03

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

CONSTRUCCION DE PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO DE CALLE DE RODAJE Y PLATAFORMA – FUNDACIONES DE HORMIGON ARMADO PARA SOPORTAR EL HANGAR SEMIPERMANENTE "SPRUNG"

ESTACIÓN DE VIGILANCIA AEROESPACIAL POSADAS
(VIGAERPOS)

AEROPUERTO INTERNACIONAL LIBERTADOR GENERAL JOSÉ DE SAN MARTÍN
(AP PSS)

LOCALIDAD: POSADAS
PROVINCIA MISIONES

DOCUMENTACIÓN TÉCNICA Nº 4.636

FOLIO 04

ÍNDICE

I - MEMORIA DESCRIPTIVA.

I.1 - SITUACIÓN ACTUAL.

I.2 - PROPUESTA.

II - CONSIDERACIONES GENERALES.

III - SANEAMIENTO.

III.1 - GENERALIDADES

III.2 - MAQUINARIAS

III.3 - REPLANTEO

III.4 - ESPACIAMIENTO

III.5 - TOLERANCIA EN LAS MEDICIONES Y RESPONSABILIDADES

III.6 - FORMA DE PAGO

IV - FUNDACIÓN DE HORMIGÓN ARMADO

IV.1 - DESCRIPCIÓN.

IV.2 – DIFERENCIA CON LOS PLANOS DE LICITACIÓN

IV.3 – EJECUCIÓN DE LA OBRA

IV.4 – MATERIALES A EMPLEAR

IV.5 – ARMADURA

IV.6 – COLADO DE HORMIGÓN

IV.7 – SUPERFICIE Y JUNTAS DE CONSTRUCCÓN O DE TRABAJO

IV.8 – TRATAMIENTO POSTERIOR DEL HORMIGÓN

IV.9 – REPARACIÓN DE LOS DEFECTOS DE TERMINACIÓN SUPERFICIAL DE LAS ESTRUCTURAS

IV.10 – CONTROL DE LA CALIDAD DEL HORMIGÓN

IV.11 – FORMA DE PAGO

V – RECOMPACTACIÓN DE BASE CON APORTE DE MATERIAL

V.1 – DESCRIPCIÓN

V.2 – PERFILADO Y NIVELACIÓN

FUERZA AÉREA ARGENTINA FOLIO 05

V.3 – FORMA DE PAGO

VI – RIEGO DE IMPRIMACIÓN

VI.1 – DESCRIPCIÓN

VI.2 – MATERIALES.

VI.3 – MEDICIÓN.

VI.4 – FORMA DE PAGO.

VII – RIEGO DE LIGA

VII.1 – DESCRIPCIÓN

VII.2 – MATERIALES.

VII.3 – MEDICIÓN.

VII.4 – FORMA DE PAGO.

VIII– PAVIMENTO DE CONCRETO ASFÁLTICO

VIII.1 – DESCRIPCIÓN

VIII.2 – MATERIALES A EMPLEAR.

VIII.3 – MUESTREO Y ENSAYOS

VIII.4 – EQUIPOS

VIII.5 – COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

VIII.6 – MÉTODOS CONSTRUCTIVOS

VIII.7 – CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

VIII.8 – MEDICIÓN

VIII.9 – FORMA DE PAGO

IX – CÓMPUTO Y PRESUPUESTO.

X – PLANOS.

FUERZA AÉREA ARGENTINA FOLIO 06

I - MEMORIA DESCRIPTIVA

I.1 – SITUACIÓN ACTUAL:

El Grupo Construcciones perteneciente a la Fuerza Aérea Argentina realizo un terraplén de suelo donde se construirá una calle de rodaje, plataforma en concreto asfaltico y fundaciones de hormigón armado para soportar la instalación de un Hangar Semipermanente en el sector interno del piso construido (montaje del hangar no forma parte de esta especificación), el paquete estructural se apoyara a la base y al terraplén de suelo existente, el sector descripto se encuentra ubicado en el predio de la Estación de Vigilancia Aeroespacial Posadas (VIGAERPOS) perteneciente al Aeropuerto Internacional Libertador General José de San Martín, de la ciudad de Posadas, Provincia de Misiones.

El sector de coronamiento de la base existente ocupa una superficie de 2140.87 m^2, la cual está compuesta con suelo tipo Basalto Alterado, cuyos espesores y pendientes, se indican en los planos de perfiles longitudinales y transversales, que se adjuntan. Sobre dicho terraplén se encuentra construida un piso mixto formado por una malla de polipropileno de marca "Diamond Grid" relleno con hormigón simple, cuyas dimensiones en planta son 43.10 metros de largo por 20,00 metros de ancho siendo el sector de emplazamiento del hangar; en un futuro se ejecutara un sobre espesor del piso existente para salvar diferencias de niveles existente en el interior, en una próxima etapa.

I.2 – PROPUESTA

A partir de la base existente con las características antes mencionadas, se deberá recompactar la base existente, empleando equipos viales adecuados a fin de incrementar el valor soporte de VS ≥ 80% en caso de ser necesario se procederá a efectuar las tareas incorporando Cal ó Cemento u otro tipo de suelo que proponga La Contratista en el sector de calle de rodaje y plataforma exterior, de tal forma que permita operar aeronaves livianas de FAA desde las calles de rodajes existentes de los hangares de Prefectura y Gendarmería.

Se construirá una calle de rodaje y plataforma exterior apta para aeronaves en pavimento de concreto asfáltico de 0.07 m de espesor, incluyéndose previamente el Riego de Imprimación y Riego de Liga. En la parte central del piso existente, se replantearan la

FUERZA AÉREA ARGENTINA FOLIO 07

fundaciones necesarias de hormigón armado de resistencia característica H-21 en forma de anillo en planta cuya sección transversal es 1,20m x 0,50m, previamente se replantearán y ubicará el anillo de fundación, se aserrarán las placas reticuladas existentes del piso, se retiraran la placa aserrada y se excavará el suelo hasta una profundidad promedio 0,55m, el rezago de suelo del terraplén se podrá incorporar al talud existente, se recompactará el fondo de apoyo de nuevas fundaciones y proveer un hormigón de limpieza tipo H-8, se construirá el nuevo anillo como fundación y su filo superior de la sección transversal de la estructura resistente debe estar nivelado en toda su extensión a fin de poder transmitir las acciones de cargas del cobertor y poder realizar los anclajes previstos para la estructura metálica del Hangar.

Como obras complementarias se realizara la construcción de un canal de 71.50 m de longitud, de acuerdo a planos y pendiente longitudinal del 2%; al mismo se le efectuará una siembra de césped (tanto en la base de fondo como en los taludes). Además se revestirá con agregado grueso los taludes del terraplén existente.

II - CONSIDERACIONES GENERALES

II.1 Las obras y trabajos se ejecutarán en un todo de acuerdo a las Especificaciones Técnicas Generales de cada especialidad (Pavimentos, Muestra de materiales, Estructuras, etc.) salvo indicación en contrario que figure en la presente especificación particular, respetando en un todo las reglas del arte constructivo. Del mismo modo todos los materiales deberán cumplimentar las normativas vigentes.

II.2 La obra se contrata con el concepto de Ajuste Alzado, con un Plazo de Ejecución de CUARENTA Y CINCOS DIAS (45 días).

II.3 Debe tenerse en cuenta que El Comitente le asigna particular importancia al concepto de visita a obra, por cuanto este requisito a cumplir por los oferentes implica llevar a cabo todas las tareas previas de relevamiento, verificación de la zona, situación de emplazamiento y entendimiento de la obra a ejecutar, para la correcta interpretación del alcance de los trabajos. La Contratista deberá efectuar a su cargo todos los trabajos de cateos, verificaciones y reparaciones

necesarios que surjan antes y durante la marcha de las tareas encomendadas, **dado que no se reconocerá Mayor Gasto alguno por imprevisiones en la oferta, quedando expresamente aclarada la necesidad de considerar toda aquella tarea que aún no explícitamente indicada guarde relación vinculante con el objetivo de la obra y las exigencias de la reglamentación vigente.**

II.4 El mencionado certificado de Visita a Obra será extendido por la Inspección de las Obras o Autoridad destacada a tal efecto. Esta visita deberá hacerse efectiva antes de las 48 hs. (cuarenta y ocho horas) previas a la apertura de la presente Licitación, a efectos de evaluar adecuadamente los rendimientos que se deberán lograr durante la ejecución de los trabajos en cuanto a equipos, materiales y mano de obra; como así también los objetos a remover y toda otra dificultad operativa que pueda tener influencia en los costos de obra. Se destaca que la provisión de agua, energía eléctrica y todo otro servicio será responsabilidad de La Contratista. La no presentación de dicho certificado indicará pleno conocimiento por parte del Oferente de que se trate, de todos los condicionamientos del lugar relacionados con la obra y por lo tanto, cualquier situación de este tipo no contemplada por el proponente en su oferta no dará derecho a ningún tipo de reclamo posterior.

II.5 Cualquier falta o deterioro de las instalaciones existentes será exclusiva responsabilidad de La Contratista, debiendo efectuar antes de la iniciación de la obra y en forma conjunta con la Inspección de Obras, un inventario de los elementos conocidos presentes en la zona de trabajo (por ejemplo: cables de alimentación eléctrica, transformadores, si existen ayudas a la navegación aérea, conectores, pares telefónicos, cañerías, etc.) que pudieran verse afectados por la ejecución de los ítems de contrato. Sin perjuicio de ello, antes de iniciar los trabajos en cada sector, La Contratista deberá reunir la información necesaria sobre instalaciones subterráneas existentes que pudieran ser afectadas por la ejecución de los mismos, como así también, tendrá a su cargo la detección con equipos tipo georadar, sondeos o cualquier otro medio, de las instalaciones, conductos, etc., que pudieran interferir con las obras. El costo de tareas de detección, anulación, extracción o reinstalación si correspondiera se considerará incluido en las tareas cotizadas. Toda tarea de reparación que sea necesaria por daños producidos por La Contratista será de su responsabilidad y a su exclusivo costo.

FUERZA AÉREA ARGENTINA FOLIO 09

II.6 Para toda duda que surja o aclaración que se requiera, los oferentes podrán consultar las normas establecidas en el Pliego de Condiciones Generales para el Llamado a Licitación, Contratación y Ejecución de Obras Públicas de la Fuerza Aérea Argentina.

II.7 La Contratista deberá efectuar a su cargo todos los trabajos de cateos, verificaciones y reparaciones de los elementos dañados por la ejecución de las obras, como ser solados, cañerías existentes, etc. Estas tareas se realizarán utilizando el mismo tipo de material afectado o calidad superior (de acuerdo a lo que determine la Inspección de Obra), guardando las Reglas del Buen Arte.

II.8 La contratista instalará un obrador con el equipamiento necesario, en lugar a designar por la Inspección de Obras. Asimismo proveerá una caja de toma, tablero y medidor de energía en las instalaciones del Obrador a los efectos de suministrar la energía eléctrica necesaria para la obra.

II.9 Todos los gastos que demanden la realización de los ensayos especificados en la presente documentación estarán a cargo de la empresa contratista. A tal fin deberá instalar un Laboratorio de suelos y pavimento completo con personal especialista y ayudantes para realizar un control de calidad de materiales previo y durante la ejecución de la obra vial, debiendo realizar los ensayos previsto por la documentación técnica y de aquellas muestra que solicite la Inspección de Obras, todos los ensayos serán con cargo a La Contratista y no tendrán pago directo alguno, debiendo considerarse su costo en los demás ítems de contrato.

II.10 La Contratista deberá hacerse cargo de los gatos de Conducción e Inspección de Obra durante el transcurso de la obras y el correspondiente medio de traslado aéreo/ vehículo terrestre para el desplazamiento para el personal de inspección de obra.

