuelos, puntos, manchas, ondulaciones, etc.

Se entregarán en obra embalados en esqueletos o envases en los que deberá leerse claramente las características del material (dimensiones, color, marca, cantidad de piezas, etc.) y el Nº de partida.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C H Aguaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M.
Modernización C.H. Acc
Jefe DH/CHS - ANDE

Se considera incluida en los precios pactados la selección necesaria a los fines expresados precedentemente.

La colocación del material se efectuará luego de haberse ejecutado sobre la pared un azotado impermeable y una capa de revoque grueso, en un todo de acuerdo a lo especificado en el capítulo de Revoques perfectamente fratasada, limpia y seca.

Se emplearán adhesivos de marca reconocida, recomendando la utilización de los indicados como impermeable en todos los casos, y los especiales para grandes piezas en los casos de piezas mayores a 30 x 30.

La colocación se hará partiendo con elementos enteros desde una de las aristas de terminación hasta el próximo quiebre de la pared. Los criterios para corte y puntos de arranque serán indicados por el SUPERVISOR DE OBRAS.

Los cerámicos y porcelanatos se colocarán a junta cerrada horizontal y verticalmente rectas procurando un asiento perfecto de cada pieza, rechazándose aquellas que suenen a hueco una vez colocadas.

Se tendrá en cuenta en todos los locales revestidos, las siguientes normas:

El revestimiento, el revoque superior (si lo hubiere) y el zócalo, estarán sobre una misma línea vertical. El revestimiento y el revoque estarán separados por una buña metálica de 1cm x 1cm.

Para los revestimientos cerámicos no se utilizarán cuartas cañas y/ o piezas de acodamiento; los ángulos salientes se protegerán con ángulos de acero inoxidable de 3/4" en toda la altura de revestimientos. Los recortes del revestimiento, alrededor de caños, se cubrirán con arandelas de hierro pintadas. Las columnas o resaltos emergentes de los paramentos llevarán el mismo revestimiento del local, si no hay indicación en contrario. Deberá tenerse especial cuidado en los recortes de las piezas alrededor de las bocas de luz, canillas, toalleros, etc.

Después de 24 horas, se procederá a tomar con la pastina del color y tipo correspondiente.

8.1.7.11 Pinturas

8.1.7.11.1 Consideraciones generales

Loa trabajos del ítem comprenden la pintura por medios manuales o mecánicos de muros de albañilería, revocados o no, exteriores e interiores; cielorrasos, carpinterías metálicas y herrerías, carpinterías de madera, estructuras metálicas, cañerías y conductos a la vista, etc., indicados en la Documentación, como asimismo todos los trabajos que aunque no estén expresamente indicados, sean imprescindibles para que en las obras se cumplan las finalidades de protección e higiene de todas las partes de las obras visibles u ocultas.

Previo a la ejecución de los trabajos se procederá a la limpieza, preparado (lijado, cepillado, etc.) y reparación de cualquier defecto o imperfección de las superficies a cubrir, debiendo esperar para su inicio el completo secado de los materiales de base.

En el caso de fachadas exteriores existentes, se deberá remover la suciedad y hongos, mediante el uso de hidrolimpiadoras y/o productos químicos.

Ing. José Callejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CNS - ANDE

Cuando los paramentos a tratar tuvieran fisuras o agrietamientos superficiales (que no comprometan su integridad y no demanden arreglos mayores), se procederá al cubrimiento de los mismos con la aplicación de sellador fibrado a base de resinas acrílicas y fibras sintéticas, según el siguiente procedimiento: sobre la superficie limpia y seca, libre de grasa y polvo, se profundizarán las rajaduras en forma de "V" hasta aproximadamente 1cm de profundidad para, luego de una imprimación de sellador diluido en agua, aplicar el sellador puro con espátula hasta enrasarse con el muro.

Las pinturas y diluyentes a utilizar serán de calidad y marca reconocida y se presentarán en obra en sus envases originales, cerrados y con el sello de garantía correspondiente. La Empresa Contratista presentará un catálogo y muestras de colores de las pinturas especificadas al SUPERVISOR DE OBRAS, para su evaluación y aprobación.

Las manos de pintura especificadas en la documentación son indicativas, debiendo aplicarse la cantidad necesaria para cubrir los colores de fondo.

Una vez finalizados los trabajos presentarán superficies con tono uniforme, sin señales de pinceladas, pelos, etc., de lo contrario se procederá al repintado de las partes que no satisfagan dichas condiciones.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones necesarias para impedir que los mismos manchen o afecten a los pisos u otras estructuras, y especialmente el recorte limpio, prolijo y perfecto de varillas, herrajes, zócalos, contramarcos, contravidrios, etc.

8.1.7.11.2 Látex sobre paramentos interiores (T1)

Formación de capa de pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso, mediante aplicación de una mano de fondo de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa como fijador de superficie y dos manos de acabado con pintura plástica en dispersión acuosa tipo II (rendimiento: 0,187 l/m^2 cada mano). Incluso parte proporcional de preparación del soporte mediante limpieza.

El presente ítem incluye las reparaciones de fisuras, grietas e imperfecciones sobre la superficie de muros existentes, a fin de obtener una superficie en perfectas condiciones para recibir el acabado final.

Los materiales a emplear serán en todos los casos de la mejor calidad dentro de su respectiva clase y de marca indicada en la presente especificación, aceptada por el SUPERVISOR DE OBRAS, debiendo ser llevados a la obra en sus envases originales, cerrados y provistos de sello de garantía. El SUPERVISOR DE OBRAS podrá hacer efectuar a la Contratista y a costa de este, todos los ensayos que sean necesarios para verificar la calidad de los materiales.

8.1.7.11.3 Látex acrílico sobre paramentos exteriores (T2)

Formación en fachadas de capa de acabado para revestimientos continuos bicapa con pintura plástica, color ídem al existente o el que designe el SUPERVISOR DE OBRAS, mediante la aplicación de una mano de fondo de pintura autolimpiable, basada en resinas de Pliolite y disolventes orgánicos, como fijador de superficie, y dos manos de acabado con pintura plástica lisa, acabado mate, diluido con un 10% de agua, a base de un copolímero acrílico-vinílico, impermeable al agua de lluvia y permeable al vapor de

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

agua, antimoho, (rendimiento: 0,065 l/m² cada mano). Incluso parte proporcional de preparación y limpieza previa del soporte de mortero tradicional, en buen estado de conservación, mediante cepillos o elementos adecuados y lijado de pequeñas adherencias e imperfecciones formación de juntas, rincones, aristas y remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.

El presente ítem incluye las reparaciones de fisuras, grietas e imperfecciones de la superficie de fachada existente, a fin de obtener una superficie en perfectas condiciones para recibir el acabado final.

Los materiales a emplear serán en todos los casos de la mejor calidad dentro de su respectiva clase y de marca indicada en la presente especificación, aceptada por el SUPERVISOR DE OBRAS, debiendo ser llevados a la obra en sus envases originales, cerrados y provistos de sello de garantía. El SUPERVISOR DE OBRAS podrá hacer efectuar a la Contratista y a costa de este, todos los ensayos que sean necesarios para verificar la calidad de los materiales.

8.1.7.11.4 Pintura látex en cielorrasos (T3)

Formación de capa de pintura plástica antihongo con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre cielorrasos interiores, mediante aplicación de una mano de fondo de resinas acrílicas en dispersión acuosa como fijador de superficie y dos manos de acabado con pintura plástica en dispersión acuosa (rendimiento: 0,125 l/m² cada mano). Incluso parte proporcional de preparación del soporte mediante limpieza.

Los materiales a emplear serán en todos los casos de la mejor calidad dentro de su respectiva clase y de marca indicada en la presente especificación, aceptada por el SUPERVISOR DE OBRAS, debiendo ser llevados a la obra en sus envases originales, cerrados y provistos de sello de garantía. El SUPERVISOR DE OBRAS podrá hacer efectuar a la Contratista y a costa de este, todos los ensayos que sean necesarios para verificar la calidad de los materiales.

8.1.7.11.5 Friso de esmalte sintético (T5)

En los paramentos en donde se indique en planos, se realizará un friso de esmalte sintético brillante de 2m de altura para obtener superficies más fáciles de lavar.

Antes de comenzar a pintar, se deberá preparar adecuadamente la superficie. Se limpiará a fondo para eliminar polvo y grasa, reparando grietas y agujeros, y lijando para obtener una superficie suave y uniforme.

Luego de ello se aplicarán dos (2) manos de terminación de esmalte sintético brillante.

8.1.7.11.6 Terminación con revestimiento epoxi autonivelante (T7)

El pavimento tendrá una terminación superficial lo más pareja posible, evitando irregularidades que no serán corregidas por la terminación epoxi.

Antes de proceder a aplicar el revestimiento epoxi se deberá verificar, mediante procedimiento aprobado, el contenido de humedad del sustrato, que debe ser menor del [illegible]%.

Ing. José Vallejos Mamed
Modernización C H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Kavanagh
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

El revestimiento Epoxi no podrá aplicarse antes de los 28 días de hormigonado a fin de evitar contracciones que puedan producir el despegado.

El soporte de hormigón debe prepararse mecánicamente mediante granallado o escarificado para eliminar la lechada superficial y obtener una superficie de poro abierto y texturada.

El producto a aplicar como terminación es una resina Epoxi autonivelante color RAL 9002 de dos componentes, multipropósito con agregado de cargas. El procedimiento de aplicación será el siguiente:

Sobre la superficie preparada se deberá colocar primero una capa de imprimación formada por una mezcla de los dos componentes. En todos los casos la mezcla deberá realizarse con mezcladora neumática o eléctrica de baja velocidad (200-400 rpm) provista con paleta de agitación doble helicoidal. Una vez mezclados los componentes se colocarán con rodillo o pincel cuidando de no dejar poros.

Cuando la superficie está pegajosa al tacto, se colocará el Mortero autonivelante en un espesor de mínimo 3 mm, el que se medirá en Obra y podrá ser controlado en cualquier momento, hasta 7 mm en caso que los niveles de humedad sean muy grandes, o el desnivel muy pronunciado.

El mismo se aplicará siguiendo las instrucciones de uso del fabricante y las reglas del buen arte. Finalmente se pasará el rodillo de púas en varias oportunidades con el fin de eliminar el aire ocluido y uniformizar el espesor.

El pavimento tendrá una determinación superficial de cierta rugosidad que favorece el anclaje pero sin que produzca un excesivo consumo de material. El mismo será de un tipo CSP-2-3, según la American Concrete Repair Institute.

8.1.7.11.7 Impermeabilizante para ladrillos y bloques

En muros de ladrillo o bloque de hormigón a la vista que den al exterior se aplicará pintura hidrorrepelente de silicona.

Las superficies deberán estar limpias, secas y desengrasadas. Cuando existan manchas producidas por eflorescencias, las mismas deben ser eliminadas con un lavado profundo con la incorporación al agua de ácido muriático diluido al 10%, posteriormente enjuagar con abundante agua.

Las manchas de moho y verdín se deben lavar prolijamente con una solución de lavandina que contenga 10 gr de cloro activo por litro, usando cepillo. Enjuagar con abundante agua. Aplicar dos manos de Impermeabilizante para ladrillos con silicona acuosa, diluido 1:10. En todos los casos, la Contratista respetará las decisiones que el SUPERVISOR DE OBRAS considere necesarias.

8.1.7.11.8 Pintura en carpinterías y elementos metálicos

Se realizará una limpieza con solvente y se quitará el óxido mediante raspado o solución desoxidante de la superficie. Se masillará con enduido a la piroxilina en capas delgadas donde fuera necesario, para luego aplicar dos (2) manos de convertidor de óxido hasta cubrir perfectamente la superficie.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Cuando haya secado el tratamiento anterior y una vez lijadas las imperfecciones, se aplicará una mano rebajada al 20% y dos (2) manos de terminación de esmalte sintético brillante, mate o satinado, según se especifique en la Documentación de Proyecto.

8.1.7.12 Cielorrasos

8.1.7.12.1 Suspendido de placas de roca de yeso con junta tomada (C1)

Se proveerá y colocará cielorraso independiente de placas de roca de yeso de primera marca y calidad, montado sobre estructura especialmente conformada, en un todo de acuerdo con las indicaciones del fabricante. Esta estructura estará constituida por un entramado de perfiles de chapa galvanizada tipo Montante de 34x35mm cada 0,40m terminando con una solera perimetral fijada a muros mediante tornillos y tarugos plásticos, y vigas maestras cada 1,20m dimensionadas según la luz a cubrir, de modo de evitar cualquier deformación.

Las placas, de 9,5 ó 12,5mm de espesor según se indique en la Documentación, se montarán alternadas y se fijarán a la estructura con tornillos autorroscantes colocados cada 200mm y a una distancia mínima de 15mm desde los bordes de la placa. El entramado podrá fijarse directamente bajo la cubierta o entrepiso, o colgarse a través de montantes rígidos (velas) dispuestos cada 1m (en los casos en que se ejecute bajo losa de H°A°, serán varillas roscadas galvanizadas y piezas de regulación).

Las juntas se tomarán con cinta microperforada de celulosa de 50mm de ancho y masilla, ídem tabiques. De no indicarse lo contrario, en el encuentro con los paramentos verticales se dejará buña perimetral.

8.1.7.12.2 Suspendido modular desmontable (C2)

Se proveerá y colocará cielorraso independiente de placas acústicas de primera marca y calidad, montado sobre estructura especialmente conformada, en un todo de acuerdo con las especificaciones del fabricante. Esta estructura será de perfiles primarios y secundarios de acero galvanizado tipo "T" con bulbo superior, dispuestos perpendicularmente y sostenidos de la cubierta o entrepiso mediante alambres de acero galvanizado pretensado. El encuentro con los muros se resolverá con molduras perimetrales y piezas esquineras especiales, fijadas directamente a ellos.

Sobre la estructura descripta se apoyarán las placas, constituidas por lana mineral biosoluble, perlita, arcilla y almidón, de diseño, textura superficial, color y medidas según lo especificado en la Documentación.

En aquellos locales en donde se encuentre indicado, el cielorraso tendrá todas placas enteras, ya que se encontrará rodeado perimetralmente por un área de ajuste en cielorraso C1. Donde no tenga esta área de ajuste, la colocación se ejecutará tomando la referencia de los ejes del local, de manera que se llegue a los extremos con cortes de igual dimensión, no admitiéndose inferiores a ½ placa.

El cielorraso estará nivelado, las placas debidamente colocadas y sus juntas y sistema de sostén expuesto perfectamente alineado. Para ello se utilizarán los accesorios necesarios (abrazaderas rigidizadoras, soportes de artefactos de iluminación, clips de fijación, etc.), que garanticen lo anteriormente descrito. Los artefactos a disponer que

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C H Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Ing. DH/UA - ANDE

superen los 25kg de peso deberán llevar sujeción independiente a la estructura de cubierta o entrepiso.

Previamente a instalar las placas deberán estar concluidos todos los trabajos de instalaciones complementarias planificados por sobre el nivel del cielorraso, como así también el cierre y toda otra tarea a realizar en el local involucrado que pudiera alterar el nivel de temperatura y/o humedad, difiriendo del régimen de funcionamiento normal.

8.1.7.12.3 A la cal aplicado bajo losa (C3)

Se aplicará a la cara inferior de la losa un azotado de cemento1:3 para adherencia, un jaharro a la cal con mezcla: ¼:1:3 para nivelar, y un enlucido con mezcla de una parte de cal y dos partes de arena fina: (1:2) de aproximadamente 4mm de espesor.

La terminación será completamente plana, lisa (sin manchas ni retoques aparentes) debiendo presentar una terminación uniforme, sin alabeos o depresiones. Las intersecciones superficiales (aristas, curvas, etc.) serán perfectamente regulares, debiendo reproducir fielmente los detalles de molduras, cornisas o gargantas que establezca la Documentación.

De no existir especificación particular, llevarán en todo su perímetro en el encuentro con muros y con vigas una moldura recta de 1x3cm. En el caso de cielorrasos de semicubiertos en los bordes que limiten con el exterior deberá preverse un goterón (buña paralela a los mismos manteniendo una separación mínima de 4cm).

Previa a la ejecución de este se colocarán ganchos sólidos de hierro para fijar los artefactos de luz especificados.

8.1.7.12.4 De yeso aplicado bajo losa (C4)

Se aplicará a la cara inferior de la losa un salpicado de cemento 1:3, fino y con mezcla chirle para lograr adherencia, sobre ella y una vez endurecida la anterior, un jaharro a la cal con mezcla ¼:1:3 para nivelar, y un enlucido de yeso blanco tipo París de aproximadamente 4mm de espesor.

La terminación será completamente plana, lisa (sin manchas ni retoques aparentes) debiendo presentar un blanco uniforme, sin alabeos o depresiones. Las intersecciones superficiales (aristas, curvas, etc.) serán perfectamente regulares, debiendo reproducir fielmente los detalles de molduras, cornisas o gargantas que establezca la documentación.

De no existir especificación particular, llevarán en todo su perímetro en el encuentro con muros y con vigas una moldura recta de 1x3cm.

En losas de viguetas pretensadas, se cubrirán previamente las mismas con tiras de metal desplegado (de aproximadamente 20cm de ancho) fijadas con mortero de cemento, para evitar que las mismas se "marquen" en el cielorraso.

Previamente a la ejecución de este, se colocarán sólidos ganchos de hierro para fijar los artefactos de luz especificados.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

8.1.7.13 Cubierta sobre estructura metálica

8.1.7.13.1 Consideraciones generales

La Contratista deberá llevar a cabo todos los trabajos necesarios y la provisión de los materiales y equipos que correspondan para la ejecución de las cubiertas de chapa sobre estructura metálica, en un todo de acuerdo con los planos y especificaciones del presente Pliego y a las indicaciones del SUPERVISOR DE OBRAS, como así también todas aquellas operaciones que sin estar especialmente detalladas en el Pliego sean necesarias para la ejecución y terminación de dichas obras.

Previo al inicio de los trabajos, la Contratista deberá entregar la documentación de ingeniería de detalle.

Para la estructura de soporte deberán tenerse en cuenta las siguientes normas:

- AISI-ASD-LRFD Manual de Diseño para Acero laminado en frío-Diseño por tensiones admisibles y por factor de resistencia y carga.
- Normas Paraguayas NP-196: Acción del Viento en las Construcciones.

8.1.7.13.2 Materiales

8.1.7.13.2.1 Chapa galvanizada

Se colocará chapa galvanizada calibre 22 (0.7 mm) conformada perfil tipo U45, en todas las cubiertas donde así se lo indique.

8.1.7.13.2.2 Aislación térmica

Se colocará aislación térmica en las cubiertas en dónde se indique en planos o especificaciones técnicas.

8.1.7.13.2.3 Zinguerías

Se tendrá en cuenta lo indicado en 8.1.7.15.

8.1.7.13.2.4 Estructura

Los materiales a emplear serán:

- Correas C conformadas en frío, acero ASTM A36, para fijación de la cubierta.
- Tubos y perfiles estructurales laminados en caliente, para soporte del conjunto.

Las estructuras metálicas cumplirán lo establecido en 8.1.5. Los aceros estructurales a emplear en la construcción de estructuras resistentes deben ser garantizados por el productor en los valores mínimos de las propiedades mecánicas, en los valores máximos de su composición química y en sus propiedades tecnológicas.

8.1.7.13.3 Colocación

Las chapas podrán colocarse mediante equipo que realice el conformado de la bobina chapa a pie de obra, lográndose los tramos de las longitudes exactas requeridas, para luego realizar el engrafado entre las distintas piezas. En caso de que la Contratista, provea las chapas ya conformadas, éstas deberán tener la longitud total del faldón y no se admitirá en ningún caso el solapamiento en el sentido de la pendiente.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA-ANDE

Se fijarán los clips de sujeción a las correas mediante tornillos auto-perforantes sobre los cuales se colocan las chapas conformadas, deslizando la máquina engrafadora a lo largo toda de la pieza, lográndose una unión mecánica estanca mediante el plegado.

En los casos en que deba colocarse aislamiento térmico, previamente y debajo de la chapa, se colocará aislación de lana de vidrio con foil de aluminio.

La Contratista proveerá y colocará todas las piezas de zinguería que fueran necesarias para proteger terminaciones en cubiertas con vuelo y divisorias de aguas, babetas de dilatación en muros de carga, etc., debiendo ser las mismas aprobadas por la Inspección de Obra.

8.1.7.13.4 Cierres laterales de chapa prepintada

La Empresa Contratista deberá revestir con chapa trapezoidal prepintada tipo T101, calibre 25, los paramentos verticales cuando se indique en los planos. Esto incluye:

- Cierres laterales de galpones
- Cenefas perimetrales en cubiertas

El presente ítem incluye la provisión y colocación de las chapas, la estructura de anclaje de las mismas y tornillos autorroscantes con arandela de goma vulcanizada.

Una vez instaladas las chapas, se deberá remover el film protector inmediatamente para evitar la transferencia del adhesivo a la superficie de la chapa, lo que le ocasionaría daños irreversibles a la pintura. De ocurrir el daño, la Contratista deberá realizar el reemplazo de todas las chapas que se encuentren dañadas a su costo.

8.1.7.14 Canaletas y zinguerías

8.1.7.14.1 Consideraciones generales

Comprende la provisión y colocación de todas las piezas de chapa galvanizada para desagüe, canalización y cierre de cubiertas que incluye: babetas, canaletas, cumbreras, cierres laterales, y desagües, estén o no indicados en planos y/o en estas especificaciones. La Contratista deberá verificar el dimensionamiento de estos desagües indicados en el proyecto licitatorio.

Se realizarán en chapa de acero galvanizado Nº22 y se ajustarán todas las medidas por replanteos en obra.

8.1.7.14.2 Canaletas

En los edificios donde se indique, se proveerán y colocarán canaletas realizadas en chapa galvanizada Nº22, con alas para sujeción bajo chapa.

Toda canaleta deberá conformarse en una sola pieza, con una o dos alas longitudinales con un ancho no menor a 10 cm., para proveer un huelgo adecuado para alojar la aislación térmica y proveer un correcto apoyo en la/s correa/s adyacente/s, siguiendo la misma pendiente que el faldón de techo concurrente a ella.

No se aceptará el empleo de canaletas estándar que no cumplan este requisito, ni tampoco con alas agregadas.

Ing. José Vallejos Mernes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Lovera
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Tendrán ménsulas de soporte entre bajadas y la pendiente necesaria para evitar acumulaciones permanentes de agua. Al ser canaletas laterales su borde externo será 10 mm más bajo que el interno, de modo que en caso de obstrucción el desborde se produzca hacia el exterior de la nave.

Los tramos necesarios para componerlas, las tapas, gárgolas, etc., se unirán con remaches de cobre (nunca con remaches "pop") y se soldarán con estaño en ambas caras, de manera que todos los bordes de la chapa zincada queden protegidos por soldadura.

Los remaches también se cubrirán de ambos lados con estaño. Terminadas las soldaduras se lavarán perfectamente todas las partes y superficies que pudieran contener ácido, para evitar daños posteriores en los galvanizados. Los distintos tramos deberán unirse sobre un banco de trabajo o superficies perfectamente planas ya que deberán poseer un perfecto alineado entre sí.

8.1.7.14.3 Embudos

Los embudos de chapa galvanizada deberán tener el reborde cilindrado (el corte y plegado es inadmisible). La perforación en la canaleta debe ser estampada o conformada de modo que el embudo pueda aplicarse por afuera. La unión será remachada y soldada por estañado. La unión entre el embudo y la cañería de bajada debe ser estanca, para lo que se utilizarán "O rings" o selladores apropiados.

8.1.7.14.4 Babetas, cumbreras y cierres

Todas las cenefas, especialmente las decorativas, en sus uniones entre tramos se terminarán "a tope", nunca abriéndolas y sobreponiéndolas. A estos fines, para configurar las uniones y permitir las dilataciones, se colocará por detrás copiando los plegados ajustadamente, una faja transversal de chapa de aproximadamente 10 centímetros de ancho, la cual será adherida a ambos tramos adyacentes con sellador poliuretánico atendiendo al respecto las instrucciones del fabricante.

Todas las cenefas, cumbreras y babetas se construirán con chapa galvanizada y/o prepintada, de color igual a la empleada en el techo o según se especifique, cuyos diseños deberán ser aprobados antes de iniciar su fabricación. Todos los bordes longitudinales de las babetas y cenefas deberán llevar aplastes, preferentemente de 15 mm y nunca de menos de 10 mm, para mejorar su rigidez y ocultar los bordes cortados, carentes de galvanizado o pintura de protección. Toda cenefa o zinguería en general, destinada a quedar a la vista, que fuera elaborada con chapa galvanizada de espesor mayor a la prepintada, deberá terminarse pintada al color de la cubierta con esmalte acrílico hidrosoluble de textura semimate. Se preparará la superficie y se aplicarán como mínimo dos manos, siguiendo las instrucciones del fabricante del esmalte.

8.1.7.14.5 Accesorios de fijación

Serán de arranque, intermedios y terminales, con tornillos autoroscantes, tornillos tanque o ganchos comunes "J" para fijación a estructura metálica y alas gancho y ángulo, para vinculación de chapas entre si, en todos los casos inoxidables.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

8.1.7.14.6 Selladores

Serán productos de alta calidad como algunos de los siguientes: juntas de poliéster con imprimación bituminosa (compriband), masilla plástica a base de caucho butílico tipo Nódulo o equivalentes.

Se deben preparar las superficies para recibir el sellador de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

8.1.7.15 Carpintería metálica

8.1.7.15.1 Consideraciones generales

Comprende la fabricación, provisión y colocación de las carpinterías metálicas, según especificaciones de planos y planillas. Se consideran comprendidos dentro de esta contratación todos los elementos específicamente indicados o no, conducentes a la perfecta funcionalidad de los distintos cerramientos: refuerzos estructurales, elementos de unión entre perfiles, todos los selladores y/o burletes necesarios para asegurar la perfecta estanqueidad del conjunto, elementos de anclaje, cenefas de revestimientos y/o ajuste, cierrapuertas, sistemas de comando de ventanas y/o ventilaciones, así como cerrajerías, tornillerías, grampas, señalética, etc. Será obligación de la Contratista, la verificación de dimensiones en obra.

8.1.7.15.2 Materiales

El hierro que se emplee será siempre acero dulce de primera calidad, sin uso anterior y con una resistencia de rotura a la tracción de 3.700 Kg. /cm2. No ofrecerá grietas o escamaduras que denoten una deficiente laminación, oxidación o deterioro alguno. Se deberán lograr las condiciones necesarias para asegurar un impedimento eficaz al paso del aire, agua, polvo. No se permitirá su reemplazo por perfiles de herrería suplementados por planchuelas y se cuidará especialmente que el doble contacto en las aberturas sea continuo en todo el perímetro, una vez cerradas las hojas. Los contravidrios podrán ser unificados en los marcos tubulares de las hojas, o independientes en chapa asegurados con tornillos. Para la construcción de marcos emplearán chapas de hierro BWG Nº 16, que resista dobladuras de 180º sin que acusen grietas de alguna naturaleza.

8.1.7.15.3 Fabricación

Las dobladuras de marcos y otras estructuras serán perfectas y mantendrán medida uniforme en todos los frentes, conservando un mismo plano en forma tal que no hará resalto en los ingletes y falsas escuadras. Todos los marcos llegaran a la obra con un travesaño atornillado o soldado en la parte inferior para mantener las jambas paralelas y evitar el movimiento durante el amurado.

Los marcos llevaran grapas de chapas BWG Nº 16 soldadas o fijadas a tornillo, para amurarlos. La distancia entre grapas no deberá sobrepasar un metro y se colocarán en correspondencia con cada pomela. Se ordenará la inmediata remoción y colocación de marcos cuyas grapas no hubieran quedado perfectamente fijas a los muros permitiendo movimientos de los marcos. Los marcos de acuerdo a su tipo se colocarán a eje o filo de muro, no admitiéndose entradas o salientes desiguales respecto al plano de los

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

paramentos. La colocación de pomelas en los marcos metálicos se hará practicando una ranura sobre el marco y soldando la pomela eléctricamente.

Antes de proceder al armado de los marcos se deberán cortar las puntas a ingletes en forma muy prolija pues la soldadura de todo el corte se hará desde el interior del marco, no admitiéndose la soldadura del lado exterior, excepto en aquellos casos en que las dobladuras de las chapas no permitan soldar desde el interior. La soldadura de los ingletes se hará manteniendo los marcos fijos a guías especiales a fin de conseguir una escuadra absoluta y una medida constante en el ancho entre jambas.

8.1.7.15.4 Soldaduras

Las uniones se efectuarán con soldadura oxiacetilénica o eléctrica en todos sus contornos de uniones. Cuando deban practicarse soldaduras entre uniones de chapas de fijación de pomela y bisagras al borde de las mismas o en perfiles se empleará solamente soldadura eléctrica a fin de evitar que el material sufra dilataciones o deformaciones. Los electrodos a emplear como material de aporte en las soldaduras eléctricas serán de primera calidad.