II.10 **<u>Conducción e Inspección de Obra</u>**

Todos los gastos que correspondan a la conducción e inspección de la obra deberán ser considerados por La Contratista entre el periodo comprendido desde la fecha de la firma del Acta de Inicio de Trabajos hasta la fecha de la Firma del Acta de Recepción Definitiva de la obra.

FUERZA AÉREA ARGENTINA FOLIO 10

Alojamiento: La contratista deberá cubrir los gastos de alojamiento del Inspector de Obra desde la firma del Acta de Inicio de Trabajos hasta la firma del Acta de Recepción Provisoria.

Si en la unidad militar perteneciente a la Fuerza Aérea Argentina donde se desarrollara la obra existe alojamiento disponible se deberá priorizar en esta al costo que la misma disponga. En caso contrario la contratista deberá preverlo fuera de la unidad con las mismas características, es decir, habitación individual con baño privado.

Racionamiento: La contratista deberá prever del racionamiento del Inspector de Obras (desayuno, almuerzo, merienda y cena) desde la firma del Acta de Inicio de Trabajos hasta la firma del Acta de Recepción Provisoria.

Si el Inspector de Obra se aloja en la unidad de Fuerza Aérea se cubrirá el racionamiento al costo que la misma disponga. En caso contrario la contratista deberá preverlo fuera de la unidad con las mismas características.

III – SANEAMIENTO

III.1 - GENERALIDADES.

Este trabajo consiste en la excavación, recompactación y perfilado de suelo con equipos vial adecuados a los fines del acondicionamiento del canal y la siembra de césped, tanto en la solera como en las paredes laterales del canal, indicado en los planos.

El trabajo consiste en el destronque, desmalezamiento y limpieza de toda vegetación (incluyendo la extracción de raíces), cualquiera sea su magnitud y volumen, al igual que la demolición o remoción de restos de construcciones o escombros, etc, que se encuentre dentro de los límites de las superficies afectadas al acondicionamiento del canal y a lo largo de toda su traza y que no se encuentren en otros ítems específicos. La excavación y remoción de troncos, raíces, etc., a los fines de la conformación de las secciones de proyecto, será rellenada con material adecuado, que deberá ser capaz de permitir el crecimiento de la siembra de césped. El producto del desbosque, limpieza y emparejamiento deberán ser distribuidos o dispuestos en forma que

FUERZA AÉREA ARGENTINA FOLIO 11

indique la inspección dentro de la zona de obra. El Contratista será el único responsable de los daños que dicha operaciones puedan ocasionar a terceros.

III.2 – MAQUINARIA

Los equipos viales, herramientas y elementos usados para estos trabajos, deberá ser previamente aprobados por la Inspección, la cual podrá exigir el cambio o retiro, de los que o resulten aceptables.

Dichos equipos deben ser provistos en número suficiente para completar trabajos dentro del plazo contractual, y estar detallado en la propuesta del oferente, no pudiendo La Contratista proceder al retiro parcial o total del mismo, mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos elementos para los cuales, la Inspección extienda su expresa autorización por escrito.

Si se observaren deficiencias o mal funcionamiento de alguno de los equipos, herramientas o elementos durante la ejecución de los trabajos, la Inspección podrá ordenar el retiro y/o el reemplazo por otro de igual capacidad y en buenas condiciones de uso.

III.3 – REPLANTEO

El trazado de perfiles y secciones de replanteo, para determinar las secciones de los canales, serán efectuados por La Contratista, notificando su realización a La Inspección.

III.4 – ESPACIAMIENTO

El suelo a excavar, deberá ser retirado del lugar por medio del equipamiento adecuado, teniendo El Contratista que especificar el Banco de depósitos fuera de la Unidad de VIGAERPOS.

III.5 – TOLERANCIA EN LAS MEDICIONES Y RESPONSABILIDADES.

La Contratista deberá prestar atención a las dimensiones del canal exigido en el proyecto, pues éste debe ser construido según los perfiles descripto en los planos, con la exactitud y simetría, respetando las reglas del buen arte.

FUERZA AÉREA ARGENTINA FOLIO 12

No serán tolerados salientes en las soleras que afecten en más de un 5% de las dimensiones del ancho ni en más de 0.10m la altura.

Los pagos por cantidad excavada se harán de acuerdo a lo especificado en el plano y no se reconocerá como material excavado todo lo excedente que proviniera de mayor profundidad debajo de la rasante replanteada.

Tampoco se computará al efectuarse la recepción definitiva, la mayor amplitud que pueda tener por causa de desmoronamiento o correcciones debido a la mala interpretación de los planos.

Todas las obras auxiliares que La Contratista hiciere o las correcciones a que se obligaren por la mala interpretación de los planos o por la mal ejecución de los trabajos, serán por su exclusiva cuenta y no tendrá derecho a indemnización de ninguna especie.

El Comitente no se responsabiliza por daños ocasionados por inundaciones, etc. que pueden afectar los trabajos y equipos, quedando a cargo de La Contratista el reacondicionamiento de la obra ya ejecutadas, estando obligados a mantener las soleras y secciones del proyecto hasta la reparación definitiva de la obra (limpieza de fondo, taludes, erosiones, desmoronamientos, perfilado de taludes y todo otro trabajo tendiente a conservar la obra construida según planos del proyecto).

III.6 – FORMA DE PAGO

Las tareas descriptas precedentemente se certificarán por metro cubico (m^3) de suelo excavado según el presupuesto. La siembra de césped certificarán por metro cuadrado (m2) de suelo cubierto según el presupuesto, incluyéndose el equipamiento y mano de obra.

IV – ANILLO DE FUNDACIÓN HORMIGON ARMADO.

IV.1 – DESCRIPCIÓN

Se construirá un anillo como fundación de Hormigón Armado cuya resistencia característica H-21 para soportar las acciones de cargas del Hangar y poder realizar el anclaje de la estructura metálica del mismo. Este anillo esta constituido por una zapata de hormigón armado

FUERZA AÉREA ARGENTINA FOLIO 13

cuya sección transversal es de 0,50m de profundidad por un ancho de 1,20m, que acompañando la poligonal perimetral excepto en la zona de puerta lateral que se indica en plano adjunto.

Previo a la ejecución del anillo de fundación, se debe realizar un replanteo y demarcación del desarrollo en planta, se aserrara la placa del piso existente y se excavara parte de la base existente, dejando una superficie de apoyo de fundación plana, compacta y libre de resto de suelo/vegetación, se colocara un hormigón de limpieza de 0,05m de espesor de tipo H-8 de fondo, se ubicara la armadura especificada ADN 420 en el interior del anillo respetando el recubrimiento mecánico lateral y de fondo indicado en plano y previo al colado de hormigón de cemento portland tipo H-21 debe ser elaborado por una planta de hormigón de reconocida trayectoria del mercado en plaza.

Las medidas indicadas en el citado plano de los elementos estructurales son indicativas, por lo que la fundación de hormigón armado se ejecutará a partir de las medidas que surjan del Plano de Replanteo definitivo a realizar por La Contratista.

IV.2 – DIFERENCIAS CON LOS PLANOS DE LICITACIÓN DE LA ESTRUCTURA

Las posibles diferencias que surjan como consecuencia del replanteo con las dimensiones originales consignadas en los planos de licitación, no darán motivo a que la Empresa Contratista reclame reconocimiento de mayores gastos, debiendo tener especialmente en cuenta esta circunstancia en el análisis de su oferta.

IV.3 – EJECUCIÓN DE LA OBRA

Se Presentaran para su aprobación los Planos de Replanteos Definitivo, Planos de Encofrados, Planos de Armaduras y Planillas de armadura que correspondan a cada nivel. Tres copias de los planos definitivos se remitirán a la INSPECCIÓN DE OBRA para su aprobación, de las cuales uno de ellos se devolverá conformado a la empresa.

Durante la ejecución de la obra se realizarán los ensayos sobre el hormigón fresco y sobre el hormigón endurecido, en las oportunidades, formas y frecuencias que se indican en los artículos 7-4-4 y 7-4-5 del CIRSOC 201. Todo lo relacionado con ejecución y control de las

FUERZA AÉREA ARGENTINA FOLIO 14

estructuras de hormigón armado, se cumplirá con el Pliego General de Estructuras y los Reglamentos CIRSOC

El acero a emplear en la construcción deberá estar garantizado por el productor en los valores mínimos de las propiedades mecánicas, en los valores máximos de su composición química y en sus propiedades tecnológicas. La mencionada garantía deberá elevarse a la Dirección de Infraestructura previo a la iniciación de los trabajos.

IV.4 – MATERIALES A EMPLEAR

En hormigon a emplear serán de calidad H-21, con resistencia característica σ´bk = 210 kg/cm2 (21 MN/m2), debiendo utilizarse hormigón del tipo "elaborado de planta" provisto por La Contratista. Todo el hormigón de un determinado tipo tendrá calidad uniforme. El transporte, colocación, compactación, protección y curado, se realizarán de modo tal que, se obtengan estructuras compactas, de aspecto y textura uniformes, resistentes, impermeables, seguras y durables, y en un todo de acuerdo a lo que establecen los planos de proyecto, éstas Especificaciones, y las órdenes de la Inspección de Obra.

Las proporciones de sus materiales componentes serán las necesarias para permitir: Su adecuada colocación, compactación y terminación en estado fresco, envolver perfectamente las armaduras, asegurando su máxima protección contra la corrosión y el mantenimiento de sus características con el tiempo, obtener las resistencias mecánicas, al desgaste y demás características correspondientes al tipo de estructura en las que será empleado, resistir debidamente la acción destructivo del medio ambiente al que la estructura estará expuesta durante su período de vida útil.

La consistencia del hormigón, medida por asentamiento, no superará lo indicado en el CIRSOC 201, a saber: A2 Plástico 5.0 cm. El método de compactación será por vibrado y varillado o apisonado, debiendo disponer la empresa de no menos de dos vibradores en la obra, antes y durante el hormigonado. Se exigirá antes de colar el hormigón en los moldes, prueba de asentamiento mediante cono de Abrams. La cantidad de muestras a extraer de los diferentes pastones será establecida por la INSPECCIÓN DE OBRA, y como mínimo se realizará de acuerdo al siguiente detalle:

FUERZA AÉREA ARGENTINA FOLIO 15

- Diariamente al iniciar las operaciones de hormigonado y posteriormente dos veces más a intervalos regulares.
- Cuando la observación visual indique que no se cumple con las condiciones establecidas de homogeneidad y trabajabilidad.
- Cada vez que se moldeen probetas para ensayos de resistencia.

No se permitirá el uso de sustancias aceleradoras de fragüe u otros aditivos sin autorización de la INSPECCIÓN DE OBRA. El hormigón contendrá la menor cantidad posible de agua que permita su adecuada colocación y compactación, un perfecto llenado de los encofrados y la obtención de estructuras compactas y bien terminadas. La relación agua - cemento no deberá ser superior a 0.50 considerando áridos secos, dentro de los límites establecidos por el CIRSOC 201 para cada tipo de estructura. No se permitirá la colocación adicional de agua. Si a juicio de la INSPECCIÓN DE OBRA es necesario el agregado, será ésta quien determine la cantidad de agua a agregar a la mezcla. Será rechazado el camión que haya adicionado agua sin la expresa autorización de la INSPECCIÓN DE OBRA. Sólo se permitirá realizar hormigón en obra para elementos no estructurales y de relleno y el contrapiso de limpieza debajo de las fundaciones.

El acero a utilizar será del Tipo III - Acero de Dureza Natural (ADN) 420 ó Tipo III - Acero Dureza Mecánica (ADM) 420, nervurados (_s=420 MN/m2, _z= 500 MN/m2).