En todos los casos las soldaduras eléctricas o autógenas serán completamente rellenas no debiendo faltar o haber exceso de material como tampoco se admitirán sopladuras o recubrimientos de masilla. Todas las soldaduras serán pulidas y en aquellas partes en que no fuera posible hacerlo, el material de aporte será rebajado con cortahierro o pulido con herramientas especiales.

Para las hojas de puertas y ventanas se exigirá un pequeño desplome de manera que sea siempre la parte superior de las mismas la que toque primero y nunca la parte inferior. Esta precaución se tomará en taller cuando se suelden los perfiles. -

Todas las estructuras serán protegidas contra la corrosión por fosfatizado y una mano de convertidor de óxido de primera marca. Una vez colocados en obra y previo a los trabajos de terminación de pintura, se efectuará un retoque de convertidor de oxido en partes afectadas. Además, serán previamente pintadas todas aquellas partes que van superpuestas o quedan inaccesibles al finalizar el armado. Se deja explícitamente establecido que si se comprobara el cumplimiento deficiente a lo especificado en el párrafo anterior se rechazará la abertura.

8.1.7.15.5 Colocación

Todas las carpinterías deberán ser montadas en obra perfectamente a plomo y nivel, en la correcta posición indicada por los planos de arquitectura.

Máxima tolerancia admitida en el montaje de los distintos cerramientos como desviación de los planos vertical u horizontal establecido como posición 10mm por cada 4m. de largo de cada elemento considerado.

Máxima tolerancia admitida de desplazamiento en la alineación entre dos elementos consecutivos en la línea extremo contra extremo 1,5mm. Los marcos u otras estructuras deberán macizarse completamente con mortero de cemento para no dejar espacios que permitan la oxidación interna. Será causal de rechazo la comprobación de vacíos en el llenado de los marcos antes de su colocación.

Ing. José Vallejos Mames
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

8.1.7.15.6 Puertas placa de madera

Responderán a lo indicado en planos y planillas de carpinterías. Serán de marco de chapa BWG N° 16, hojas placa lisas, con bastidor de cedro espesor 36 mm, con listones transversales cada 5 cm y terminación doble terciado de cedro 6 mm de espesor, con cubrecanto perimetral de cedro para pintar.

8.1.7.15.7 Puertas de chapa

Responderán a lo indicado en planos y planillas de carpinterías. Serán de marco chapa BWG N°16, construida con perfiles de carpintería metálica de 40 mm, zócalo de doble chapa BWG N°18 con refuerzos interiores y bisagras a munición de 20 cm de largo cada una.

8.1.7.15.8 Ventanas metálicas

Responderán a lo indicado en planos y planillas de carpinterías.

8.1.7.15.9 Portones metálicos

Responderán a lo indicado en planos y planillas de carpinterías.

8.1.7.16 Carpintería de aluminio

8.1.7.16.1 Consideraciones generales

Las presentes normas generales son de aplicación para la totalidad de trabajos especificados en el presente ítem y corresponden a la provisión de servicios profesionales, mano de obra, materiales, equipos, herramientas, fletes y todo elemento necesario para desarrollar los trabajos correspondientes a la provisión y montaje en obra del sistema de carpinterías indicados en planillas y detalles adjuntos y complementos del mismo sistema, que expresamente forme parte de la cotización y posterior contrato de fabricación y montaje en un todo de acuerdo con las indicaciones de las presentes Especificaciones Técnicas.

Los trabajos cotizados deberán incluir todos los elementos componentes necesarios para la ejecución completa y de acuerdo a su fin de la totalidad de los trabajos especificados; incluyendo todos los elementos necesarios para la completa terminación de las tareas aunque no estén enunciados expresamente.

Es responsabilidad de la empresa:

- Desarrollar el proyecto integral de los sistemas de carpinterías y presentación de los planos generales y de detalle de las propuestas, cálculos de ingeniería, planos de tramos de muestras, pruebas de conformidad y planos de construcción de acuerdo a lo establecido en las presentes Especificaciones Técnicas.
- Proveer los sistemas completos de carpinterías, detallados, especificados y descriptos en los planos finales de taller y aprobados por el SUPERVISOR DE OBRAS.
- Proveer todos los elementos de aluminio interiores y exteriores, dinteles y batientes de ventanas.

Ing. José Callejos Mernes
Modernizacion C H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

- Proveer la totalidad de herrajes requeridos para la realización y accionamiento de las obras contratadas.
- Presentar tramos de muestras de cada tipo de vidrio requerido y de su forma de colocación de acuerdo a lo establecido en las presentes Especificaciones Técnicas.
- Proveer sistemas adecuados de almacenamiento de vidrios y materiales para su colocación.
- Proveer la totalidad de selladores internos o calafateo, selladores de rellenos de junta y burletes en conjunto con los componentes mencionados.
- Proveer la totalidad de anclajes de los componentes contratados incluyendo; sin limitarlos, la totalidad de fijaciones a las estructuras resistentes, arrostramientos, tacos y refuerzos según se requieran.
- Proveer tramos de muestra en escala y pruebas de las unidades que representen los sistemas de carpinterías y sistemas de aventanamiento de acuerdo con lo establecido en las presentes Especificaciones Técnicas.
- Proveer toda pieza de acero o aluminio, que fuere necesaria para fortalecer y/o reforzar las piezas de aluminio.
- Proveer todos los tipos de vidrios requeridos incluyendo toda la mano de obra, materiales, equipos y servicios necesarios para completar su colocación en cada componente contratado.
- Proveer la mano de obra como la totalidad de los materiales para la colocación y montaje de los cristales

8.1.7.16.2 Documentación para presentar

La Contratista deberá presentar toda la información y detalles típicos mínimos necesarios para la real comprensión de todos los componentes de su propuesta (estructuras, revestimientos, terminaciones, herrajes, vidrios, etc.) quedando comprometido a realizar toda documentación complementaria a requerimiento del SUPERVISOR DE OBRAS

8.1.7.16.3 Perfiles de aluminio

Los materiales a emplear serán de primera marca y calidad, provisto por firma reconocida de plaza, pudiendo presentarse variantes siempre respetando los requerimientos técnicos, con las características requeridas en cada caso.

8.1.7.16.3.1 Aleaciones

La carpintería se ejecutará con perfiles extruidos de aleación de aluminio de óptima calidad comercial, sin poros ni sopladuras, perfectamente rectos.

8.1.7.16.3.2 Elementos de fijación

Todos los elementos de fijación como grapas para amurar, tornillos, bulones, tuercas, arandelas, brocas, insertos, etc. deberá proveerlos la Contratista y serán de aluminio, acero inoxidable no magnéticos o con acero protegido con una capa de cadmio electrolítico. Las aberturas de aluminio en su totalidad llevarán pre-marcos de aluminio.

8.1.7.16.3.3 Acabados

Serán prepintados u anodizados, según se indique en planilla. Se evitará el contacto directo del aluminio con el hierro, cemento, cal o yeso.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS-ANDE

8.1.7.16.4 Burletes

Todos los burletes y juntas herméticas deberán ser de neoprene o EPDM según los casos. Todos los burletes, juntas herméticas y separadores deberán tener un enganche mecánico continuo con las piezas de la carpintería. Todas las juntas herméticas y los burletes deberán ser continuos, con vértices moldeados vulcanizados.

8.1.7.16.5 Vidrios

Los vidrios deberán ser fabricados por industrias reconocidas. El fabricante de los termopaneles deberá contar con certificación de calidad ISO 9002.

8.1.7.16.6 Despacho, manipuleo y almacenaje de materiales

Las entregas responderán al cronograma y plan de trabajo aprobado por el SUPERVISOR DE OBRAS. Salvo autorización expresa de la misma, las carpinterías se entregarán completas, con los cristales colocados, se entregarán con protección aplicada en taller, para evitar el deterioro que pudiesen provocar el transporte, manipuleo y conservación hasta la entrega final de las obras.

La Contratista será el único responsable por los perjuicios que pudiese ocasionar el maltrato de los cerramientos o de sus componentes durante su traslado y/o permanencia en el recinto de la obra.

Se deberán proveer los vidrios con rótulos del fabricante indicando espesor, calidad y tipo. Serán rechazados aquellos perfiles y demás elementos que presenten golpes, abolladuras, rayados, flexiones o cualquier otro defecto.

Antes de la entrega final, la Contratista procederá al retiro de la totalidad de las protecciones adhesivas o de cualquier otro tipo provistas con las carpinterías. También estará a su cargo la limpieza integral de los cerramientos, incluyendo la eliminación superficial de toda sustancia extraña y/o residual, tales como exceso de selladores, pinturas, etc.

Se retirará de la obra y reemplazará con material aceptable y nuevo todo vidrio rajado, roto, raspado, o que presente cualquier daño, y todo aquel material de vidriado o sellado no apto para su uso.

8.1.7.16.6.1 Limpieza final

La Contratista deberá quitar del trabajo instalado todas las manchas de Mastic u otras causadas por su personal y será responsable por cualquier daño o desfiguración de la obra causada en cualquier momento por otros trabajos, así como también se hará cargo de la limpieza y el lavado de los vidrios y aluminio.

Los materiales instalados que resultaron dañados o no se ajustarán a los requisitos especificados deberán ser retirados y reemplazados por material aceptado sin costos adicionales alguno.

8.1.7.17 Vidrios

Los tipos de cristales contemplados en la presente licitación son los especificados en planos y planillas.

Ing. José Callejos Memes
Modernización C H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CRS-ANDE

Los espesores y dimensiones de vidrio indicadas en los planos son solamente indicativos. La Contratista deberá verificar el cálculo de los espesores propuestos en un todo de acuerdo con las recomendaciones de la Norma la ASTM 1300 C para alcanzar los requerimientos estructurales.

8.1.7.17.1 Criterio de aceptación visual

Todos los vidrios serán del tipo Float, libres de distorsión, estarán prolijamente cortados, sin defectos significativos de bordes (incluyendo escallas), y no presentarán burbujas, inclusiones y otros defectos. Cuando los bordes de los vidrios estén expuestos a la vista, los mismos estarán pulidos y presentarán el efecto "congelado" y/o "brillante" según se indique en planos y/o en este pliego.

8.1.7.17.2 Estrés térmico

La Contratista asegurará que ningún cristal o configuración de cristales estará sujeto a tensiones de origen térmico que puedan llegar a fracturar el vidrio y/o dañar sus componentes de colocación. Hará una evaluación de las posibilidades de ocurrencia de estrés térmico y preverá el empleo de vidrios térmicamente procesados cuando sea necesario.

8.1.7.17.3 Medidas

Todos los cristales serán enviados a obra cortados con sus medidas definitivas y estarán marcados para identificar su posición de colocación. No se aceptará el corte de cristales en obra.

8.1.7.17.4 Vidrio templado

La Contratista utilizará vidrio templado cuando necesite satisfacer requerimientos de seguridad o de tipo estructural u otras solicitaciones mecánicas. Todas las operaciones de corte, maquinado y agujereado deberán ser realizadas antes de proceder al templado. Se deberá cumplir con lo especificado en ASTM C 1048.

El templado se realizará empleando un horno de tipo horizontal y el vidrio no tendrá marcas de pinzas. La orientación de las marcas de rodillos inherentes al proceso de templado deberá ser horizontal cuando el cristal se encuentre instalado en su posición definitiva. Las tolerancias de alabeo estarán de acuerdo con lo especificado en ASTM C 1048.

Todos los bordes que queden a la vista estarán pulidos con apariencia de "congelado" y/o pulido brillante según se especifique en los planos. Cuando los bordes estén capturados los cantos del vidrio serán matados con cinta cruzada y estarán libres de escallas. Las escallas de borde deberán ser pulidas antes del templado. El tamaño de las escallas no será mayor a 2mm y no habrá más de 4 en cada vidrio.

La tensión de compresión en la superficie del vidrio será controlada en fábrica por métodos no destructivos y será igual o mayor que 100 N/mm2

El efecto denominado "piel de leopardo", siempre está asociado con el vidrio templado cuando es observado bajo condiciones de luz polarizada. Esto no será considerado un defecto salvo que sea visible cuando es observado con luz normal.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS-ANDE

8.1.7.17.5 Vidrio laminado

Estará compuesto por dos vidrios recocidos, endurecidos o templados, según corresponda, unidos entre sí mediante la interposición de una lámina de polivinil butiral (PVB) aplicando calor y presión en un autoclave. El PVB será incoloro y tendrá un espesor de 0.38mm cuando ambos vidrios sean recocidos. Cuando los vidrios están térmicamente procesados el espesor del PVB será de 0.76mm como mínimo, salvo especificación en contrario indicada en los planos del proyectista. Cumplirán con las Normas ASTM C 1172. Cuando se especifique vidrio endurecido o templado laminado, se entiende que ambos vidrios estarán térmicamente procesados.

Cuando el borde del vidrio laminado quede expuesto se deberán tomar los recaudos necesarios para impedir la absorción de humedad por la interlámina de PVB en el perímetro del paño. Solo se aceptarán burbujas de 2mm de diámetro en el laminado, siempre que estén separadas 1m como mínimo. Esta inspección se realizará bajo condiciones normales de iluminación, desde una distancia de 3m y se referirá solamente al área de visión del paño. Se define como área de visión al área total del paño excepto una banda perimetral de 50 mm de ancho a lo largo de cualquier borde capturado del vidrio. La tolerancia de desfasaje entre los vidrios en cada borde será de 1mm.

8.1.7.18 Herrería y elementos metálicos

8.1.7.18.1 Generalidades

Los trabajos contratados bajo este rubro incluyen toda la mano de obra, materiales y accesorios para la fabricación, provisión, transporte, montaje y ajuste de herrerías (barandas, pasamanos, escaleras, rejas de protección, etc.).

Se consideran comprendidos dentro de esta contratación todos los elementos específicamente indicados o no, conducentes a la perfecta funcionalidad de las distintas herrerías como: refuerzos estructurales, elementos de anclaje, grampas, sistemas de comando, tornillerías, herrajes, etc. Considerar en particular el empleo de bulones antirrobo en todas las rejas y rejillas y la previsión, donde sea necesario, de la utilización de anclajes químicos.

Serán también por cuenta de la Contratista, estando incluidos en los precios establecidos, los trabajos de abrir agujeros o canaletas necesarios para apoyar, anclar, embutir las piezas de anclaje y/o estructuras de hierro, como también cerrar agujeros o canaletas con los morteros de cemento adecuados.

Todas las herrerías deben prever los posibles movimientos de expansión o contracción de sus componentes, debidos a cambios de temperatura. La Contratista replanteará todas las medidas de herrerías nuevas en obra y preparará los planos de taller para la aprobación del SUPERVISOR DE OBRAS.

8.1.7.18.2 Materiales

Todos los materiales serán de primera calidad de procedencia conocida y fácil de obtención en el mercado.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización CH Acaray
Jefe DH/CRS - ANDE

8.1.7.18.2.1 Chapas y perfiles de acero

Las chapas dobles decapadas serán de primera calidad, laminadas en frío y no presentarán ondulación, bordes irregulares ni oxidaciones. El espesor será de 1,6mm., salvo que las necesidades resistentes determinen un espesor mayor o que se exprese otro espesor en las planillas de herrerías y responderán en un todo a la norma ASTM correspondiente.

8.1.7.18.2.2 Acero inoxidable

Calidad AISI 304 (18% Cr y 8% Ni) antimagnético. La terminación superficial del acero inoxidable será pulida semibrillo, en grano 250 a 400 con paño y óxido de cromo o el que indique en cada caso el SUPERVISOR DE OBRAS.

8.1.7.18.2.3 Herrajes

La Contratista deberá proveer en cantidad, calidad y tipo todos los herrajes determinados en los planos y/o planillas, que corresponden al total de las obras. Como criterio general, todos los herrajes serán de acero inoxidable. Todos los mecanismos de accionamiento y movimiento garantizarán una absoluta resistencia mecánica y un buen funcionamiento a través del tiempo. En tal sentido deberá atenerse, exclusivamente, a los planos de detalle y a las indicaciones del SUPERVISOR DE OBRAS. La Contratista deberá prestar particular atención a todos los rodamientos y guías de los portones metálicos de la obra.

8.1.7.18.2.4 Fijación de cañerías a la vista

Todas aquellas cañerías que deban quedar a la vista o suspendidas, se colocarán sobre bandejas o soportes de chapa de acero con terminación zincada de todos sus componentes.

8.1.7.18.2.5 Elementos galvanizados

Las piezas metálicas así indicadas, serán galvanizadas en caliente por inmersión que verificará la Norma ASTM A123. Cuando el tamaño de las piezas no permita el procedimiento descripto, este se hará por partes y las uniones soldadas se pintarán con pintura zincante en frío, verificando la Norma ASTM A780. El zincado verificará la Norma DIN 50961 (Disposición galvánica para proteger el acero). La cantidad de zinc no será inferior a 0,6 kg/m2, para ensayo de uniformidad del zincado. El procedimiento se ejecutará en taller. No se autoriza el zincado en obra.

8.1.7.18.2.6 Entrega y almacenamiento

La Contratista procederá a la entrega en obra de las herrerías convenientemente protegidas, de tal manera de asegurar su correcta conservación. Todo deterioro que se observe en el momento de la entrega final se considerará como resultado de una deficiente protección siendo la Contratista responsable del reemplazo de los elementos dañados y los consiguientes perjuicios que este hecho pudiera ocasionar.

Todas las herrerías serán enviadas a la obra de tal forma se mantengan sin deformaciones Hasta el momento de montaje, las herrerías serán almacenadas en obra protegidas de la intemperie y del contacto con otros materiales depositados. A los efectos de evitar daños, serán entregadas con la anticipación estrictamente necesaria

Ing. José Callejos Memes
Modernización C H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Jefe DH/UA-ANDE

para efectuar los montajes en los plazos previstos, evitando una permanencia en obra dilatada.

8.1.7.18.3 Ejecución de los trabajos

8.1.7.18.3.1 Ejecución en taller

La Contratista verificará en obra las medidas expresadas en los planos y se responsabilizará por su exactitud.

Deberá efectuar una planilla detallada con los resultados de los replanteos efectuados, y las medidas o soluciones que propone, para una eventual corrección. La fabricación en serie podrá iniciarse luego de la aprobación definitiva de los prototipos y muestras. Tanto como fuese posible, los cerramientos se armarán en el taller y luego se entregarán en obra.

Aquellos elementos que no puedan entregarse armados, se desarmarán en el taller y, con sus elementos perfectamente marcados, serán rearmados en la obra (uniformar criterios con cláusula entrega). Todos los cortes y uniones se resolverán con perfecta prolijidad, no admitiéndose cortes irregulares, uniones fuera de escuadra, bordes con rebabas, juntas abiertas, etc.

8.1.7.18.3.2 Ingletes y soldaduras.

Las soldaduras de los ingletes se harán manteniendo las herrerías fijas a guías a fin de conseguir una escuadra absoluta, y una medida constante, en todo el ancho. Las soldaduras serán perfectas y no producirán deformaciones por sobre-calentamiento, ni perforaciones. En caso de ser exteriores serán limadas y pulidas hasta hacerlas imperceptibles.

8.1.7.18.3.3 Soldaduras de hierro y acero inoxidable

Las soldaduras de empalme de hierro y acero inoxidable serán ejecutadas con procedimientos que garanticen la inalterabilidad de las cualidades del acero inoxidable, tanto en su aspecto físico, como en su condición de inoxidable.

8.1.7.18.3.4 Ejecución en obra

Tal como para la fabricación, todo el montaje en obra será realizado por personal ampliamente entrenado y con experiencia demostrable en este tipo de trabajo. Todas las herrerías deberán ser montadas en forma perfectamente a plomo y nivel, en la correcta posición indicada por los planos de arquitectura.

La máxima tolerancia admitida en el montaje de las distintas herrerías como desviación de los planos vertical y horizontal establecido será de 2 mm por cada 4 m de largo de cada elemento considerado. La máxima tolerancia admitida de desplazamiento en la alineación entre dos elementos consecutivos en la línea extremo contra extremo será de 1mm.

Será obligación de la Contratista pedir, cada vez que corresponda, la verificación por el SUPERVISOR DE OBRAS de la colocación exacta de las herrerías y de los detalles de terminación. Ejecución de la obra

Las obras se ejecutarán siempre con personal competente, equipo adecuado y con el cuidado necesario según las correctas normas de ejecución, sin defectos ni

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Ravel...
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

imperfecciones, ajustándose a los planos y especificaciones indicados en estas Bases y a los detalles que en todo momento pudiesen ser suministrados y aprobados por el SUPERVISOR DE OBRAS. Se entenderán comprendidos en la oferta la totalidad de las herrerías indicadas en los planos, como así también materiales, mano de obra y herramientas necesarios para la correcta realización de los trabajos.

Al adjudicársele las obras, la Contratista se compromete a ejecutar trabajos o provisión de equipos y materiales que, aunque no estuviesen taxativamente enunciados como ítem a ejecutar, fuesen necesarios para realizar correctamente o completar las obras en perfectas condiciones para su uso y de acuerdo al fin previsto, todo ello a juicio del SUPERVISOR DE OBRAS. Tal es el caso de refuerzos estructurales, elementos de unión entre perfiles, selladores, burletes, sistemas de anclaje y de comando, separadores, rellenos de espacios resultantes entre los componentes de carpintería y construcción, etc.

8.1.7.18.4 Muestras

Antes de iniciar la fabricación de los distintos elementos, la Contratista deberá presentar a el SUPERVISOR DE OBRAS, para su aprobación, los prototipos que esta le indique. La aprobación de las muestras no exime a la Contratista de la responsabilidad final por la correcta funcionalidad de los elementos provistos. Cualquier diferencia entre las herrerías producidas y las muestras respectivas podrá ser motivo de rechazo, siendo la Contratista el responsable de los perjuicios que este hecho ocasionare. Deberán presentarse para su aprobación por el SUPERVISOR DE OBRAS, muestras de todos los herrajes a utilizar. Una vez aprobadas por el SUPERVISOR DE OBRAS estas muestras deberán mantenerse en la obra durante toda la duración de la misma.

8.1.7.18.5 Inspecciones

El SUPERVISOR DE OBRAS revisará en el taller durante la ejecución, las distintas estructuras de hierro y desechará aquellas que no tengan las dimensiones y/o formas prescriptas. Una vez terminada la ejecución de las herrerías y antes de aplicar el anticorrosivo la Contratista solicitará por escrito la inspección completa de ellas. Serán rechazadas todas las herrerías que no estén de acuerdo con los planos, especificaciones y órdenes impartidas oportunamente.

Colocadas en obra, se efectuará la inspección final de ellas, verificando con prolijidad todos los elementos componentes y rechazando todo lo que no ajuste a lo especificado.

8.1.7.19 Instalación sanitaria

8.1.7.19.1 Generalidades

Los trabajos se harán en un todo de acuerdo con los reglamentos de ESSAP y SENASA, con las indicaciones que imparta el SUPERVISOR DE OBRAS y con las normas del I.N.T.N. sobre instalaciones y calidad del agua.

8.1.7.19.2 Instalación de agua potable

Comprende su abastecimiento en adecuadas condiciones de presión y cantidad para su utilización en los sanitarios, facilitando el alejamiento rápido de las aguas servidas de la superficie del suelo.

Ing. José Vallejos Mernes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivas
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Las cañerías de alimentación del sistema, que deban ir enterradas, serán protegidas por un manto de arena lavada y ladrillos de plano, sueltos, a una profundidad de 0,50 m. por debajo del nivel del terreno. No podrá rellenarse la zanja sin antes obtener la conformidad de la Supervisión de Obras. Todas las instalaciones de agua potable se regirán estrictamente por lo que indique la NP Nº 68, establecidas por el Instituto Nacional de Tecnología y Normalización.

8.1.7.19.3 Red de distribución de agua potable interna y externa.

En los planos de detalles del proyecto deberá figurar la correspondiente proyección axonométrica de la instalación interna y externa con sus correspondientes diámetros.

Las redes de distribución serán instaladas subterráneas, embutidas en paredes, según el caso, utilizándose caño de PPR Termo fusión, que se ajusten a la NP Nº 68.

Los accesorios (codos, tés, curva, etc.), serán de plástico de PPR termo fusión para agua fría y caliente, todos los accesorios por los cuales se instalarán conexiones, deberán tener insertos metálicos.

Las columnas de subida y bajada serán de P.P.R termofusion, así como sus accesorios, e irán aseguradas con grampas desarmables con bridas y amuradas a la mampostería de la base del tanque.

La instalación interna que se debe embutir en las paredes se hará a una altura de 0,60 m. del nivel del piso terminado. De esta cañería de alimentación se derivarán los correspondientes ramales que alimentarán en cada caso los artefactos sanitarios. Todas las derivaciones, reducciones, cambios de dirección, etc., se harán utilizando accesorios adecuados. No se permitirá el doblado de ningún caso. En el proyecto figuran en planta las cañerías de alimentación con sus respectivos diámetros. Se han ubicado las válvulas o llaves de pasos correspondientes. Todos los artefactos sanitarios se alimentan por medio de ramales de 1/2" y donde sean necesarios se acoplarán a los ramales flexibles para su conexión al artefacto o cisterna según los casos, éstos deberán ser cromados y no de plástico. Cada caño tendrá su llave de paso general que interrumpe totalmente la circulación de agua dentro del baño. Este será del tipo "Excluso" o compuesto, asegurados a un dado de Hº de 0,40 m de lado, sobresaliendo 0,60 m. Estarán sujetas con grampas metálicas y serán de hierro galvanizado.

La totalidad de la cañería será de plástico, del tipo P.P.R termofusión con accesorios de plástico P.P.R para agua caliente. El tipo de caño plástico será aquel que aguante hasta una presión de 6 Kg/cm² y cumpla con las Normas Paraguayas correspondientes establecidas por el Instituto Nacional de Tecnología y Normalización. La instalación de la cañería de plástico se realizará siguiendo estrictamente las indicaciones del fabricante y/o lo establecido por las Normas Paraguayas del Instituto Nacional de Tecnología y Normalización. Las griferías interiores serán cromadas. Las llaves de paso generales se ubicarán en registros de Hº prefabricado de 0,20 x 0,20 m. con tapa del mismo material. En todos los casos deberá tener presente la necesidad de un fácil mantenimiento futuro.

8.1.7.19.4 Desagüe cloacal

Todas las instalaciones sanitarias se regirán estrictamente por lo que indica la norma paraguaya NP Nº 44, establecida por el Instituto Nacional de Tecnología y Normalización.

Ing. José Gallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivas
Modernización C.H. Acar...
Jefe DH/CHS - ANDE

La Contratista deberá regirse antes del inicio de los trabajos de la Instalación de desagüe cloacal, en los diseños de las disposiciones de los baños cuyo esquema figura en los planos del proyecto.

La red está formada por caños o conductos de sección circular adecuados, de PVC, de la mejor calidad, y de formas regulares, cámaras de inspección, rejilla de piso, digestor y pozo absorbente.

Todas las zanjas deberán ser excavadas hasta las profundidades requeridas para la colocación de las cañerías entre dos registros sucesivos, iniciándose la misma desde el punto más bajo. Los fondos de éstas se terminarán exactamente en los niveles requeridos, perfectamente nivelados y compactados. Su relleno posterior se efectuará con la misma tierra extraída, por capas de no más de 0.20 m de espesor, bien apisonada y humedecida.

Si fuera necesario transportar material sobrante de las excavaciones de un lugar a otro para efectuar rellenos, retirarlo de la obra una vez concluida esta tarea, y en general la carga y descarga de tierra; estas tareas deberán ser incluidas en los presupuestos correspondientes.

Cuando la excavación resulte compleja por aparición de roca sólida, la Empresa presentará soluciones alternativas, variantes de recorrido, etc. para el análisis y aprobación el Supervisor de Obras.

Las paredes de las cámaras de inspección serán de ladrillos comunes de la mejor calidad, asentados con mortero de dosaje 1:3 (cemento y arena), revocándose interiormente con el mismo mortero. Se formarán las medias cañas necesarias en las cámaras de inspección, y se alisará el revoque interior con cemento puro.

Las tapas serán hechas con marcos y contramarcos de hierro ángulo, debiendo ser revestidas de acuerdo con el piso del lugar donde se encuentre. Las tapas serán de hormigón sin revestir si las cámaras se encuentran en terreno natural.

8.1.7.19.5 Provisión y colocación de artefactos, accesorios y grifería

El Concesionario deberá proveer y colocar los artefactos y grifería y efectuar su colocación con la mayor prolijidad y esmero que exigen las reglas del arte en la materia; serán los indicados en las especificaciones particulares y planos.

Las conexiones de agua fría y caliente con los artefactos llevarán flexibles de latón.