IV.5 – ARMADURAS

La armadura deberá ser doblada y colocada asegurando mantener la posición indicada en los planos, debiendo respetar los recubrimientos y separaciones mínimas en todas las barras. La forma de las barras y su unificación serán las indicadas en los planos correspondientes.

No se permitirán empalmes o uniones de barras en estructuras sometidas a tensiones máximas y a esfuerzos de tracción. El doblado de ganchos y empalmes se regirán de acuerdo a lo indicado en el CIRSOC 201. Se tendrá el máximo cuidado de no aplastar o correr la posición de las armaduras, debiendo verificarse su correcta posición antes de hormigonar. Se asegurará los recubrimientos mínimos de las armaduras exigidos en la tabla 15 del CIRSOC 201, en losas, vigas, siendo obligatoria la utilización de separadores de plástico o de cemento para separar las barras del hormigo de limpieza. No se permitirá el uso de separadores de hierro o ladrillos. La

FUERZA AÉREA ARGENTINA FOLIO 16

cantidad de elementos separadores será la necesaria para mantener las barras en la posición establecida, si riesgo que las mismas se desplacen durante el hormigonado.

IV.6 – COLADO DE HORMIGÓN

No podrá iniciarse sin la previa autorización de la INSPECCIÓN DE OBRA. El hormigón se verterá cuidadosamente en los moldes de encofrados, debiendo estos ser golpeados, varillados y vibrados para asegurar un perfecto llenado de los mismos. La colada del hormigón deberá ser efectuada sin interrupción, en capas horizontales y continuas cuyo espesor máximo no excederá de 50 cm, ni del espesor que pueda ser perfectamente compactado, de modo tal que cada nueva capa colocada constituya un todo monolítico con la capa o las capas colocadas previamente. Cada nueva capa de hormigón quedará colocada y compactada antes que en la capa precedente se haya alcanzado el tiempo de fraguado inicial (según lo especificado en la Norma IRAM 1662). En caso de ser necesario se habilitarán varios turnos de obreros para asegurar lo especificado en los párrafos anteriores. El hormigón que no reúna las características especificadas en el presente pliego y en los planos de obra, que haya alcanzado el tiempo de fraguado inicial (IRAM 1662) o que se haya contaminado con sustancias extrañas, no será colocado en obra, dejándose constancia por escrito de las causas de su rechazo. En caso de verificarse alguna parte de la estructura que presente estas características, la INSPECCIÓN DE OBRA esta facultada para ordenar su demolición y reconstrucción a costo y cargo del Contratista. Cuando por cualquier circunstancia deba interrumpirse la construcción de la estructura durante un tiempo prolongado, se adoptarán las precauciones necesarias para proteger a las barras salientes de las armaduras contra los efectos de la corrosión. Al reiniciar los trabajos se verificará el estado de las barras. Aquellas que se encuentren corroídas deberán ser reemplazadas respetando las longitudes de empalme descriptas en el CIRSOC 201.

IV.7 – SUPERFICIES Y JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN O DE TRABAJO

Por regla general, la interrupción de las operaciones de hormigonado será evitada en todo lo que sea posible. Cuando suceda una interrupción accidental e inevitable, no prevista en los planos, será la INSPECCIÓN DE OBRA quien decidirá donde deben dejarse las juntas de trabajo.

El procedimiento a seguir para la unión con el resto de la estructura será el siguiente:

Inmediatamente después de interrumpir la colocación del hormigón, para construir la junta de construcción, se eliminarán todas las acumulaciones de mortero adheridas a las armaduras y a la superficie interna del encofrado que se encuentren por encima de la superficie libre de la capa cuya colocación se ha interrumpido. Se procederá a eliminar la lechada, mortero u hormigón poroso y toda sustancia extraña, hasta la profundidad que resulte necesaria para dejar al descubierto el hormigón de buena calidad y las partículas de agregado grueso de mayor tamaño, cuya adherencia al hormigón endurecido no deberá resultar perjudicada en forma alguna, tratando de obtener una superficie lo más rugosa posible. La operación de limpieza se realizará mediante rasqueteo con cepillo de alambre, chorro de agua a presión o chorro de arena y agua a presión, de acuerdo con el grado de endurecimiento del hormigón. Terminada la operación y cuando el hormigón haya endurecido suficientemente, se procederá a lavar enérgicamente la superficie hasta eliminar todo resto de material suelto.

La eliminación del material superficial indeseable no podrá realizarse picando la superficie con una herramienta cortante ni sometiéndola a operación de martelinado. Se humedecerá adecuadamente con agua toda la superficie, sin llegar a saturarla. Inmediatamente después, se la cubrirá completamente mediante una capa de mortero de la misma razón cemento / arena y de razón agua / cemento menor o igual que la del hormigón. La consistencia del mortero será la adecuada para que el mismo pueda ser introducido en todos los huecos o irregularidades de la superficie y su espesor no excederá de 1 cm. La colocación del nuevo hormigón se iniciará después de colocado el mortero y antes que el fraguado de éste se haya iniciado. Con el objeto de mejorar la adherencia del hormigón en la junta, podrá exigirse a la empresa el empleo de adhesivos de resinas epoxi u otro sobre los que exista fehaciente información sobre su comportamiento satisfactorio. Los mismos serán aprobados por la INSPECCIÓN DE OBRA y en caso de duda serán previamente ensayados para verificar su comportamiento.

IV.8 – TRATAMIENTO POSTERIOR DEL HORMIGÓN

El curado del hormigón se realizará únicamente por humedecimiento continuo con agua y protegiendo la superficie que quede expuesta a la intemperie. El mismo se iniciará tan pronto como sea posible, sin perjudicar a las superficies de la estructura. El período de curado mínimo será de 14 días, dentro de los cuales también se deberá mantener humedecido todo encofrado que esté en contacto con el hormigón. Durante este período, si la temperatura del aire

FUERZA AÉREA ARGENTINA FOLIO 18

en contacto con la estructura desciende a menos de +2,0 °C, la superficie del hormigón será protegida contra los efectos de las bajas temperaturas. Para la protección y curado del hormigón no se utilizará vapor de agua ni otros medios que impliquen incrementar la cantidad de calor contenido en el hormigón.

IV.9 – REPARACIÓN DE LOS DEFECTOS DE TERMINACIÓN SUPERFICIAL DE LAS ESTRUCTURAS

El hormigón superficialmente defectuoso será totalmente eliminado hasta la profundidad que resulte necesaria para poner al descubierto el hormigón compacto y de buena calidad. La remoción se realizará mediante herramientas adecuadas, los bordes de los cortes serán rectos, horizontales o verticales y perpendiculares a la superficie a reparar. Los ángulos de encuentro entre los cortes horizontales y verticales serán redondeados. Sea el hormigón defectuoso o no en el espesor que se indica, para realizar la reparación se requerirá eliminarlo hasta una profundidad, como mínimo, de 2,5 cm. contados a partir de la superficie de la estructura a reparar. Después de eliminado el hormigón en la zona a reparar, la misma y una superficie de, por lo menos 15 cm de ancho que la rodee se limpiará con chorros de agua y se humedecerá convenientemente.

Para facilitar la adherencia con el hormigón de la estructura, antes de aplicar el mortero de reparación, sobre la superficie a reparar se colocará una capa de mortero de un espesor del orden de 5 mm, constituido por una parte de cemento Pórtland normal y una parte, en masa, de arena silícea, pase por el tamiz IRAM 600 pm. El mortero se mezclará agregando la cantidad de agua necesaria para obtener una consistencia de crema espesa y, previa eliminación de la película brillante de agua superficial que pueda existir en la cavidad, se lo introducirá en las irregularidades mediante un cepillo duro o un elemento adecuado. El mortero de reparación estará constituido por los mismos materiales, mezclados en las mismas proporciones, que el mortero del hormigón que se moldeó la estructura. En ningún caso el mortero contendrá más de una parte de cemento por cada dos y media partes de arena (volúmenes de materiales secos y sueltos).

En los casos que las reparaciones de defectos de la estructura de hormigón resulten importantes a juicio de la Inspección de Obra, se podrá exigir a la empresa contratista que efectúe las reparaciones utilizando resinas epoxi como puente de adherencia entre hormigones de distinta

FUERZA AÉREA ARGENTINA FOLIO 19

edad, o en el caso que los elementos afectados afecten a la seguridad estructural, se efectuarán las reparaciones necesarias utilizando morteros u hormigones epoxídicos.

Todos los trabajos de hormigón armado deberán tener la inspección y aprobación de la Inspección de Obra y el CONTRATISTA deberá ajustarse a las órdenes dadas en todo lo referente a la ejecución, uso y calidad de los materiales. Cuarenta y ocho horas antes del hormigonado el CONTRATISTA deberá solicitar por escrito la inspección previa que autorice al mismo. La INSPECCIÓN DE OBRA hará por escrito las observaciones necesarias y, en caso de no tener que formularlas, extenderá el conforme correspondiente. Queda terminantemente prohibido hormigonar cualquier parte de la estructura sin tener el conforme correspondiente por parte de la INSPECCIÓN DE OBRA, quien podrá ordenar demoler lo ejecutado sin su conforme, siendo el CONTRATISTA el que absorberá el costo correspondiente.

IV.10 – CONTROL DE CALIDAD DEL HORMIGÓN

Desde el punto de vista mecánico, la calidad del hormigón estará definida por el valor de su resistencia característica de rotura a compresión ($\sigma bk' = 210$ kg/cm2) correspondiente a la edad en que aquel deba soportar las tensiones de proyecto. Salvo indicación precisa en otro sentido, contenida en los planos u otros documentos del proyecto, dicha edad será de 28 días.

El cálculo de la resistencia característica del hormigón se realizará en base a resultados de ensayos de probetas cilíndricas normales de 15 cm. de diámetro y 30 cm. de altura, moldeadas y curadas de acuerdo a lo que establece la norma IRAM 1524 y ensayadas según norma IRAM 1546. Cuando se trate de juzgar la calidad y uniformidad del hormigón colocado en obra, el curado de las probetas, se realizará en condiciones normalizadas de humedad y temperatura (IRAM 1524; G - 40 a G - 45). Si se trata de apreciar las condiciones de protección y curado del hormigón, la oportunidad de realizar las operaciones de desencofrado, o la resistencia del hormigón como requisito previo para aplicar tensiones o cargas a las estructuras o elemento estructural, el curado de las probetas se realizará en condiciones tan idénticas como sea posible a las que se encuentre sometido el hormigón de estructura a quien representan las probetas (IRAM 1524; G-40 a G-42 y G-46 a G-48). En este caso la resistencia a compresión del hormigón se juzgará en base a resultados de ensayos individuales o promedios, y no como tratamiento estadístico de resultados.

FUERZA AÉREA ARGENTINA FOLIO 20

El valor de la resistencia característica a compresión (fc'), resulta de la interpretación estadística de ensayos de resistencia, según lo establecido en el CIRSOC. En obra se controlará en forma sistemática la calidad y uniformidad de cada tipo de hormigón, mediante ensayos de compresión realizados sobre probetas moldeadas, que se curarán en condiciones normalizadas de temperatura y humedad, y se ensayarán a la edad especificada.

Cada tipo de hormigón colocado en obra deberá cumplir las siguientes condiciones mínimas:

1°) La resistencia característica (fc') será igual o mayor que la especificada.
2°) El promedio de resultados de todos los grupos de cuatro ensayos consecutivos cualesquiera, será igual o mayor que fc'
3°) Ningún resultado de ensayo individual será menor del 85 % de fc'

La falta de cumplimiento de una o más de estas condiciones, significará que el hormigón representado por las probetas ensayadas no reúne la resistencia mecánica exigida por estas Especificaciones.

IV.11 – FORMA DE PAGO

Las tareas descriptas precedentemente se certificarán por metro cubico (m^3) de "Zapata de Hormigón Armado". Los precios incluyen el suministro y colocación de todos los materiales incluyendo aditivos, armaduras, materiales de curado y terminado, equipamiento y mano de obra. Para el Item de "Excavación" se certificarán por metro cubico (m3), los precios incluyen aserrado, excavación, recompactacion de fondo de apoyo y traslado de material de suelo de rezago y limpieza.

V –RECOMPACTACIÓN DE BASE CON INCORPORACIÓN DE MATERIAL

V.1 – DESCRIPCIÓN

1°) Como tarea previa a toda ejecución de este ítem, se procederá a realizar la apertura de caja, para poder uniformizar la superficie de la base y retirar en caso que se hayan formado cualquier tipo de malezas o lagrimas originadas por el agua de lluvias. La apertura de caja se

FUERZA AÉREA ARGENTINA FOLIO 21

realizará a una profundidad promedio de 0.07m de manera que el pavimento terminado respete las cotas indicadas en los planos.

2°) El suelo extraído producto de la apertura de caja, deberá ser retirado de la Unidad, el Contratista debe informar a la Inspección de Obras el banco de depósito.

3°) Antes de la iniciar con la construcción de este ítems, y posterior a la apertura de caja El Contratista verificará el Valor soporte dinámico de la base existente el cual deberá ser igual o mayor a ochenta (V.S.≥ 80) en un espesor mínimo de 20cm en toda la extensión de la plataforma y calle de rodaje. En caso de no cumplir con esta exigencia se deberá a proceder a una re-compactación de la misma alcanzando los valores antes mencionados incorporando Cal ó Cemento u el material necesario en cuanto a calidad y cantidad para alcanzar el valor exigido. La Contratista tendrá la obligación de verificar este valor, por medio de ensayos de suelo, los cuales serán presentados a la Inspección de Obras. Efectuado, uno en la Calle de Rodaje y otro en la Plataforma, como mínimo.

V.2 – PERFILADO Y NIVELACIÓN

Una vez aprobada la base se procederá a realizar el perfilado y nivelación en la zona de trabajo, alcanzando en este trabajo las pendientes que se especifican en los planos. Esta nivelación se efectuará con puntos de mira distanciados de manera que el perfil sirva como base para la elaboración de planos definitivos de la planimetría acotada y de los perfiles transversales de la obra, para así realizar los cómputos respectivos que deberán ser presentados a la Inspección de Obras para su aprobación. Esta nivelación será realizada por La Contratista y aprobada por la Inspección de Obras antes del comienzo de los trabajos de riego y pavimentación.

V.3 – FORMA DE PAGO

Las tareas realizadas en este ítem "RECOMPACTACIÓN CON INCORPORACIÓN DE MATERIAL" se certificarán por metro cuadrado (m^2), siendo el precio que incluye equipamiento vial, resultados de ensayos de verificación de CBR, mano de obra y los trabajos de "PERFILADO Y NIVELACIÓN" se certificarán por metro cuadrado (m2), siendo el precio del mismo a pagar un valor menor o igual al especificado en el presupuesto de este pliego.

VI – RIEGO DE IMPRIMACIÓN.

VI.1 DESCRIPCIÓN.

El riego de imprimación se efectuará con emulsión bituminosa de rotura media y se realizará con camión regador de asfalto al que se lo controlará en cuanto a la uniformidad de distribución de material bituminoso. El riego de imprimación se aplicará a posteriori de ejecutar la re compactación de la base existente y la nueva base granular donde corresponda. Previo a la aplicación del riego de imprimación, todas las superficies que lo reciban deberán haber sido limpiadas cuidadosamente a fin de eliminar sustancias perjudiciales (especialmente materia orgánica) por medio de cepillos manuales, aplicación de sopladores de aire comprimido u otro método que permita la eliminación de los cuerpos extraños que puedan existir. El material bituminoso aplicado deberá penetrar adecuadamente en la capa y debe aplicarse con la anticipación necesaria para no interrumpir los trabajos posteriores. Se impedirá que sobre la superficie regada circulen vehículos a fin de que no la alteren o ensucien, en caso contrario La Contratista corregirá los deterioros producidos a su exclusivo costo.

VI.2 MATERIALES.

El material bituminoso para el riego podrá ser:
Emulsión Catiónica de Rotura Rápida IRAM 6691.
Emulsión Asfáltica Modificada cumpliendo las siguientes exigencias:

- Viscosidad Saybolt Furol a 50 C: mayor de 40 (IRAM 6721).
- Carga de Partícula: positiva.
- Asentamiento a 7 días, menor del 5% (IRAM 6716).
- Ensayo de Tamiz (850 micrones), menor de 0,10% (IRAM 6717).
- Contenido de Hidrocarburos destilados, menor del 2% (IRAM 6719).
- Residuo Asfáltico, mayor del 67% (IRAM 6715).
- Penetración del Residuo (25/5/100): entre 50 y 90 (IRAM 6576).
- Recuperación Elástica Torsional a 25 C del residuo, mín. 15% (NLT 329-91).

Certificado de Calidad

Cada envío de material asfáltico debe ser remitido con un certificado de calidad conteniendo el resultado de cada uno de los ensayos arriba indicados. El certificado de calidad debe ser provisto en papel con membrete original de la firma y firmado por personal responsable. La cantidad a regar estará comprendida entre 0,5 y 1,0 litros por metro cuadrado de residuo asfáltico.

VI.3 MEDICIÓN.

Las cantidades de material bituminoso aplicados serán medidas en metros cuadrados de superficie regada.

VI.4 FORMA DE PAGO.

Los trabajos ejecutados y medidos según se ha especificado no recibirán pago especial alguno y su costo estará incluido en el ítem "Pavimento de concreto asfáltico e=7cm".

Este precio será compensación total por el barrido y soplado de la superficie a recubrir, la provisión, carga, transporte, descarga, acopio y distribución del material bituminoso, corrección de defectos constructivos y por todo otro trabajo, mano de obra, equipo o material necesario para la correcta ejecución del trabajo según lo especificado.

VII - RIEGO DE LIGA.

VII.1 – DESCRIPCIÓN

El riego de liga se efectuará con uno de los materiales bituminosos descriptos en Materiales, y se realizará con camión regador de asfalto al que se lo controlará en cuanto a la uniformidad de distribución de material bituminoso.

El riego de liga se aplicará a razón de 0,2 a 0,4 l/m2 de residuos asfálticos y se ajustará en base a las indicaciones por la Inspección de Obra.

Previo a la aplicación del riego de liga, todas las superficies que lo reciban, deberán haber sido limpiadas cuidadosamente a fin de eliminar sustancias perjudiciales (especialmente materia orgánica), por medio de cepillos manuales, barredoras–sopladoras de aire comprimido u otro método que permita la eliminación de los cuerpos extraños que puedan existir. El material bituminoso aplicado deberá desarrollar sus propiedades ligantes antes de proceder a la distribución del concreto asfáltico y si bien debe aplicarse con la anticipación necesaria para no interrumpir los trabajos posteriores, se impedirá que sobre la superficie regada circulen vehículos a fin de que no la alteren o ensucien. El Contratista corregirá los deterioros producidos a su exclusivo costo.

FUERZA AÉREA ARGENTINA FOLIO 24

En virtud de lo expresado en el párrafo anterior se exigirá la presencia permanente en la zona de trabajo, de una barredora con cepillos rotativos de eje transversal horizontal y dos cepillos laterales de eje vertical, con equipo de succión y depósito de almacenaje a los efectos de dejar perfectamente limpia la superficie que recibirá el riego de liga. Además el Contratista deberá poseer un camión regador de asfalto adicional en carácter de reserva.

VII.2 – MATERIALES.

El material bituminoso para el riego podrá ser:

a) Emulsión Catiónica de Rotura Rápida IRAM 6691.
b) Emulsión Asfáltica Modificada cumpliendo las siguientes exigencias:
   - Viscosidad Saybolt Furol a 50 C: mayor de 40 (IRAM 6721).
   - Carga de Partícula: positiva.
   - Asentamiento a 7 días, menor del 5% (IRAM 6716).
   - Ensayo de Tamiz (850 micrones), menor de 0,10% (IRAM 6717).
   - Contenido de Hidrocarburos destilados, menor del 2% (IRAM 6719).
   - Residuo Asfáltico, mayor del 67% (IRAM 6715).
   - Penetración del Residuo (25/5/100): entre 50 y 90 (IRAM 6576).
   - Recuperación Elástica Torsional a 25 C del residuo, mín. 15% (NLT 329-91).

Certificado de Calidad:

Cada envío de material asfáltico debe ser remitido con un certificado de calidad conteniendo el resultado de cada uno de los ensayos arriba indicados. El certificado de calidad debe ser provisto en papel con membrete original de la firma y firmado por personal responsable.

VII.3 – MEDICIÓN.

Las cantidades de material bituminoso aplicados serán medidas en metros cuadrados de superficie terminada y medida.

VII.4 – FORMA DE PAGO.

Los trabajos ejecutados y medidos según se ha especificado no recibirán pago especial alguno y su costo estará incluido en el ítem "Pavimento de concreto asfáltico e=7cm"

VIII. – PAVIMENTO DE CONCRETO ASFÁLTICO.

VIII.1 – DESCRIPCIÓN

FUERZA AÉREA ARGENTINA FOLIO 25

La presente especificación se refiere a la construcción de carpeta asfáltica convencional, compuesta de agregados minerales y material bituminoso, mezclados en una planta central y colocada sobre el riego de liga que se encuentra sobre la superficie preparada, en un todo de acuerdo con estas especificaciones. Se ceñirá a los lineamientos, pendientes, espesores y a la sección típica mostrada en los planos, o a las señaladas por la Inspección de Obra.

VIII.2 – MATERIALES A EMPLEAR.

Los agregados consistirán en roca o grava triturada, con o sin arena u otro agregado mineral inerte finamente dividido.

En caso de usarse basalto, la Inspección de Obra deberá certificar la cantera que provea materiales satisfactorios para el uso de la mezcla asfáltica (basalto no degradable).

Se deberán adjuntar estudios mineralógicos que avalen la aptitud para el uso mencionado.

Agregado Grueso

El agregado grueso consistirá en partículas sanas, duras y durables, libres de adherencias de arcilla, de materia orgánica u otras sustancias deletéreas y no deberá causar en partículas de más de 1-1/2″ un desgaste mayor que el especificado en la Tabla Nro. 1, debiendo cumplir el resto de los límites establecidos en la mencionada tabla.

Tabla N° 1. Características a cumplir por los Agregados Pétreos Gruesos

Ensayos	Norma ensayo	Valores
Desgaste Los Angeles	IRAM 1532	< 25%
Índice de Lajas	VN-E 38-86	< 25%
Polvo adherido	VN-E 68-75	< 0,5%
Ensayo de solidez después de cinco ciclos	ASTM C-88 IRAM 1525	< 12%c/ sulfato magnesio de anhídrido y < 9% c/ sulfato desodio anhídrido
Adhesividad	NLT-166/76	> 95%
Peso específico efectivo y absorción de cem.asf.	VN-E 27-84	Determinación obligatoria

El agregado triturado debe tener por lo menos el 80% por peso de partículas con dos o más caras fracturadas y el 95% de partículas con al menos una cara fracturada. El área de cada cara fracturada debe tener al menos el 75% del área de la sección media más pequeña de la partícula.

Cuando dos fracturas son contiguas, al ángulo entre planos de fractura deberá ser por lo menos de 30 grados para contarlas como dos caras fracturadas.

Agregado Fino

El agregado fino consistirá en partículas angulares limpias, sanas y durables, producidas por trituración de piedra o grava que cumpla con los requisitos de desgaste y solidez especificados para el agregado grueso.