Los diferentes artefactos y griferías a proveer e instalar, responderán a los planos de detalle y especificaciones que la Contratista adjuntará con la documentación a presentar, conforme a la planilla de instalaciones mencionada precedentemente. Serán de primera marca y calidad, características:

Descripción	Especificación
• Inodoro largo	Material: porcelana sanitaria - Tipo: Inodoro largo de pie con salida vertical - Longitud 375 mm - Anchura 690 mm - Altura 390 mm - Color: blanco
• Depósito para inodoros de apoyar	Material: porcelana sanitaria – Tipo: Depósito de doble descarga con alimentación inferior para inodoro - Longitud 430 mm - Anchura 195 mm - Altura 375 mm - Color6/3L: blanco

Ing. José Vallejos Mernes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Ro...
Modernización C.H. Aca...
Jefe DH/CHS - ANDE

Descripción	Especificación
• Asiento para inodoros	Material: Tapa y asiento de Urea – Color: blanco
• Mingitorio	Material: porcelana sanitaria - Urinario de porcelana con entrada de agua superior - Longitud 365 mm - Anchura 280 mm - Altura 445 mm - Color: blanco
• Bacha bajo mesada p/lavatorio	Material: acero inoxidable - Forma: ovalada - Diámetro mayor: 350 mm - Diámetro menor: 25 cm
• Bacha bajo mesada p/cocina	Material: acero inoxidable - Forma: rectangular - Largo: 320 mm - Ancho: 520 mm - Altura: 180 mm
• Lavatorio tipo pedestal p/ baño	Material: porcelana sanitaria – Tipo de instalación: sobre columna – 1 orificio - Profundidad 410 mm - Anchura 470 mm - Altura 170 mm - Color: blanco
• Lavatorio tipo mural p/ baño	Material: porcelana sanitaria – Tipo de instalación: suspendido – 1 orificio - Profundidad 420 mm - Anchura 500 mm - Altura 140 mm - Color: blanco
• Pileta de lavar	Material: porcelana sanitaria – Tipo de instalación: suspendido - Profundidad 315 mm - Anchura 535 mm - Altura 265 mm - Color: blanco
• Inodoro p/ discapacitados	Material: porcelana sanitaria - Tipo: Inodoro largo de pie con salida vertical para movilidad reducida apto mochila 6/3L - Longitud 375 mm - Anchura 705 mm - Altura 845 mm- Color: blanco
• Lavatorio p/ discapacitados	Material: porcelana sanitaria – Tipo de instalación: De colgar a la pared - Altura: 205 mm – Ancho: 660 – Profundidad: 560 mm- Forma: rectangular - Bacha simple - Color: blanco
• Espejo p/ discapacitados	Material: aluminio – Peso: 5,5 kg - Tipo de instalación: fijación a pared – Color: blanco
• Barral p/ discapacitados	Material: aluminio - Barral rebatíble 60 cm con fijación a la pared – Color: blanco
• Ducha lavaojos	Características: - Estructura de acero galvanizado con pintura epoxi. - Campana de ducha de acero inoxidable de 220 mm de diámetro con bafle aliviador para un flujo de agua de 500 mm. - Lavaojos con bacha de acero inoxidable de 250 mm de diámetro, tapa plástica rebatible automática y rociadores de bronce cromados para lavado de ojos y rostro. Accionamiento: - Ducha: palanca manual de acero inoxidable con indicador e instructivo, y válvula esférica de bronce.

Ing. José Gallejos Mernes
Modernización C H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivas
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Descripción	Especificación
	- Lavaojos: pedal de plástico y palanca manual de acero inoxidable con indicador e instructivo, y válvula esférica de bronce.

Se agregará todo otro equipamiento que asegure los niveles de confort necesarios para los baños de discapacitados. Las características enumeradas de la anterior tabla son indicativas y los modelos definitivos deberán ser propuestos para su aprobación , presentando, previo a la entrega, una muestra de los mismos o folletería de los materiales a proveer para su aprobación por el SUPERVISOR DE OBRAS.

Los grupos sanitarios contaran con una llave de paso de agua fría independiente, una para los lavabos, una para mingitorios, una para canillas de servicio, una para válvulas de inodoro quedando supeditada su ubicación a la indicación del SUPERVISOR DE OBRAS.

Todos los artefactos y broncerías que a juicio del SUPERVISOR DE OBRAS no hayan sido correctamente instalados serán removidos y vueltos a colocar por la Contratista.

8.1.7.19.6 Pruebas adicionales para la recepción provisional

Una vez terminada la obra y antes de proceder a su recepción provisional, se procederá a realizar una prueba para comprobar el correcto funcionamiento de las instalaciones.

La Contratista tendrá a su cargo la reparación de los desperfectos que se pongan de manifiesto al realizar la prueba, sin derecho a formular reclamación alguna ni a solicitar prórroga del plazo contractual.

8.1.7.19.7 Espejos en Baños Uso Público

Se colocarán en todo el ancho de la pared, sobre el sector de lavatorios de 90 cm de alto, en cristal float de 4 mm de espesor sujetos con grampas ocultas.

8.1.7.19.8 Mesadas de granito natural con bachas de acero inoxidable

En los lugares indicados en los planos, se empleará mesada de granito natural, con zócalos de granito del mismo tipo de la mesada y frente de 15 cm con buña.

El material será sin trozos rotos o añadidos, no podrán presentar picaduras, riñones, grietas, coqueras u otros defectos. La colocación se hará de acuerdo a la práctica corriente para este tipo de material y trabajo.

La labra y el pulido se ejecutarán con el mayor esmero, se hará a plomo oxido de estaño no permitiéndose el uso de ácido oxálico, hasta obtener superficies perfectamente suaves y regulares, así como aristas irreprochables, de conformidad con los detalles de los planos respectivos.

Si alguna de las piezas presentase fallas, el SUPERVISOR DE OBRAS ordenará su reemplazo.

Los soportes metálicos estarán empotrados al muro de mampostería, y en ningún caso deberán tener una separación mayor de 50 cm. entre sí.

Ing. José Callejos Memes
Modernización C H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Ferreira
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Las juntas en general se llenarán con cemento coloreado, de acuerdo al color del material. Se someterán a la aprobación del SUPERVISOR DE OBRAS, la muestra de las juntas.

Los materiales serán entregados en obra, pulidos y lustrados, pero el pulido y lustrado final será efectuado después de la terminación de todo el trabajo de colocación.

Los trabajos de provisión y colocación de mesadas incluirán la perforación de las mismas para la colocación posterior de bachas y griferías, las que ya deberán estar en obra al momento de la colocación, a fin de verificar su ubicación y dimensiones.

8.1.7.20 Desagües pluviales

Todos los edificios tendrán su desagüe de techo canalizado. En las cubiertas de chapa se harán con canaletas de chapa galvanizada y caños de bajada de hierro fundido, de acuerdo con las indicaciones de los planos respectivos. Los caños de bajada irán conectados a registro decantador desde donde serán evacuados hasta el sistema de desagüe existente.

Respecto de materiales de cañerías y ejecución de zanjas vale lo mismo que para desagües cloacales.

8.1.7.21 Desagües industriales

En los edificios en donde exista posibilidad de derrames de aceite o líquidos combustibles, se realizará una instalación para su recolección y conducción a interceptor de aceites.

Para la captación de eventuales derrames se ejecutarán canaletas impermeables c/rejilla de hormigón armado a dimensionar. Una vez realizada la estructura, la Contratista deberá coordinar los niveles y posiciones con las cañerías de desagüe; proveer las rejas y marcos, o las canaletas completas según corresponda y proceder a la terminación con revoques impermeables. Las planchuelas se dispondrán a lo ancho y no a lo largo de la canaleta, las soldaduras en todos los casos serán por costura continua y no por "punteado". Se colocarán separadores de planchuela soldados a los marcos entre los tramos removibles para facilitar el acomodamiento de los mismos

Serán en tramos modulados de no más de 1.00 m de longitud, de planchuela de hierro sobre marcos de hierro ángulo amurados con grapas cada 0.60 m. Planchuelas de 38 x 7.9 mm cada 24 mm y marcos de 50 x 9.52 mm para tránsito de vehículos; Planchuelas de 32 x 6 mm cada 24 mm y marcos de 38 x 6 mm para peatonales.

Los tramos de reja exterior se asegurarán a los marcos de modo efectivo para prevenir sustracciones, mediante tramos de cadena con eslabones de Ø 4 mm y 0.20 m de longitud a razón de dos tramos por cada metro lineal de reja.

Respecto de materiales de cañerías y ejecución de zanjas vale lo mismo que para desagües cloacales.

Para la separación de aceites se construirá un interceptor de aceites / combustibles de hormigón armado, de acuerdo a detalles y normas vigentes y de capacidad según planos. El interior tendrá revoque impermeable con terminación de cemento puro alisado "al cucharín" y llana metálica. Las tapas serán de 0.60m por 0.60m., de ángulos y

Ing. José Allejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CnS - ANDE

planchuela, reforzadas aptas para el tránsito, con tiradores para su fácil remoción, los marcos

Se implementarán aislaciones acústicas apropiadas mediante envuelta helicoidal con revestimientos fonoabsorbentes y ataduras de seguridad. Los materiales y métodos propuestos se someterán a juicio y aprobación por el Inspector.

Una vez finalizadas las obras, se deberá efectuar una limpieza total de cámaras y cañerías instaladas mediante un sistema especializado de inyección de agua a presión con mangueras a contracorriente para asegurar el correcto funcionamiento del conjunto. El trabajo se realizará aguas abajo a partir del inicio de las instalaciones.

8.1.8 EC-8 Cerco Perimetral

8.1.8.1 Malla de alambre tejido galvanizado – Cerco tipo olímpico

8.1.8.1.1 Descripción

Este ítem comprende todos los trabajos, equipos, materiales y mano correspondiente para la construcción de los cercos perimetrales correspondientes a los obradores. La Contratista deberá ejecutar el cerco perimetral del terreno donde se emplazarán y por otro lado, deberá construir una cerca interna para seccionar el espacio efectivamente ocupado en las zonas donde se ubicarán obradores en paralelo.

8.1.8.1.2 Materiales

El alambrado perimetral será del tipo olímpico. Se construirá con postes de hormigón premoldeado, o con caños de acero de diámetro mayor a 2" sch 40, con separaciones de aproximadamente 4 m entre postes; malla de alambre tejido romboidal de 2 ½" de alambre galvanizado N° 13 con altura de 2 m y con tres alambres tensores (superior, inferior y medio) de alambre de acero liso N° 16. En la parte superior del cerco se colocarán tres filas de alambre de púa galvanizado N° 13, separados entre sí 0,15 m y colocados en un plano de 45°. La malla de alambre romboidal estará tensada con una planchuela de tracción construida con un fleje pasante de 1" x 3/8" con el largo igual a la altura de la malla y sujeta a los postes con pernos tensores adecuados. Los postes tendrán fundaciones de hormigón simple.

Se preverán los elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos, como postes de refuerzo, postes esquineros reforzados, torniquetes simples y dobles; tornillos, ganchos, planchuelas, tensores y todo otro material necesario de acuerdo al plano. Se colocará una puerta de 1,20 m de ancho, de una hoja. Dicha puerta de acceso se realizará con alambre tejido de igual característica que el cerco, con marco y refuerzo de caño galvanizado.

Asimismo, se hará un portón de dos hojas que tendrá un acceso total de 4,00 m. Tanto el portón como la puerta de acceso estarán dotados de cerraduras inviolables y pasadores.

8.1.8.1.3 Procedimiento Constructivo

La Contratista efectuará la marcación de la alineación del vallado de seguridad, por topografía, la que será aprobada por la supervisión. Primeramente se realizará la

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA - ANDE

limpieza, en un ancho total de tres (3) metros, si es necesario. Posteriormente se marcará los lugares de excavación para la colocación de cada poste.

Los postes se asentarán en los hoyos previamente cavados de 0,40m x 0,40m, y el relleno posterior para la compactación será con mezcla de suelo-cemento al 3%, afirmado adecuadamente en capas sucesivas. La hilera de postes afirmado deberá presentar un alineamiento correcto y con sus cabezas formarán una línea continua.

Los postes serán colocados a una profundidad mínima de 0.80 metros, siendo la distancia entre los mismos de 4,00 metros.

Los orificios deberán ubicarse en el centro de la sección del poste y distanciados entre si según indiquen los planos, los alambres deberán ser fijados a los postes de H° A°, con alambres de atar que estarán alojados en los orificios.

8.1.8.2 Malla electrosoldada galvanizada con brocal o muro de hormigón

Este ítem comprende todos los trabajos, equipos, materiales y mano correspondiente para la construcción de los cercos perimetrales correspondientes a los obradores. La Contratista deberá ejecutar el cerco perimetral del terreno donde se emplazarán y por otro lado, deberá construir una cerca interna para seccionar el espacio efectivamente ocupado en las zonas donde se ubicarán obradores en paralelo.

El alambrado perimetral será de malla electrosoldada galvanizada de 2 m de alto con un brocal o muro de hormigón de 0,80m de alto. Se construirá con postes de hormigón premoldeado, o con caños de acero de diámetro mayor a 2" sch 40, con separaciones de aproximadamente 4 m entre postes.

Se preverán los elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos, como postes de refuerzo, postes esquineros reforzados, torniquetes simples y dobles; tornillos, ganchos, planchuelas, tensores y todo otro material necesario de acuerdo al plano.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS-ANDE

8.2 Especificaciones Técnicas Particulares

8.2.1 EC-20 Movimiento de suelos para nivelación del terreno - Obradores

8.2.1.1 Excavación no clasificada

Este ítem comprende todos los trabajos, equipos y mano de obra necesarios para la ejecución de la remoción de tierra sin características específicas que la clasifiquen (como suelo arcilloso, limoso, arenoso, etc.). Dicho terreno se encuentra en su estado natural sin ningún tipo de tratamiento previo, por lo que se considera la remoción para la preparación previa del área para la instalación de los Obradores.

8.2.1.1.1 Generalidades

El Movimiento de suelos, cubrirá la provisión de toda la mano de obra, materiales y equipos necesarios para una correcta y completa ejecución de todos los trabajos especificados en el presente artículo; en el mismo, se deberá tener en cuenta el aporte de material de relleno y el traslado del material sobrante de las excavaciones, si es que el mismo no fuera destinado a otro uso.

Los anchos que se consignan se consideran como luz libre entre paramentos de la excavación, no reconociéndose sobreanchos de ninguna especie debido a la ejecución de enmaderamientos, apuntalamientos o tablestacados.

Para los distintos tipos de excavaciones la Contratista deberá tener en cuenta la clasificación, acopio, conservación y transporte de los materiales extraídos ya sea que éstos se acondicionen en proximidad de la Obra o que en cambio deban ser, por cualquier motivo, acondicionados en sitios alejados de la misma para su ulterior transporte y utilización en éstas; los enmaderamientos, entibaciones y apuntalamientos; la eliminación del agua de las excavaciones, la depresión de las napas subterráneas, el bombeo y drenajes; los gastos que originen las medidas de seguridad a adoptar; la conservación y reparación de instalaciones existentes visibles u ocultas; el relleno de las excavaciones de acuerdo a las especificaciones, con posterior compactación y riego; las excavaciones a mayor profundidad en cruces de conducciones, etc.; el depósito, transporte y desparramo de los materiales sobrantes una vez efectuados los rellenos y todas las eventualidades inherentes a esta clase de trabajos.

Por la sola presentación de su oferta, se considera que el Oferente ha efectuado los relevamientos y estudios necesarios y conoce perfectamente las características de los suelos de todos los lugares donde se efectuarán excavaciones, lo que significa que a la Contratista no se le reconocerá, bajo ninguna circunstancia, el derecho a reclamar, mayores precios que los que haya cotizado en su oferta.

La Contratista deberá ejecutar a su cargo todos los sondeos y estudios necesarios para la correcta fundación de las estructuras, no reconociéndose costo adicional alguno sobre el monto cotizado.

Ing. José Fallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS-ANDE

8.2.1.1.2 Trabajos previos a la excavación

La Contratista deberá efectuar un relevamiento in situ y ejecutar sondeos exploratorios, si fueren necesarios, a los efectos de establecer el real emplazamiento de las instalaciones existentes y determinar la presencia de obstáculos.

La Contratista procederá a efectuar el replanteo con suficiente anticipación tomando en consideración la ubicación y área de emplazamiento según los planos del proyecto. El replanteo definitivo de las obras a construir se hará en base a documentación así obtenida, procurando adoptar la solución más conveniente desde el punto de vista técnico-económico.

La Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para la conservación de las instalaciones existentes visibles u ocultas, que afecten las obras, siendo por su cuenta los apuntalamientos, sostenes, remoción y readecuación que sean necesarios realizar.

8.2.1.1.3 Limpieza del Terreno

Para la ejecución de las Obras, la Contratista deberá proceder a la limpieza de todo el predio destinado a la implantación de los obradores y retiro de la capa superficial de suelo natural al lugar que indique la Supervisión hasta una distancia de quince (15) kilómetros, removiendo plantas y malezas y levantando cualquier material, estructura o desecho visible existente en él.

El destape alcanzará una profundidad media de 0,30 m procediendo a la nivelación que deberá coincidir con los perfiles de proyecto.

El trabajo de limpieza consistirá en corte, desmonte y retiro de los sitios de construcción, de arbustos, plantas, troncos, raíces y malezas, como así también la remoción de todo otro elemento natural o artificial, como postes, alambrados y obras existentes que el proyecto no prevea utilizar. Los residuos resultantes serán depositados fuera de las zonas de obra, en los lugares que indique la Supervisión técnica, no pudiendo ser utilizados por la Contratista sin el previo consentimiento de esta.

Los hormigueros, cuevas de roedores y otros animales, serán destruidos previa exterminación de larvas, fumigación e inundación de estas. En aquellos lugares que se indique, las cavidades serán rellenadas con material apto, el cual será apisonado.

Los materiales removidos en esta operación no deberán mezclarse con los que se utilizarán para el relleno, debiendo disponérselos en los lugares que fije la Supervisión dentro en una distancia promedio de quince (15) km.

El costo de estos trabajos se considera incluido en los ítems cotizados.

8.2.1.1.4 Medios y sistemas de trabajo a emplear en la ejecución de las excavaciones

Serán por cuenta de la Contratista todos los trabajos y elementos necesarios para ejecutar correctamente las excavaciones, no reconociéndose adicional alguno por ningún concepto.

Los medios y sistemas de trabajo a emplear para ejecutar las excavaciones deberán ajustarse a las características del terreno y a las demás circunstancias propias del lugar.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CH5 - ANDE

La Supervisión podrá exigir a la Contratista, cuando así lo estime conveniente, la justificación del empleo del sistema o medios determinados de trabajo o la presentación de los cálculos de resistencia de los enmaderamientos, entibaciones y tablestacados, a fin de tomar la intervención correspondiente, sin que ello exima a la Contratista de su responsabilidad ni les otorgue derecho a reclamos de pagos adicionales.

Las diferentes operaciones de excavación deberán hacerse conforme a un plan de trabajo presentado con anticipación por la Contratista y aprobado por la Supervisión.

La Contratista deberá proceder al encajonamiento del material proveniente de las excavaciones, lo que deberá ser tenido en cuenta por el Proponente en su oferta. Quedan exceptuadas de este requisito, aquellas zonas de excavación que se ejecuten fuera del ámbito urbano y en las que, a juicio de la Supervisión, no sea necesario su encajonamiento, no obstante, se deberá tomar los recaudos necesarios de seguridad sobre su disposición.

8.2.1.1.5 Eliminación del agua de las excavaciones, depresión de la napa de agua, bombeo y drenajes

Las Obras se construirán con las excavaciones en seco, debiendo la Contratista adoptar todas las precauciones y ejecutar todos los trabajos concurrentes a ese fin, por su exclusiva cuenta y cargo.

Para la defensa contra la avenida de aguas superficiales, se construirán ataguías, tajamares o terraplenes, si ello cabe, en la forma que proponga la Contratista y apruebe la Supervisión.

Para la eliminación de las aguas subterráneas, la Contratista dispondrá de los equipos de bombeo necesarios y ejecutará los drenajes que estime convenientes y si ello no bastara, se efectuará la depresión de las napas mediante procedimientos adecuados.

Queda entendido que el costo de todos estos trabajos y la provisión de materiales y planteles que al mismo fin se precisen, se considerarán incluidos en los precios ofertados por la Contratista.

8.2.1.1.6 Retiro del material sobrante

El material sobrante de las excavaciones, luego de efectuados los rellenos, será transportado a los lugares que indique la Supervisión.

La tarea consiste en la carga, transporte, descarga y desparramo de los materiales provenientes de la excavación que se consideren sobrantes.

Es responsabilidad de la Contratista efectuar las tramitaciones pertinentes ante la Comuna a efectos de determinar los sitios para depósitos de los materiales sobrantes de la excavación, salvo indicación en contrario de la Supervisión de Obra.

Se considera incluido en los precios unitarios del ítem el transporte hasta una distancia media de quince (15) kilómetros, la que determinará un área alrededor del centro de gravedad de la zona de excavación dentro de la cual se deberán localizar los lugares de depósito.

Si por exigencias de funcionamiento el Municipio determinara un lugar de depósito de los excedentes fuera del radio fijado por el Contratante, solamente se reconocerá para

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivas
Modernización C.H. Acar
Jefe DH/CHS - ANDE

el pago la distancia de quince (15) kilómetros, debiendo la primera afrontar el pago del excedente.

8.2.1.2 Terraplén con compactación especial

Este ítem consistirá en la ejecución de los trabajos necesarios para la compactación de los suelos hasta obtener el peso específico aparente de suelo seco e incluirá la ejecución de la nivelación, apisonado y compactación de las áreas de terreno del proyecto hasta lograr los niveles y pendientes establecidos en el proyecto.

8.2.1.2.1 Generalidades

Los suelos se apisonan, previo humedecimiento, por capas sucesivas de un espesor máximo de 10 cm. El contenido de agua en el suelo deberá ser uniforme en todo el espesor y ancho de la capa a compactar. Los lugares donde no se logrará la compactación requerida serán reconstruidos a costa de la Contratista. Los trabajos de compactación deberán hacerse eliminando las irregularidades, tanto en el sentido transversal como longitudinal, con el fin de asegurar que la platea a construir sobre la subrasante preparada, una vez perfilada con su sección final, tenga un espesor uniforme de modo de garantizar que posteriormente no se produzcan fisuras por defectuoso asentamiento. En caso de que ello suceda, las tareas de reparación correrán por exclusiva cuenta de la Contratista.

La contratista proveerá materiales, mano de obra y equipos necesarios para la distribución y compactación del suelo.

La Contratista oportunamente deberá notificar a la Supervisión de Obra, la necesidad de material del préstamo en caso de ser necesario con la finalidad de obtener la aprobación previa correspondiente.

8.2.1.2.2 Formación del Terraplén

Toda la zona que ha de ser ocupada por la base de los terraplenes será escarificada con medios mecánicos hasta una profundidad mínima de 0,20 m. El terraplén será construido en capas horizontales de espesor no mayor de 0,30 m. En todos los casos las capas serán de espesor uniforme y cubrirán el ancho total que les corresponde en el terraplén terminado y deberán uniformarse con niveladoras, topadoras, u otro equipo apropiado. De no utilizar elementos mecánicos, el espesor no será mayor de 0,20 m.

Cuando los terraplenes deban construirse a través de bañados o zonas cubiertas de agua, el material se colocará en una sola capa hasta la elevación mínima, a la cual puede hacerse trabajar al equipo.

Donde está especificada la "compactación especial" la construcción del terraplén se efectuará distribuyendo el material en capas horizontales de espesor suelto no mayor de 0,20 m.

8.2.1.2.3 Sobreelevación de Terraplenes

La Contratista adoptará las medidas provisorias necesarias para prever en los terraplenes el asiento de las tierras, de manera que vencido el plazo de conservación de las obras, el nivel del plano de formación se encuentre a las cotas que indique el perfil

Ing. José Vallejos Mernes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA A DE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

longitudinal con una tolerancia por exceso o defecto de 3 cm, siendo a su costa los gastos necesarios para reparar cualquier deficiencia al respecto.

8.2.1.2.4 Taludes

Los taludes tendrán las pendientes fijadas en el plano. En los casos en que el talud fijado resultara insuficiente y amenazara desmoronamientos, o éstos se hubieran ya producido, se deberá dar cuenta a la Supervisión, quien dispondrá lo que corresponda. Si el desmoronamiento hubiera sido provocado expresamente o se debiera a una ejecución del trabajo, se exigirá que el volumen correspondiente sea extraído del corte, sin que sea reconocido ese trabajo ni se compute el movimiento de tierra correspondiente al exceso de cubo debido al desmoronamiento, y a la rectificación del talud.

8.2.1.2.5 Material sobrante

Las tierras sobrantes no podrán ser depositadas en lugares que deben ser ocupados por zonas de tránsito, en las inmediaciones de las obras, ni en donde puedan perturbar el régimen natural de los ríos y arroyos, como tampoco donde impidan el libre escurrimiento de las aguas. La tierra sobrante deberá ser dispuesta en el área acordada con la Supervisión.

8.2.1.2.6 Tipo de material a emplearse en terraplenes

No deberán emplearse tierras que contengan materias vegetales, margas, salitre o que provengan de pantanos. Si no se dispusiera de tierras libres de estos defectos, se pedirán instrucciones a la Supervisión quien ordenará y autorizará en cada caso lo que corresponda. De lo contrario podrá exigirse al Contratista que rehaga a su costa los terraplenes.

No se permitirá incorporar al terraplén suelos con un contenido excesivo de humedad, considerándose como tal aquel que iguale o sobrepase el límite plástico del suelo. La Supervisión podrá exigir que sea retirado del terraplén todo volumen de suelo con humedad excesiva reemplazándolo con material que posea la humedad adecuada. Esta sustitución será por cuenta exclusiva de la Contratista y por consiguiente el volumen sustituido no será medido ni pagado. Cuando el suelo se halle en forma de terrones, éstos deberán romperse previamente a su incorporación en el terraplén.

8.2.1.2.7 Compactaciones especiales

Consistirá en la ejecución de los trabajos necesarios para la compactación de los suelos, hasta obtener el peso específico requerido y regado de los suelos necesarios para tal fin.

Cada capa de suelo será compactada hasta obtener los valores del peso específico aparente del suelo "seco" con relación al peso específico aparente "máximo" de suelo seco y que fuere determinado por los ensayos de compactación que fueran necesarios a juicio de la Supervisión de Obra.

El contenido de agua del suelo de cada capa deberá ser uniforme pudiendo oscilar entre el 80% y el 110% del contenido óptimo de humedad. Si el terreno posee poca humedad, deberá agregarse el agua necesaria, distribuyéndola uniformemente con manguera, debiendo medirse el agua incorporada.

Ing. José Vallejos Menes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acar.
Jefe DH/CHS - ANDE

- Grado de compactación
  - Para toda porción de terraplén o recubrimiento de suelo seleccionado situado a no más de 1,00 m de profundidad, a contar desde el nivel 0.00 de proyecto, se exigirá el 100% del máximo correspondiente al Ensayo Proctor Normal para el suelo considerado. Para la porción de terraplén situado a más de 1 m de profundidad a contar desde el nivel de formación se exigirá el 95% del máximo correspondiente a dicho ensayo.
- Contenido de Humedad:
  - El contenido de humedad del suelo será ajustado a un valor tal que se halle comprendido entre el ochenta (80) y el ciento diez (110) por ciento del contenido óptimo de humedad de compactación determinado por el ensayo mencionado anteriormente. La Supervisión podrá modificar los límites especificados cuando las condiciones de trabajabilidad no sean satisfactorias.
- Ajuste del contenido de agua:
  - Cuando el contenido natural de humedad en el suelo sobrepase el límite superior especificado u ordenado por la Supervisión, el suelo de cada capa será trabajado con rastras u otros.
  - Cuando el contenido natural de humedad en el suelo se halle por debajo del límite inferior especificado u ordenado, deberá agregarse al mismo la cantidad de agua necesaria para lograr un contenido de humedad comprendido dentro de los límites especificados u ordenados por la Supervisión.
  - El contenido de agua en el suelo deberá ser uniforme en todo el espesor y ancho de la capa a compactar. Si fuese necesario, el suelo será trabajado con equipos u otros medios a fin de lograr dicha uniformidad. La adición de agua podrá efectuarse en el lugar de excavación del suelo o en el sitio de depósito sobre el terraplén. En ambos casos el agua podrá distribuirse con camiones regadores, con instalación de cañerías y mangueras o con otro procedimiento aprobado. El equipo de distribución de agua deberá ser tal que sea posible la medición de la cantidad de agua regada.
- Verificación del grado de compactación
  - Para controlar la compactación de cada capa del terraplén, la Supervisión hará la determinación del peso específico aparente de suelo seco, después de compactada, en sitios tomados al azar. De acuerdo con la geometría de la zona de implantación, se acordará en conjunto con la Supervisión los puntos donde se realizará la verificación.

  Dichas determinaciones se harán siempre antes de los cuatro (4) días posteriores al momento en que se dieron por terminadas las operaciones de compactación. En caso de que no lograse la compactación especificada, se repetirán de inmediato las operaciones establecidas para la densificación de los suelos.
- Ensayo
  - Todos los ensayos que sean necesarios serán efectuados por la Contratista, corriendo por su cuenta la provisión del laboratorista y de los elementos que sean necesarios y que exige la Supervisión, quien deberá supervisar dichos ensayos y podrá pedir la repetición de algunos de los mismos.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

8.2.2 EC-21 Infraestructura

8.2.2.1 Generalidades

La construcción de proyectos hidroeléctricos incluye obras que, por su magnitud, requieren usualmente de una infraestructura importante como apoyo para su construcción.