Las partículas deberán estar libres de arcilla, limo, u otro material objetable y no debe contener bolsas de arcilla. El agregado fino, incluyendo cualquier filler mezclado, debe cumplir lo especificado en la Tabla Nro. 2.

Tabla N° 2. Características a cumplir por los Agregados Pétreos Finos

Ensayos	**Norma de ensayo**	**Valores**
Equivalente de arena	VN-E 10-82 ASTM D-2419	> 50%
Plasticidad de la fracción pasa tamiz 40	VN-E 3-65	< 6%
Límite Líquido	VN-E 2-65	< 25%
Adhesividad	NLT-355/74	> 6
Relación vía seca – vía húmeda de la fracción que pasa tamiz 74 micrones	VN-E 7-65	(*)

(*) Si el pasante tamiz 74 micrones por vía húmeda es mayor del 5%, el pasante vía seca debe ser igual ó mayor al 50% de la cantidad que pasa por vía húmeda.

Relleno mineral

Se define como relleno mineral a la parte de los áridos que pasa por el tamiz de 74 micrones (Nro. 200).

Se entiende como relleno mineral de aporte, a las fracciones minerales especialmente preparadas al efecto, como ser filler calcáreo, cemento Portland, cal aérea e hidráulica hidratada en polvo.

El filler adicional al existente en los agregados deberá cumplir, con los requisitos incluidos en la Norma ASTM D-242.

VIII.3 – MUESTREO Y ENSAYOS

Todas las muestras requeridas para los ensayos de selección inicial de agregados deben ser suministradas por el Contratista y deberán ser comprobadas y ensayadas por un laboratorio independiente, adecuadamente certificado según el criterio de la Inspección de Obra.

FUERZA AÉREA ARGENTINA FOLIO 27

La toma de muestras de los agregados grueso y fino deberá hacerse por el método ASTM D-75 y para el filler mineral se usará el método ASTM C-183. Todos los ensayos iniciales para determinar la conformidad de los agregados a estas especificaciones serán hechos por intervención y bajo costo de La Contratista.

Ningún agregado a ser utilizado en la mezcla asfáltica podrá ser usado sin la previa autorización por escrito la Inspección de Obra.

Fuentes de agregados

Las fuentes de agregados deberán ser escogidas por La Contratista con suficiente anticipación a su utilización en la obra.

La Contratista indicará las nuevas fuentes que tenga para explotar y las someterá a aprobación con 15 días de anticipación a la fecha en que ha planteado iniciar la producción.

Las muestras tomadas por apiques, sondeos y otro tipo de excavaciones serán sometidas a aprobación con el mismo plazo. La aprobación de la fuente de agregados no relega La Contratista de la obligación que tiene de suministrar a la obra agregados que cumplan con los requisitos especificados.

Muestras de agregados

Las muestras de agregados deberán ser suministradas por La Contratista al iniciar la producción y también periódicamente durante la elaboración de mezclas bituminosas. Tanto la periodicidad, como los sitios de muestreo, serán determinados por el Ingeniero. Los muestreos serán la base para la aprobación de lotes específicos de agregados desde el punto de vista de los requisitos de calidad indicados en esta sección.

Controles de recepción de los agregados pétreos en obra

Previamente a la recepción en la obra de los agregados pétreos se realizarán los siguientes controles:

- Agregado pétreo: Granulometría – Polvo adherido
- Agregado pétreo fino: Granulometría – Equivalente de arena
- Relleno Mineral: Granulometría

FUERZA AÉREA ARGENTINA FOLIO 28

Las granulometrías de los agregados, deberán verificar las condiciones solicitadas en la siguiente tabla de no haber observaciones de esta por parte del Contratista.

Tipo de mezcla	Porcentaje de peso que pasa por los tamices											
	38mm 1 ½"	32mm 1 ¼"	25.4mm 1"	19mm ¾"	12.7mm ½"	4.8mm N°4	2.4mm N°8	1.2mm N°16	0.59mm N°30	0.30mm N°50	0.15mm N°100	0.074mm N°200
Concreto Asfaltico para Base	---	100	90-100	80-95	---	---	30-45	---	---	---	---	2-6
Concreto Asfaltico para Carpeta	---	---	---	100	70-90	---	40-55	---	---	---	---	4-10

Materiales bituminosos

El tipo, grado y especificaciones de control, para el material bituminoso (cemento asfáltico convencional), a utilizar en la mezcla asfáltica correspondiente, están dados en la Tabla N° 3. para el cemento asfáltico básico de refinería.

La toma de muestras para la realización del control de calidad se hará de acuerdo a la norma ASTM D 140.

La temperatura de mezcla del material bituminoso será definida para el asfalto a emplear según el ábaco de Heukelom.

Tabla N° 3. Material bituminoso convencional

Características	**Unidad**	**Método de ensayo**	**Valores típicos**
Viscosidad absoluta a 60°C	Poises	ASTM D 2171/72	2400 - 3600
Viscosidad rotacional 135°C / 20rpm / aguja S27	Pa.s	ASTM 4402	> 0,21
Penetración (25°C, 100g, 5 seg.)	0,1 mm	IRAM 6576 ASTM D946 - D5	50 - 60
Densidad relativa a 25°C	g/cm3	IRAM 6587	>0,99
Oliensis		IRAM 6594	Negativo
Ductilidad 25°C 5cm/min	cm	IRAM 6579 ASTM D 113	>80
Punto de reblandecimiento (A.y B.)	°C	IRAM 6115 ASTM D 36	45 - 55
Punto de inflamación (V/A)	°C	IRAM-IAP A-6-555	Mínimo 235
Pérdida por calentamiento a 163°C, 5h	%	IRAM 6582 y 6.2	Máximo 1,0
Punto de fragilidad Frass	°C	IRAM 6831	<-8
Características después ensayo de película fina (IRAM 6582 - ASTM D 2872)			
Pérdida de masa	%	IRAM 6582 ASTM 2872	0.1 a 0,5

FUERZA AÉREA ARGENTINA FOLIO 29

Variación de la penetración estándar sobre la original	% del original	IRAM 6576 ASTM D946 - D5	> 50
Viscosidad absoluta a 60°C	Poises	ASTM D 2171/72 ASTM 4402	Menor ó igual a 6000
Ductilidad 25°C 5cm/min.	cm	IRAM 6579 ASTM D 113	> 50
Punto de reblandecimiento (A. y B.)	°C	IRAM 6115 ASTM D 36	< 9

El Contratista suministrará a la Inspección de Obra los reportes de los ensayos certificados por el vendedor para cada lote de material bituminoso proporcionado en obra. La Inspección de Obra podrá aceptar el material proporcionado sobre la base de las certificaciones mencionadas.

No obstante deberán llevarse a cabo sobre muestras de cemento asfáltico llegado a obra, para su aceptación y/ó rechazo los siguientes ensayos:

- Penetración (IRAM 6576)
- Punto de ablandamiento (IRAM 115)
- Viscosidad rotacional (ASTM 4402)

VIII.4 – EQUIPOS

Terminadoras

Los equipos de distribución de la mezcla asfáltica (terminadoras asfálticas), deben ajustarse a los requisitos que se indican en la tabla 5:

TABLA 5	
Característica	Requisitos
Sensores de uniformidad de distribución	Debe contar con equipamiento que permita tomar referencias altimétricas destinada 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.
Operación de distribución transversal de la mezcla	Los tornillos helicoidales deben tener una extensión tal que lleguen a 0,10-0.20 metros de los extremos de la caja de distribución, exceptuando el empleo en ensanches 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. 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 planta debe poder ser regulada en forma automática mediante sensores referenciados a la capa de base u otro medio

FUERZA AÉREA ARGENTINA FOLIO 30

TABLA 5	
Característica	Requisitos
	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 ejecutará una junta transversal y se desechará la mezcla defectuosa.

Equipos de Compactación

Los equipos de compactación deben ajustarse a los requisitos indicados en la tabla 6:

TABLA 6	
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.
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.
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 eviten 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.

FUERZA AÉREA ARGENTINA FOLIO 31

VIII.5 – COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

La mezcla bituminosa hecha en planta estará compuesta de una combinación de agregados de buena gradación, de filler mineral y de material bituminoso.

Las distintas fracciones de los agregados deberán ser graduados de manera uniforme y combinados en tales proporciones que llenen los requisitos de gradación de la fórmula de la mezcla de trabajo.

Formula de la mezcla de trabajo

No se pagará ninguna mezcla bituminosa hasta que la fórmula de mezcla de trabajo haya sido aprobada por la Inspección de Obra. El Contratista deberá presentar por escrito la fórmula para la aprobación por parte de la Inspección de Obra / Direccion de Infraestructura con 15 días de anticipación al comienzo de la producción de mezcla y deberá incluir:

- a. Los porcentajes definitivos de agregados correspondientes a cada tamiz
- b. El tipo y el porcentaje de cemento asfáltico
- c. El origen y las características de calidad del cemento asfáltico.
- d. Número de golpes de compactación en cada extremo de la probeta Marshall
- e. Temperatura de mezcla y de salida del mezclador
- f. Temperatura de compactación
- g. Indicación de la temperatura y viscosidad del cemento asfáltico para moldeo y compactación
- h. Gráficos de los valores de estabilidad, fluencia, porcentaje de vacíos de la mezcla total y del agregado mineral, peso volumétrico para distintos contenidos de asfalto.
- i. Relación betún-vacíos.
- j. Porcentaje de caras fracturadas
- k. Porcentaje de partículas alargadas
- l. Prueba (TSR) ASTM D 4867

Cuando el valor obtenido en el ensayo ASTM D 4867 resulte inferior a 75 deberá adicionarse Aditivo "antistrip", el cual deberá ser aprobado por la Inspección de Obra.

Se realizarán los ensayos para determinar los porcentajes en los que intervendrá.

En el caso que sea necesario el uso de un aditivo mejorador de adherencia, el mismo será proporcionado por el Contratista sin costos adicionales.

Todos los ensayos hechos para desarrollar la fórmula de trabajo serán sometidos a la aprobación de la Inspección de Obra. La fórmula de la mezcla de trabajo será válida hasta el momento en que, por escrito, sea modificada por la Inspección de Obra. En caso de cambiar la

FUERZA AÉREA ARGENTINA FOLIO 32

fuente de materiales, se debe establecer una nueva fórmula de trabajo antes de que el nuevo material sea usado.

La mezcla bituminosa deberá ser diseñada usando los procedimientos indicados en el Capítulo III de la Publicación Método Marshall para Diseño de Mezclas. Manual del Instituto de Asfalto serie No. 2 (MS-2) última edición y debe llenar los requisitos de las Tablas 6 y 7.

Tabla N° 6. Criterio de diseño Marshall

Ensayos	Carpeta	Base
Estabilidad mínima	1200 Kg.	1000 Kg.
Fluencia 0.01 pg (mm)	2 a 4,5 mm	2 a 4,5 mm
Porcentaje de vacíos	3 a 5 %	4 a 7 %
Porc. vacíos agregado pétreos (mínimo)	Ver Tabla N° 6	Ver Tabla N° 6
Relación Betún –vacíos	75 a 85 %	65 a 75%

La relación Estabilidad-Fluencia (Módulo de rigidez) deberá ser mantenida entre un mínimo de 3000 y un máximo de 4000.

El número de golpes por cara en ambos casos es de 75.

Tabla N° 7. Porcentaje mínimo de vacíos en agregados pétreos

Tamaño Máximo de Partículas		Porcentaje
Pulg.	mm	
½	12,5	15
¾	19,0	14
1	25,0	13
1-1/4	31,25	12

El agregado deberá ser del tamaño requerido para que su composición porcentual por peso, determinada en los tamices del laboratorio, se ciña a la gradación o gradaciones especificadas en la Tabla N° 8, cuando se ensaya con el método ASTM Standard C-136 (tamizado en seco solamente) y C-117. El porcentaje por peso para el material bituminoso debe estar dentro de los límites especificados.

Tabla N° 8. Gradaciones de agregados y porcentaje de material bituminoso

Tamiz ASTM		Porcentaje en peso que pasa la malla	
Tamiz #	Tam máx	1" máx.	3/4" máx.
1-1/4"	(30,000 mm)	-	-
1"	(25,000 mm)	100	-

FUERZA AÉREA ARGENTINA FOLIO 33

¾"	(19,000 mm)	76-98	100
½"	(12,500 mm)	66-86	79-99
3/8"	(9,500 mm)	57-77	68-88
No. 4	(4,750 mm)	40-60	48-68
No. 8	(2,360 mm)	26-46	33-53
No. 16	(1,180 mm)	17-37	20-40
No. 30	(0,600 mm)	11-27	14-30
No. 50	(0,300 mm)	7-19	9-21
No. 100	(0,150 mm)	6-16	6-16
No. 200	(0,075 mm)	3-6	3-6
Porcentaje aproximado de cemento asfáltico		4,5 - 5,5 Base	5,0 - 6,0 Carpeta

Las gradaciones de la Tabla N° 8 representan los límites aceptables para los agregados a ser usados.

El espesor aceptable de cada capa compactada está relacionado con el tamaño máximo del agregado empleado en la mezcla y estará comprendido en los límites indicados en la tabla que sigue a continuación:

Tabla N° 9. Espesor del tendido compactado

Tamaño máx. del agregado en pulg. (mm)	Espesor de la capa compactada en mm
1" (25,4 mm)	50 mm a 70 mm
3/4" (19,0 mm)	40 mm a 60 mm
1/2" (12,7 mm)	25 mm a 40 mm

Las tolerancias de la mezcla de trabajo mostradas en la Tabla N° 10 serán aplicadas a la misma, para establecer la franja de gradación para el control de la mezcla. La totalidad de las tolerancias se aplicará a la mezcla de trabajo, no obstante que al aplicarlas resulte una franja de gradación para el control de la mezcla, por fuera de la franja establecida de gradación.

Tabla N° 10. Tolerancias de la fórmula de mezcla de trabajo (basadas en un solo ensayo)

Material	Tolerancia
Agregado que pasa el tamiz No. 4 o mayor	± 6%
Agregado que pasa el tamiz No. 8 y No. 16	± 5%
Agregado que pasa el tamiz No. 30 y No. 50	± 4%
Agregado que pasa el tamiz No. 100 y No. 200	± 2%
Bitumen	± 0,4%
Temperatura de mezcla	± 7°C

La gradación del agregado puede ser ajustada dentro de los límites de la Tabla N° 8, sin que por ello se modifiquen los precios del contrato. Si se cambia la fuente de material, una

FUERZA AÉREA ARGENTINA FOLIO 34

nueva fórmula de trabajo deberá ser establecida, antes de usarla. Las variaciones al diseño de la mezcla aprobado, en cantidad de asfalto y gradación de agregados no deberán ser mayores que las tolerancias permitidas de acuerdo con el ensayo de extracción de los materiales de planta. Los ensayos de extracción de asfalto y gradación de agregados deberán hacerse por lo menos dos veces al día. La mezcla será ensayada para el contenido de asfalto de acuerdo con ASTM D-2172 y para gradación de acuerdo con AASHTO T-30 y ASTM C 136.

Los ensayos Marshall se harán por lo menos una vez al día para mantener el control del trabajo.

La mezcla deberá cumplir con los requisitos de las Tablas Nro. 6.y 7, cuando se ensaya por el método Marshall indicado en el Capítulo III del Manual del Instituto de Asfalto serie N° 2, última edición. Las deficiencias en el cumplimiento de los criterios de diseño de la Tabla N° 6, serán causas para que la Inspección de Obra suspenda la producción de mezcla hasta que el problema sea identificado y corregido. La aceptación ó rechazo del material se basará en los resultados de estabilidad, flujo y vacíos de la mezcla asfáltica, ó en el porcentaje de vacíos en el agregado mineral.

Los muestreos aleatorios de acuerdo con ASTM D-3665 serán usados en los ensayos del material en planta para determinar la concordancia con los parámetros de diseño Marshall en agregados, porcentaje de asfalto ó bitumen, temperatura y en la localización de los testigos para establecer densidades y estabilidad. Los ensayos deberán realizarse en el término de 24 horas.

El laboratorio empleado para estudiar la fórmula de la mezcla de trabajo deberá cumplir con los requisitos de la norma ASTM D 3666.

VIII.6 – MÉTODOS CONSTRUCTIVOS

Limitaciones por tiempo

La mezcla bituminosa no deberá ser colocada sobre una superficie húmeda ó cuando la temperatura superficial de la capa subyacente sea menor que la especificada en la Tabla N° 11.

Los requisitos de temperatura podrán ser dejados de lado, pero sólo cuando la Inspección de Obra así lo determine.

FUERZA AÉREA ARGENTINA FOLIO 35

Tabla N° 11: Límite de temperatura de la base

Espesor de la Capa (centímetros)	Temperatura Mínima de la Base (Grados centígrados)
Más de 7,5	4 (40° F)
Entre 2,5 y 7,5	7 (45° F)

Planta de mezcla

El Contratista deberá instalar en obra un equipo de mezcla para la producción de las distintas capas de concreto asfáltico; con esta finalidad deberá someter un proyecto de instalación del equipo en el área que indicará con anterioridad la Inspección de Obra. La tipología del equipo deberá respetar los requisitos establecidos por la norma ASTM D 995.

Si el Contratista dispone de una planta automática, el elemento de automatización deberá ser usado en la producción de la mezcla para el proyecto; si está equipada con un elemento de memoria, éste también deberá ser usado.

Se deberá prever suficiente espacio de almacenamiento para cada tamaño de agregado. Los diferentes tamaños de agregados deberán mantenerse separados hasta que sean enviados al elevador de fríos que alimenta el secador. El patio de almacenamiento deberá mantenerse limpio y ordenado y las pilas de material estarán separadas y ser fácilmente accesibles para la toma de muestras.

La Inspección de Obra ó su representante autorizado tendrán acceso, en todo momento, a todos los sitios de la planta de pavimentación para chequear si el equipo es adecuado ó inspeccionar la operación, verificar pesos, dosificaciones, clase de materiales y chequear las temperaturas de preparación de las mezclas.

Las plantas para mezclas bituminosas deberán llenar todos los requisitos exigidos en los puntos siguientes.

Requisitos para todas las plantas

Las plantas de mezcla deberán ser de suficiente capacidad y adecuadas para ejecutar el trabajo en el plazo propuesto.

Básculas

Las balanzas deberán tener una precisión al 0,50% de la carga requerida. Los contrapesos deberán ser diseñados para que queden trabados en cualquier posición para evitar que

FUERZA AÉREA ARGENTINA FOLIO 36

se cambien de sitio sin autorización. En lugar de básculas de plantas y de camión, el Contratista podrá proveer un sistema automático de impresión para registrar el peso del material despachado, el cual funcionará en conjunto con un sistema automático de control de mezcla y de cocada. Tales pesos serán registrados en una etiqueta para cada carga. Las básculas serán inspeccionadas para comprobar su precisión y selladas. Esto lo hará el Ingeniero cuantas veces lo estime necesario. El Contratista dispondrá a mano un juego de no menos de 10 pesas de 20 kilogramos para probar las básculas.

Equipo para preparar la mezcla

Los tanques para el almacenamiento del asfalto deberán estar equipados para calentar y mantener el material a la temperatura requerida. Para el almacenamiento del cemento asfáltico modificado con polímeros deberá ser utilizado un tanque específico con su propio circuito de calentamiento. El calentamiento se hará por un método aprobado evitando que las llamas estén en contacto con el tanque. El sistema de circulación del material bituminoso será diseñado para ofrecer un continuo y apropiado movimiento durante el período de operación de la planta. Se debe proveer elementos para medir las cantidades y para tomar muestras del material en los tanques de almacenamiento.

Alimentador de Fríos

La planta deberá estar provista de medios mecánicos o eléctricos precisos para suministrar uniformemente los agregados al secador y obtener una temperatura y producción uniforme. Cuando se especifique agregar filler mineral, deberá ser suministrada una tolva con su alimentador para que funcione simultáneamente con los alimentadores de agregados.

Secador

La planta estará provista de un secador que continuamente revuelva los agregados durante el proceso de calentamiento y secado.

Zarandas

La planta estará provista de zarandas con capacidad de tamizar todos los agregados a los tamaños y proporciones especificados y su capacidad normal será muy superior a la capacidad del mezclador.

Tolvas

FUERZA AÉREA ARGENTINA FOLIO 37

La planta tendrá tolvas de almacenamiento de materiales de tamaño suficiente para producir mezcla con plena capacidad. Las tolvas tendrán la suficiente capacidad para almacenar las diferentes fracciones en que se separen los agregados.

Cuando se use filler, un almacenamiento separado será provisto con alimentador para suministrar tal material al mezclador. Cada tolva estará provista de tubos de rebose de tal tamaño que se evite la colmatación de los compartimentos.

Cada compartimento estará provisto de su compuerta de salida con cierre hermético para evitar escapes. Las tolvas serán construidas de tal manera que las muestras necesarias puedan ser obtenidas rápidamente. Las mismas estarán equipadas con indicadores adecuados que muestren la posición de los agregados cuando el nivel esté dentro de la cuarta parte inferior de la tolva.

Unidad de Control de Asfalto

La planta deberá contar con medios satisfactorios, ya sea en peso ó en volumen, para medir la cantidad especificada de asfalto en la mezcla. Se deben proveer métodos para chequear la cantidad ó cuota de flujo de material bituminoso hacia el mezclador.

Termómetros

Un termómetro blindado con coraza metálica de un rango adecuado será instalado en la línea de flujo del bitumen cerca a la válvula de la unidad de mezcla. La planta también deberá estar equipada con un instrumento termométrico aprobado, colocado a la salida del secador para indicar la temperatura de los agregados calientes. El Ingeniero podrá solicitar el reemplazo de cualquier termómetro por un dispositivo de registro gráfico de temperatura para una mejor regulación y control de la temperatura de los agregados.

Colector de Polvo

La planta deberá estar equipada con un colector de polvo para desechar cualquier material recolectado ó para regresar total o parcialmente a la mezcla dicho material.

Básculas para Volquetes

A menos que sea usada una planta automática de cocadas con impresor automático, la mezcla bituminosa deberá ser pesada en básculas aprobadas suministradas por el Contratista. Las

básculas serán inspeccionadas para comprobar su precisión y sellado, tan a menudo como el Ingeniero así lo considere necesario.

Requisitos de Seguridad

Deberán proveerse escaleras adecuadas y seguras hasta la plataforma del mezclador y los puntos de toma de muestras. También se deberán colocar escaleras en todos los puntos de la planta donde se requiera el acceso. Igualmente deberá facilitarse el acceso a los volquetes de transporte de mezcla, para que la Inspección de Obra pueda obtener las muestras y pueda chequear y llevar registros de la temperatura de la mezcla. Deben ser provistos los medios para subir y bajar el equipo de calibración de las básculas, equipos para toma de muestras u otro equipo similar entre la superficie del suelo y la plataforma del mezclador. Todos los engranajes, poleas, cadenas, ruedas motrices y otras partes móviles que constituyan peligro deben estar cuidadosamente cubiertas.

Los sectores alrededor del sitio de carga de los volquetes deberán mantenerse completamente despejados y libre de derrames provenientes de la plataforma de mezcla.