El alcance de las obras de infraestructura a generar incluye todas las áreas que se requieren durante la construcción del proyecto para la instalación de campamentos, tanto para el personal de la Contratista como para el personal del SUPERVISOR DE OBRAS y de LA CONTRATANTE, así como las obras y servicios complementarios.

8.2.2.2 Alcance

De acuerdo con las especificaciones contenidas en esta Sección, la Contratista deberá desarrollar soluciones que permitan atender los siguientes requerimientos:

- Instalaciones: Ejecutar, mantener y operar las instalaciones, tales como oficinas, campamentos, laboratorios, talleres y depósitos requeridos para la administración, control y apoyo de todas las actividades de construcción del Proyecto.
- Sistemas y Servicios: Instalar, mantener y operar los sistemas y servicios de agua, aguas negras, energía eléctrica, aire comprimido, comunicaciones y de recolección y tratamiento de la basura requeridos para la ejecución de los trabajos.
- Agua del Río: Controlar los sedimentos, prevenir la contaminación del agua del río, y conservar su flujo continuo de manera que se disponga continuamente de agua en las áreas localizadas aguas abajo de la presa.
- Sitio de la Obra: Limpiar el sitio de la Obra al concluir los trabajos.
- Caminos: Mantener, diseñar y construir los accesos que sean necesarios para la construcción del Proyecto incluyendo obras de paso y protección de taludes.
- Rótulo en el sitio de la obra: La Contratista deberá construir y colocar en los sitios de las obras un rótulo, de acuerdo a un modelo que será entregado por el SUPERVISOR DE OBRAS a la Contratista al inicio de los trabajos y que además deberá cumplir con las siguientes especificaciones:
    - Deberá tener como mínimo las dimensiones siguientes: 2.40 metros de alto por 4.80 metros de ancho.
    - Deberá ser construido con lámina de zinc calibre 26, sobre una armazón de madera o metálica.
    - Deberá ser soportado por una estructura adecuada acorde con sus dimensiones, peso y carga, que deberá ser aprobada por el SUPERVISOR DE OBRAS.
    - Se le aplicará una base de pintura anticorrosiva, y dos manos de pintura de aceite color blanco.
    - La altura del rótulo sobre el nivel del terreno será definida en el campo por el SUPERVISOR DE OBRAS.
    - Los logos deberán mantener sus colores respectivos.

Ing. José Vallejos Merres
Modernización C H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Ma
Modernización C.H. Aca
Jefe DH/CHS - AN

8.2.3 EC-22 Vialidad

8.2.3.1 Gestiones y permisos

La gestión de los permisos ante los Entes gubernamentales será de responsabilidad de la Contratista.

8.2.3.2 Desbroce, Despeje y Limpieza

Para la descripción del trabajo remitirse al ítem "EC-2 Replanteo, Desbroce y Limpieza" incluido en las Especificaciones Técnicas Generales.

8.2.3.3 Excavación no Clasificada

Para la descripción del trabajo remitirse al ítem "EC-3 Excavaciones" incluido en las Especificaciones Técnicas Generales, y la 8.2.1 de las Especificaciones Técnicas Particulares.

8.2.3.4 Terraplén con Compactación

8.2.3.4.1 Descripción

Este trabajo comprenderá la provisión (excavación, carga y transporte), colocación y compactación de los suelos aptos provenientes de los lugares de préstamos, y de las excavaciones efectuadas dentro de la zona de obra, previamente aprobados por la Supervisión, necesarios para la construcción terraplenes.

Todo de acuerdo con estas Especificaciones y en conformidad a las alineaciones, cotas, secciones transversales y dimensiones dadas en los Planos y/u Órdenes de Trabajo.

8.2.3.4.2 Preservación del Medio Ambiente

Los trabajos especificados en esta sección deberán adecuarse a lo estipulado en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales ETAG.

8.2.3.4.3 Materiales

Todos los materiales excavados que cumplan los requisitos especificados en esta Sección, podrán ser empleados como materiales para terraplenados, con las siguientes características:

- De ningún modo se aceptará en los terraplenes la colocación de material que contenga fango, tierra turbosa, terrones endurecidos, desperdicios, raíces, césped u otros materiales orgánicos.
- Los requerimientos mínimos para los 30 cm superiores de terraplén son materiales con:
  - C.B.R > 5%,
  - Hinchamiento menor o igual a 2,5% (con sobrecarga de 4,5 kg),
  - Índice de Plasticidad menor de 25,
  - No se utilizarán materiales para el terraplén que, de acuerdo a los estudios realizados (en préstamos y excavaciones del camino), demuestren ser de naturaleza dispersiva, según la caracterización definida en los ensayos mencionados en esta especificación técnica.

Ing. José Vallejos Merma
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivas
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

En caso que no se cumpla los requerimientos mínimos establecidos se podrá utilizar cal para mejorar el suelo siempre y cuando se cumpla las exigencias mencionadas. La incorporación de cal para mejoramiento del suelo en el ítem terraplén no prevé pago adicional y deberá verificarse por la Supervisión la correspondiente densidad establecida en el apartado "Exigencias y Controles de Calidad" de la Sección "Terraplén" de estas especificaciones.

- Requerimiento para el resto de terraplén, por debajo de los 30 cm si correspondiente. Se podrá utilizar C.B.R ≥ 3% y que cumpla el hinchamiento e IP mencionado anteriormente.
- En zonas sujetas a inundaciones prolongadas, no se permitirá la utilización de materiales para la construcción de terraplenes que, por sus características de plasticidad y granulometría, se presenten notoriamente poco cohesivos, permeables y fácilmente erosionables.

8.2.3.4.3.1 Cal de Aporte

La cal de aporte que se utilice para mejorar las características físicas y/o químicas del suelo debe ser del tipo hidratada y satisfacer las prescripciones establecidas en la Especificaciones AASTHO M-216 o ASTM C-977, debiendo establecerse, para cada caso, el porcentaje mínimo de cal útil vial.

La calidad de la cal deberá ser verificada a la llegada a la obra de un lote o cada vez que la Supervisión lo considere necesario. Se entiende como lote cada vez que llega material a obra.

8.2.3.4.4 Equipo

La elección del tipo de equipo a ser empleado será de la entera responsabilidad de la Contratista, a los fines de obtener tanto la perfecta ligación del material existente con el nuevo, como las densidades requeridas en esta Especificación.

La Contratista empleará el número suficiente de equipo apropiado para las operaciones de esparcido y compactación del material aprobado para la ejecución de terraplenes a fin de obtener camadas uniformes y homogéneamente compactadas hasta la densidad especificada. Los equipos estarán en perfectas condiciones técnicas, sin pérdidas de aceite ni derrames de combustible.

El equipo de compactación deberá satisfacer los requisitos individuales de construcción relativos al tipo, peso y cualquier otra característica específica requerida para el trabajo a ejecutar. Deberá presentar características y condiciones técnicas adecuadas para producir la compactación y densidad exigidas, sin causar exfoliaciones, desplazamientos, surcos, aflojamiento y empujes adversos.

La Supervisión podrá exigir el cambio o retiro de los equipos que no resulten aceptables.

8.2.3.4.5 Procedimiento Constructivo

8.2.3.4.5.1 Preparación del Asiento del Terraplén

Se removerá cualquier material que se considere inadecuado como asiento de fundación y/o capa superior. Esta prescripción rige para la clasificación del tipo de suelos ya sea en terraplenes existentes o a construirse. Cuando la excavación se ejecute utilizando

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

equipos y procedimientos corrientes, éstas serán consideradas como Excavación No Clasificada o Excavación de Bolsones, según sea el caso.

Previo a la colocación de material de préstamos, la superficie de la plataforma del terraplén existente y siempre que no se presente inestable (material inadecuado), deberá ser escarificada suficientemente con la humedad necesaria a fin de obtener una buena ligazón entre el material viejo y nuevo.

En los asientos de terraplenes nuevos, excepto en sectores de material inadecuado, el suelo existente deberá compactarse dentro de los límites practicables, teniendo en cuenta la falta de soporte de las capas inferiores.

Los terraplenes existentes constituidos de materiales de calidad aceptable, pero que requieren un alteo y los sectores en corte con material de calidad aceptable en la subrasante, deberán ser escarificados en un espesor de 0,20 m, desmenuzado el material flojo, humedecido o aireado, según sea necesario y compactado hasta la densidad requerida.

8.2.3.4.5.2 Preparación del Asiento de los Taludes Existentes

En los ensanches de terraplenes, el talud existente, cuando sea más empinado que 2:1, siendo 2 (dos) en la horizontal y 1 (uno) en la vertical, deberá ser cortado en escalones distanciados verticalmente no más de 0,20 m, a medida que el ensanche se vaya elevando por capas horizontales sucesivas, no debiendo formar un plano vertical en la unión con el resto del terraplén, vale decir esta unión deberá lograrse en forma escalonada. La superficie horizontal del área cortada, así como el material cortado y el material agregado, serán compactados a la densidad requerida.

Para prevenir la tendencia al desplazamiento de los macizos de ensanchamiento de terraplenes, se procederá a preparar una base de asiento adecuada en el área comprendida entre el pie del talud del terraplén existente y el pie del talud del ensanche proyectado y compactarlo a la densidad especificada.

8.2.3.4.5.3 Colocación del Material

Los materiales para el terraplenado deberán ser colocados en capas horizontales sucesivas de espesores sueltos tales que se asegure el grado de compactación exigido en la capa terminada

El desplazamiento del equipo de transporte y distribución del material deberá ser regulado de manera que utilice todo el ancho de cada una de las capas de material colocado. Cada capa deberá emparejarse, alisarse y compactarse según se especifica más adelante.

Los trabajos de colocación de materiales, así como cualquier otro gasto en las operaciones adicionales de escalonamiento de taludes y compactación de la capa superior de terraplenes existentes, donde fuera necesario, serán considerados supletorios, subsidiarios e incluidos en el trabajo descrito en esta sección y amparados por el precio unitario contractual respectivo.

8.2.3.4.5.4 Compactación

Excepto cuando se especifique de otra manera, el terraplén será construido en capas prácticamente horizontales en todo el ancho de la sección, dejando la plataforma con

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS-ANDE

pendientes transversales mínimas para ambos lados, para el drenaje de la plataforma, en caso de ocurrencia de lluvias, y en longitudes que hagan factibles los procesos de homogeneización, riego o secado, perfilado y compactación.

Cada capa de material suelto será acondicionada hasta alcanzar la humedad requerida para su compactación. El material luego de acondicionado será homogeneizado por medio de equipos apropiados que sean aprobados por la Supervisión.

Los materiales cohesivos existentes en gran parte de las áreas aledañas son de naturaleza dispersiva y como tal altamente sensibles a las erosiones por escorrentías superficiales de aguas de lluvia, por lo que la Contratista tomará todas las precauciones para que su utilización no afecte la estabilidad y no produzca deterioro del terraplén terminado.

Inmediatamente completado el terraplén y/o la reconstrucción de taludes, la Contratista procederá a la colocación de la protección vegetal de taludes sobre el terraplén terminado, tal como se especifica en el Ítem, "protección vegetal de taludes".

La Contratista deberá completar todo el terraplenado y la estructura del pavimento hasta la subbase inclusive, con la protección vegetal de los taludes, en tramos tan cortos como sea posible.

En los casos de ensanchamiento de terraplenes y reconstrucción de taludes sobre superficies inclinadas del terraplén existente, y siempre que el ancho de ensanche sea insuficiente para ejecutar la colocación y la compactación por capas en la forma anteriormente prescrita, la Contratista podrá proceder a la colocación y compactación por capas inclinadas siempre que el talud del terraplén existente sea como mínimo tan tendido como 3:1 (tres horizontal, uno vertical) después de la escarificación y regularización del talud existente.

El espesor de cada capa no podrá exceder al de 0,20 m. compactados.

8.2.3.4.5.5 Compactación de áreas junto a estructuras

No será permitido el uso de equipo pesado de compactación o de movimiento de tierra a distancias menores de 1,20 m de las alcantarillas u otras estructuras, debiendo utilizarse en estas áreas equipos livianos especiales.

8.2.3.4.6 Exigencias y Controles de Calidad

8.2.3.4.6.1 Controles Geométricos

Se realizará la verificación de la alineación, perfil longitudinal y sección transversal de los terraplenes en correspondencia con lo indicado en los planos u ordenado por la Supervisión.

8.2.3.4.6.2 Capacidad de Soporte y Densidad

El material utilizado para la conformación de las capas inferiores de los terraplenes deberá presentar CBR ≥ 3%.

El material empleado para la conformación de las capas superiores del terraplén cumplirá lo especificado en el apartado "Materiales" de esta Especificación.

Ing. José Gallejos Mernes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Para suelos A1, A2, A3 la densidad medida in situ deberá ser mayor o igual al 95% de la densidad máxima del ensayo Proctor AASTHO T-180.

El suelo A4 requerirá una densidad mayor o igual al 95% de la densidad máxima del ensayo Proctor AASTHO T-99 Modificado (Proctor Intermedio: Proctor Estándar ejecutado con 35 golpes por capas en lugar de 25).

Para suelos A5, A6, A7 la densidad medida in situ en los últimos 0,30 m deberá ser mayor a o igual al 97% de la densidad máxima del ensayo Proctor AASTHO T-99 y la humedad estará entre ± 2% de la humedad óptima. En las capas inferiores la densidad medida in situ deberá ser mayor o igual al 95 %.

Estos ensayos se harán en el espesor de la capa, como máximo cada cien (100) metros lineales, alternando los hoyos de prueba en el centro y bordes de la plataforma de trabajo o a las distancias y lugares donde la Supervisión crea más conveniente, utilizando el método de ensayo del Cono de Arena (AASHTO T-191), Densímetro Nuclear, Densímetro No Nuclear, Deflectómetro de Impacto Liviano (LWD) u otro aprobado y se hará antes de transcurridos cuatro (4) días de finalizada la operación de compactación.

La Supervisión tendrá la autoridad de rechazar capas compactadas en los trechos en los que, de acuerdo a verificaciones realizadas, se determine que los valores obtenidos de Densidad in Situ, sean menores a los indicados para los distintos tipos de suelo o mayores a 103%.

8.2.3.4.6.3 Caracterización de Suelos Dispersivos

Para la caracterización e identificación de suelos dispersivos se utilizará el Ensayo PINHOLE (ASTM D 4647)- Método "A". Este ensayo se aplicará a aquellos suelos que una vez sometidos al ENSAYO DE CRUMB TEST USBR 5400-89 (U.S. Bureau of Reclamation), se encuentren en los grados 2 en adelante.

8.2.3.4.7 Conservación

La Contratista deberá mantener y conservar los terraplenes ejecutados, desde la construcción de las capas subsiguientes, hasta la finalización del contrato.

8.2.3.5 Sub Base Granular

8.2.3.5.1 Descripción

Esta Especificación se aplica a la ejecución de una subbase granular, constituida por una mezcla de suelo y materiales triturados, o productos totales de trituración en una proporción de suelos y de materiales triturados de manera a obtenerse un CBR ≥ 50 %.

La Subbase Granular será construida de acuerdo con la presente especificación y en conformidad con los alineamientos, pendientes longitudinales y transversales, espesores y demás detalles indicados la sección transversal del proyecto.

8.2.3.5.2 Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, la Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Supervisión antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

8.2.3.5.3 Materiales

La subbase estará constituida por un mínimo de 80% de material triturado y será ejecutada con materiales que cumplan los siguientes requisitos:

- Deberán poseer composición granulométrica encuadrada en una de las fajas del cuadro a continuación:

TAMIZ		FAJA
	mm	C
2"	50,8	—
1"	25,4	100
3/8"	9,5	50-85
Nº 4	4,8	35-65
Nº 10	2,0	25-50
Nº 40	0,42	15-30
Nº 200	0,074	5-15

- La fracción que pasa en el tamiz Nº 40 deberá presentar límite de líquido inferior o igual al 25% e índice de plasticidad inferior o igual al 6%; cuando esos límites sean excedidos, el equivalente de arena deberá ser superior al 30%.
- El porcentaje del material que pasa por el tamiz Nº 200 no debe exceder los 2/3 del porcentaje que pasa por el tamiz Nº 40.
- El índice de soporte California no deberá ser inferior al 80% y la expansión máxima será del 0,5%, determinados según el método AASHTO T-193, y con la energía del método AASHTO T-180.
- El agregado retenido por el tamiz Nº10 debe ser constituido de partículas duras y durables, libre de fragmentos blandos, alargados o chatos, libres de materia vegetal u otra sustancia perjudicial. Cuando sometido al ensayo de Los Ángeles, no deberá presentar desgaste superior al 40%.

8.2.3.5.4 Equipos

No será permitido el empleo de cualquier equipo que pueda provocar daños en las capas inferiores. Deberá preverse un conjunto balanceado, racional y suficiente para la perfecta ejecución de los servicios.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Todos los equipos serán mantenidos en condiciones satisfactorias hasta el final de la obra.

El número y capacidad de los equipos deberá ser tal, que permita la ejecución de los trabajos dentro del plazo previsto en el cronograma aprobado en el Diseño Final de Ingeniería.

Son indicados los siguientes tipos de equipamiento para la ejecución de la base:

- Motoniveladora;
- Camión regador de agua;
- Vibro compactadores tipo liso-vibratorio y neumático;
- Tractor con rastra;
- Camión volquete

Los operadores de equipos deberán estar capacitados en la operación de equipos móviles.

Además de esos, podrán ser usados otros equipamientos aceptados por la Supervisión.

8.2.3.5.5 Ejecución

Comprende las operaciones de dispersión, mezcla y pulverización, humidificación o secado, compactación y acabado de los materiales importados, realizadas en la pista, debidamente preparada en el ancho deseado, en las cantidades que permitan, tras la compactación, alcanzar la espesura proyectada.

Los materiales de Subbase serán explotados, preparados y lanzados de acuerdo con las especificaciones propias.

Cuando haya necesidad de ejecutar capas de Subbase con espesor final superior a 20 cm, éstas serán subdivididas en capas parciales, de forma que ninguna de ellas exceda la espesura de 20 cm. La espesura mínima de cualquier capa de Subbase será de 10 cm, después de la compactación.

El grado de compactación deberá ser, como mínimo, 98 %, con relación a la masa específica aparente, seca, máxima, obtenida en el ensayo AASHTO T-180, y el tenor de humedad deberá ser la humedad óptima del ensayo citado ± 2%.

8.2.3.5.6 Control

8.2.3.5.6.1 Control Tecnológico

Se ejecutrán los siguientes ensayos:

- Determinaciones de masa específica aparente, "in situ", con espaciamiento máximo de 50 m de pista, en los puntos donde fueron colectadas las muestras para los ensayos de compactación;
- Una determinación del tenor de humedad, cada 50 m, inmediatamente anterior a la compactación;
- Ensayos de caracterización de (límite de liquidez, límite de plasticidad y granulometría, respectivamente según los métodos AASHTO T-89, AASHTO T-90 y AASHTO T-27 y T-11), con espaciamiento máximo de 100 m de pista y, como mínimo, dos grupos d ensayos al día;

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS-ANDE

- Un ensayo del índice de soporte California, con la energía de compactación del método AASHTO T-193, con espaciamiento máximo de 100 m de pista y, como mínimo, un ensayo cada dos días;
- Un ensayo de compactación, según el método AASHTO T-180, para determinación de la masa específica aparente, seca, máximo de 50 m de pista, con muestras colectadas en puntos obedeciendo siempre el orden: borde derecho, eje, borde izquierdo, eje, borde derecho, etc., a 60 cm del borde.
- El número de ensayos de compactación podrá ser reducido siempre que se verifique la homogeneidad del material.
- Una determinación del equivalente de arena, con espaciamiento de 50 m, en caso de materiales con índice de plasticidad superior al 6% y límite de liquidez superior al 25%.

8.2.3.5.6.2 Control Geométrico

Tras la ejecución de la Subbase, se procederá a la relocalización y nivelación del eje y de los bordes, permitiéndose las siguientes tolerancias:

= 10 cm, en cuanto al ancho de la plataforma;

hasta el 20%, en exceso, para la flecha de pendiente, sin la tolerancia de falta.

En la verificación del desarrollo longitudinal de la superficie no serán toleradas flechas mayores que 1,5 cm, cuando determinadas por reglas de 3,00 m.

- No será tolerado ningún valor individual de espesura que no esté incluido en el intervalo de ± 2 cm, respecto a la espesura del proyecto.
- En caso de que se acepte, de acuerdo con las tolerancias establecidas, una capa de base con espesura media inferior a la de proyecto, el revestimiento será aumentado de una espesura estructuralmente equivalente a la diferencia encontrada.
- Si es aceptada la capa de base, según las tolerancias, con espesura media superior a la de proyecto, la diferencia no será deducida de la espesura del revestimiento.

8.2.3.6 Base Granular

8.2.3.6.1 Descripción

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación y compactación de material de subbase granular aprobado sobre una superficie preparada, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos del proyecto o establecidos por la Supervisión.

Las consideraciones ambientales están referidas a la protección del medio ambiente durante el suministro, transporte, colocación y compactación de material de subbase granular.

8.2.3.6.2 Materiales

Los agregados para la construcción de la subbase granular deberán satisfacer los requisitos indicados en la siguiente tabla:

Tabla 2.5.2_1 Requerimientos Granulométricos Para Sub-Base Granular

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso			
	Gradación A	Gradación B	Gradación C	Gradación D
50 mm (2")	100	100	-	-
25 mm (1")		75 - 95	100	100
9,5 mm (3/8")	30 - 65	40 - 75	50 - 85	60 - 100
4,75 mm (Nº 4)	25 - 55	30 - 60	35 - 65	50 - 85
2,0 mm (Nº 10)	15 - 40	20 - 45	25 - 50	40 - 70
0,425 mm (Nº 40)	8 - 20	15 - 30	15 - 30	25 - 45
75 µm (Nº 200)	2 - 8	5 - 15	5 - 15	8 - 15

Fuente: ASTM D 1241

Además, el material también deberá cumplir con los siguientes requisitos de calidad:

Tabla 2.5.2_2 Sub-Base Granular. Requerimientos de Ensayos Especiales

Ensayo	Norma MOPC	Norma ASTM	Norma AASHTO	REQUERIMIENTOS
Abrasión	MOPC	C 131	T 96	50 % máx
CBR (1)	MOPC	D 1883	T 193	80% mín.
Límite Líquido	MOPC	D 4318	T 89	25% máx
Índice de Plasticidad	MOPC	D 4318	T 89	6% max
Equivalente de Arena	MOPC	D 2419	T 176	25% min
Sales Solubles	MOPC	C 670	T 104	1% máx
Partículas Chatas y Alargadas (2)	MOPC	D 4791	T 88	20% máx

Referido al 98% de la Densidad Máxima del Próctor de referencia (compactación para puesta en obra del material).

La relación a emplearse para la determinación es 1/3 (espesor/longitud)

Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que produzca la Contratista deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme y sensiblemente paralela a los límites de la franja, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior de un tamiz adyacente y viceversa.

8.2.3.6.3 Equipos

Se aplica las condiciones establecidas en el inciso 8.2.2.4.4 del presente documento.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS-ANDE

8.2.3.6.4 Requerimientos de construcción

8.2.3.6.4.1 Explotación de materiales y elaboración de agregados

Se aplica lo indicado en los incisos 8.2.2.4.2 y 8.2.2.4.3 del presente documento.

8.2.3.6.4.2 Preparación de la Superficie Existente

La Supervisión sólo autorizará la colocación de material de subbase granular cuando la superficie sobre la cual debe asentarse tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos o definidas por la Supervisión. Además, deberá estar concluida la construcción de las cunetas, desagües y filtros necesarios para el drenaje de la calzada.

Si en la superficie de apoyo existen irregularidades que excedan las tolerancias determinadas en las especificaciones respectivas, de acuerdo con lo que se prescribe en la unidad de obra correspondiente, la Contratista hará las correcciones necesarias, a satisfacción de la Supervisión.

8.2.3.6.4.3 Tramo de Prueba

Se aplica lo indicado en el inciso 8.2.2.4.5 del presente documento

8.2.3.6.4.4 Transporte y colocación del material

La Contratista deberá transportar y verter el material, de tal modo que no se produzca segregación, ni se cause daño o contaminación en la superficie existente.

Cualquier contaminación que se presentare, deberá ser subsanada antes de proseguir el trabajo.

La colocación del material sobre la capa subyacente se hará en una longitud que no sobrepase mil quinientos metros (1.500 m) de las operaciones de mezcla, conformación y compactación del material de la base.

Durante esta labor se tomarán las medidas para el manejo del material de base, evitando los derrames de material y por ende la contaminación de fuentes de agua, suelos y flora cercanos al lugar.

8.2.3.6.4.5 Extensión y mezcla del material

El material se dispondrá en un cordón de sección uniforme, donde será verificada su homogeneidad. Si la base se va a construir mediante combinación de varios materiales, éstos se mezclarán formando cordones separados para cada material en la vía, los cuales luego se combinarán para lograr su homogeneidad. En caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad óptima de compactación, la Contratista empleará el equipo adecuado y aprobado, de manera que no perjudique la capa subyacente y deje el material con una humedad uniforme. Este, después de mezclado, se extenderá en una capa de espesor uniforme que permita obtener el espesor y grado de compactación exigidos, de acuerdo con los resultados obtenidos en la fase de experimentación.

Durante esta actividad se tomarán las medidas para la extensión, mezcla y conformación del material, evitando los derrames de material que pudieran contaminar fuentes de agua, suelos y flora cercana al lugar.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M.
Modernización C.H. Aca
Jefe DH/CHS - ANDE

8.2.3.6.4.6 Compactación

Una vez que el material de la base tenga la humedad apropiada, se conformará y compactará con el equipo aprobado por la Supervisión, hasta alcanzar el 98% del Ensayo Proctor T99.

Aquellas zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de arte no permitan la utilización del equipo que normalmente se utiliza, se compactarán por los medios adecuados para el caso, en forma tal que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la capa.

La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de un tercio (1/3) del ancho del rodillo compactador. En las zonas peraltadas, la compactación se hará del borde inferior al superior.

No se extenderá ninguna capa de material de base mientras no haya sido realizada la nivelación y comprobación del grado de compactación de la capa precedente. Tampoco se ejecutará la base granular en momentos en que haya lluvia o fundado temor de que ella ocurra, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos grados Celsius (2°C).

En esta actividad se tomarán los cuidados necesarios para evitar derrames de material que puedan contaminar las fuentes de agua, suelo y flora cercanos al lugar de compactación. Los residuos generados por esta y las dos actividades mencionadas anteriormente, deben ser colocados en lugares de disposición de desechos adecuados especialmente para este tipo de residuos.

8.2.3.6.4.7 Apertura al tránsito

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tránsito mientras no se haya completado la compactación. Si ello no es factible, el tránsito que necesariamente deba pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren ahuellamientos sobre la superficie. La Contratista deberá responder por los daños producidos por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones de la Supervisión.

8.2.3.6.4.8 Conservación

Si después de aceptada la base granular, la Contratista demora por cualquier motivo la construcción de la capa inmediatamente superior, deberá reparar, a su costo, todos los daños en la base y restablecer el mismo estado en que se aceptó.

8.2.3.6.5 Aceptación de los trabajos

8.2.3.6.5.1 Controles

Se aplica lo indicado en el inciso 8.2.2.4.6 del presente documento.

8.2.3.6.5.2 Calidad de los agregados

De cada procedencia de los agregados pétreos y para cualquier volumen previsto se tomarán cuatro (4) muestras y de cada fracción se determinarán los ensayos.

Los resultados deberán satisfacer las exigencias indicadas en el presente documento

Ing. José Allejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA-ANDE

No se permitirán acopios que a simple vista presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores de máximo especificado.

8.2.3.6.5.3 Calidad del producto terminado

La Supervisión deberá verificar: que la cota de cualquier punto de la subbase conformada y compactada no varíe en más de diez milímetros (10 mm) de la cota proyectada.

La uniformidad de la superficie de la obra ejecutada será comprobada con una regla de tres metros (3 m) de longitud, colocada tanto paralela como normalmente al eje de la vía, no admitiéndose variaciones superiores a diez milímetros (10 mm), para cualquier punto que no esté afectado por un cambio de pendiente. Cualquier irregularidad que exceda esta tolerancia se corregirá con reducción o adición de material en capas de poco espesor, en cuyo caso, para asegurar buena adherencia, será obligatorio escarificar la capa existente y compactar nuevamente la zona afectada.

Todas las irregularidades que excedan las tolerancias mencionadas, así como las áreas en donde la subbase presente agrietamientos o segregaciones, deberán ser corregidas por la Contratista, a su costo, y a plena satisfacción de la Supervisión.

8.2.3.7 Riegos de Liga e Imprimación

8.2.3.7.1 Descripción

Consiste en trabajos de riego con material asfáltico de imprimación de superficies de capas de materiales estabilizados, como forma de preparación de la superficie para recibir una posterior aplicación de un riego asfáltico, o de liga o adherencia entre una capa existente en la carretera y una capa de concreto asfáltico a colocar.