Laboratorio

El Contratista deberá proveer un laboratorio de ensayo para control y aceptación, para toma de muestras y ensayo de materiales relacionados con estas especificaciones. El laboratorio deberá estar provisto de equipo adecuado, con el espacio e instalaciones requeridas para llevar a cabo los ensayos específicos.

Requisitos para plantas de mezcla por peso

Tolva de Pesa

El equipo incluirá un sistema para pesar cada tamaño de agregado con precisión, con capacidad suficiente para contener una mezcla. La compuerta deberá cerrar herméticamente para evitar que algún material caiga dentro del mezclador mientras el mismo se está pesando.

Control de Material Bituminoso

El equipo usado para medir el material bituminoso deberá tener una precisión de más o menos 0,5%. El recipiente para el material bituminoso será del tipo no basculante con cubierta de metal suelta. La longitud de las aberturas de descarga ó barra distribuidora no deberá ser menor de 3/4 de la longitud del mezclador y deberá descargar directamente dentro del mezclador.

El recipiente para el material bituminoso, tendrá válvulas de descarga y sus barras distribuidoras deberán ser adecuadamente calentadas.

Las camisas para vapor, de ser usadas, deberán ser eficientemente drenadas y todas sus conexiones deberán ser construidas de tal manera que no interfieran con la báscula para pesar el material bituminoso.

La capacidad del recipiente del material bituminoso deberá ser por lo menos 15% mayor que el material bituminoso necesario para cada colada o mezcla.

La planta tendrá una válvula de cierre rápido adecuadamente calentada y sin goteo, localizada directamente encima del recipiente del material bituminoso.

El dial indicador del peso tendrá una capacidad 25% mayor de la cantidad de bitumen usado por cada mezcla. Los controles serán construidos para cerrar la válvula en cualquier posición determinada del dial y automáticamente quedar listo para la mezcla siguiente.

El dial indicador estará a plena vista del operador.

El flujo del material bituminoso deberá ser automáticamente controlado para que se inicie nuevamente apenas el período de mezclado haya terminado. Todo el material bituminoso necesario para cada mezcla deberá descargarse en un período no mayor de 15 segundos. El tamaño y espaciamiento de las aberturas de la barra espaciadora estarán dispuestos de tal forma que la aplicación del material bituminoso sea uniforme a lo largo del mezclador. El sector de tubería para el bitumen entre la válvula de cargue y la barra espaciadora deberá estar provisto de una válvula y una salida para chequear la medida cuando el aparato de medición es reemplazado por un recipiente para material bituminoso.

Mezclador

El mezclador deberá ser de un tipo aprobado, capaz de producir una mezcla uniforme dentro de las tolerancias de la fórmula de trabajo, si el mezclador no es del tipo hermético, deberá estar equipado con un dispositivo para evitar la pérdida de polvo. La separación de las paletas de todas las partes fijas y móviles no deberá exceder los 2,5 cm.

Control del Tiempo de Mezcla

FUERZA AÉREA ARGENTINA FOLIO 40

El mezclador deberá estar equipado de un dispositivo preciso de cierre, operado por reloj, para control de las operaciones de un ciclo completo de mezcla.

El dispositivo deberá cerrar la compuerta de la tolva de pesa después de cargar el mezclador y mantenerla cerrada hasta que la compuerta del mismo se haya cerrado después de la terminación del ciclo. Se deberá cerrar el compartimento del material bituminoso durante el período de mezcla en seco y mantener cerrada la compuerta del mezclador durante los períodos de mezcla húmeda y seca. El período de mezcla seca se define como el intervalo de tiempo entre la apertura de la compuerta de la tolva de pesa, y la introducción del material bituminoso. El período de mezcla húmeda es el intervalo de tiempo entre la introducción del material bituminoso y la apertura de la compuerta del mezclador.

El dispositivo de control de tiempo tendrá flexibilidad para fijar intervalos de 5 segundos ó menos durante un ciclo de 3 minutos. Un contador mecánico de pastones será instalado como parte del dispositivo de control de tiempo y deberá estar diseñado para registrar solamente coladas ó mezclas completas.

La fijación de los intervalos de tiempo será verificada por el Ingeniero, quien mantendrá bajo llave la unidad de control, hasta que un nuevo cambio sea hecho.

Equipos de transporte

Los volquetes usados para el transporte de mezclas bituminosas deben tener la caja limpia, suave, sin depresiones ó hundimientos. Para evitar que la mezcla se adhiera, la superficie de la caja debe ser suavemente cubierta con aceite de parafina, solución de cal u otro material aprobado. Cada volquete debe estar provisto de una cubierta protectora para proteger la mezcla del tiempo adverso. Cuando sea necesario, para que la mezcla sea entregada en el sitio a la temperatura especificada, las cajas serán aisladas y las carpas aseguradas.

Pavimentadora

La pavimentadora deberá ser autosuficiente y autopropulsada con un enrasador ó dispositivo emparejador, y calentador y debe ser capaz de extender y terminar capas de material bituminoso mezclado en planta con los espesores, acabado y pendientes especificados. Las pavimentadoras usadas para márgenes y construcción similar deberán ser capaces de extender y

terminar capas de material bituminoso mezclado en planta con los anchos y espesores mostrados en los planos.

La pavimentadora tendrá una tolva para recibir el material, de suficiente capacidad, que permita un extendido uniforme del material. La tolva estará equipada con un sistema de distribución para colocar la mezcla de manera uniforme delante del emparejador. La regla ó sistema emparejador deberá producir efectivamente una superficie terminada de la uniformidad y textura requerida, sin desgarros, desplazamientos, marcas ó huellas en la mezcla extendida.

La pavimentadora deberá operar a velocidades uniformes dejando la mezcla uniformemente extendida. Deberá estar equipada con un sistema de control capaz de mantener automáticamente la elevación de la emparejadura como se ha especificado. El sistema de control deberá actuar automáticamente desde la superficie ó línea de referencia, a través de un sistema de sensores mecánicos (palpadores) ó dispositivos que mantendrán el mecanismo enrasador de la pavimentadora con la pendiente transversal prefijada y la elevación apropiada para obtener la superficie requerida.

Cilindradores

Los cilindradores podrán ser del tipo vibratorio, de ruedas metálicas, y/o de llantas neumáticas. Deberán estar en buenas condiciones de funcionamiento, poder dar marcha atrás sin tirones y operar a bajas velocidades para evitar el desplazamiento de la mezcla. El número, tipo y peso de los cilindradores deberá ser suficiente para compactar la mezcla a la densidad requerida sin detrimento del material ya compactado.

No estará permitido el uso de equipos que causen un excesivo quebrantamiento de los agregados.

Preparación del material bituminoso

El asfalto deberá ser calentado a la temperatura especificada evitando sobrecalentamiento. Debe ser suministrado a la mezcladora en forma continua a temperatura uniforme. La temperatura del asfalto enviado a la mezcladora deberá tener la viscosidad conveniente para un adecuado cubrimiento de las partículas de agregado pero no debe exceder la temperatura máxima indicada y no debe tener más de 4 grados centígrados por encima de la temperatura de los agregados especificada en este pliego.

FUERZA AÉREA ARGENTINA FOLIO 42

Preparación del Agregado

Los agregados para la mezcla deberán ser calentados y secados a la temperatura indicada en la fórmula de trabajo dentro de las tolerancias especificadas.

La temperatura máxima de calentamiento y la cuota de calor deberá ser tal que no cause daño a los agregados. Cuidado especial se debe tener con agregados que contienen un alto contenido de calcio y magnesio, que se alteran con sobrecalentamiento.

La temperatura no debe ser más baja de la requerida para obtener un completo cubrimiento y una distribución uniforme de las partículas de agregado y para obtener también una manipulación satisfactoria de la mezcla. De todas formas, la temperatura de los agregados y del relleno mineral no deberá superar los 175° C (350° F) en el momento de agregar el cemento asfáltico.

Preparación de la Mezcla

Los agregados y el material bituminoso deberán ser medidos ó dosificados e introducidos dentro del mezclador en las cantidades especificadas en la fórmula de trabajo.

Los materiales combinados deberán ser mezclados hasta obtener un completo y uniforme cubrimiento de las partículas y hasta que se asegure una cabal distribución del material bituminoso a través del agregado.

El tiempo de mezcla (wet mixing) deberá ser aprobado por la Inspección de Obra para cada planta y para cada tipo de agregado usado. Normalmente el tiempo de mezcla después de introducir al mezclador el material bituminoso no deberá ser inferior a 30 segundos. De todas maneras, el tiempo de mezclado deberá reducirse al mínimo suficiente para obtener el 95% de uniforme cubierta de las partículas determinadas con el procedimiento de la prueba ASTM D 2489, dado que un excesivo tiempo de mezcla provoca el endurecimiento de la cubierta asfáltica del agregado.

Transporte, Extensión y Terminado

La mezcla deberá ser transportada desde la planta al sitio de utilización en vehículos que cumplan con lo especificado en este pliego. Los despachos deberán ser programados de tal manera que el extendido y cilindrado de mezcla preparada en la jornada diaria, puedan ser

FUERZA AÉREA ARGENTINA FOLIO 43

terminados con la luz del día, a menos que un sistema de iluminación artificial aprobado por la Inspección de Obra sea provisto. No se permitirá el tráfico sobre el material extendido hasta que no haya sido compactado como se especifica y se haya dejado enfriar el pavimento a temperatura ambiente.

Inmediatamente antes de colocar la mezcla bituminosa, la capa subyacente debe ser despejada de todo material suelto e inconveniente con sopladores, escobas mecánicas o manuales según instrucciones del Ingeniero. Además, en los lugares indicados en las especificaciones contractuales, deberá colocarse en forma preventiva la imprimación ó el riego de liga asfáltica de acuerdo a las especificaciones de este pliego.

La mezcla deberá ser colocada a una temperatura acorde a la de compactación correspondiente al asfalto en uso. La humedad en la mezcla no debe exceder el 1%. Tan pronto llegue, la mezcla debe ser extendida por una pavimentadora que permita una nivelación automática de las capas del pavimento y debe ser enrasada en capa uniforme de tal espesor que cuando el trabajo esté terminado tenga el perfil y pendientes indicados.

El Contratista asegurará una adecuada iluminación artificial, bajo su total expensa, durante las operaciones de tendido efectuadas en horas nocturnas.

La velocidad de la pavimentadora debe ser regulada para evitar arrastre y rasgadura de la capa bituminosa. A menos que se indique de otra manera, la colocación se debe comenzar por la línea central para constituir una sección de corona o por la parte más alta de una sección con una sola pendiente transversal.

La mezcla debe colocarse en fajas consecutivas adyacentes con un ancho máximo de 3,75 metros, excepto las fajas de borde que pueden tener ancho distinto, con el fin de completar el área.

La junta longitudinal de una capa debe ser desplazada de aquélla de la capa inferior por lo menos en 0,30 metros; sin embargo, la junta en el eje debe estar en la línea central del pavimento. Las juntas transversales en una capa deben ser desplazadas por lo menos 0,60 m de las juntas de la capa inferior. Juntas transversales de fajas adyacentes estarán espaciadas a un mínimo de 3,0 metros.

FUERZA AÉREA ARGENTINA FOLIO 44

En áreas con irregularidades y obstáculos inevitables donde no es práctico el uso de máquinas extendedoras y terminadoras de pavimento, la mezcla puede ser extendida, rastrillada y terminada con herramientas manuales.