La ejecución de riegos asfálticos incluye las siguientes operaciones:

- Verificación del correcto funcionamiento del equipo de riego.
- Calibración y ajuste de la barra de riego.
- Acondicionamiento del material a regar (temperatura de colocación).
- Preparación de la superficie que va a recibir el riego.
- Preparación de los elementos para formar juntas de trabajo.
- Distribución del material bituminoso.

8.2.3.7.2 Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de los ítems que comprenden esta sección, deberá tenerse en cuenta todo lo mencionado al respecto en las ETAGs y lo indicado por la Supervisión.

8.2.3.7.3 Materiales

Procedencia: Las emulsiones asfálticas y/o los asfaltos diluidos deben tener trazabilidad, debe llevarse un registro de la procedencia de los mismos. Deben cumplir las exigencias establecidas en la presente especificación técnica. No deben ser susceptibles de ningún tipo de alteración físico-química.

Los materiales a emplear en los diferentes riegos bituminosos son los que se indican en la tabla siguiente:

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA-ANDE

MATERIALES PARA REALIZAR RIEGOS ASFÁLTICOS		
Tipo de Riego	Material	Observaciones
Imprimación Simple	Emulsiones de rotura media o lenta Asfaltos diluidos o rebajados	Se pueden utilizar emulsiones de rotura media o lenta en la que el residuo asfáltico haya sido tratado previamente con cierta fracción de fluxante (solvente incorporado al cemento asfáltico).
Imprimación Reforzada		En casos en que la Supervisión autorice, pueden emplearse asfaltos diluidos de curado medio o lento
Material secante para Imprimación Reforzada	Arena natural, de trituración o mezcla de ambos materiales.	El agregado a emplear en la imprimación reforzada o en los riegos de curado, puede ser arena natural, de trituración o mezcla de ambos materiales, exentos de polvo, arcilla, materia orgánica sales. El árido debe estar exento de polvo, suciedad, terrones de arcilla, materia vegetal, u otras materias extrañas. La totalidad del árido debe pasar por el tamiz de 4.8 mm (Nº 8) y no contener más de un quince por ciento (15%) de partículas inferiores al tamiz 75 µm (Nº 200). El equivalente de arena del árido medido según Norma TIPO IRAM 1682 debe ser superior a cuarenta (40). En el momento de la distribución la arena no debe contener más de un cuatro por ciento (4%) de humedad. Debe ser empleado un sólo tipo de agregado, a menos que sean aprobados por la Supervisión, otros tipos alternativos. Si determinación de la adherencia entre agregado y ligante mediante Norma TIPO IRAM 6842 no supera el noventa y cinco por ciento (95%), los materiales a ser utilizados deben ser provistos de un aditivo químico o agente mejorador a fin de lograr una adecuada adherencia ligante – agregado.

Cada tipo de riego se debe aplicar con la tasa de aplicación y temperaturas indicadas en esta especificación o las aprobadas por la Supervisión. Su extensión se debe efectuar de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo.

El material bituminoso a aplicar en este trabajo será el siguiente:

(a) Emulsiones Asfálticas de curado medio (CMS-2, CMS-2h) diluido con agua, de acuerdo a la textura de la Base y satisfacer el Cuadro 1 siguiente.
(b) Podrá ser admitido el uso de Asfalto Diluido, de grados MC-30, MC-70 o MC-250 que cumpla con los requisitos del Cuadro 2, siguiente.

Ing. José Allejos Memos
Modernización C H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS-ANDE

Cuadro 1 - Especificaciones para Emulsiones Catiónicas (ASTM D-2397)

TIPO DE EMULSIONES	ROTURA RAPIDA				ROTURA MEDIA				ROTURA LENTA			
	CRS - 1		CRS - 2		CMS-2		CMS - 2h		CSS - 1		CSS - 1h	
ENSAYO SOBRE EMULSIONES	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
Viscosidad												
• Saybolt Furol a 25 C Seg	20	100							20	100	20	100
• Saybolt Furol a 50 C Seg			100	400	50	450	50	450				
Estabilidad de Almacenamiento												
• Sedimentacion a los 7 días, %		1		1		1		1		1		1
Destilacion												
• Contenido de Asfalto Residual %	60		65		65		65		57		57	0
• Contenido de Disolventes %		3		3		12		12				
Tamizado												
• Retenido T 20 (850 mm)		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1
Rotura												
• Dioctilsulfosuccinato sodico %	40		40									
• Mezcla con cemento %												2
Carga Particula	Positiva		Positiva		Positiva		Positiva		Positiva		Positiva	
Recubrimiento del agregado y resistencia al desplazamiento												
• Con agregado seco					Buena							
• Con agregado seco y accion del					Satisfactoria							
• Con agregado humedo					Satisfactoria							
• Con agregado humedo y accion del					Satisfactoria							
DESTILACION												
Penetracion (25°C, 100 gr, 5 seg) 0.1 mm	100	250	100	250	100	250	40	90	100	250	40	90
Ductilidad (25°C, 5 cm/min) cm	40		40		40		40		40		40	
Tricloroetileno %	97.5		97.5		97.5		97.5		97.5		97.5	

Cuadro 2 - Requisitos de Material Bituminoso Diluido de Curado Medio

Características	Ensayo	MC-30		MC-70		MC-250	
		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Viscosidad Cinematica a 60°C, mm 2/s	MTC E 301	30	60	70	140	250	500
Punto de Inflamación (TAG, Copa abierta) °C	MTC E 312	38		38		66	
Destilación, volumen total destilado hasta 360°C, %Vol		40	25	0	20	0	10
➢ A 190°C		75	70	20	60	15	55
➢ A 225°C	MTC E 313		93	65	90	60	87
➢ A 260°C							
➢ A 315°C							
Residuo de la destilación a 315°C		50		55		67	
Pruebas sobre el residuo de la destilación			-				-
➢ Ductilidad a 25°C, 5 cm/min., cm. Penetración a 25°C, 100 gr., 5 seg. (*)	MTC E 306	100	250	100		100	
➢ Viscosidad absoluta a 60°C, Pa.s	MTC E 304	120	120	120	250	120	250
➢ Solubilidad en tricloetileno, %		30		30	120	30	120
	MTC E 302	99		99		99	
Contenido de agua, % del volumen		-	0,2	-	0,2	-	0,2

Ing. José Vallejos Memmel
Modernización C H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

8.2.3.7.4 Equipos

8.2.3.7.4.1 Tanques de almacenamiento del material bituminoso

Las emulsiones asfálticas y/o los asfaltos diluidos se deben almacenar en tanques que se ajusten a los requisitos que se detallan en la siguiente tabla:

REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO	
Parámetro	Condición
Tanques de Almacenamiento	Los tanques de almacenamiento de la emulsión asfáltica y/o asfalto diluido deben ser, horizontales cilíndricos (idealmente, cilíndricos y verticales) y estar térmicamente aislados del medio ambiente. El tanque de almacenamiento debe tener un sistema que permita mantener la temperatura de almacenamiento de la emulsión asfáltica y/o asfalto diluido dentro del entorno indicado por el proveedor. Para evitar la rotura de la capa de la emulsión y/o asfalto diluido en contacto con el aire y la formación de espuma, el caño de alimentación debe llegar hasta el fondo del tanque. El sistema de bombeo empleado debe ser tal que no ingresen aire a la emulsión asfáltica y/o asfalto diluido. Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el traspaso de la emulsión asfáltica y/o asfalto diluido desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento, y de éste al equipo de aplicación en obra o mezclado, deben estar dotados de un sistema que permita la perfecta limpieza y barrido de los conductos después de cada jornada de trabajo.
Almacenamiento	Las emulsiones asfálticas se deben en almacenar en tanques destinados a tal fin. En el caso de emulsiones que vayan a estar almacenadas más de siete días (>7d), es preciso asegurar su homogeneidad previa a su empleo. Las emulsiones asfálticas se deben almacenar a la temperatura especificada por el fabricante de las mismas. La recirculación con bombas es recomendable, pero se debe evitar el ingreso del aire en la emulsión que genere la formación de espuma. Cuando se detecten anomalías en el suministro de las emulsiones asfálticas, estas partidas se deben almacenar por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se debe aplicar cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de una emulsión asfáltica. De igual manera se tendrá que recircular el diluido cuando se observe que el mismo presenta alteraciones a su estado original.

Se debe prever la cantidad de tanques necesarios para las distintas emulsiones y/o asfaltos diluidos para los volúmenes de obra que se utilizarán. No se permitirá almacenar materiales de distintas características en un mismo tanque, ni con ningún otro tipo de productos.

8.2.3.7.4.2 Distribuidor de Material Bituminoso

En la tabla siguiente se exponen los requisitos que deben reunir los equipos para realizar riegos asfálticos.

Ing. José Cillejos Memes
Modernización C H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS-ANDE

EQUIPOS PARA REALIZAR RIEGOS DE LIGA E IMPRIMACIÓN	
Parámetro	Condición
Característicasgenerales	El equipo distribuidor para la aplicación de los riegos bituminosos debe ir montado sobre llantas neumáticas. La barra de riego no debe experimentar pérdidas que produzcan goteo sobre la superficie del camino. Además, el equipo no debe producir pérdidas de hidrocarburos sobre la superficie de la capa. Debe ser capaz de aplicar la tasa de aplicación de ligante especificada, a la temperatura prescrita y distribuir uniformemente el asfalto sin formación de estrías a temperaturas uniformes. Debe poder aplicar los riegos en anchos de superficie variables, en cantidadesfácilmente determinadas y controladas entre dos décimas de litro y cuatro litros por metro cuadrado (0,2 y 4 litros por m^2), con una tolerancia de un décimo de litro por metro cuadrado (0,1 litro por m^2), manteniendo una presión uniforme de aplicación. En puntos inaccesibles al equipo, y para completar la aplicación, se puede emplear unequipo portátil, provisto de una lanza de mano, vinculado a la bomba impulsora.
Calefacción y recirculación del ligante	El equipo de riego debe estar provisto de un sistema de calefacción por serpentinas sumergidas en la cisterna, para el calentamiento uniforme del material asfáltico. Debe estar dotado de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor debe estar suficientemente alejado de los elementos calefacción. Debe contar con una bomba de impulsión del ligante accionada por un motor, y estarprovista de un indicador de presión. El sistema debe permitir la recirculación en vacíodel ligante.
Control de volumen de material regado	El equipo distribuidor debe incluir un tacómetro, manómetros, medidores de volumende precisión o un tanque calibrado y un termómetro para la medición de las temperaturas del contenido del tanque.
Barra de riego	Los distribuidores deben estar equipados con energía motriz o eléctrica para el accionamiento de la bomba impulsora. Las barras rociadoras deben permitir la recirculación del ligante, estar aisladastérmicamente y, deben poder ajustarse lateral y verticalmente Debe permitir aplicaciones cuya variación, con respecto a la tasa de aplicación fijada,no exceda más menos diez por ciento (± 10%), respecto al promedio de riego la barradistribuidora. Antes de cada aplicación, la Contratista debe asegurar, fuera de la zona de obras, la limpieza y estado de las boquillas, su alineación y el buen funcionamiento de las boquillas de la barra de distribución, procediendo a efectuar las correcciones de los defectos que dicha prueba pueda evidenciar, (obstrucción, falta de alineación de boquillas, etc).

Ing. José Allejos Menese
Modernización C.H. Acaray
Jefe DIHUA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DIV/CRS-ANDE

8.2.3.7.4.3 Distribuidor de Material Pétreo

En la tabla siguiente se exponen los requisitos que deben reunir los equipos para realizar la distribución de arena sobre riegos de imprimación (imprimación reforzada o riego de protección).

EQUIPOS PARA LA DISTRIBUCIÓN DE AGREGADOS DE COBERTURA	
Parámetro	Condición
Características del equipamiento	Para la extensión del material secante, se deben utilizar distribuidoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. El equipo distribuidor debe esparcir la cubierta de agregados uniformemente en todo el ancho y longitud del área a ser cubierta. Debe, además, distribuir la cantidad indicada de agregados y poder operar sobre el agregado recientemente aplicado a la imprimación. Previo a su empleo el distribuidor debe ser calibrado en presencia de la Supervisión.La tolerancia permitida en la tasa de aplicación del material secante es de 0,30 litros/m^2 tanto en sentido transversal como longitudinal.
Excepciones	Se admite extender el árido manualmente, previa aprobación de la Supervisión de las obras, en los casos en que se trata de cubrir zonas aisladas con déficit de cobertura o en las que hubiera exceso de ligante.

RODILLO NEUMÁTICO PARA COMPACTACIÓN	
Parámetro	Condición
Características del equipamiento	Los rodillos neumáticos deben ser autopropulsados y deben ser empleados para rodillar los agregados luego de la distribución.
Peso y presión de inflado	El peso estático de los rodillos neumáticos debe ser superior a quince toneladas (15tn). El ancho de compactación para una pasada del equipo debe ser como mínimo de unmetro y medio (1,5 m). La presión de inflado de cada neumático debe poder alcanzar cinco con seis décimasde kilogramos por centímetro cuadrado (5,6 kg/cm^2).

8.2.3.7.5 Proceso Constructivo

8.2.3.7.5.1 Condiciones Generales para la Preparación de la Superficie de Apoyo

Las condiciones que debe reunir la superficie de apoyo donde se debe ejecutar el riego asfáltico, se indican en la tabla siguiente:

CONDICIONES GENERALES PARA LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO	
Parámetro	Condición
Regularidad	La superficie a regar debe estar conformada a fin de satisfacer la rasante y seccionesestablecidas en los planos del proyecto. Debe estar libre de todo tipo de grietas, corrugaciones, material segregado y otras irregularidades y estar uniformemente compactada.

Ing. José Allejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CH5-ANDE

Limpieza	Previo a la ejecución del riego de liga, imprimación o curado, la superficie a regar debe hallarse completamente seca, limpia y desprovista de material flojo o suelto. La limpieza alcanza a las manchas o huellas de suelos cohesivos, los que deben eliminarse totalmente de la superficie. Para ello se pueden utilizar barredoras / sopladoras mecánicas o equipos de aire comprimido llegando, de ser requerido, al lavado con agua y detergente. En los lugares inaccesibles a estos equipos, se pueden emplear escobas de mano. Se debe observar especialmente la limpieza de los bordes de la zona a tratar. Si la superficie fuera un pavimento asfáltico en servicio, se deben eliminar, mediante fresado, los excesos de material asfáltico que hubiese, y se deben repararlos desperfectos que pudieran impedir una correcta adherencia. Las áreas deterioradas de imprimación o curado o de pavimentos existentes, debenser previamente reparadas a satisfacción de la Supervisión. Para los trabajos de imprimación o curado con emulsión, puede resultar conveniente la pre-humectación de la superficie antes de realizar el riego.
Banquinas	Las banquinas y/o trochas aledañas se deben mantener durante los trabajos en condiciones tales que eviten la contaminación de la superficie, luego de que esta ha sido cubierta por el respectivo riego de material bituminoso.
Autorización para realizar el riego	Antes de iniciar la aplicación del material bituminoso, la Supervisión debe autorizar la zona a cubrir, que deber delimitarse perfectamente. La Supervisión no debe autorizar la iniciación de ningún riego sin verificar antes la uniformidad de riego del material bituminoso y el buen funcionamiento de las boquillas de la barra de distribución.

8.2.3.7.5.2 Condiciones Generales para la Ejecución de Riegos Bituminosos

Las condiciones generales de ejecución de los riegos bituminosos, se indican en la tabla siguiente:

CONDICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE RIEGOS BITUMINOSOS	
Parámetro	Condición
Uniformidad del riego	La Contratista debe tomar las medidas necesarias para garantizar la uniformidad,continuidad y la alineación de los riegos y evitar superposiciones. Antes de cada aplicación fuera de la zona de obras, se debe asegurar el buen funcionamiento de las boquillas de la barra de distribución, procediendo a efectuarlas correcciones de los defectos que dicha prueba pueda evidenciar (obstrucción, falta de alineación de boquillas).

Ing. José Ojeda Mamés
Modernización C H Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CIS-ANDE

Cantidad de material asfáltico en el tanque de riego	La Contratista debe tomar las precauciones para evitar que se agote completamentela carga del tanque del distribuidor durante la operación de riego.
Formación de juntas de construcción	En el comienzo y final de cada riego se deben ejecutar juntas transversales de modoque en todo punto del tramo regado la tasa de aplicación de material sea la especificada. A tal efecto, se debe disponer de los elementos tales como fajas de papel, chapas, lonas, las que deben cubrir un ancho mínimo de noventa centímetros(90 cm) y una longitud tal que exceda la de la barra de riego en treinta centímetros(30 cm) a cada lado de la misma. La operación de riego se debe iniciar y terminar sobre este elemento y la velocidad de circulación debe ser la apropiada antes de abrir la barra de riego. Donde fuera preciso regar por franjas, se debe procurar una ligera superposición del riego en la unión de dos franjas contiguas.
Alineación de losriegos	La Contratista debe tomar las medidas necesarias para garantizar la uniformidad y la perfecta alineación de los riegos y evitar superposiciones.
Protección de elementos de lacalzada	La Contratista debe cubrir con lonas, papel, chapas, etc. toda parte de la obra que pueda ser perjudicada por el material bituminoso durante su aplicación y es responsable de todo daño intencional o accidental que causen sus operarios en las obras de arte, cordones, cunetas revestidas, señales, mojones y otros elementos delcamino. La reparación, limpieza y repintado por los daños se consideran por cuenta de la Contratista.
Temperatura deaplicación	La temperatura de aplicación del ligante debe ser tal que su viscosidad esté comprendida entre diez y cuarenta segundos Saybolt Furol (10 a 40 s SF), salvo que la Supervisión autorice otro entorno en base a las pruebas realizadas en obra.

8.2.3.7.5.3 Condiciones para la Ejecución de Riegos de Imprimación

Las condiciones generales de ejecución de los riegos de Imprimación, se indican en la tabla siguiente:

CONDICIONES PARA REALIZAR RIEGOS DE IMPRIMACIÓN	
Parámetro	Condición
Capas de suelos o estabilizados	Cuando se utilicen emulsiones, en los estabilizados granulares se admite humedecer la superficie para favorecer la impregnación, sin llegar a la saturación. Pueden emplearse agentes tensioactivos para facilitar la percolación del materialbituminoso. Cuando existan zonas inestables o depresiones se las debe corregir utilizando elmismo material empleado en la construcción de la base o sub-base que se imprima, al cual se le puede incorporar cemento portland, a criterio de la Supervisión. Estatarea no recibe pago alguno.

Ing. José Alejos Montes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acar
Jefe DH/CHS - AN

Número de aplicaciones	Cuando la superficie a imprimar mantenga aún cierta humedad, se debe aplicar el ligante asfáltico con la tasa de aplicación y a las temperaturas aprobadas la Supervisión. La misma está facultada para ordenar dividir la tasa de aplicación total en dos (2) aplicaciones, si así lo requiere la correcta ejecución del riego.
Imprimación en desvíos de tránsito	Cuando se carezca de desvíos apropiados y por esa causa el tránsito deba circular sobre la superficie imprimada, durante un tiempo tal que produzca el deterioro de la misma, la Contratista debe realizar una imprimación reforzada. El costo que demanden el riego adicional bituminoso y la distribución del material secante, se consideran a cargo de la Contratista y no reciben pago directo alguno.
Cantidad de ligante y recubrimiento con arena	La cantidad de ligante colocado no debe superar la que permita su inmediatacobertura por el material de recubrimiento. El riego del asfalto no debe ser superior en quince centímetros (15 cm) de anchorespecto al ancho de la distribución de la arena que forma la capa de sellado.
Librado al tránsito sobre el riego de imprimación o curado	Después de aplicar el material imprimador en una sección, se la debe mantener cuidadosamente cerrada al tránsito durante un plazo no menor a veinticuatro horas (24 h), para que el material adquiera las propiedades adecuadas por corte y curado. Queda prohibido, además, todo tipo de circulación, mientras no se haya absorbido todo el ligante o, si se hubiese extendido material de secado, durante las seis horas (6 h) siguientes a la distribución de dicho árido. En todo caso, la velocidad de los vehículos no deber sobrepasar los cuarenta kilómetros por hora (40 km/h).

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Imprimación Reforzada - Capade sellado: Aplicación de distribución dearena	La eventual distribución de arena se debe realizar cuando lo ordene la Supervisióno esté específicamente indicada en la documentación del Diseño Final de Ingeniería. La Supervisión puede ordenar la distribución de arena, cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre la imprimación o, donde se observe que, parte de ella, está sin ser absorbida hasta veinticuatro horas (24 h) después de efectuado el riego de ligante. Las operaciones deben suspenderse si el ligante asfáltico experimenta condiciones que impidan la retención de la capa de recubrimiento. Las zonas donde la distribución de arena haya resultado deficiente deben sercorregidas. Las uniones entre riegos continuos deben ser realizadas cuidadosamente para lograr una superficie de rodamiento lisa. Se debe evitar el contacto de las ruedas de la distribuidora con ligante sin cubrir. Si hubiera que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se debe dejar sin cubrir una zona de aquélla de unos veinte centímetros (20 cm) de ancho, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.
Penetración de losriegos de imprimación	En pruebas iniciales la Supervisión puede adecuar la cantidad a regar, basándose fundamentalmente en la penetración mínima del ligante desde la superficie según sea el tipo de material de la base, la que no debe ser inferior a los seis milímetros (6mm).

8.2.3.7.5.4 Tasa de aplicación de Materiales

La Supervisión puede modificar la tasa de aplicación que se indica para cada tipo de riego, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

Todas las tasas de aplicación de ligantes asfálticos se expresan en litros por metro cuadrado de residuo asfáltico.

TASA DE APLICACIONES DE RIEGO DE IMPRIMACIÓN en litros/m2 de residuo asfáltico		
Calidad de la superficie / lugar de aplicación	Ligante asfáltico	Material granular de sellado
Imprimación sobre capas de suelos y materiales estabilizados	0,6 – 0,8	
Imprimación sobre capas de suelos y materiales estabilizados más material secante	0,6 – 0,9	Mínima necesaria y ≥ 6
Imprimación sobre estabilizados granulares drenantes más material secante	1,2 – 1,8	Mínima necesaria y ≥ 6
Imprimación reforzada	0,6 – 0,9	3 a 8 litros por metro cuadrado.

Ing. José Valleios Mermes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

La tasa de aplicación del ligante, puede ser ajustada con la aprobación de la Supervisión, y definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un período de veinticuatro horas (24 h). Dicha tasa de aplicación no debe ser inferior en ningún caso a medio litro por metro cuadrado (0,50 l/m2) de ligante residual.

La tasa de aplicación de arena debe ser la mínima que asegure la completa cobertura de la capa, pero nunca inferior a tres litros por metro cuadrado (3 l/m2). La Supervisión puede fijar las dotaciones a la vista de las pruebas realizadas en obra.

8.2.3.7.6 Limitaciones en la Ejecución de Riegos

Los riegos asfálticos se pueden aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados centígrados (10 °C), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se puede alterar a juicio de la Supervisión, avalado por tramos de prueba realizados por la Contratista.

La imprimación de una superficie solo se debe llevar a cabo cuando la misma se encuentre en las condiciones de compactación, humedad y conformación especificadas para la misma.

En el caso de trabajar bajo tránsito, la Supervisión puede autorizar el mismo en una sola dirección sobre la parte aún no tratada del camino.

8.2.3.7.7 Exigencias y Controles de Calidad

8.2.3.7.7.1 Control de calidad del material bituminoso

La emulsión bituminosa debe cumplir las especificaciones establecidas.

El ligante asfáltico diluido debe cumplir con las especificaciones establecidas.

8.2.3.7.7.2 Control de calidad del árido de cobertura

El control de calidad del árido de cobertura debe cumplir con las prescripciones que para el mismo se formulan en esta especificación.

8.2.3.7.7.3 Control de ejecución

Las dotaciones de material bituminoso y, eventualmente, de árido, se deben comprobar mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, o de otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante o extensión del árido, en no menos de cinco (5) puntos.

Si no fuere posible controlar la cantidad aplicada del material bituminoso por el pesaje del camión distribuidor, antes y después del riego, para ese control se utilizará una regla graduada que pueda indicar directamente, por la diferencia de altura del material bituminoso en el tanque antes y después del riego, la cantidad de material empleado.

En cada una de estas bandejas, chapas u hojas se debe determinar la tasa de aplicación del ligante residual. La Supervisión de los trabajos puede autorizar la comprobación de las tasas de aplicación medias, de material bituminoso y áridos, por otros medios. Será determinada utilizando bandejas con áreas de 0,25 m2 de forma rectangular o cuadrada colocadas cada 100 metros en la línea central y laterales de la faja a imprimar. Comparando el peso del asfalto recogido se determina el grado de uniformidad de riego.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Se debe comprobar la temperatura ambiente, la de la superficie a tratar y la del ligante bituminoso, mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

8.2.3.7.8 Criterios de Aceptación o Rechazo

La tasa de aplicación media, tanto de ligante residual como, en su caso, de los áridos, no debe diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%).

La Supervisión de los trabajos puede determinar las medidas a adoptar con los sectores que no cumplan los criterios anteriores.

El material bituminoso puede ser aceptado, condicionalmente, en su origen de provisión. El material granular secante puede ser aceptado en el acopio en su origen o en el camino, antes de su colocación, según lo disponga la Supervisión de los trabajos.

8.2.3.7.9 Conservación

El trabajo especificado en esta sección, deberá ser conservado, bajo responsabilidad de la Contratista, a partir de la fecha de su terminación en las condiciones originales hasta que sea cubierto con la capa inmediatamente superior de la estructura del camino. De surgir fallas, éstas serán reparadas a cuenta de la Contratista según lo ordene la Supervisión.

8.2.3.8 Base de Concreto Asfáltico en Caliente

8.2.3.8.1 Descripción

Consiste en la elaboración, distribución y compactación de capas de concreto asfáltico, elaboradas y colocadas en caliente con agregado pétreo virgen graduado triturado, cal como filler de aporte y cemento asfáltico convencional.

La mezcla será distribuida con terminadora asfáltica, y opcional para la ejecución de bacheos, y compactada en caliente en el espesor de proyecto sobre la base con su correspondiente riego de liga. La mezcla para la carpeta (destinada a recibir directamente la acción del tráfico), una vez compactada, deberá tener, la estabilidad y flexibilidad para alcanzar las propiedades mecánicas y volumétricas compatibles con el desempeño elástico de la estructura, y condiciones de rugosidad que proporcionen comodidad y seguridad al tráfico.

8.2.3.8.2 Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de los ítems que comprenden esta sección, deberá tenerse en cuenta todo lo mencionado al respecto en las ETAGs y lo indicado por la Supervisión.

8.2.3.8.3 Materiales

8.2.3.8.3.1 Agregado pétreo grueso (retenido en el tamiz N° 8)

El agregado grueso provendrá exclusivamente de la trituración de roca sana aprobada por la Supervisión.

Deberá acusar un desgaste en el ensayo "los Ángeles" (ASSHTO T 96 - 70) igual o inferior a 25%. Sus partículas estarán exentas de polvo y no contendrán materias extrañas, debiendo presentar buena adhesividad con el ligante asfáltico.

Ing. José Callejos Memes
Modernización C H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

CARACTERÍSTICAS DEL RELLENO MINERAL DE APORTE	
Tamiz	Porcentaje en peso que pasa
425 µm (Nº 40)	100%
150 µm (Nº 100) mínimo	>90%
75 µm (Nº 200) mínimo	>75%

Sometido al ensayo de durabilidad con sulfato de sodio, no deberá presentar pérdidas superiores al 12%, en 5 ciclos. El índice de cubicidad no deberá ser inferior a 0,5.

La piedra utilizada en la trituración será sana y durable, libre de terrones de arcilla o materias extrañas.

Compatibilidad árido-ligante: Según norma TIPO IRAM 6842; para el caso en que el ensayo arrojara un valor inferior al 95% de superficie cubierta, debe incorporarse a la mezcla asfáltica un aditivo mejorador de adherencia que permita superar dicho valor.

8.2.3.8.3.2 Agregado pétreo fino (pasa por tamiz N° 8)

El agregado fino puede ser arena proveniente de la trituración de roca o arenas sub-angulares de origen fluvial provenientes de ríos o yacimientos. Está permitido el empleo de arena silícea natural redondeada de cualquier origen hasta un máximo de 8 % (ocho por ciento) referido al total de la mezcla de áridos. Sus partículas serán limpias, duras, sanas y libres de arcilla, polvo, materias orgánicas o cualquier otra substancia perjudicial. Tanto el agregado fino proveniente de trituración como las arenas sub-angulares y la arena silícea deberán poseer índice de plasticidad nulo. El ensayo equivalente de arena deberá ser igual o superior al 55%.

8.2.3.8.3.3 Relleno mineral (filler)

Es obligatorio el empleo de relleno mineral de aporte el que estará constituido por minerales de naturaleza calcárea:

- Cal hidratada en polvo ó
- Cal hidráulica hidratada en polvo

Estará libre de grumos, terrones o materiales orgánicos, y deberá cumplir con la siguiente granulometría al ser ensayado por tamices de malla cuadrada, siguiendo el método de ensayo AASHTO T 37-70.