Compactación de la mezcla

Después de extendida, la mezcla deberá ser total y uniformemente compactada con cilindros autopropulsados. La compactación de la mezcla deberá comenzar lo más pronto posible después de extendida y soportar el cilindro sin desplazamientos indebidos o agrietamientos. La compactación deberá iniciarse con la rueda motriz del cilindro hacia la máquina pavimentadora. Para cilindrar la primera faja se comenzará por la parte inferior (referida a la pendiente transversal) de la misma y luego se cilindrará la parte superior; la sección entre las dos, se cilindrará comenzando por la parte inferior hacia la superior traslapando las huellas del cilindro. En fajas adyacentes de pavimento, la cilindrada debe comenzar traslapando la junta (con la faja anterior) con un ancho entre 15 y 20 centímetros y luego debe cilindrar el borde exterior de la nueva faja. La zona interior, entre las dos cilindradas, se cilindrará desde el borde exterior hacia la junta compactada, traslapando las huellas del cilindro. Las pasadas alternadas del cilindro serán de longitudes ligeramente diferentes.

La velocidad del cilindro debe ser en todo momento suficientemente baja para evitar el desplazamiento de la mezcla caliente. Cualquier desplazamiento ocurrido, al dar marcha atrás el compactador ó por cualquier otra causa, debe ser corregido inmediatamente utilizando rastrillos y mezcla fresca.

Deberán ser suministrados suficientes compactadores de acuerdo con la producción de la planta. El cilindrado deberá continuar hasta que las marcas o huellas de las ruedas sean eliminadas, la superficie tenga una textura uniforme, la pendiente y la sección transversal según proyecto y que se obtenga la densidad de campo exigida.

Para evitar la adherencia de la mezcla a las ruedas del cilindro, éstas se deben humedecer adecuadamente, pero la excesiva cantidad de agua no es permitida.

Las áreas no accesibles por el cilindro serán compactadas con apisonadoras manuales calientes.

FUERZA AÉREA ARGENTINA FOLIO 45

Cualquier mezcla que se vuelva floja y quebradiza, mezclada con polvo ó de alguna manera defectuosa deberá ser removida y reemplazada con mezcla fresca y caliente que se compactará hasta conformarse a las áreas adyacentes. Este trabajo será hecho por el Contratista bajo su costo. No se permite hacer parches en la capa superficial.

Juntas

La formación de juntas deberá hacerse de tal manera que se asegure una completa unión entre la sección interior y la nueva de la capa. Todas las juntas deberán presentar la misma textura, densidad y acabado como las otras partes de la capa.

El cilindro no debe pasar sobre el extremo desprotegido de la capa de mezcla fresca, excepto cuando sea necesario para formar una junta transversal. Cuando sea necesario hacer una junta, se colocará un tablón en el extremo, del espesor de la capa, a fin de que la junta quede vertical. También se puede materializar la junta constructiva con un corte de aserrado en el espesor total y en todo el ancho de trabajo.

En ambos métodos la junta debe ser cubierta con material bituminoso derretido antes de colocar la mezcla fresca contra la junta.

Todas las juntas longitudinales deben ser cortadas en caliente para exponer una superficie limpia y sana en todo el espesor de la capa. Para ello podrá disponer adosado al equipo de compactación un dispositivo de comando hidráulico que baje un disco lateral de arrastre que provocará un corte aproximadamente vertical. Aquellos bordes que por la secuencia de ejecución de fajas deban cortarse en frío ó que su temperatura haya descendido por debajo de 120°C (ciento veinte grados centígrados), estos cortes se provocarán exclusivamente por aserrado.

No se permitirá la ejecución de juntas que no se construyan con los anteriores requisitos de construcción.

VIII.7 – CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

Ensayos sobre la mezcla

FUERZA AÉREA ARGENTINA FOLIO 46

Cada tres horas de producción se extraerán muestras de agregados de la planta de mezcla para realizar la prueba de cumplimiento con la gradación aprobada, como se ha especificado en las Tablas N° 7 y 9.

También se extraerán muestras de mezclas de la planta por lo menos cada cuatro horas, pero de todas maneras en una medida no inferior a un muestreo diario. Sobre dichas muestras se llevarán a cabo los ensayos Marshall de estabilidad, fluencia, peso volumétrico y porcentaje de vacíos. También sobre las mismas se efectuarán análisis para la determinación del porcentaje de cemento asfáltico y de gradación de los agregados. Los resultados serán comparados a los efectos de corroborar que cumplan con los requisitos especificados en las Tablas Nos. 5, 6, 7 y 9.

Los resultados de cada ensayo serán presentados a la Inspección de Obra dentro de las cuatro horas sucesivas al muestreo y cualquier tipo de modificación necesaria en su producción - aprobada por el mismo - será realizada inmediatamente.

No se permitirá realizar ningún envío de material al sitio de la obra hasta que la nueva producción corregida no haya sido verificada y aprobada por la Inspección de Obra.

Ensayos para determinar la "Densidad de mezcla de trabajo"

La densidad de las capas bituminosas compactadas para todas las mezclas proyectadas de acuerdo con el método Marshall, estarán relacionadas con la 'Densidad de la mezcla de trabajo'.

La 'Densidad de la mezcla de trabajo' se obtendrá confeccionando seis muestras estándar Marshall con el material aprobado (extraído de la planta ó tomado de los volquetes que llevan la mezcla al sitio de pavimentación), determinando el peso volumétrico de cada muestra y comparándolo con el valor promedio de las seis.

Las muestras serán compactadas de acuerdo con el ensayo ASTM D-1559, Sección 4.5, a no ser que la temperatura de la mezcla inmediatamente antes de compactarla tuviera menos que la correspondiente al asfalto empleado. La muestra podrá ser colocada en un horno durante no más de 30 minutos para mantener el calor, pero no debe ser recalentada si se enfríase.

FUERZA AÉREA ARGENTINA FOLIO 47

Cada resultado que difiera del promedio en más del 1% será descartado, y si no más de dos resultados son descartados, el promedio de los restantes será considerado la 'Densidad de la mezcla de trabajo'.

Ensayos de densidad in situ

El concreto bituminoso será aceptado por densidad sobre la base de loteo. Un lote consistirá en no más de 1.680 m² y será dividido en 4 sublotes iguales. A cada sublote se hará un ensayo.

Cada lote de pavimento compactado será aceptado por densidad cuando el promedio de la densidad de campo sea igual o mayor al 98% de la densidad promedio de las muestras preparadas en el laboratorio ('Densidad de la mezcla de trabajo') y cuando ninguna de las muestras se desvía más del 1,8% de la densidad de campo promedio. Se harán 4 determinaciones de densidad de campo por cada lote. Se usarán probetas tomadas del pavimento, con adecuado equipo sacamuestras, para ensayo de la densidad de campo. La densidad de los especímenes de laboratorio y los núcleos tomados de muestra será determinada de acuerdo con la norma ASTM D-2726 o D-1188.

Los testigos cuya densidad sea menor del 98% serán rechazados.

La aceptación final quedará a criterio de la Inspección de Infraestructura quien determinará las condiciones de aprobación final.

Tanto las muestras bituminosas para los especímenes de laboratorio y los sitios en el pavimento para tomar las muestras correspondientes a cada lote, serán escogidas al azar siguiendo los procedimientos contenidos en la ASTM D 3665.

Muestras de pavimento

Las muestras para determinar espesores y densidad de pavimento deberán ser obtenidas por el Contratista sin costo adicional. El tamaño, número y localización de las muestras serán determinadas por la Inspección de Obra. Las muestras deben ser nítidamente cortadas con sacamuestras ó con taladro de tomar núcleos ó con otro equipo aprobado. El Contratista deberá suministrar todas las herramientas, mano de obra y materiales para obtener las muestras y reemplazar el pavimento. Posteriormente deberá tapar con mezcla asfáltica en caliente del mismo tipo usada en la pavimentación, los huecos provocados.

FUERZA AÉREA ARGENTINA FOLIO 48

Fricción

Deberá cumplirse con el objetivo de diseño para superficies nuevas o repavimentadas establecido en el punto: "Nivel de Diseño", del Anexo 1 al "Procedimiento para la Determinación del Coeficiente de Fricción en Pavimentos de Pistas No Cubiertas de Hielo o Nieve – Clasificación del Nivel de fricción" (ANEXO 14), con mínima tolerancia que nunca podrá exceder del 10% en menos respecto de dichos valores de referencia.

VIII.8 – MEDICIÓN

No se medirá ni pagará el concreto asfáltico empleado en el relleno de sangrías temporarias realizadas para el desagüe de sectores fresados.

No se medirán ni pagarán los excesos ni desperdicios de concreto asfáltico originados por los cortes requeridos para el perfeccionamiento de las juntas entre franjas constructivas y por la ejecución de rampas de empalme.

El pavimento de concreto asfáltico se medirá por el número de toneladas de mezcla bituminosa colocada, compactada y aprobada.

Para ello se tomarán perfiles transversales de la superficie terminada en correspondencia con cada uno de los perfiles transversales realizados en el relevamiento planialtimetrico de la base recompactada. El volumen de concreto asfáltico se determinará por la media de las áreas entre perfiles.

VIII.9 – FORMA DE PAGO

El pago del pavimento bituminoso se efectivizará al precio unitario del contrato por tonelada. Este precio será la compensación total por suministrar todos los materiales incluido el cemento asfáltico, riesgo de imprimación, el riego de liga, los aditivos, la preparación y colocación de la mezcla, fórmula de trabajo, acarreo y todos los movimientos de transporte, la ejecución de la totalidad de los ensayos requeridos incluyendo los necesarios para determinar las características de rozamiento, por el tapado de los huecos remanentes originados por la extracción de testigos, por toda la mano de obra, equipos, herramientas y en general por todos los costos necesarios para ejecutar la obra a entera satisfacción de la Inspección de Obra y de acuerdo con estas especificaciones.

FUERZA AÉREA ARGENTINA FOLIO 49

IX–PLANILLA DE CÓMPUTO Y PRESUPUESTO.

Computo y Presupuesto
Obra: Plataforma

ITEM	DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS	UNIDAD	Espesor	Largo	Ancho	Partes iguales	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL PESOS
	SANEAMIENTO								
1.1	Excavación Cuneta	m3	0,8	78	5,4	1	337,0	$ 497,76	$ 167.745,12
1.2	Revestimiento (siembra de cesped)	m2		78	8,06	1	628,7	$ 250,00	$ 157.175,00
								Subtotal 1	$ 324.920,12
	FUNDACIÓN								
2.1	Excavación	m3				1	66,4	$ 1.305,60	$ 86.691,84
2.2	Zapata de H°A°	m3				1	66,4	$ 11.792,00	$ 782.988,80
								Subtotal 2	$ 869.680,64
	PAVIMENTO ASFÁLTICO								
3.1	Apertura de caja y recompactación con incorporación de material	m2		807		1	807,0	$ 239,43	$ 193.220,01
3.2	Perfilado y nivelación	m2		807		1	807,0	$ 28,00	$ 22.596,00
3.3	Pavimento de concreto asfáltico e=7cm	Tn	0,07	807		1	118,6	$ 2.690,00	$ 319.034,00
								Subtotal 3	$ 534.850,01
	REVESTIMIENTO DE TALUDES								
4.1	Recompactación de taludes y revestimiento con piedra e=12cm	m3	0,12	1300		1	156	$ 1.870,00	$ 291.720,00
								Subtotal 4	$ 291.720,00

TOTAL SANEAMIENTO + FUNDACIÓN+ PAVIMENTO DE H° + REVESTIMIENTO DE TALUDES:	**$ 2.021.170,77**

SON PESOS: DOS MILLONES VEINTIÚN MIL, CIENTO SETENTA PESOS CON SETENTA Y SIETE CENTAVOS.

Nota: Los precios de referencia publicados fueron tomados de publicaciones especializada (El Constructor/ Revista Vivienda/ Diario de Arquitectura/ etc.) para Obras de características y tipología similares.

El PALOMAR, 25 de abril de 2017.-

Capitán José RUEDA
(E.INFRA.102.032)

1° Ten. Diego LIGNASSI
(E.INFRA. 103.182)

FUERZA AÉREA ARGENTINA FOLIO 50

X – PLANOS.