8.2.3.8.3.4 Mezcla de los agregados pétreos

La composición del concreto asfáltico, deberá satisfacer los requisitos del cuadro siguiente:

HUSOS GRANULOMÉTRICOS		
Tamiz	Porcentaje que pasa	
	Espesor de la capa	
	Igual o mayor a 5	Igual a 4 cm

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C H Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS-ANDE

Ambos

	cm	
25 mm (1")	100	---
19 mm (3/4")	83 - 100	100
12,5 mm (1/2")	---	80 - 95
9,5 mm (3/8")	58 – 74	71 - 86
4,75 mm (Nº 4)	42 – 57	47 - 62
2,36 mm (Nº 8)	29 – 44	30 - 45
600 µm (Nº 30)	14 - 24	15 - 25
300 µm (Nº 50)	9 – 18	10 – 18
75 µm (Nº 200)	4 – 8	4 - 8

husos granulométricos pueden utilizarse en mezclas para carpetas de rodamiento o capas inferiores. La mezcla asfáltica realizada con estos entornos, proveen de macrotextura en la superficie, por lo que debe evitarse el "recebado" de la misma que disminuye dicha característica. Además, en la capa de superficie, debe emplearse como primer equipo de compactación detrás de la terminadora, un rodillo metálico liso.

La Contratista podrá emplear el huso granulométrico para capas de espesor ≥ 5 cm en capas de 4 cm, siempre que pueda demostrar que no se producen inconvenientes de segregación ni arrastres y cuente con la apro- bación de la Supervisión.

La Contratista podrá emplear el huso granulométrico para capas de espesor = 4 cm en capas menores a 4 cm, siempre que pueda demostrar que no se producen inconvenientes de segregación ni arrastres y cuente con la aprobación de la Supervisión.

Nota: Si existiese una diferencia entre los pesos específicos de las fracciones utilizadas, incluida el filler, supe- rior al 0,2 la dosificación se debe hacer en volumen.

La fracción de granulometría total indicada en el cuadro anterior que pasa el tamiz N° 40 tendrá índice de plasticidad nulo.

El contenido de humedad de la mezcla en seco de los agregados pétreos exclusivamente será inferior al me- dio por ciento (0,50%) una vez que han pasado por el dispositivo secador.

8.2.3.8.3.5 Material bituminoso

Deberá ser homogéneo, libre de agua y no deberá formar espuma al ser calentado a 175°C. Deberá cumplir con las siguientes exigencias, cuando se ensayen de acuerdo a los métodos aquí señalados:

Ing. José Callejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

CARACTERÍSTICAS	VALORES LÍMITES		MÉTODO DE ENSAYO
	MÍN.	MÁX.	AASHTO
Penetración a 25 °C, 100 g., 5 s. (mm/100)	50	70	T 49-70
Punto de inflamación. Vaso abierto de Cleveland (°C)	232	-	T 48-70
Ductilidad a 25 °C, 5 cm/min. (cm)	100	-	T 51-70
Solubilidad en tetracloruro de carbono (%)	99	-	T 44-70
Ensayo en película delgada. Pérdida por calentamiento a 163 °C, 5 h. (%)	-	0,8	T 179 -70
Penetración sobre el residuo a 25 °C, 100 g., 5 s. (% del original)	50	-	T 49-68
Ductilidad del residuo a 25 °C, 5 cm/min. (cm)	75	-	T 51-70
Solubilidad en CL_4C (%)	99	-	T 44-70
Cenizas (%)		1,0	T 102-68
Temperatura de aplicación (°C)	140	165	
Ensayo de Oliensis	Negativo		TIPO IRAM 6594

La viscosidad del cemento asfáltico, debe ser compatible con la temperatura de elaboración de la mezcla asfáltica en planta.

8.2.3.8.3.6 Condiciones de Recepción

Cada cisterna de cemento asfáltico que llegue a obra debe estar acompañada de dos elementos documenta- les que son los que se indican en la tabla siguiente:

CERTIFICADO DE CALIDAD DEL FABRICANTE O PROVEEDOR DE CEMENTO ASFÁLTICO		
Protocolo con la siguiente información mínima sobre partidas que arriben a la obra:	Con cada partida.	Referencia del remito de la remesa o partida. Denominación comercial del cemento asfáltico. Valores de: Penetración estándar (0.1 mm). Valores de viscosidad rotacional a 60°C, 135°C, 150°C
	Con la primer partida y luego cada 200 tone- ladas métricas.	Valores de los ensayos luego del envejecimiento en película delgada rotativa. Curva de peso específico en función de la temperatura. Entorno de temperaturas recomendadas para mezclado y compactación. Temperatura máxima de calentamiento. Valores del resto de las características de calidad especificadas para el material, en la tabla de características de los cementos asfálticos
Certificado de garantía de calidad:	Expresará el cumplimiento de las características exigidas que se han especificado en latabla de características de los cementos asfálticos de la presente especificación técnica.	

Ing. José Gallejos Merlos
Modernización C H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización CH. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

La Contratista deberá contar en su laboratorio de obra, un viscosímetro rotacional para efectuar las mediciones de viscosidad del cemento asfáltico, para cada cisterna de cemento asfáltico.

Los documentos indicados en la tabla no invalidan, en ningún caso, la ejecución de ensayos de comproba- ción, ni implica necesariamente la aceptación de la entrega. La Supervisión se debe abstener de aceptar el empleo de cementos asfálticos, que no se encuentren respaldados por la certificación del fabricante indicada en la tabla precedente.

8.2.3.8.3.7 Tramo de Prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra de colocación de la mezcla, se deben realizar los tramos de ajuste del proceso de elaboración, distribución y compactación necesarios hasta alcanzar la conformidad total acorde con las exigencias de la presente especificación. A tales efectos, la Contratista debe ajustar la producción de la mezcla diseñada, los procesos de elaboración, transporte, uniformidad y dotación del riego de liga, extensión y compactación de la mezcla asfáltica, adoptando para ello las medidas de seguridad y señalización. Se debe informar por escrito los ajustes llevados a cabo, adjunto a la formulación de obra final a emplear.

Aprobado lo señalado precedentemente se puede dar comienzo a la puesta en obra de las mezclas. Oportunamente se debe determinar si el tramo de prueba es aceptado como parte integrante de la obra. La prueba se debe realizar sobre un tramo a definir por la Supervisión.

8.2.3.8.3.8 Control de calidad

Si con el producto se aportan los documentos que se indican en la tabla "Certificado de calidad del fabricante o proveedor de cemento asfáltico" que acredite el cumplimiento de los requisitos de clase y calidad establecidos en esta especificación y/o documento que acredite la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cisternas, no son de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden a la Supervisión de las Obras.

De cada partida suministrada, se deben tomar dos (2) muestras de al menos 2,5 Kg en la recepción de la misma. Sobre una de las muestras se deben realizar las determinaciones que se indican en la tabla siguiente. La otra muestra debe ser conservada en carácter de muestra para ensayos de contraste para cuando alguna de las partes manifieste disconformidad con los resultados iniciales. Si los resultados de las pruebas de contraste no son satisfactorios, se debe rechazar el producto y las mezclas que eventualmente se hubiesen fabricado con él:

DETERMINACIONES DE CONTROL A REALIZAR SOBRE UNA DE LAS MUESTRAS EN LA RECEPCIÓN DEL PRODUCTO		
Ensayo	Norma	Frecuencia
Penetración estándar (25 ºC; 100 g; 5 s)	ASTM D-5	En cada partida recibida
Viscosidad rotacional a tres temperaturas 60; 135 y 150 ºC.	TIPO IRAM 6836: 1998	

Si los resultados de las pruebas de contraste no son satisfactorios, se debe rechazar el producto y las mezclas que eventualmente se hubiesen fabricado con él.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS-ANDE

8.2.3.8.3.9 Depósito de Almacenamiento de Cemento Asfáltico

El cemento asfáltico se debe almacenar en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deben estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión y deben contar con los instrumentos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Además, deben contar con dispositivos de calentamiento que permitan mantener la temperatura adecuada del producto para su mezcla con los agregados.

Los tanques deben estar aislados térmicamente y provistos de termómetros situados en puntos bien visibles. Deben contar con su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (10 ºC). Deben disponer de una válvula adecuada para la toma de muestras. Debe evitarse los sobrecalentamientos localizados que pueden degradar el producto.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de cemento asfáltico deben contar con medios neumáticos o mecánicos para el trasvase rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas en esta operación serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasvase del cemento asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deben estar calefaccionadas, aisladas térmicamente. Además, deben estar dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.

El tiempo máximo de almacenamiento y la necesidad o no, de disponer de sistemas de homogeneización en el transporte y en los tanques de almacenamiento, se debe determinar de acuerdo con las características del ligante. No obstante, si el cemento asfáltico hubiese estado almacenado en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo superior a quince (15) días, antes de su empleo, se realizarán, como mínimo, sobre dos muestras, una de la parte superior y otra de la inferior del depósito de almacenamiento, los siguientes ensayos:

- Penetración estándar
- Viscosidad rotacional

En condiciones atmosféricas desfavorables o de obra anormales, la Supervisión puede disminuir el plazo de quince (15) días, anteriormente indicado, para la comprobación de las condiciones de almacenamiento del cemento asfáltico.

Los depósitos deben contar con un sistema de recirculación del cemento asfáltico caliente, el o los puntos de descarga dentro de los tanques debe encontrarse en la parte inferior de los mismos. Debe evitarse la exposición al aire para prevenir de la oxidación prematura del cemento asfáltico. Los depósitos deben poseer además, los medios para incorporar aditivos mejoradores de adherencia y permitir su mezclado homogéneo en toda la masa del cemento asfáltico almacenado.

Para el caso de decidirse su empleo, debe verificarse que el punto de ebullición de los aditivos mejoradores de adherencia se encuentren por sobre los 200 ºC. En caso

Ing. José Fallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CH5 - ANDE

contrario pueden formar espuma a las temperaturas de trabajo del cemento asfáltico y obstaculizar los sistemas de impulsión y medición.

La Contratista debe observar las medidas apropiadas para dar cumplimiento a la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y transporte de sustancias peligrosas.

La Supervisión debe comprobar, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasvase y las condiciones de almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material. De registrarse una inconformidad, debe suspenderse la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las indicadas en la tabla del apartado 8.2.2.1.3.5.

8.2.3.8.3.10 Aditivo mejorador de adherencia

De no lograrse buena adhesividad entre el material bituminoso y el agregado, deberá ser empleado un mejorador de adherencia. En este caso, la Contratista proveerá un agente mejorador de adherencia que se usará como aditivo al material bituminoso para prevenir la separación del asfalto del agregado. El aditivo deberá ser utilizado según las recomendaciones del fabricante. El costo del aditivo mejorador de adherencia será incluido en el costo de la carpeta asfáltica, ya que no se hará pago adicional por el aditivo.

8.2.3.8.3.11 Materiales pétreos y relleno mineral a emplear

Antes de comenzar los trabajos, y con suficiente anticipación, la Contratista propondrá a la Supervisión los agregados pétreos y relleno mineral a emplear, adjuntando a tal efecto las muestras correspondientes y los resultados obtenidos con las mismas en los ensayos físicos y granulométricos realizados para someterlos a su aprobación.

En todos los casos la relación entre el tamaño mínimo de ingreso a la trituradora y el tamaño máximo final obtenido (relación de reducción) no será inferior a cuatro (4).

La aprobación de los mismos será previa al comienzo de los trabajos, requiriéndose solicitarla nuevamente cada vez que se cambie la fuente de provisión.

Los agregados pétreos de tamaño máximo nominal 19 mm se acopiarán para su empleo obligatoriamente en dos fracciones: 06 - 12 mm y 12 - 19 mm. Esta condición rige con independencia del tipo de planta asfáltica empleada para elaborar la mezcla.

8.2.3.8.4 Equipo

8.2.3.8.4.1 Planta Asfáltica

El concreto asfáltico convencional se debe fabricar en plantas que se ajusten a los requisitos que se establece en la tabla siguiente.

REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LAS PLANTAS ASFÁLTICAS	
Característica	Requisitos
Capacidad de producción	Mínimo 100 toneladas horarias.

Ing. José Vallejos Merlos
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA - ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Calibración de la planta	La Contratista debe presentar un informe escrito detallado de la calibración de cada elemento de la planta actualizado y previa a la ejecución del tramo de prueba.
Alimentación de agregados pétreos	Cantidad de silos de dosificación en frío al menos igual al número de fracciones de los áridos que componen la fórmula de obra adoptada. Contar con dispositivos que eviten la contaminación de las distintas fracciones entre tolvas. Durante la producción cada tolva en uso debe mantenerse con material entre el 50% y el 100% de su capacidad. Debe contar con zaranda de rechazo de agregados que excedan el tamaño máximo.
Almacenamiento y alimentación de ligante asfáltico	Debe poder mantener la temperatura de empleo. Debe contar con recirculación constante. El sistema de calefacción debe evitar sobrecalentamientos. Debe contar con elementos precisos para calibrar la cantidad de ligante asfáltico que se incorpora a la mezcla.
Alimentación de filler de aporte	Debe disponer de instalaciones para el almacenamiento y adición controlada a la mezcla. El filler de aporte debe ser incorporado a través de silos independientes de los silos en frío para áridos.
Calentamiento y mezclado	Debe posibilitar la obtención de una mezcla homogénea, con las proporciones ajustadas a la respectiva fórmula de trabajo y a la temperatura adecuada para el transporte y colocación. Debe evitar sobrecalentamientos que afecten los materiales. Debe posibilitar la difusión homogénea del ligante asfáltico. El proceso de calentamiento no debe contaminar con residuos de hidrocarburos no quemados a la mezcla.
Almacenamiento y descarga de la mezcla	Tanto en el almacenamiento como en la descarga de la mezcla asfáltica debe evitarse la separación de materiales (segregación de materiales) y la pérdida de temperatura localizada en partes de la mezcla (segregación térmica).
Emisiones	Debe contar con elementos que eviten la emisión de polvo mineral a la atmósfera.

8.2.3.8.4.2 Tanques de almacenaje de asfalto

Tendrán capacidad suficiente para cinco días de trabajo. Estarán equipados con serpentinas de circulación de aceite capaces de elevar y controlar Ia temperatura del material asfáltico entre 145 °C y 175 °C no se permitirá que sea aplicado fuego directamente al tanque.

El sistema de movimiento del material bituminoso será adecuado para permitir una exacta y continua circulación del mismo durante el periodo de funcionamiento.

8.2.3.8.4.3 Recuperador de finos

La planta tendrá un sistema de recolección de finos tipo "filtro de mangas" con posibilidad de reingresar el filler de recuperación a la mezcla. La Supervisión podrá aprobar otro tipo de colector de polvo.

8.2.3.8.4.4 Transporte de la Mezcla Bituminosa

El transporte de la mezcla bituminosa se hará en camiones volquetes equipados con caja metálica de descarga trasera. Para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a la caja, podrá untarse la misma con agua jabonosa o un aceite lubricante liviano. No se permitirá el uso de nafta, kerosén o productos similares para este objeto.

Ing. José Callejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Los elementos de transporte de mezclas asfálticas deben ajustarse a los requisitos que se indican en la tabla siguiente.

REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS ELEMENTOS DE TRANSPORTE DE MEZCLAS ASFÁLTICAS	
Características	Requisitos
Capacidad de transporte	El número y capacidad de los camiones deben ser acordes al volumen de producción de la planta asfáltica.
Caja de transporte	Debe rociarse con un producto que evite la adherencia de la mezcla asfáltica a la caja de los camiones. Por ejemplo lechada de agua y cal, solución de agua jabonosa o emulsión siliconada antiadherente. No debe emplearse a este fin agentes que actúen como solventes del ligante asfáltico. La forma y altura debe ser tal que, durante la descarga en la terminadora, el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos provistos al efecto.
Cubierta de protección	La caja de los camiones de transporte debe cubrirse con elementos (lona o cobertor adecuado) que impidan la circulación de aire sobre la mezcla. Dicha cubierta debe alcanzar un solape mínimo con la caja, tanto lateral como frontalmente, de 0,30 m. Deben mantenerse durante el transporte debidamente ajustados a la caja. Esta condición debe observarse con independencia de la temperatura ambiente. No se admite el empleo de coberturas que posibiliten la circulación del aire sobre la mezcla (tipo media sombra).

8.2.3.8.4.5 Equipos para Riego de Liga e Imprimación

Los equipos de distribución de riego de liga e imprimación deben poder aplicar el material bituminoso a presión, con uniformidad y sin formación de estrías ni acumulaciones en superficie y que garantice la dotación previamente definida.

8.2.3.8.4.6 Terminadoras Asfálticas

Los equipos de distribución de la mezcla asfáltica (terminadoras asfálticas), deben ajustarse a los requisitos que se indican en la tabla siguiente.

REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR EL EQUIPO DE DISTRIBUCION DE MEZCLAS ASFALTICAS	
Característica	Requisitos
Sensores de uniformidad de distribución	Debe contar con equipamiento que permita tomar referencias altimé tricas destinadas a proveer regularidad en la superficie de la mezcla distribuida.
Alimentación de la mezcla	Debe poder abastecer de mezcla asfáltica a la caja de distribución en la forma más constante posible

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Operación de distribución trasversal de la mezcla	Los tornillos helicoidales deben tener una extensión tal que lleguen de 0,10 a 0,20 metros de los extremos de la caja de distribución, exceptuando el empleo en ensanches o ramas de acceso/egreso de reducida longitud, para terminadoras con plancha telescópica. Debe procurarse que el tornillo sin fin gire en forma lenta y lo más permanentemente posible. La mezcla debe mantener una altura uniforme dentro de la caja de distribución coincidente con la posición del eje de los tornillos helicoidales.
Caja de distribución	La porción de la caja de distribución que excede el chasis de la terminadora debe contar con cierre frontal (contraescudo). En tanto que la parte inferior de tal dispositivo, debe contar con una cortina de goma que alcance la superficie de la calzada durante la operación de distribución.
Tornillos helicoidales	Se debe procurar que la altura del tornillo sin fin sea tal que su parte inferior se sitúe a no más de 2,5 veces el espesor de colocación de la capa.
Plancha	La posición altimétrica de la plancha debe poder ser regulada en forma automática mediante sensores referenciados a la capa de base u otro medio que permita distribuir la mezcla con la mayor homogeneidad del perfil longitudinal. El calentamiento de la plancha debe ser homogéneo, evitando sobrecalentamientos localizados de la misma.
Homogeneidad de la distribución	El equipo debe poder operar sin que origine segregación ni arrastre de materiales. Debe poder regularse de modo que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los planos del proyecto
Operación	El avance se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad a la producción de la planta, de modo de reducir las detenciones al mínimo posible. En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin distribuir, en la tolva de la terminadora y en la caja de distribución, no descienda de la indicada para el inicio de la compactación. En caso contrario, se ejecutara una junta transversal y se debe desechar la mezcla defectuosa.

8.2.3.8.4.7 Equipo de Compactación

Los equipos de compactación deben ajustarse a los requisitos indicados en la tabla siguiente:

REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS EQUIPOS DE COMPACTACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS	
Característica	Requisitos
Número y tipo de equipo	El número y las características de los equipos de compactación deben ser acordes a la superficie y espesor de mezcla que se debe compactar.

Ing. José Allejos Mamani
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Operación	La operación debe ser en todo momento sistemática y homogénea, acompañando el avance de la terminadora. El peso estático de los equipos o la operación vibratoria, no debe producir la degradación granulométrica de los agregados pétreos. Deben poder invertir la marcha mediante una acción suave. Deben poder obtener una superficie homogénea, sin marcas o desprendimiento de la mezcla asfáltica. Debe evitarse la detención prolongada de los equipos sobre la mezcla caliente. En las capas de rodamiento los rodillos lisos operarán en primer término, inmediatamente detrás de la terminadora (condición de macrotextura). En capas intermedias o base es indistinto el orden de pasaje de los equipos de compactación.
Condiciones de operación	Los rodillos metálicos deben mantener húmeda la superficie de los cilindros, sin excesos de agua. Los rodillos neumáticos deben contar con protecciones de lona u otro material de modo de generar recintos que limiten el enfriamiento de los neumáticos. Tales elementos deben extenderse en la parte frontal y lateral de cada conjunto de neumáticos y alcanzar la menor altura posible respecto de la superficie de la mezcla que se compacta.

8.2.3.8.4.8 Elementos varios

Durante Ia construcción de Ia capa asfáltica se dispondrá en obra de: palas, rastrillos, carretilla, cepillos de mangos largos, regadores de material bituminoso, volquetes para conducir mezcla bituminosa para retoque, compactadores vibratorios de placa de reducidas dimensiones, pisones metálicos de mano, de manera que Ia totalidad de los trabajos detallados en esta especificación sean realizados con el máximo de eficiencia.

8.2.3.8.5 Procedimiento Constructivo

8.2.3.8.5.1 Requisitos para la Mezcla Bituminosa

a. Ensayada la mezcla por el método Marshall ASTM D-1559, deberá acusar los siguientes valores:

REQUISITOS DE DOSIFICACIÓN DE LA MEZCLA ASFÁLTICA		
Parámetro		Exigencia
Ensayo Marshall ASTM D-1559	Nº golpes por cara	75
	Estabilidad (kN)	> 9 kN
	Relación Estabilidad-Fluencia (kN/mm)	2,5 - 4,5
	Porcentaje de Vacíos en mezcla	3 % - 5 %
	Porcentaje de Vacíos del Agregado Mineral (VAM)	Mínimo 14 %.
	Porcentaje Relación Betún-Vacíos (Proporción en que el volumen de asfalto efectivo ocupa los VAM)	68 % – 78 %
Porcentaje de Resistencia Conservada mediante el ensayo de Tracción Indirecta. (Anexo I)		> 80 %
Evaluación de la resistencia al ahuellamiento (ensayo de rueda cargada)		Determinación obligatoria en capas de

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

	rodamiento e intermedias
Porcentaje de Árido Fino no triturado en mezcla	≤ 8%
Porcentaje mínimo Cal Hidratada en peso sobre mezcla de áridos mínimo	1 %
Relación en peso Filler/Asfalto	0,8 - 1,3
Proporciones máximas de filler en mezclas: Concentración crítica de filler	Cv / Cs < 1,0
Temperatura máxima de elaboración de las mezclas	≤ 170 °C

b. Composición de la Mezcla

Para la preparación de la mezcla bituminosa la Contratista solicitará a la Supervisión, con suficiente anticipación a la iniciación de los trabajos, la aprobación de su "Fórmula para la mezcla en obra".

La fórmula debe cumplirse durante todo el proceso constructivo de la obra, siempre que se mantengan las características de los materiales que la componen y el proceso constructivo. Toda vez que cambie alguno de los materiales que integran la mezcla, se excedan sus tolerancias de calidad o cambie el proceso, su composición debe ser reformulada. Por lo tanto debe excluirse el concepto de "fórmula de obra única e inamovible".

La fórmula debe incluir como mínimo las siguientes características según se consigna en la tabla:

REQUISITOS QUE DEBE REUNIR LA FÓRMULA DE OBRA DE MEZCLAS ASFÁLTICAS	
Parámetro	Información que debe ser consignada
Requisitos de dosificación	Los valores exigidos en la tabla precedente que indica los mismos.
Áridos y rellenos minerales	Identificación, características y proporción de cada fracción del árido y rellenos minerales (filler) en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente. Granulometría por lavado de los áridos combinados, incluido el o los rellenos minerales. Se debe determinar la densidad relativa, densidad aparente y absorción de agua de acuerdo con las Normas TIPO IRAM 1520 e TIPO IRAM 1533, desgaste Los Ángeles, equivalente de arena.
Ligante asfáltico y aditivos	Identificación, características y proporción en la mezcla respecto de la masa total de los áridos, incluido el o los rellenos minerales. Cuando se empleen aditivos debe indicarse su denominación, características y proporción empleada respecto de la masa de cemento asfáltico.
Calentamiento y mezclado	Tiempos requeridos para la mezcla de áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el cemento asfáltico. Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. (En ningún caso se introducirá en el mezclador, áridos a una temperatura superior a la del asfalto en más de 15º C). Las temperaturas máxima y mínima de la mezcla al salir del mezclador.
Temperatura para la compactación	Deben indicarse las temperaturas máxima y mínima de compactación y la temperatura empleada en laboratorio para la

Ing. José Carlos Memoe
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS-ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS-ANDE

	dosificación
Ajustes en el tramo de prueba	La fórmula informada debe incluir los posibles ajustes realizados durante el tramo de prueba.

La "Fórmula para la mezcla en obra" deberá ser aprobada por la Supervisión y la Contratista estará obligado a suministrar una mezcla bituminosa que cumpla con las proporciones y granulometría fijadas, con una tolerancia de los siguientes porcentajes en peso:

TOLERANCIAS GRANULOMÉTRICAS PARA LOS ÁRIDOS			
Tamices	2,36mm (Nº 8) y superiores	Entre tamices 2,36 (N°8) y 75 µm (Nº 200)	Pasante 75 µm (Nº 200) o menos
Tolerancia	± 4 %	± 3 %	± 1,5 %

- Para el material bituminoso: más o menos 0,3 % (tres décimas de por ciento).
- Para los valores resultantes del ensayo de estabilidad Marshall no habrá tolerancia sobre las cifras especificadas.

Las tolerancias detalladas no justificarán valores fuera de lo establecido en los distintos párrafos precedentes.

8.2.3.8.5.2 Construcción

a. Limpieza de la superficie imprimada

Como tarea previa a la ejecución de la capa de concreto asfáltico se procederá a barrer la superficie existente que debe presentarse totalmente limpia, seca y desprovista de material suelto para poder iniciar las tareas.

En el caso de la ejecución de la primera capa asfáltica, previamente a la ejecución del riego de liga, se procederá eventualmente, al sellado de las fisuras de la capa existente, siendo esta actividad una obligación subsidiaria de dicho ítem.

b. Ejecución del riego de liga

Finalizada la operación anterior se procederá a ejecutar el "riego de liga" sobre la superficie existente con emulsión asfáltica de rotura rápida, estando la dotación de cemento asfáltico residual comprendida entre 0,2 y 0,3 litros por metro cuadrado. El trabajo se efectuará tomando las precauciones de rigor, especialmente en lo referente a temperaturas de aplicación, uniformidad en los riegos y colocación de capas en la iniciación y finalización de los mismos, cubriendo todo el ancho de aplicación en una longitud tal que impida la superpo- sición de material.

El residuo asfáltico de la emulsión, no deberá tener una penetración estándar superior a 100 1/10 mm

Al material bituminoso aplicado se le permitirá desarrollar sus propiedades ligantes antes de distribuir la mezcla bituminosa. La Supervisión determinará la duración de este periodo para seguir posteriormente con el resto de las operaciones constructivas. El riego de liga no deberá ejecutarse con demasiada o con poca anticipación a la

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

distribución de la mezcla bituminosa para evitar inconvenientes en ambos casos extremos. Todas las áreas de contacto de la mezcla bituminosa, como bordes, cordones, etc., deberán recibir riego de liga.

c. Preparación de la mezcla bituminosa

El material asfáltico se calentará uniformemente en toda su masa, debiendo mantenerse con una variación máxima de 10ºC durante su empleo.

La humedad en los agregados pétreos se reducirá en forma tal de no pasar el 0,5% y la temperatura de los mismos estará comprendida entre 155ºC y 175 °C, en el momento de efectuarse la mezcla.

Los materiales componentes de la mezcla bituminosa se introducirán en el siguiente orden para plantas discontinuas: los agregados pétreos ya calentados y medidos por peso o volumen se introducen en primer término, procediéndose a mezclarlos en seco por un breve tiempo para uniformarlos; a continuación se introduce el relleno mineral continuándose el mezclado en seco, cuya duración total no será inferior a 15 (quince) segundos. Finalmente, se incorpora el material bituminoso caliente, previamente medido en peso o volumen, continuándose con el mezclado total: esta última y fundamental fase del mismo tendrá una dura- ción no inferior a 30 (treinta) segundos.

d. Distribución de la mezcla

Esta operación no se efectuará durante lluvias; si éstas caen de improviso se esperará hasta que la superficie haya secado.

La distribución de la mezcla se efectuará en capas según indiquen los Planos, las cuales deberán cumplir las condiciones de lisura y conformación especificadas más adelante.

Para efectuar la distribución se volcará la mezcla dentro de la tolva del dispositivo terminador a fin de ser posteriormente desparramada en el espesor suelto necesario para obtener el espesor compactado que se ha especificado.

Tanto las juntas longitudinales como transversales, que se producen durante la progresión del trabajo y al término de la jornada, deberán tratarse cortando los bordes respectivos en forma vertical. En tanto el riego de liga en la pared vertical debe ser de una dotación del doble respecto de las superficies horizontales.

En intersecciones, empalmes, secciones irregulares de calzadas, etc., donde no pueda trabajarse con méto dos mecánicos se podrán llevar a cabo las tareas empleando métodos manuales, volcando previamente la mezcla bituminosa en chapas metálicas ubicadas fuera de la zona donde se desparramará. La distribución previa se hará con palas calientes y el desparrame, utilizando rastrillos también calientes.

Para formar las juntas, efectuado el corte vertical de los bordes se pintarán los mismos en toda su altura con riego de liga, de modo tal que la dotación de cemento asfáltico residual resulte aproximadamente el doble de la dotación normal en superficies horizontales.

e. Ejecución de borde seguro

Esta operación consiste en proveer a la capa de rodamiento de bordes de seguridad en correspondencia con las banquinas.

Ing. José Vallejos Mernes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Consistirá en la construcción de una banda de seguridad en los bordes de la capa de rodamiento de concreto asfáltico que se construirá con la misma mezcla de la capa de rodamiento y en forma simultánea con ésta.

La Contratista deberá utilizar un sistema mecánico adosado al extremo correspondiente de la plancha de la terminadora. El mismo deberá poder compactar el borde ya sea por extrusión o por otro mecanismo.

Debe proporcionar una cuña inclinada de uno (1) de alto por tres (3) de ancho, de modo que desde la superficie de la calzada quede una pendiente transversal extendida inclinada 1:3. El sistema utilizado debe ser ajustable o reemplazable para adaptarse a diferentes espesores de la capa de rodamiento.

Los sistemas de generación de la banda de seguridad en los bordes, deben contar con la aprobación de la Supervisión. Ésta podrá exigir la prueba del mismo y deberán obtenerse resultados aceptables tanto en geometría como en el proceso de compactación por extrusión.

La porción de banquina que recibirá la cuña de mezcla asfáltica de seguridad debe estar limpia, con riego de liga y tendrá la rigidez apropiada para soportar la construcción y mantener la cuña en su posición durante la etapa de servicio.

La mezcla asfáltica deberá llegar en cantidad suficiente al extremo de la plancha para que la placa de extru- sión cuente con material suficiente para dar la forma y alcanzar un grado de compactación razonable de la mezcla.

8.2.3.8.5.3 Compactación de la mezcla

La mezcla asfáltica debe ser uniformemente cilindrada con rodillo neumático y aplanadora mecánica- vibratoria, comenzándose apenas la temperatura de la misma permita soportar sin desplazamientos excesivos el peso del equipo.

En las capas asfálticas a excepción de la de rodamiento, el rodillo neumático múltiple podrá comenzar a compactar inmediatamente detrás de la terminadora. Detrás de él se compactará con la aplanadora mecánica, que cilindrará en forma longitudinal, del centro hacia los bordes y avanzando en cada viaje sucesivo de medio ancho de rueda trasera. Se continuará el cilindrado hasta que todas las marcas de la aplanadora se hayan eliminado. Para evitar que la mezcla se adhiera a las ruedas de la aplanadora se mojarán sus ruedas con agua, pero sin permitir que caiga agua libre sobre la carpeta. El proceso señalado puede ser inverso, vale decir rodillo liso y luego neumático, y debe obligatoriamente ser establecido en tramos de prueba.

En la capa de rodamiento el rodillo liso de compactación sigue a la terminadora en primer lugar, pudiendo completarse el proceso con rodillo neumático. Esta disposición está vinculada a la obtención de macrotextu- ra en la capa de superficie.

En los casos de capas de ensanche de calzada, la superficie compactada del material que se coloca, debe mantener un plano con el resto de la calzada que se mantiene.

8.2.3.8.5.4 Habilitación al tránsito de la capa asfáltica

Terminadas las operaciones constructivas de la capa asfáltica, ésta podrá librarse al tránsito después de su completo enfriamiento, con la autorización de la Supervisión.

Ing. José Tallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

8.2.3.8.5.5 Limitaciones impuestas por el clima

Los trabajos de la capa asfáltica no podrán llevarse a cabo cuando la temperatura a la sombra sea inferior a 8ºC o durante días lluviosos.

8.2.3.8.5.6 Exigencias y Controles de Calidad

Las muestras de los agregados pétreos y relleno mineral se tomarán en el campo y transportarán al laboratorio de ensayos y se ensayarán como se especifica más adelante. Los gastos de los ensayos y transporte de las muestras correrán por cuenta de la Contratista, teniendo la Supervisión el derecho de hacer todos los ensayos.

Las muestras de materiales bituminosos se tomarán en el campo y se transportarán al laboratorio que indique la Supervisión para su ensayo. Los gastos de envases, embalaje y transporte correrán por cuenta de la Contratista.

a. Muestras

- Agregados pétreos

Siguiendo indicaciones de la Supervisión, cada 1.000 (mil) metros cuadrados de capa individual bituminoso se tomarán muestras de las distintas fracciones de agregados pétreos y relleno mineral que la compone y se ensayarán como se indica más adelante. Se tomarán nuevas muestras en cualquier momento si la Fiscaliza- ción así lo ordena, debido a variaciones en la granulometría o a la naturaleza de los agregados.

- Materiales bituminosos

Cumpliendo instrucciones de la Supervisión, cada 60 (sesenta) toneladas de material bituminoso llegado a la obra y en cada tipo, se tomarán muestras para remitir al laboratorio que indique la Supervisión a fin de someterlos a ensayos. Para los asfaltos sólidos las muestras serán de 1 (un) kilogramo y se colocarán en envase de hojalata herméticamente cerrados.

- Mezcla bituminosa

De acuerdo a instrucciones de la Supervisión, cada 130 (ciento treinta) toneladas de mezcla bituminosa preparada por la planta, se tomarán muestras de la misma y se ensayarán como se indica más adelante. Se podrán tomar muestras en cualquier momento si la Supervisión así lo ordena.

- Capa compactada

Siguiendo órdenes de la Supervisión, cada 800 (ochocientos) metros cuadrados de capa individual compactada se tomarán 2 (dos) muestras cilíndricas (diámetro mínimo 10 cm) del espesor total de la misma, representativas de dicha superficie, donde se desea determinar la densidad que debe acusar los valores obtenidos, empleando exigencias y métodos de laboratorio mencionados en estas especificaciones.

- Pozos después de la extracción

Los pozos que después de la extracción quedan en la capa deben ser llenados con la misma mezcla, compactados y nivelados por cuenta de la Contratista.

8.2.3.8.5.7 Ensayos

a. Tamizados de los agregados

Ing. José Vallejos Mernes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Cada muestra de agregados pétreos será tamizada para determinar la cantidad total de material que pasa por los tamices detallados. Los ensayos se harán de acuerdo con el método AASHTO T 27 - 70.

b. Determinación del contenido de sales en el agregado pétreo fino

La muestra se ensayará según el procedimiento descripto en las páginas 169 a 171 de la edición revisada de "Procedures for Testing Soils" (ASTM, abril de 1959). El resultado del ensayo se considerará satisfactorio si el contenido de sales da 1 % (uno por ciento) o menos.

c. Ensayo del índice de plasticidad

La fracción de la muestra del agregado pétreo fino que pasa el tamiz Nº 40 se ensayará según el procedimiento AASHTO T 90-70. El resultado del ensayo para ser satisfactorio deberá dar valor nulo.

d. Densidad máxima teórica

La densidad máxima teórica se obtendrá mediante el Método Rice de saturación en vacío.

En cuanto al porcentaje de densidad, el mismo está dado por la expresión:

$$\%Densidad = \frac{G}{Dmáx} X\ 100$$

Donde "G" corresponde a la densidad aparente de la muestra extraída.

Para aprobar la compactación de la carpeta se necesita lograr el porcentaje de vacíos en la mezcla colocada establecido en estas especificaciones.

e. Ensayo de Estabilidad Marshall:

Cada muestra de mezcla bituminosa extraída según lo dispuesto será sometida al ensayo de Marshall a realizarse según la técnica descripta en la norma ASTM D 1559 - 71 con el instrumental respectivo. La mezcla bituminosa deberá responder a lo dispuesto en este ensayo.

8.2.3.8.5.8 Condiciones para la Recepción

a. Porcentaje de Vacíos

La densidad alcanzada en la obra debe ser tal que los vacíos medios de los testigos se encuentren compren- didos entre el 3% y el 6% y con un desvío estándar no superior a 1,50 %. A los fines del cálculo de los vacíos medios se debe tomar como Densidad Máxima Teórica medida (Rice) la obtenida de la producción del día para el sector de mezcla colocada.

b. Control de espesores

Se efectuará cada 100 (cien) metros lineales en forma alternada siguiendo la regla: borde izquierdo, centro, borde derecho, etc. El espesor individual de cada perforación no podrá diferir en más o en menos de 10% del promedio de todas las perforaciones en tramos de 500 (quinientos) metros lineales por el ancho ejecutado de carpeta, y a su vez dicho promedio no será inferior al espesor especificado.

Ing. José Cillejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

c. Control de anchos

Se llevará a cabo cada 50 (cincuenta) metros, no tolerándose ninguna diferencia en defecto con respecto al ancho establecido en los planos para la carpeta terminada.

d. Espesores y anchos defectuosos

Cualquier espesor o ancho defectuoso de la base o carpeta terminada que se encuentre fuera de la tolerancia será objeto de la rectificación respectiva por cuenta exclusiva de la Contratista, quien llevará a cabo bajo su costo las operaciones constructivas y al aporte de materiales necesarios para dejar el pavimento en las con- diciones establecidas por estas Especificaciones.

e. Sección transversal

Colocado un gálibo con la sección transversal Indicada en los Planos, el mismo no acusará diferencias mayores de 4 (cuatro) milímetros con respecto a la carpeta terminada.

f. Regularidad Superficial

En carpetas de rodamiento se debe determinar la deformación longitudinal. La medición deberá ser por carril, en todos y cada uno de los carriles que formen parte del contrato en todos los kilómetros y fracción de kilómetros de tramos carreteros incluidos en el contrato.

Se exige un número mínimo de rugosidad, medida en metros por kilómetros (m/Km). Dichos valores deben resultar inferior, en el caso de obras de reconstrucción de 2,1 metros por kilómetro y de 2,5 metros por kilómetro para obras de repavimentación, en unidades del Índice de Rugosidad Internacional (IRI) determinados para L = 100 m.

Los valores a considerar deberán ser el percentil 80 de los calculados a partir de los valores medios resultantes a cada 100 metros, obteniendo un valor por kilómetro de carril, o fracción en los extremos del tramo, subtramo o sección que se desee medir.

Sobre las juntas transversales de construcción, se deben realizar mediciones con la regla de 3 m apoyada con un extremo sobre la junta hacia atrás y hacia delante de la misma, además con la regla colocada simétricamente sobre la junta. Estas operaciones se deben realizar en tres posiciones: una en cada huella y otra en la interhuella, siendo la exigencia a cumplir, apartamientos menores o iguales a 4 mm, entre el borde inferior de la regla y la superficie de rodamiento.

Para las mediciones de la rugosidad se utilizará un equipo de medición de perfil (perfilógrafo) inercial láser y acelerómetros que cumpla con la Norma ASTM E950-98 que permita medir en cada una de las rodadas de las ruedas, izquierda y derecha, y obtenga lecturas a cada pulgada, integrando esas lecturas para brindar valores de IRI cada 30 cm, los que permitirán obtener promedios de rugosidad a cada 100 metros o fracción de cada carril. Las mediciones deberán registrar en forma automática las coordenadas geográficas del trayecto medido.

En los casos de carpeta de concreto asfáltico en banquina no será medido el IRI.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

8.2.3.8.6 Conservación

Consistirá en el mantenimiento en perfectas condiciones de la superficie de carpeta terminada puesta en servicio, y la reparación inmediata de cualquier falla que se produjese.

La Contratista deberá disponer en obra los elementos, equipos y materiales que permitan efectuar la conservación efectiva del trabajo ejecutado.

8.2.3.9 Carpeta de Concreto Asfáltico en Caliente

8.2.3.9.1 Descripción

Consiste en una serie de trabajos de elaboración, colocación, distribución y compactación de concreto asfaltico para carpeta en calzada y en banquina en los sectores indicados en los planos, elaborada y colocada en caliente con agregado pétreo virgen graduado triturado, cal como filler de aporte y cemento asfáltico convencional.

La mezcla será distribuida con terminadora asfáltica y compactada en caliente en el espesor de proyecto sobre la base con su correspondiente riego de liga. La mezcla para la carpeta, una vez compactada, deberá tener, la estabilidad y flexibilidad para alcanzar las propiedades mecánicas y volumétricas compatibles con el funcionamiento desempeño elástico de la estructura y condiciones de rugosidad que proporcionen comodidad y seguridad al tráfico.

8.2.3.9.2 Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de los ítems que comprenden esta sección, deberá tenerse en cuenta todo lo mencionado al respecto en las ETAGs y lo indicado por la Supervisión.

8.2.3.9.3 Materiales

8.2.3.9.3.1 Materiales pétreos y relleno mineral a emplear

La Contratista deberá presentar a la Supervisión con antelación de 30 días del inicio de los trabajos indicados en el Cronograma de Trabajo aprobado por en el Diseño Final de Ingeniería, la dosificación de agregados pétreos y relleno mineral a emplear, adjuntando a tal efecto las muestras correspondientes y los resultados obtenidos con las mismas en los ensayos físicos y granulométricos realizados para someterlos a su aprobación, esta fórmula deberá cumplir con los requisitos establecidos en el presente documento.

Si los agregados pétreos triturados provienen de cantos rodados, cumplirán con la siguiente condición.

Los cantos rodados que se trituren para obtener los agregados en los tamaños requeridos en las mezclas asfálticas, deben provenir de cantos rodados de tamaño mínimo 3 pulgadas (75 mm). Esta condición debe permitir asegurar el número de caras de fractura para áridos de tamaño máximo nominal de 19 mm.

En todos los casos la relación entre el tamaño mínimo de ingreso a la trituradora y el tamaño máximo final obtenido (relación de reducción) no será inferior a cinco (5).

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

La aprobación de los mismos será previa al comienzo de los trabajos, requiriéndose solicitarla nuevamente cada vez que se cambie la fuente de provisión.

Los agregados pétreos de tamaño máximo nominal 19 mm se acopiarán para su empleo obligatoriamente en dos fracciones: 06 – 12 mm y 12 – 19 mm. Esta condición rige con independencia del tipo de planta asfáltica empleada para elaborar la mezcla.

a. Agregado pétreo grueso (retenido en el tamiz 2,36 mm (Nº 8)

La piedra utilizada en la trituración será sana y durable, libre de terrones de arcilla o materias extrañas.

El agregado grueso provendrá exclusivamente de la trituración de roca sana aprobada por la Supervisión, y deberá cumplir los requisitos indicados en la siguiente Tabla:

REQUISITOS DE LOS AGREGADOS GRUESOS		
Ensayo	Norma	Exigencia
Partículas Trituradas	TIPO IRAM 1851	Como mínimo 75% de las partículas con 2 o más caras de fractura y el porcentaje restante, por lo menos con 1
Elongación	TIPO IRAM 1687	Determinación obligatoria
Índice de lajas	TIPO IRAM 1687-1	≤25%
Durabilidad por ataque con Sulfato de Sodio	TIPO IRAM 1532	≤12%
Polvo Adherido	TIPO IRAM 1883	≤1,2%
Plasticidad	TIPO IRAM 10501	No Plástico
Coeficiente de desgaste "Los Angeles"	TIPO IRAM 1532	igual o inferior a 30%.
Micro Deval	TIPO IRAM 1762	Obligatorio
Relación Vía Seca- Vía Húmeda de la fracción que pasa el tamiz 0,075	VN E7-65	≥50% (Si el pasante por el Tamiz 0.075 vía húmeda es mayor del5%)
Análisis del Estado Físico de la Roca	TIPO IRAM 1702 TIPO IRAM 1703	Obligatorio
Limpieza		Exento de terrones de arcilla, materia vegetal, u otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa
Ensayo de Adherencia	AASHTO 182 modificada, ASTM D-1664-80	Para el caso de que no de los ensayos arrojara un valor inferior del 95% de superficie cubierta, debe incorporarse a la mezcla asfáltica un aditivo mejorador de adherencia que permita superar dicho valor.

Ing. José Gallejos Mernes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Compatibilidad árido-ligante: Según norma TIPO IRAM 6842; Para el caso en que el ensayo arrojara un valor inferior al 95% de superficie cubierta, debe incorporarse a la mezcla asfáltica un aditivo mejorador de adherencia que permita superar dicho valor.

Cuando el agregado grueso provenga de yacimientos de "Tipo Basálticos", los mismos deben verificar también las exigencias de la Tabla siguiente:

REQUISITOS DE LOS AGREGADOS GRUESOS "TIPO BASÁLTICOS"		
Ensayo	Norma	Exigencia
Ensayo de ebullición para los basaltos "Sonnenbrand"	UNE-EN 1367-3	Determinación obligatoria.

b. Agregado pétreo fino (pasa por tamiz 2,36 mm (Nº 8))

El agregado fino puede ser arena proveniente de la trituración de roca o arenas sub-angulares de origen fluvial. No está permitido el empleo de arena silícea natural redondeada de cualquier origen ni su mezcla con otras arenas. Sus partículas serán limpias, duras, sanas y libres de arcilla, polvo, materias orgánicas o cualquier otra substancia perjudicial y su índice de plasticidad será nulo.

Los agregados finos deberán cumplir con los requisitos indicados en la siguiente Tabla:

REQUISITOS DE LOS ÁRIDO FINO		
Ensayo	Norma	Exigencia
Procedencia	-	El árido fino debe proceder de la trituración de roca sana de cantera o grava natural.
Limpieza		Exento de terrones de arcilla, materia vegetal, u otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa
Resistencia a la fragmentación	-	El material que se triture para obtener el árido fino, en todos los casos debe cumplir con el valor de Desgaste Los Ángeles < 25%
Equivalente de Arena	TIPO IRAM 1682	≥ 50%
Plasticidad de la fracción que pasa el tamiz 0,425	TIPO IRAM 10501	No Plástico
Plasticidad de la fracción que pasa el tamiz 0,075	TIPO IRAM 10501	≤ 4%
Relación Vía Seca- Vía Húmeda de la fracción que pasa el tamiz 0,075	VN E7-65	≥ 50% (Si el pasante por el Tamiz 0,075 vía húmeda es mayor del 5%)
Granulometría	TIPO IRAM 1501 TIPO IRAM 1505	Debe permitir encuadrar dentro del huso preestablecido, la gradación resultante junto con la composición de las restantes fracciones.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

c. Relleno mineral (filler)

Es obligatorio el empleo de relleno mineral de aporte el que estará constituido por minerales de naturaleza calcárea:

- Cal hidratada en polvo o
- Cal hidráulica hidratada en polvo
- Calcáreo molido (polvo calizo)

Estará libre de grumos, terrones o materiales orgánicos, y deberá cumplir con la siguiente granulometría al ser ensayado, siguiendo el método de ensayo TIPO IRAM 1505.

Debe cumplir con las siguientes exigencias:

- Densidad Aparente (D. Ap) en Tolueno (NLT-176): 0,5 g/cm3 < D.Ap < 0,8 g/cm3.
- Características Granulométricas

CARACTERÍSTICAS DEL RELLENO MINERAL DE APORTE	
Tamiz	Porcentaje en peso que pasa
425 µm (Nº 40)	100%
150 µm (Nº 100) mínimo	> 90%
75 µm (Nº 200) mínimo	> 75%

8.2.3.9.3.2 Material bituminoso (Cemento Asfáltico Convencional)

Será homogéneo, libre de agua y no deberá formar espuma al ser calentado a 175 °C.

Deberá cumplir con las siguientes exigencias, cuando se ensayen de acuerdo a los métodos aquí señalados:

CLASIFICACIÓN DEL CEMENTO ASFÁLTICO				
CARACTERÍSTICA	UNIDAD	MÍN.	MÁX.	MÉTODO DE ENSAYO AASHTO
Penetración (25 °C; 100 g; 5 s)	mm/100	50	70	TIPO IRAM 6576
Punto de Inflamación vaso abierto Cleveland	°C	232		TIPO IRAM IAPA 6555
Ductilidad a 25 °C, 5 cm/min	cm	100	-	TIPO IRAM 6579
Ensayo en película delgada. Pérdida por calentamiento a 163 °C,5h	%	-	0,8	TIPO IRAM 6839
Penetración s/el residuo a 25 °C; 100 g; 5 s	% del original	50	-	TIPO IRAM 6576
Ductilidad del residuo a 25 °C, 5 cm/min	cm	75	-	TIPO IRAM 6579
Solubilidad en tetracloruro de carbono	%	99	-	TIPO IRAM 6585

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Cenizas	%		1,0	T 102-68
Ensayo de Oliensis		Negativo		TIPO IRAM 6594

a. Condiciones de Recepción e Identificación del Cemento Asfáltico Convencional

Cada cisterna de cemento asfáltico modificado con polímero que llegue a obra debe estar acompañado de dos elementos documentales que son los que se indican en la tabla siguiente:

CERTIFICADO DE CALIDAD DEL FABRICANTE O PROVEEDOR DE CEMENTO ASFÁLTICO CONVENCIONAL		
Protocolo con la siguiente información mínima sobre partidas que arriben ala obra:	Con cadapartida.	Referencia del remito de la remesa o partida. Denominación comercial del cemento asfáltico. Valores de: Penetración estándar (0,1 mm). Entorno de temperaturas recomendadas para mezclado ycompactación. Temperatura máxima de calentamiento.
	Con la primera partida y luego cada 200 toneladas métricas.	Valores de viscosidad rotacional ensayadas según Norma TIPO IRAM 6837a: 60°C, 135°C y 150°C Valores de los ensayos luego del envejecimiento en película delgada rotativa según Norma TIPO IRAM 6839. Valores del resto de las características de calidad especificadas para el material, en la tabla de características de los cementos asfálticos
Certificado de garantía de calidad:	Expresará el cumplimiento de las características exigidas que se han especificado en latabla de características de los cementos asfálticos de la presente especificación técnica.	

La Contratista deberá contar en su laboratorio de obra, un viscosímetro rotacional para efectuar las mediciones de viscosidad del cemento asfáltico.

Los documentos indicados en la tabla no invalidan, en ningún caso, la ejecución de ensayos de comprobación, ni implica necesariamente la aceptación de la entrega. La Supervisión se debe abstener de aceptar el empleo de suministros de cementos asfálticos convencional, que no se encuentren respaldados por la certificación del fabricante indicado en la tabla precedente.

b. Control de calidad del ligante

De cada partida suministrada, se deben tomar dos (2) muestras de al menos 2,5 Kg en la recepción de la misma. Sobre una de las muestras se deben realizar las determinaciones que se indican en la tabla siguiente. La otra muestra debe ser conservada en carácter de muestra para ensayos de contraste para cuando alguna de las partes manifieste disconformidad con los resultados iniciales. Si los resultados de las pruebas de contraste no son satisfactorios, se debe rechazar el producto y las mezclas que eventualmente se hubiesen fabricado con él:

Ing. José Callejos Memes
Modernización C H Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

DETERMINACIONES DE CONTROL A REALIZAR SOBRE UNA DE LAS MUESTRAS EN LA RECEPCIÓN DEL PRODUCTO		
Ensayo	Norma	Frecuencia
Penetración estándar (25 °C; 100 g; 5 s)	TIPO IRAM 6576	En cada partida recibida
Punto de ablandamiento	TIPO IRAM 6841	
Viscosidades rotacionales ensayadas según alas siguientestemperaturas: 60°C, 135°C y 150°C	TIPO IRAM 6837	

La Supervisión, deberá presentar dicha información mensualmente en su Informe al Contratante, adjuntando a los ensayos realizados y los certificados del fabricante.

c. Depósito de Almacenamiento de Cemento Asfáltico Convenional

El cemento asfáltico Convenional se debe almacenar en uno o varios tanques (preferentemente verticales), adecuadamente aislados entre sí, que deben estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión y deben contar con los instrumentos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Además, deben contar con dispositivos de calentamiento que permitan mantener la temperatura adecuada del producto para su mezcla con los agregados, la caldera de calentamiento debe estar separada del tanque.

Los tanques deben estar aislados térmicamente y provistos de termómetros situados en puntos bien visibles. Deben contar con su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (10 °C). Deben disponer de una válvula adecuada para la toma de muestras. Debe evitarse los sobrecalentamientos localizados que pueden degradar el producto, para ello el sistema de caldera de aceite térmico debe estar separado de los tanques.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de cemento asfáltico deben contar de medios neumáticos o mecánicos para el trasvase rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas en esta operación serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasvase del cemento asfáltico convencional, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deben estar calefaccionadas, aisladas térmicamente. Además, deben estar dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.

Los depósitos deben contar con un sistema de recirculación del cemento asfáltico convencional caliente, el o los puntos de descarga dentro de los tanques debe encontrarse en la parte inferior de los mismos. Debe evitarse la exposición al aire para prevenir de la oxidación prematura del cemento asfáltico. Los depósitos deben poseer, además, los medios para incorporar aditivos mejoradores de adherencia y permitir su mezclado homogéneo en toda la masa del cemento asfáltico convencional almacenado. Si por detenciones de la obra el Cemento Asfáltico Convencional estuviese un tiempo prolongado la Supervisión podrá pedir el estudio del material antes de su utilización.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Para el caso de decidirse su empleo, debe verificarse que el punto de ebullición de los aditivos mejoradores de adherencia se encuentre por sobre los 200 °C. En caso contrario pueden formar espuma a las temperaturas de trabajo del cemento asfáltico y obstaculizar los sistemas de impulsión y medición.

La Contratista debe observar las medidas apropiadas para dar cumplimiento a la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y transporte de sustancias peligrosas.

La Supervisión debe comprobar, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasvase y las condiciones de almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material. De registrarse una inconformidad, debe suspenderse la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes.

Al comparar con los resultados de los ensayos a la llegada a obra, deben cumplir las especificaciones de estabilidad. Si no cumpliera lo establecido para estas características, se debe proceder a su homogeneización y realización de nuevos ensayos, o a su retiro del obrador donde se encuentre depositado.

De no lograrse buena adhesividad entre el material bituminoso y el agregado, según ensayo Norma TIPO IRAM TIPO IRAM 6842, deberá ser empleado un mejorador de adherencia. En este caso, la Contratista proveerá un agente mejorador de adherencia que se usará como aditivo al material bituminoso para prevenir la separación del asfalto del agregado. El aditivo deberá ser utilizado según las recomendaciones del fabricante. El costo del aditivo mejorador de adherencia será subsidiado en el costo de la carpeta de concreto asfáltico convencional, ya que no se hará pago adicional por el aditivo.

8.2.3.9.3.3 Mezcla

a. Mezcla de los agregados pétreos

La composición del concreto asfáltico, deberá satisfacer los requisitos del cuadro siguiente:

HUSOS GRANULOMÉTRICOS		
Tamiz	Porcentaje que pasa	
	Espesor de la capa	
	Igual o mayor a 5 cm	Igual o menor a 4 cm
25 mm (1")	100	---
19 mm (3/4")	83 - 100	100
12,5 mm (1/2")	---	80 - 95
9,5 mm (3/8")	58 - 74	71 - 86
4,75 mm (Nº 4)	42 - 57	47 - 62
2,36 mm (Nº 8)	29 - 44	30 - 45
600 µm (Nº 30)	14 - 24	15 - 25
300 µm (Nº 50)	9 - 18	10 - 18
75 µm (Nº 200)	4 - 8	4 - 8

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

Ambos husos granulométricos pueden utilizarse en mezclas para carpetas de rodamiento o capas inferiores. La mezcla asfáltica realizada con estos entornos, proveen de macrotextura en la superficie, por lo que debe evitarse el "recebado" de la misma que disminuye dicha característica. Además, en la capa de superficie, debe emplearse como primer equipo de compactación detrás de la terminadora, un rodillo metálico liso.

Nota: Si existiese una diferencia entre los pesos específicos de las fracciones utilizadas, incluida el filler, superior al 0,2 la dosificación se debe hacer en volumen.

La fracción de granulometría total indicada en el cuadro anterior que pasa el tamiz de 425 µm (Nº 40) tendrá índice de plasticidad nulo.

El contenido de humedad de la mezcla en seco de los agregados pétreos exclusivamente será inferior al medio por ciento (0,50%) una vez que han pasado por el dispositivo secador.

Relación espesor de la capa - tamaño máximo nominal La relación entre el espesor de la capa asfáltica a colocar y el tamaño máximo nominal para el tipo de mezcla considerada debe cumplir con la siguiente premisa:

- $e > 2,5 * TMN$
- $e \leq 6,0 * TMN$

Donde:

- e: espesor de la capa
- TMN: tamaño máximo nominal de la combinación de agregados.

Tamaño máximo nominal, en milímetros, del huso granulométrico. Se entiende como tamaño máximo nominal al tamiz (de la serie normalizada TIPO IRAM de tamices) con menor abertura de malla que retiene hasta el diez por ciento (10 %) de la mezcla de agregados.

b. Requisitos para la Mezcla Bituminosa

Ensayada la mezcla por el método Marshall TIPO IRAM 6845, deberá acusar los siguientes valores:

Ing. José Vallejos Mernes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acara
Jefe DH/CHS - ANDF

REQUISITOS DE DOSIFICACIÓN DE LA MEZCLA ASFÁLTICA		
Parámetro		Exigencia
Ensayo Marshall TIPO IRAM 6845	Nº golpes por cara (*)	75
	Estabilidad (kN)	> 9 kN
	Relación Estabilidad/Fuencia (KN/mm)	2,5 - 4,5
	Porcentaje de Vacíos en mezcla	3% - 5%
	Porcentaje de Vacíos del Agregado Mineral(VAM)	TMN 19 mm ≥ 14 % TMN 12 mm ≥ 15 %
	Porcentaje Relación Betún-Vacíos (Proporción en que el volumen de asfalto efectivo ocupa los VAM)	70% - 78%
Resistencia conservada mediante el ensayo Lottman modificado (ASTM D 4867 o AASHTO T 283		> 80%
Evaluación de la resistencia al ahuellamiento (ensayo de ruedacargada) (**) Ver nota al pie del cuadro		Determinación obligatoria en todas las capas de mezcla asfálticas
Porcentaje de Árido Fino no triturado en mezcla		0% (cero) en capa de rodamiento
Porcentaje mínimo Cal Hidratada en peso sobre mezcla deáridos		1%
Relación en peso Filler / Asfalto		0,8 - 1,3
Proporciones máximas de filler en mezclas/Concentracióncrítica de filler		Cv / Cs < 1,0 Se limita la proporción relativa de rellenos minerales cuya concentración crítica sea inferior a 0,22 (Cs < 0,22) a un máximo de 2% en pesode la mezcla
Temperatura máxima de elaboración de las mezclas		≤ 170 °C

Notas:

(*) Para ligantes asfálticos convencionales, los rangos de temperatura de mezclado y compactación de la mezcla asfáltica en laboratorio deben ser los que permitan verificar los siguientes rangos de viscosidad rotacional (determinada a partir de la metodología descrita en la Norma TIPO IRAM 6837):

- Mezclado: 1,7 dPa*seg ± 0,2 dPa*seg
- Compactación: 2,8 dPa*seg ± 0,3 dPa*seg

(**) La Contratista deberá contar con un equipo de medición de ahuellamiento de laboratorio para evaluar las mezclas asfálticas (Wheel Tracking Test o Hamburgo Test). De no contar con dicho equipo lo podrá hacer mediante laboratorio externo. Deberá presentar un Informe indicando que los parámetros obtenidos y justificando que dicha mezcla no presentar Problemas de ahuellamiento para el tránsito de proyecto. La Supervisión abalará o no dicho informe justificando su decisión. En caso de realizar los ensayos a través de un laboratorio externo deberá presentar las calibraciones vigentes del equipo a la fecha de la prueba.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C H Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivet
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS - ANDE

c. Composición de la Mezcla

La Contratista deberá presentar a la Supervisión con antelación de 30 días del inicio de los trabajos indicados en el Cronograma de Trabajo aprobado por en el Diseño Final de Ingeniería, la "Fórmula de obra para la mezcla asfáltica convenional".

La fórmula debe cumplirse durante todo el proceso constructivo de la obra, siempre que se mantengan las características de los materiales que la componen y el proceso constructivo. Toda vez que cambie alguno de los materiales que integran la mezcla, se excedan sus tolerancias de calidad o cambie el proceso, su composición debe ser reformulada. Por lo tanto, debe excluirse el concepto de "fórmula de obra única e inamovible".

La fórmula debe incluir como mínimo las siguientes características según se consigna en la tabla.

REQUISITOS QUE DEBE REUNIR LA FÓRMULA DE OBRA PARA LA MEZCLA ASFÁLTICA CONVENIONAL	
Parámetro	Información que debe ser consignada
Requisitos de dosificación	Los valores exigidos en las tablas precedentes que indica los mismos.
Áridos y rellenos minerales	Identificación, características y proporción de cada fracción del árido y rellenos minerales (filler) en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente. Granulometría por lavado de los áridos combinados, incluido el o los rellenos minerales. Sedebe determinar la densidad relativa, densidad aparente y absorción de agua de acuerdo con las Normas TIPO IRAM 1520 e TIPO IRAM 1533. Desgaste Los Ángeles, equivalente de arena, etc.
Ligante asfáltico yaditivos	Identificación, características y proporción en la mezcla respecto de la masa total de los áridos, incluido el o los rellenos minerales. Cuando se empleen aditivos debe indicarse su denominación, características y proporción empleada respecto de la masa de cemento asfáltico.
Calentamiento y mezclado	Tiempos requeridos para el secado y el mezclado de los áridos, y para la mezcla de los áridoscon el cemento asfáltico. Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. (En ningún caso se introducirá en el mezclador, áridos a una temperatura superior a la del asfalto en más de 15 °C). Las temperaturas máxima y mínima de la mezcla al salir del mezclador.
Temperatura para la compactación	Deben indicarse la temperatura mínima de la mezcla asfáltica al iniciar la compactación y la mínima la terminarla. Estas temperaturas surgen a partir del tramo de prueba.
Ajustes en el tramo deprueba	La fórmula informada debe incluir los posibles ajustes realizados durante el tramo de prueba.

Si la *"Fórmula de obra para la mezcla asfáltica convencional"* fuera aprobada por la Supervisión, la Contratista estará obligado a suministrar una mezcla bituminosa que cumpla con las proporciones y granulometría fijadas, con una tolerancia de los siguientes porcentajes en peso:

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS-ANDE

TOLERANCIAS GRANULOMÉTRICAS PARA LOS ÁRIDOS			
Tamices	2,36 mm (Nº 8) y superiores	Entre tamices 2,36 (Nº 8) y 75 µm (Nº 200)	Pasante 75 µm (Nº 200) o menos
Tolerancia	± 4 %	± 3 %	± 1,5%

- Para el material bituminoso: más o menos 0,2 % (dos décimas de por ciento).

Para los valores resultantes del ensayo de estabilidad Marshall no habrá tolerancia sobre las cifras especificadas. Las tolerancias detalladas no justificarán valores fuera de lo establecido en los distintos párrafos precedentes.

d. Tramo de Prueba

Aprobada la Formula de obra y antes de iniciarse la puesta en obra de colocación de la mezcla, se deben realizar los tramos de ajuste del proceso de elaboración, distribución y compactación necesarios hasta alcanzar la conformidad total acorde con las exigencias de la presente especificación. A tales efectos, la Contratista debe ajustar la producción de la mezcla diseñada, los procesos de elaboración, transporte, uniformidad y dotación del riego de liga, extensión y compactación de la mezcla asfáltica, adoptando para ello las medidas de seguridad y señalización. Se debe informar por escrito los ajustes llevados a cabo, adjunto a la formulación de obra a emplear.

La pista de prueba se debe realizar sobre un tramo del proyecto a definir por la Contratista con la aprobación previa de la Supervisión.

El Tramo de Prueba se debe realizar sobre una longitud no menor a la definida por la Contratista y aprobada por la Supervisión de, nunca menor a la longitud correspondiente a ciento ochenta toneladas (180 tn) de mezcla asfáltica.

En dicho tramo también se evaluará el ensayo de adherencia entre capas según lo indicada en el Ítem 5.5 Riego de Liga.

Una vez obtenidos y analizados los resultados, la Supervisión debe decidir:

- Si es aceptable o no, la Fórmula de Obra. En el primer caso, se puede iniciar la elaboración de la mezcla bituminosa. En el segundo, la Contratista debe proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la misma, correcciones en el proceso de elaboración, etc.), de modo de cumplimentar con las exigencias establecidas, en este caso se debe repetir la ejecución del Tramo de Prueba.
- Si son aceptables o no, los equipos propuestos por la Contratista para llevar adelante los procesos de elaboración, transporte, colocación, compactación y control de dichos procesos. No se debe proceder a la producción, colocación y compactación de la mezcla asfáltica sin que la Supervisión haya autorizado el inicio de las mismas.

Los Tramos de Prueba en los que se verifique el cumplimiento de las condiciones de ejecución y puesta en obra de las mezclas asfálticas, como así también se verifiquen los requisitos de la unidad terminada definidos en el presente ítem de Especificaciones Técnicas para el Tramo de Prueba, pueden ser aceptados como parte integrante de la obra.

Ing. José Callejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rubén Hugo M. Riveros
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS-ANDE

La metodología de compactación adoptado en el tramo de prueba deberá ser respetado durante toda ejecución de la obra, salvo que se cambie la fórmula de obra la que también tendrá que ser aprobada por la Supervisión, previa ejecución de un NUEVO tramo de prueba en idénticas condiciones que el Tramo de prueba inicial.

Aprobado lo señalado precedentemente se puede dar comienzo a la ejecución del ítem Carpeta de Concreto Asfáltico Convencional.

Para el caso que la capa de rodadura se ejecute con la misma mezcla asfáltica que la capa asfáltica de apoyo solo se verificará en el tramo de prueba el contenido del Riego de Liga indicado en las presentes especificaciones, en caso que la mezcla asfáltica de rodadura presente una dosificación distinta a la capa de apoyo, se debe realizar un nuevo tramo de prueba como se indicó precedentemente.

8.2.3.9.4 Equipo

8.2.3.9.4.1 Planta Asfáltica

El concreto asfáltico convencional, se debe fabricar en plantas que se ajusten a los requisitos que se establece en la tabla siguiente.

REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LAS PLANTAS ASFÁLTICAS	
Característica	Requisitos
Capacidad de producción	Mínimo 100 toneladas horarias.
Calibración de la planta	La Contratista debe presentar un informe escrito detallado de la calibración de cada elemento de la planta actualizado y previa a la ejecución del tramo de prueba.
Alimentación de agregados pétreos	Cantidad de silos de dosificación en frío al menos igual al número de fracciones de los áridos que componen la fórmula de obra adoptada. Contar con dispositivos que eviten la contaminación de las distintas fracciones entre tolvas. Durante la producción cada tolva en uso debe mantenerse con material entre el 50% y el 100% de su capacidad. Debe contar con zaranda de rechazo de agregados que excedan el tamaño máximo.
Almacenamiento y alimentación de ligante asfáltico	Debe poder mantener la temperatura de empleo. Debe contar con recirculación constante. El sistema de calefacción debe evitar sobrecalentamientos. Debe contar con elementos precisos para calibrar la cantidad de ligante asfáltico que se incorpora a la mezcla.
Alimentación de filler de aporte	Debe disponer de instalaciones para el almacenamiento y adición controlada a la mezcla. El filler de aporte debe ser incorporado a través de silos independientes de los silos en frío para áridos.
Calentamiento y mezclado	Debe posibilitar la obtención de una mezcla homogénea, con las proporciones ajustadas a la respectiva fórmula de trabajo y a la temperatura adecuada para el transporte y colocación. Debe evitar sobrecalentamientos que afecten los materiales. Debe posibilitar la difusión homogénea del ligante asfáltico. El proceso de calentamiento no debe contaminar con residuos de hidrocarburos no quemados a la mezcla.

REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LAS PLANTAS ASFÁLTICAS

Ing. José Gallejos Memea
Modernización C H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CRS-ANDE

Característica	Requisitos
Almacenamiento y descarga de la mezcla	Tanto en el almacenamiento como en la descarga de la mezcla asfáltica debe evitarsela separación de materiales (segregación de materiales) y la pérdida de temperatura localizada en partes de la mezcla (segregación térmica).
Emisiones	Debe contar con elementos que eviten la emisión de polvo mineral a la atmósfera.

- Tanques de almacenaje de asfalto

Tendrán capacidad suficiente para cinco días de trabajo. Estarán equipados con serpentinas de circulación de aceite capaces de elevar y controlar la temperatura del material asfáltico entre 145 °C y 175 °C no se permitirá que sea aplicado fuego directamente al tanque.

El sistema de movimiento del material bituminoso será adecuado para permitir una exacta y continua circulación del mismo durante el periodo de funcionamiento.

- Recuperador de finos

La planta tendrá un sistema de recolección de finos tipo "filtro de mangas" con posibilidad de reingresar el filler de recuperación a la mezcla.

8.2.3.9.4.2 Transporte de la Mezcla Bituminosa

El transporte de la mezcla bituminosa se hará en camiones volquetes equipados con caja metálica de descarga trasera. Para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a la caja, podrá untarse la misma con agua jabonosa, lechada de agua y cal o productos antiadherentes. Los productos antiadherentes deberán ser efectivos, no contaminantes y deberán ser aprobados por la Supervisión, estos productos no recibirán ni compensación ni pago alguno y deberán estar subsidiados en el precio del presente ítem. Se encuentra terminantemente prohibido el uso de nafta, kerosén o productos similares para este objeto.

Los elementos de transporte de mezclas asfálticas deben ajustarse a los requisitos que se indican en la tabla siguiente.

REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS ELEMENTOS DE TRANSPORTE DE MEZCLAS ASFÁLTICAS	
Características	Requisitos
Capacidad de transporte	El número y capacidad de los camiones deben ser acordes al volumen de producción dela planta asfáltica.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Caja de transporte	Debe rociarse con un producto que evite la adherencia de la mezcla asfáltica a la caja de los camiones. Podrá untarse la misma con agua jabonosa, lechada de agua y cal o productos antiadherentes No debe emplearse a este fin agentes que actúen como solventes del ligante asfáltico.La forma y altura debe ser tal que: durante la descarga al equipo de trasferencias la pueda hacer correctamente. - durante la descarga en la terminadora, el camión sólo toque a ésta a través de losrodillos provistos al efecto.
Cubierta de protección	La caja de los camiones de transporte debe cubrirse con elementos (lona o cobertoradecuado) que impidan la circulación de aire sobre la mezcla. Dicha cubierta debe alcanzar un solape mínimo con la caja, tanto lateral como frontalmente, de no menos de treinta centímetros (30 cm). La cobertura debe mantenerse durante el transporte debidamente ajustados a la caja. Esta condición debe observarse con independencia de la temperatura ambiente. No se admite el empleo de coberturas que posibiliten la circulación del aire sobre la mezcla (tipo media sombra).

8.2.3.9.4.3 Equipos para Riego de Liga

Deben cumplir lo requerido en el ÍTEM Riego de Liga.

8.2.3.9.4.4 Terminadoras Asfálticas

Los equipos de distribución de la mezcla asfáltica (terminadoras asfálticas), deben ajustarse a los requisitos que se indican en la tabla siguiente.

REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR EL EQUIPO DE DISTRIBUCIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS - TERMINADORAS ASFÁLTICAS	
Característica	Requisitos
Sensores de uniformidad de distribución	Debe contar con equipamiento que permita tomar referencias altimétricas destinadasa proveer regularidad en la superficie de la mezcla distribuida. Este equipamiento será del tipo **"viga suspendida con no menos de tres sensores de ultrasonido".** Debe contarse con una viga a cada lado de la terminadora.
Alimentación de la mezcla	Debe poder abastecer de mezcla asfáltica a la caja de distribución en la forma másconstante posible. Debe poseer los elementos necesarios para poder ser abastecida la mezcla desde elequipo de trasferencia.
Operación de distribución transversal de la mezcla	Los tornillos helicoidales deben tener una extensión tal que lleguen a 0,20 – 0,30 metros de los extremos de la caja de distribución, exceptuando el empleo en ensanches o ramas de acceso/egreso de reducida longitud, para terminadoras con plancha telescópica. Debe procurarse que el tornillo sinfin gire en forma lenta y continua. La mezcla debe mantener una altura uniforme dentro de la caja de distribución, coincidente con la posición del eje de los tornillos

Ing. José Callejos Memes
Modernización C. H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS-ANDE

	helicoidales.
Caja de distribución	La porción de la caja de distribución que excede el chasis de la terminadora debecontar con cierre frontal (contra-escudo), en tanto que la parte inferior de tal dispositivo debe contar con una cortina de goma que alcance la superficie de lacalzada durante la operación de distribución.
Tornillos helicoidales	Se debe procurar que la altura del tornillo sinfin sea tal que su parte inferior se sitúe aproximadamente 5 cm por sobre el nivel de la plancha. Los tornillos helicoidales deben ser accionados mediante motores hidrostáticos, noestá permitido el uso de terminadoras con empleo de transmisión a engranajes y cadenas.
Plancha	La posición altimétrica de la plancha debe poder ser regulada en forma automáticamediante sensores referenciados a la capa de base u otro medio que permita distribuir la mezcla con la mayor homogeneidad del perfil longitudinal. El calentamiento de la plancha debe ser homogéneo, evitando sobrecalentamientos localizados de la misma. El enrasador tendrá dispositivos de compactación por impacto (tamper) y/o vibratorios de manera de lograr una superficie terminada de textura uniforme. El equipo debe contar con bloqueo automático de la plancha en correspondencia conlas detenciones en el avance de la colocación de mezcla asfáltica. Debe además, poder operarse manualmente.
Homogeneidad de la distribución	El equipo debe poder operar sin que origine segregación de ningún tipo (granulométrica y/o térmica), ni arrastre de materiales. Debe poder regularse de modoque la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos de Proyecto.
Operación	El avance se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad a la producción de la planta, de modo de reducir las detenciones al mínimo. En caso de detención se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin distribuir, enla tolva de la terminadora y en la caja de distribución, no descienda de la indicada para el inicio de la compactación. En caso contrario se ejecutará una junta transversal y se debe desechar la mezcla defectuosa.

8.2.3.9.4.5 Equipo de Compactación

Los equipos de compactación deben ajustarse a los requisitos indicados en la tabla siguiente:

REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS EQUIPOS DE COMPACTACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS CONVENIONALES	
Característica	Requisitos
Número y tipo deequipo	El número y las características de los equipos de compactación deben ser acordes a lasuperficie y espesor de mezcla que se debe compactar; y serán como mínimo los definidos en el tramo de prueba.

Ing. José Iglesias Mames
Modernización C H Aceray
Jefe DH/UA ANDE

Pedro M. Rivero
Modernización C.H. Aceray
Jefe DH/UA-ANDE

Operación	La operación debe ser en todo momento sistemática y homogénea, acompañando el avance de la terminadora. El peso estático de los equipos o la operación vibratoria, nodebe producir la degradación granulométrica de los agregados pétreos. Deben poder invertir la marcha mediante una acción suave. Deben poder obtener una superficie homogénea, sin marcas o desprendimiento de la mezcla asfáltica. No se permite la detención prolongada de los equipos sobre la mezcla caliente. En las capas de rodamiento los rodillos lisos operarán en primer término, inmediatamente detrás de la terminadora (condición de macrotextura). En capas intermedias o base es indistinto el orden de pasaje de los equipos de compactación.
Condiciones de operación	Los rodillos metálicos deben mantener húmeda la superficie de los cilindros, sinexcesos de agua. Los rodillos neumáticos deben contar con protecciones de lona u otro material de modo de generar recintos que limiten el enfriamiento de los neumáticos. Tales elementos deben extenderse en la parte frontal y lateral de cada conjunto de neumáticos y alcanzar la menor altura posible respecto de la superficie de la mezcla que se compacta.

8.2.3.9.4.6 Elementos varios

Durante la construcción de la capa asfáltica se dispondrá en obra de: palas, rastrillos, carretilla, capillos de piasava de mangos largos, regadores de material bituminoso, compactadores vibratorios de placa de reducidas dimensiones, pisones metálicos de mano, de manera que la totalidad de los trabajos detallados en esta especificación sean realizados con el máximo de eficiencia.

8.2.3.9.5 Procedimiento Constructivo

8.2.3.9.5.1 Limpieza de la superficie imprimada

Como tarea previa a la ejecución de la capa de concreto asfáltico se procederá a barrer la superficie existente que debe presentarse totalmente limpia, seca y desprovista de material suelto para poder iniciar las tareas.

Para tal efecto, todo vehículo que se retire del sector de obra debe ser sometido a una limpieza de los neumáticos, de manera tal que no marque ni ensucie tanto la calzada como la demarcación existente.

8.2.3.9.5.2 Ejecución del riego de liga

Conforme a lo indicado en el ítem 3.1.1 Riego de liga y lo obtenido en el tramo de prueba para la capa correspondiente.

8.2.3.9.5.3 Preparación de la mezcla bituminosa

El material asfáltico se calentará uniformemente en toda su masa, debiendo mantenerse con una variación máxima de 10 °C durante su empleo.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Ing. Mario M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS-ANDE

La humedad en los agregados pétreos se reducirá en forma tal de no pasar el 0,5% y la temperatura de los mismos estará comprendida entre 155 °C y 175 °C, en el momento de efectuarse la mezcla.

Los materiales componentes de la mezcla bituminosa se introducirán en el siguiente orden para plantas discontinuas: los agregados pétreos ya calentados y medidos por peso o volumen se introducen en primer término, procediéndose a mezclarlos en seco por un breve tiempo para uniformarlos; a continuación, se introduce el relleno mineral continuándose el mezclado en seco, cuya duración total no será inferior a 15 (quince) segundos. Finalmente, se incorpora el material bituminoso caliente, previamente medido en peso o volumen, continuándose con el mezclado total: esta última y fundamental fase del mismo tendrá una duración no inferior a 30 (treinta) segundos.

8.2.3.9.5.4 Distribución de la mezcla

Esta operación no se efectuará durante lluvias; si éstas caen de improviso se esperará hasta que la superficie haya secado.

La distribución de la mezcla se efectuará en capas según indiquen los Planos, las cuales deberán cumplir las condiciones de lisura y conformación especificadas más adelante

Para efectuar la distribución se volcará la mezcla dentro de la tolva del dispositivo terminador a fin de ser posteriormente desparramada en el espesor suelto necesario para obtener el espesor compactado que se ha especificado.

Tanto las juntas longitudinales como transversales, que se producen durante la progresión del trabajo y al término de la jornada, deberán tratarse cortando los bordes respectivos en forma vertical. En tanto el riego de liga en la pared vertical debe ser de una dotación del doble respecto de las superficies horizontales.

En intersecciones, empalmes, secciones irregulares de calzadas, etc., donde no pueda trabajarse con métodos mecánicos se podrán llevar a cabo las tareas empleando métodos manuales, volcando previamente la mezcla bituminosa en chapas metálicas ubicadas fuera de la zona donde se desparramará. La distribución previa se hará con palas calientes y el desparrame, utilizando rastrillos también calientes.

Para formar las juntas, efectuado el corte vertical de los bordes se pintarán los mismos en toda su altura con riego de liga, de modo tal que la dotación de cemento asfáltico residual resulte aproximadamente el doble de la dotación normal en superficies horizontales.

Cuando en una misma progresiva se coloque más de una capa, el sentido de colocación en las sucesivas capas será opuesto. Ej. En dos capas la primera colocada en sentido creciente de las progresivas, la segunda en sentido contrario.

8.2.3.9.5.5 Compactación de la mezcla

La compactación de las mezclas ejecutadas con ligantes asfálticos convenional se debe realizar con compactadores metálicos. Se admite el uso de compactadores neumáticos, previa aprobación de la Supervisión, en el que caso que la Contratista demuestre que el ligante asfáltico no se adhiere a los neumáticos del mismo y que su uso no genera ningún efecto negativo sobre la mezcla asfáltica, durante el proceso constructivo.

Ing. José Vallejos Memes
Modernización C.H. Acaray
Jefe H/UA ANDE

Adelino M. Rivero
Modernización C.H. Acaray
Jefe DM/CHS-ANDE

La compactación se debe realizar de manera longitudinal, continua y sistemáticamente, acompañando el avance de la terminadora; de acuerdo al plan de compactación aprobado en el Tramo de Prueba (cantidad y tipo de equipos, número de pasadas, velocidad, temperatura mínima de compactación, etc.). Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores deben ser las necesarias para conseguir la densidad adecuada y homogénea de la mezcla asfáltica en todo su espesor, sin producir roturas del agregado, ni arrollamientos de la mezcla asfáltica. El peso estático de los equipos o la operación vibratoria u oscilatoria, no debe producir la degradación granulométrica de los agregados pétreos. No se permitirá la detención de los equipos sobre la mezcla caliente.

Los compactadores deben llevar su rueda motriz del lado más cercano a la terminadora; a excepción de los sectores de rampa en ascenso, donde puede invertirse. Los cambios de dirección se deben realizar sobre mezcla ya compactada y los cambios de sentido se deben efectuar con suavidad, sin los efectos de vibrado u oscilado.

La temperatura de la mezcla al inicio y al final de la compactación debe estar comprendida dentro del rango de temperatura indicado en la Fórmula de Obra aprobada y vigente. No se permite extender mezcla para su compactación que este por debajo de la temperatura mínima para inicio de compactación.

En ningún caso se permite colocar mezcla asfáltica por delante de la terminadora.

La mezcla asfáltica descartada en el proceso de colocación deberá ser acopiada y retirada del frente de trabajo y se esta prohibido reincorporarla a la terminadora.

Para mezclas asfálticas tipo carpeta de concreto asfaltico convencional, se debe suspender la acción de vibrado y/u oscilación de los rodillos metálicos cuando la temperatura de la mezcla sea inferior a cien grados Celsius (100°C).

Las depresiones que se produzcan durante la compactación se corregirán eliminado la parte defectuosa mediante fresado y agregando nueva hasta eliminar las irregularidades.

- Compactación de juntas transversales Las juntas transversales se deben compactar transversalmente con rodillo liso metálico disponiendo los apoyos adecuados fuera de la capa para el desplazamiento del rodillo. Se debe iniciar la compactación apoyando aproximadamente el noventa por ciento (90%) del ancho del rodillo en la capa ya compactada. Debe trasladarse paulatinamente el rodillo de modo tal que, en no menos de cuatro pasadas, el mismo termine apoyado completamente en la capa caliente. Cumplimentado este punto, se debe iniciar la compactación en sentido longitudinal.
- Compactación de juntas longitudinales y bordes libres Si la extensión de la mezcla asfáltica se realiza por franjas, en los casos en que la franja a compactar resulte la primera (es decir, sin otras franjas contiguas ya compactadas) o bien sea un borde libre de la calzada, la compactación se debe realizar desde los bordes hacia el centro, apoyando un noventa por ciento (90 %) del ancho del rodillo en la franja y dejando el diez por ciento (10 %) restante del rodillo sin apoyar ("en voladizo"). Esta tarea se debe realizar con el rodillo metálico, sin vibración ni oscilación. Para los casos en los cuales la franja en ejecución se coloque contigua a otra franja ya compactada, se debe comenzar la compactación de la misma apoyando un noventa por ciento (90 %) del ancho

Ing. José Callejos Mernes
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Rivero
Modernización CH Acaray
Jefe DH/CHS-ANDE

del rodillo sobre la franja ya compactada y el por ciento (10 %) restante sobre la franja a compactar. Esta tarea se debe realizar con el rodillo metálico, sin vibración ni oscilación.

8.2.3.9.5.6 Habilitación al tránsito de la capa asfáltica

Terminadas las operaciones constructivas de la capa asfáltica, ésta podrá librarse al tránsito después de su completo enfriamiento, con la autorización de la Supervisión.

8.2.3.9.5.7 Limitaciones impuestas por el clima

Los trabajos de la capa asfáltica no podrán llevarse a cabo cuando la temperatura a la sombra sea inferior a 8 °C o durante días lluviosos.

8.2.3.9.6 Exigencias y Controles de Calidad

8.2.3.9.6.1 Materiales

Las muestras de los agregados pétreos y relleno mineral se tomarán en la zona de ubicación de la planta asfáltica, se transportarán al laboratorio de ensayos y se ensayarán como se especifica más adelante. Los gastos de los ensayos y transporte de las muestras correrán por cuenta de la Contratista, teniendo la Supervisión el derecho de hacer todos los ensayos.

Las muestras de materiales bituminosos se tomarán en la descarga en los tanques de la planta asfálticas y se transportarán al laboratorio que indique la Supervisión para su ensayo. Los gastos de envases, embalaje y transporte correrán por cuenta de la Contratista.

8.2.3.9.6.2 Agregados pétreos

Siguiendo indicaciones de la Supervisión, cada 1.000 (mil) metros cuadrados de capa individual bituminoso se tomarán muestras de las distintas fracciones de agregados pétreos y relleno mineral que la compone y se ensayarán como se indica más adelante. Se tomarán nuevas muestras en cualquier momento si la Supervisión así lo ordena, debido a variaciones en la granulometría o a la naturaleza de los agregados.

- Tamizados de los agregados

Cada muestra de agregados pétreos será tamizada para determinar la cantidad total de material que pasa por los tamices detallados. Los ensayos se harán de acuerdo con el método TIPO IRAM 1505; 1501.

- Determinación del contenido de sales en el agregado pétreo fino

La muestra se ensayará según el procedimiento descripto en las páginas 169 a 171 de la edición revisada de "Procedures for Testing Soils" (ASTM, abril de 1959). El resultado del ensayo se considerará satisfactorio si el contenido de sales da 1% (uno por ciento) o menos.

- Ensayo del índice de plasticidad

La fracción de la muestra del agregado pétreo fino que pasa el tamiz Nº 40 se ensayará según el procedimiento TIPO IRAM 10501. El resultado del ensayo para ser satisfactorio deberá dar valor nulo.

Ing. Rodrigo M. Chiaro
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/UA ANDE

Rodrigo M. Chiaro
Modernización C.H. Acaray
Jefe DH/CHS-ANDE